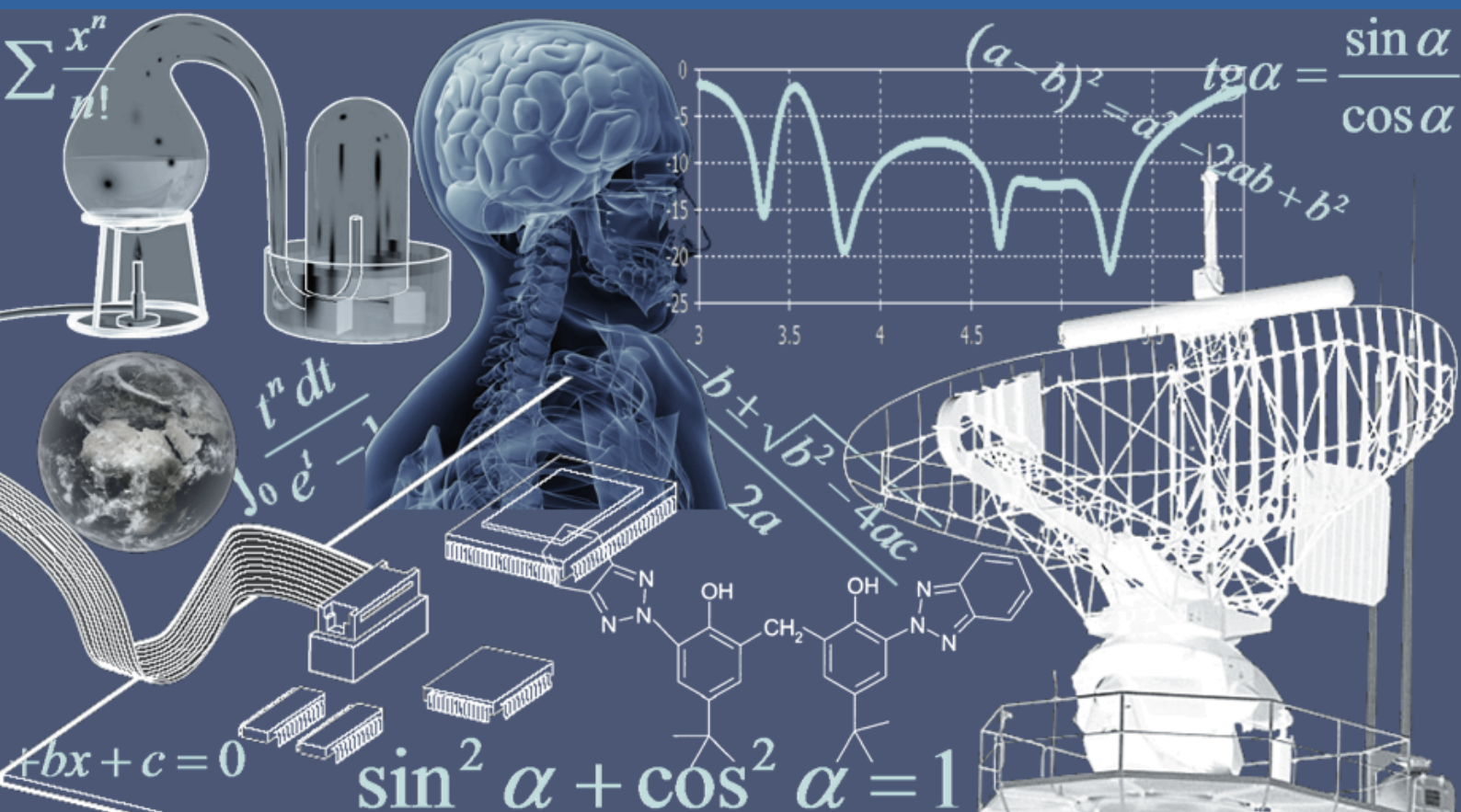


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED STUDIES

Vol. 25 N. 4 March 2019



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Applied Studies

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

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

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

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

Editorial Advisory Board

Amir Samimi, Islamic Azad University, 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 Julia, 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

Substrate preparation for <i>Agaricus bisporus</i> cultivation <i>Paolo Contò, Paolo Giandon, Mariachiara Zennaro, Chiara Facca, and Bruno Pavoni</i>	1137-1150
Le vote des députés nationaux par les intellectuels de la Ville de Butembo, en RD Congo : Facteurs déterminants au scrutin de 2011 <i>Kambere Muhiwa Kamuha Bernard</i>	1151-1180
Impact of Harshaw 6600 Plus Reader's Electronic Parameter Stability on Precision Dose Measurements of Workers Exposed to Ionizing Radiation in Côte d'Ivoire <i>Omer KOUAKOU, Georges Alain MONNEHAN, and Gogon B.D.L. HUBERSON</i>	1181-1188
Rôle de la communication dans la promotion d'un meilleur écoulement des produits de contre saison au Burkina Faso : Cas de la production de tomates au barrage de Toecé dans la province du Passoré <i>Jérôme Compaoré</i>	1189-1201
Déterminants du consentement à payer (CAP) des producteurs pour les pratiques des composantes de la technologie 'microdose' dans les provinces du Kourittenga et du Zondoma au Burkina Faso <i>Hamadé SIGUE, Innocent Adédédji LABIYL, Jacob A. YABI, and G. BIAOU</i>	1202-1214
Comparison Study to the Effect of Magnetic Field and Zeta Potential on the physical Properties of Water <i>Zainab Fouad Nadjem, Nather Jamal Omran, Shatha Ali Shafiq, Salem Abd Al-Sadaa, Akeel Kazim Alwan, Nihad Reheem Shindig, Gaidah Sabree Hasoon, and Jaafar Sadeq Murtadha</i>	1215-1224
Evaluation the efficiency of Probiotic Iraqi Product and <i>Saccharomyces boulardii</i> in Detoxification of Zearalenone In vivo <i>Shatha Ali Shafiq and Mushaq Talib Kareem</i>	1225-1234
Promoting digital agriculture through big data for sustainable farm management <i>Md Nazirul Islam Sarker, Md Shahidul Islam, Md Arshad Ali, Md Saiful Islam, Md Abdus Salam, and S M Hasan Mahmud</i>	1235-1240
Impact of small entrepreneurship on poverty alleviation and sustainable livelihood of street vendors <i>Md Nazirul Islam Sarker, Md Ziaur Rahman, Qian Cao, and Zhihang Xu</i>	1241-1254
Analysis of groundwater quality and soils of Golf Munua district in the city of Lubumbashi in the Democratic Republic of Congo <i>Yuma Muyungwa Phalaris, Mbuyi Ilunga Eddy, Kapinga Kalonji Chance, Kitungwa Kabuge Bertin, and Kyona Wansanga Crépin</i>	1255-1267
CONTRIBUTION DU PALUDISME DANS LA GENESE DES ANEMIES SEVERES DES ENFANTS D'AGE PRESCOLAIRE EN MILIEU RURAL (RD CONGO) <i>KABEMBA BUKASA Héman, ALIMASI YUMA Gaston, BUYAMBA PUTA Emerence, KALAMBA MOREGA Esaie, KITENGE FAÏLLA Fanny, and MUTAMBALA MUTONO Paulin</i>	1268-1276
Influence de l'Internet mobile sur l'éducation des élèves du degré terminal en commune rurale d'Oicha (Nord-Kivu / RD Congo) <i>Kasereka Mulimaposi Sero-Man, Duandro Duzorot Jean-Dominique, Delphin Bitangi Bwatunda, Paluku Muli Adam, Kasereka Kombi Vital, Paluku Malali Justinier, and Kahindo Kabandauli André</i>	1277-1284
Chevauchement d'une hépatite chronique C et d'une hépatite auto immune: A propos d'un cas <i>H. El Bayed Sakalli, K. Ouazzani Touhami, B. Takourt, and J. El Bakouri</i>	1285-1289
Apport de l'algorithme d'EUCAST dans le criblage des carbapénèmase: Expérience du laboratoire de microbiologie au CHU Ibn Rochd Casablanca <i>H. El Bayed Sakalli, K. Ouazzani Touhami, K. Katfy, K. Zerouali, and H. Belabbes</i>	1290-1296
Monoarthrite primitive isolée du genou à <i>Neisseria meningitidis</i> du groupe B: A propos d'un cas <i>Kaoutar OUZZANI TOUHAMi, Jihane CHIGUER, Fakhreddine MAALOU, Khalid ZEROUALI, and Houria BELABBES</i>	1297-1301
LA NOTION DE LA GUERRE PREVENTIVE ET SES CONSEQUENCES EN POLITIQUE ETRANGERE AMERICAINE <i>MERSI Mbabe Basile</i>	1302-1307
DU QUASI-ETAT A L'ETAT DEFAILLANT : LA BALKANISATION DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO - UNE OPTION PAR DEFAUT <i>MERSI Mbabe Basile</i>	1308-1314

IMPACT DE L'INCESTE DANS LES FAMILLES MODERNES CHEZ LES « NANDE » : CONSEQUENCES, ENJEUX ET DEFIS	1315-1329
<i><u>YENDE RAPHAEL Grevisse, KAHAMBU KAMABU Alphonsine, SIWAKO SITUKA Denise, and KYAKIMWA KAGHUSA Denise</u></i>	
LES DETERMINANTS PSYCHOSOCIAUX DE LA FIDELITE ET DE L'IMPLICATION DU PERSONNEL DANS LES ENTREPRISES DE MICRO-FINANCE: CAS DE LA REGION DE L'OUEST CAMEROUN	1330-1345
<i><u>NOHOTIO KENNE Jean Mathurin</u></i>	
L'alternance de discours dans « Maman a un amant et Le petit Prince de Belleville » de Calixthe Beyala : Stratégie interactionnelle des immigrés noirs en Europe	1346-1356
<i><u>Rose DJUEHOU SANGO</u></i>	
La transformation opérationnelle des entreprises marocaines et le Lean Management	1357-1364
<i><u>Abdessamad EL MOUTCHOU, Abderrazak BOUMANE, and Hicham ROUIJIAA</u></i>	
The Political participation among Students of Yemeni Universities: Faculty of Administrative Sciences at Hadhramout University as a case study	1365-1374
<i><u>Saeed Abdelrahmane Baabbad and Mohammed Ghazali</u></i>	
ETUDE DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES EAUX DE SURFACE DE LA ZONE FORESTIÈRE DE CÔTE D'IVOIRE: CAS DE LA RIVIÈRE LOBO À DALOA	1375-1388
<i><u>Kouassi Ernest AHOUSSE, Foungniqué SILUE, and Kouassi DONGO</u></i>	
La construction de l'ethos dans le discours politique au Maroc	1389-1400
<i><u>Bouchra AINOUGH</u></i>	
Management du financement de l'innovation catalyseur de la performance des PME	1401-1407
<i><u>Hind Tadjousti and Zahi Jamal</u></i>	
Études prospectives appliquées à la dynamique de l'occupation et d'usage du sol et des ressources en eau : État de l'art	1408-1418
<i><u>Anzoumanan KAMAGATÉ, Yao Blaise KOFFI, and Michel Amani KOUASSI</u></i>	
Le syndrome de Prune Belly : A propos d'un cas	1419-1425
<i><u>J. Meddah, F. ABDEDDINE, Mounia El Youssfi, and Samir Bargach</u></i>	
L'Importance de l'ingénierie Pédagogique Multimédia pour la Production d'un Curriculum Universitaire Africain Débouchant sur la Réalisation du Développement Durable au Continent Africain	1426-1431
<i><u>Amina Foukara</u></i>	
Grossesse cervicale : A propos d'un cas	1432-1436
<i><u>Zakaria IDRI, Moulay Abdellah BABAHABIB, Khadija BENCHAKROUN, Yousra ESSAADI, Jaouad Kouach, and Driss Moussaoui</u></i>	
Cartographie de danger et de risque de contamination des eaux de surface du bassin versant du Barrage de l'Oued Martil	1437-1446
<i><u>Layla Herhar, Jamal Stitou El Messari, and Mohamed Draoui</u></i>	

Substrate preparation for *Agaricus bisporus* cultivation

Paolo Contò¹, Paolo Giandon², Mariachiara Zennaro³, Chiara Facca³, and Bruno Pavoni³

¹Local Waste Authority, Treviso, Italy

²Environmental Protection Agency of Veneto Region, Treviso, Italy

³Department of Environmental Sciences, Informatics and Statistics, Ca' Foscari University of Venice, Italy

Copyright © 2019 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: Mushroom cultivation needs a selected organic substrate obtained during a composting process which is, in some aspects, quite different from the classical one. The aim is to analyse chemical and physical aspects of a composting process for mushroom cultivation in order to point out the peculiar characteristics, which enable a much faster preparation of the substrate. Raw materials were straw, chicken manure, gypsum and ammonium sulphate. In a very short time (11-13 days) the process led to a well-stabilised biomass, as it was shown by humification indexes, C/N ratio trend, organic carbon oxidation and ammonia nitrogen concentration decrease.

In comparison to the classical composting procedure, a lower level of ammonia nitrogen and an organic nitrogen enrichment were present in the compost for mushroom cultivation. In addition, the high level of the substrate moisture, more than 75%, well above the limit normally recommended, has probably favoured the microbial growth rendering the process more efficient and faster.

KEYWORDS: *Agaricus bisporus*; biooxidation; C/N ratio; humification; mushroom; water loss.

1 BACKGROUND

Compost is the stabilised and sanitised product of a controlled bio-oxidative process and it is beneficial to plant growth. The composting process needs an appropriate mixing of raw materials (vegetable pruning, municipal and industrial sludge, agricultural and organic household wastes, farm-yard manure etc.). It develops through an initial, rapid phase of decomposition and then a process of humification [1].

The composting process for mushroom cultivation (in particular, cultivation of mushroom *Agaricus bisporus*) is slightly different from a normal composting process (see Table 1).

Table 1. Comparison between traditional composting process and composting process for mushroom cultivation

Traditional method	For mushroom cultivation
Outdoor method	Indoor method because of faster spawn run and higher yields [10]
Phase 0: mixing of raw materials to reach favourable conditions for micro-organisms such as air and water contents, that depend on porosity.	
Initial optimum moisture content is between 40 and 60% [17]; it then reduces because of temperature increase and aeration. Good starting porosity is between 30 and 35 % and decreases during the process [22].	Since the composting process is shorter, special attention is paid to homogeneity [23]. The moisture content should be of about 75% [24].
Phase I: Thermophilic or biooxidative phase. The intense metabolic activity of microbial populations degrades most of the available organic matter (carbohydrates, organic acids, amino acids). Temperature between 60 and 70°C selects thermophilic micro-organisms and kills pathogens. Intermediate phytotoxic compounds (i.e.: acetic acid, propionic acid, ammonia...) can be released.	
Phase I is a period of uncontrolled self-heating, where temperature rises above 60°C. Italian recommended procedures for compost production suggest a temperature above 55°C for at least 3 days (D.M. 5/2/1998, [25]). This phase lasts 3-4 weeks in natural conditions.	The mass undergoes aerobic fermentation in tunnels and easily reaches temperatures up to 82°C. The main aim of phase I is to increase bulk density. [23] Duration from 7 to 12 days . Sometimes phase I is avoided [26]
Phase II: Maturation or humification phase	
Decomposition slowly proceeds, thermophilic microbial populations die, the respiratory activity and the oxygen demand decrease, temperature drops to 40-45°C. This phase can last 2-3 months	The temperature inside indoor “pasteurisation” tunnels is described in Figure 1 (modified from [27]). The real phase of “pasteurisation” and hygienization, when the mass is brought to a temperature between 58 and 62°C, normally lasts 5-10 hours. , after which, temperature is lowered by ventilation; the conditioning of the mass ends in 5-10 days . Phase II is complete when ammonia (extremely toxic for mushroom growth) is no longer detectable.

The objective is to obtain a homogeneous substrate from a physical and chemical point of view, which is selective for the growth of mushroom mycelia. This selectivity has microbiological and chemical aspects [2]. In the literature, a number of different substrates and methods of preparation have been widely discussed [3], [4] and several attempts have been made to develop a model to produce the desired mass of compost of the required composition [5].

Raw materials are normally a mixture of chicken manure and straw from wheat, rice, soybean, barley, oat, and cotton seed meal, etc. [6], [7], [8], [9], [10]. Straw is the most important source of carbon, it gives an elastic and porous structure and it guarantees adequate mass aeration; its water-holding capacity allows the compost to reach a good moisture content, without the phenomena of asphyxia. Gypsum is normally added in order to neutralise oxalic acid (produced by the mycelium) by transforming it to calcium oxalate, to reduce ammonia loss by means of ammonium sulphate formation, to reduce the greasiness that tends to develop in compost and to improve the porosity of the compost pile to enhance oxygen penetration [6].

The composting process depends on technically controlled factors related to the optimum biological activity such as raw materials' composition, C/N ratio, temperature, oxygenation, moisture content and pH.

Other factors can characterise the biomass transformation and its quality [11]: nutrients (nitrogen, phosphorus, potassium), humification parameters, phytotoxicity, salinity, presence of pollutants etc. Most importantly, chemical-physical parameters of compost could explain nearly 90% of the variation in mushroom yield [12]. Thus, production efficiency could be improved by targeting these important parameters.

This study examined compost production for mushroom cultivation with the aim of identifying technological procedures which can be transferred to improve the process of urban waste composting. Another purpose was to test the possibility of substituting milled vegetable prunings for part of the raw materials in order to obtain a suitable substrate for mushroom production at lower costs and easier availability.

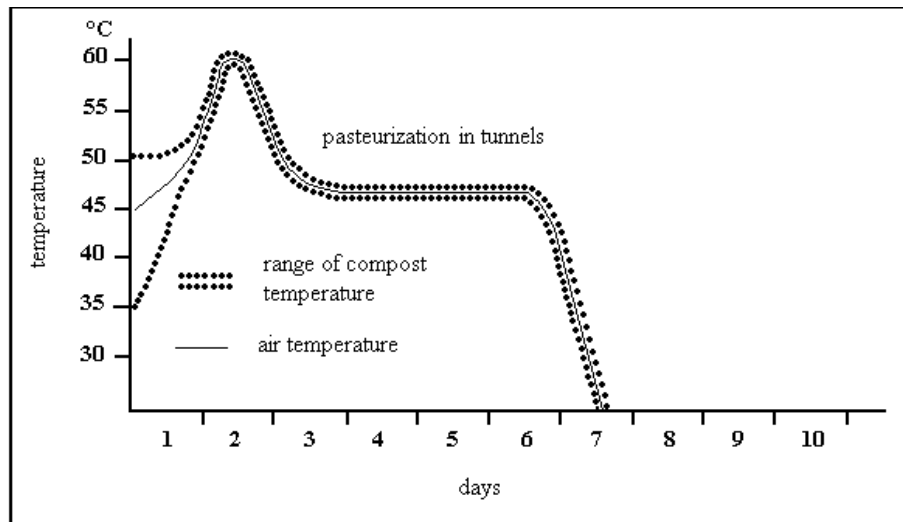


Fig. 1. Temperature trend during phase II

2 MATERIAL AND METHODS

2.1 RAW MATERIALS USED AND PHASES OF COMPOSING PROCESS

The experiment was carried out in northern Italy, on a farm doing both substrate preparation and mushroom cultivation. Three production cycles were analysed: two cycles used normal raw materials (referred to as **Cycle I** and **Cycle II**) and one cycle used urban vegetable pruning instead of straw (referred to as **Cycle III exp.**). Raw materials used in these cycles are listed in Table 2.

- *Phase 0*

Straw was mixed in the open air with half of the chicken manure, spread on a concrete surface and then trampled by an agricultural tractor in order to defiberize the straw and reduce the length of fibers. This treatment improves the straw water capacity. The remaining chicken manure was added together with the gypsum, ammonium sulfate and water. The mass was mixed again and transferred to the biooxidative cell for Phase I. This procedure lasted less than a working day.

- *Phase I*

The biooxidative room is a prism made of concrete. The floor has some holes for the ventilation. Internal walls are insulated with polystyrene panels. This room has a section of 3.4×3 m and it is 14 m long; loading of raw materials never exceeds the height of 2.3 m. The mass was not turned during phase I. Phase I lasted only **3-4 days**.

- *Phase II*

The mass recovered from the biooxidative cell was mixed again before starting phase II. Materials were then loaded into a 'pasteurisation' tunnel by a conveyor belt. Tunnel has a section of 4×4 m and it is 9 m long; materials loaded never exceed the height of 2 m. The floor is provided with holes for the ventilation, which is automatically controlled in order to maintain the correct temperature. Phase II lasted **8 days**; the real 'pasteurisation' lasts 8-9 hours and it occurs at the beginning of this phase.

- *Mushroom production process*

The compost was transferred from the 'pasteurisation' tunnel to the production rooms. The farm hosting the experiment has 10 rooms, each one having 2 rows of 6 beds placed one above the other. Beds are 1.34×16 m and are provided with 20 cm curbs all around. Rooms have no windows and the temperature is conditioned with forced ventilation. For each cycle, one production room was loaded. A transporting belt spread the compost along the bed length and the mycelia were sown. Compost was, then, compressed to a thickness of around 20 cm. After loading, the substrate was covered with a polyethylene film in order to reduce water loss through evaporation and maintained at 27°C during the mushroom vegetative period and at 18-19°C during the reproductive one.

After about **11-13 days**, the plastic film was taken off and around 4 cm of peat were distributed on the substrate to encourage carpophore fructification.

Only three harvests were made (others were considered of minor production). The first harvest started 20 days after covering. The following ones were separated by 8-9 days. The yield was usually about 25 kg of fresh weight per bed. Mushrooms were collected using knives to cut them at the base of the stem. Figure 2 represents the flow chart for mushroom production.

Table 2. Raw materials used in the composting process for mushroom cultivation

Raw materials	Cycle I	Cycle II	Cycle III exp.
Wheat straw (kg)	7960	7320	6360
Pruning (kg)	-	-	2660
Chicken manure (kg)	5320	5760	5560
Gypsum (kg)	480	480	480
Ammonium sulphate (kg)	70	70	70

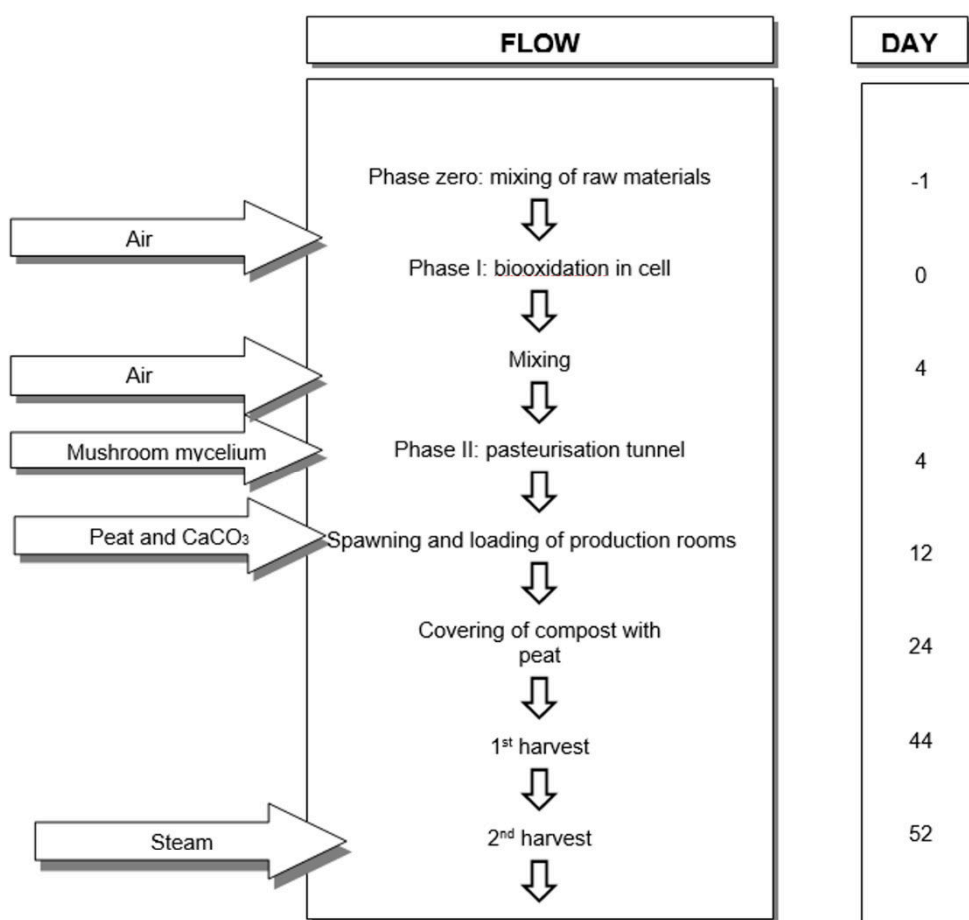


Fig. 2. Flow chart for mushroom production

2.2 EXPERIMENTATION OF SUBSTITUTIVE RAW MATERIALS

Traditional substrate used for mushroom cultivation was substituted with vegetable branches from the pruning of urban trees (see Table 2). In particular, prunings from linden trees (*Tilia cordata*) partially degraded were used in this experiment. Substrate was mixed and underwent all previously described phases.

2.3 CHEMICAL ANALYSES

A sample of substrate was taken for each cycle at the following times:

- at the beginning of Phase I after mixing the raw materials: this sample is referred to as 'Raw materials';
- at the end of Phase I, before loading the 'pasteurisation' tunnel: 'End of phase I';
- at the end of Phase II, before mycelium spawning and loading of production rooms: 'End of phase II'.

Samples were taken by using a random sampling scheme of about 7 aliquots that composed a single average sample. An average sample of the substrate ready for spawning was taken from the transportation belt at 7 different times during loading of the pasteurisation tunnel. Samples were stored at 4 °C or frozen at -18 °C for conservation.

Each sample was then divided into 2 fractions of about 400 g each (wet and dry sample), ground and used for different determinations.

Analyses were done at the Regional Agency for Environmental Protection of Veneto Region (ARPAV). The following variables were determined using standard methods (for more details see: [13]: total moisture, volatile matter and ashes, conductivity and salinity, pH, Total Organic Carbon, Extracted Carbon (TEC) and Humic Carbon (HA+FA), nitrate, nitrite, ammonia and total nitrogen, total phosphorus, total metals, Germination test.

2.4 PROCESS MONITORING

The temperature was checked during the composting process.

Phase I was normally conducted on the basis of the farmer's experience and results from the standardisation of previous working procedures.

During 'pasteurisation' and conditioning phases, three temperature probes were used for the mass control and two more for checking in- and out-air flow. The first three probes for mass control had a staff 50 cm long penetrating the compost surface, whereas the other 2 probes were positioned in the pipe of in-air and out-air of the 'pasteurisation' tunnel. The temperature was read in continuum by the probes and recorded by a microprocessor every 30 minutes as an average of the preceding measures. The computer displayed the mean, minimum and maximum temperature of the compost for the preceding 30 minutes, and the average air temperature.

2.5 DATA PROCESSING

Collected data were processed by using statistical software (SPSS and Statistica).

3 RESULTS AND DISCUSSION

The data obtained in this study were compared with a set of chemical – physical data (average values) collected by the 'Centro Agroambientale' of Castelfranco Veneto (TV) from different composting plants, sited in the Veneto region. These plants are mainly 'urban' and use urban wastes and sludge, vegetable branches, and farm-yard manure as raw materials [14].

Comparison was based on the results of Cycle I, Cycle II, Cycle III exp., and on the average values from ordinary composting plants.

Table 3, 4, and 6 report data from Cycle I, Cycle II and Cycle III exp. respectively. Table 5 reports average values of composting plants in Veneto.

3.1 COMPARISON AMONG CYCLE I, CYCLE II AND NORMAL COMPOSTING PLANTS

Firstly, Cycles I and II had a much shorter period of transformation (12-13 days), when compared with a normal urban composting process which lasts some months. In addition, a different time trend of the main parameters was also evident.

- **pH:** the levels for starting materials was higher than the optimum range (7.9 – 8.2). pH had the same trend during Cycle I and II, leading to a pH around 7.4 - 7.5 at the end. Urban composts (Table 5) displayed higher final values (7.8) because of the higher ammonia nitrogen concentration.
- **Moisture content:** both cycles were characterised by a loss of moisture during the process due to the temperature increase and aeration. However, moisture was always above 70% and therefore much higher than in a normal composting process (35.6%).

Even in the presence of a high water content, the process for mushroom compost production did not undergo anaerobiosis. The oxygen content has to be between 5 and 15% during the biooxidative phase [15]; its demand decreases during the maturation phase. Straw has a very aerated structure and a high water retention capacity due to its hollow structure; gypsum also helps in keeping the substrate aerated and wet. The presence of water enables more intense and faster bacterial activity for organic degradation.

- **Ash, dry and volatile matter:** the process showed a good stabilisation and transformation of the organic fraction. It was possible to evaluate this transformation by looking at the mass balance (Figure 3): Ash content was considered constant, because it was not involved in respiration or leaching processes. Volatile matter (undergoing bacterial respiration) and water decreased during phase I and phase II. These reductions clearly showed that bacterial organic matter respiration was significant even if the time was short. Cycle II had the same trend.
- **Nitrogen:** as results from Tables 3 and 4 (Cycle I and II) indicate, ammonia concentration in the substrate rapidly decreased to below the detection limit (50 mg/kg d.m.). The ammonia content in compost for mushroom production was 1-2 orders of magnitude below the value found in urban composts (2645 mg/kg d.m., Table 5).

Cycle I and II had the same nitrogen trend. Total nitrogen was always high; in Cycle I organic nitrogen (total N - ammonia N) decreased from 'Raw materials' to 'End of phase I', whereas it increased from 'End of phase I' to 'End of phase II'. The increase of organic nitrogen was 6.3% and 12% compared to the starting content and the end of phase I respectively: There was a clear enrichment in organic nitrogen during the composting process (see figure 4). Concerning Cycle II, there was a final loss of 5.7% of organic nitrogen during the process but an increase of 12.9% if compared to phase I. The origin of this organic nitrogen was the transformation of ammonia nitrogen and the incorporation of nitrogen atoms into the complex organic substrate structures from phase I to phase II (while the decrease of nitrate in Cycle II from the beginning to the end of the process seems to have no influence on organic N trend). The presence of gypsum is also critical for the organic nitrogen increase during phase II. Gypsum actually reduces ammonia loss by storing ammonia as ammonium sulphate. Biochemical processes can then incorporate this nitrogen into humic structures. This aspect deserves further investigation.

Table 3. Cycle I: results. d.m. = dry matter, n.d. = not defined, f.w. = fresh weight

Parameters	Raw materials	End of phase I	End of phase II
pH	8.04	8.05	7.4
Moisture content (%)	78.1	79.3	75.2
Ashes (% d.m.)	13.5	14.8	19.9
Salinity (meq/100 g d.m.)	104	120	111
Organic carbon (% d.m.)	41.5	40.1	36.6
Total nitrogen (% d.m.)	1.95	1.92	2.47
N-NH ₄ ⁺ (mg/kg d.m.)	3760	2820	<50
N-NO ₃ ⁻ (mg/kg d.m.)	-	-	-
C/N ratio	26.4	24.5	14.8
Total phosphorous (% d.m.)	n.d.	n.d.	0.49
Potassium (% d.m.)	n.d.	n.d.	3.19
Arsenic (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	1.12
Cd (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	0.17
Cr III (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	4.88
Cu (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	130
Hg (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	0.13
Ni (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	8
Pb (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	<5
Zn (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	141
Total Extracted Carbon (TEC) (% f.w.)	34.9	33.8	46.5
Humic Acids (HA) (% f.w.)	22.3	26.6	35.4
HA (% d.m.)	9.2	10.7	12.9
Fulvic Acids (FA) (% f.w.)	1.9	2.4	4
FA (% d.m.)	0.77	0.96	1.5
Germination Index (GI) (30%)	n.d.	n.d.	41.1
Degree of Humification (DH) (%)	69.3	85.8	84.7
Humification Rate (HR) (%)	24	29.1	39.3
Humification Index (HI)	0.44	0.17	0.18
HA/FA	11.7	11.1	8.9

Table 4. Cycle II: results. d.m. = dry matter, n.d. = not defined, f.w. = fresh weight

Parameters	Raw materials	End of phase I	End of phase II
pH	8.2	8.3	7.5
Moisture content (%)	79.9	76.7	73.7
Ashes (% d.m.)	16.1	18.2	22.7
Salinity (meq/100 g d.m.)	109	99	118
Organic carbon (% d.m.)	40.2	41.5	40
Total nitrogen (% d.m.)	2.07	2.02	2.5
N-NH ₄ ⁺ (mg/kg d.m.)	2240	2620	360
N-NO ₃ ⁻ (mg/kg d.m.)	380	250	130
C/N ratio	21.8	23.6	16.2
Total phosphorous (% d.m.)	n.d.	n.d.	0.72
Potassium (% d.m.)	-	-	-
Arsenic (mg/kg d.m.)	-	-	-
Cd (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	0.34
Cr III (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	3.65
Cu (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	60.7
Hg (mg/kg d.m.)	-	-	-
Ni (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	5.41
Pb (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	3.08
Zn (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	208
Total Extracted Carbon (TEC) (% f.w.)	36.1	42.9	46.7
Humic Acids (HA) (% f.w.)	24.4	28.5	34.3
HA (% d.m.)	9.8	11.8	13.7
Fulvic Acids (FA) (% f.w.)	2.52	3	1.44
FA (% d.m.)	1.01	1.26	0.6
Germination Index (GI) (30%)	n.d.	n.d.	43
Degree of Humification (DH) (%)	74.6	73.4	76.5
Humification Rate (HR) (%)	26.9	31.5	35.8
Humification Index (HI)	0.34	0.36	0.31
HA/FA	9.7	9.5	23.8

To summarise, it was experimentally demonstrated that the organic nitrogen percentage was higher and ammonia was lower in mushroom composts in comparison with urban composts (Table 5).

- **C/N ratio:** starting values of C/N ratios are similar to those in normal composting processes (between 25 and 35, [16] and both in Cycle I and Cycle II. There were no changes from 'Raw materials' to 'End of phase I'. During phase II the C/N ratio decreased to values around 14-16, normally assumed as stability markers [17]. They are also similar to those found in different composting plants.
- **Humic substances:** during the maturation phase humic substances change qualitatively and quantitatively. Humic acids (HA) rise above fulvic acids (FA) from the beginning to the end of the process; their ratio is an important parameter of evaluation [15]. Other humification parameters was also taken in consideration:

$$HI = \text{Humification Index} = \frac{NH}{HA + FA}$$

Where NH = Fraction of extracted organic carbon, not humified.

$$DH = \text{Degree of Humification} = \frac{HA + FA}{TEC} \times 100$$

Where TEC = Total Extracted organic Carbon.

$$HR = \text{Humification Rate} = \frac{HA + FA}{TOC} \times 100$$

Where TOC = Total Organic Carbon.

As a consequence of the changes in Humic acids and fulvic acids, HI (humification index) decreased during both cycles (even if values were higher in Cycle II than in Cycle I). Lower values found during Cycle I could indicate a stronger humification process. HR (humification rate) and DH (degree of humification) increased for both cycles. Values were comparable with those others of urban compost plants (Table 5).

- **Salinity and phytotoxicity:** Salinity is defined as the amount of salts in the organic substrate, which decreases during composting. Compost can have different uses depending on its salt content [18]. According to legislation of Veneto Region, compost salinity should be below 50 meq/100 g. Cycle I and II had similar values of salinity (110-120 meq/100 g d.m.) but were higher than values observed in ordinary composting plants (around 44 meq/100 g d.m.): this was probably due to the chicken manure's content and also to the calcium and ammonium sulphate added in compost for mushroom production.

Phytotoxicity was measured by the Germination Index (GI) that evaluates germination and growth of roots of *Lepidium sativum*, used as a biomarker:

$$GI = \frac{(\text{averagenumber of germinatedseeds} \times \text{averageroot length}) \text{ of sample}}{(\text{averagenumber of germinatedseeds} \times \text{averageroot length}) \text{ of control}}$$

'Control' is the plant grown in pure water solution.

As a consequence of the relatively high salinity, a degree of phytotoxicity was evident: a germination of only 40% was observed in comparison to GI > 60% for non-toxic compost.

- **Phosphorous and potassium:** Phosphorus and potassium contents are similar to values in urban compost (Table 5).
- **Heavy metals:** As mushrooms show high capacity to accumulate high levels of some heavy metals from substrates a special attention should be paid to this factor [19], [20]. In our case no worrisome values of metals in terms of toxicity was detected. There were no differences between the 2 cycles and the normal composting processes as well.
- **Temperature:** No temperature control was performed during phase I. Temperatures measured during phase II reflected the trend shown in Figure 1 (temperature of the mass from 40-50°C to 58-62°C and then to 50-51°C) and agreed with the values reported in the literature [21].

In particular, Cycle II values were equal to literature data, where air and compost had a difference of only 2-4°C, while Cycle I had a higher temperature of 'pasteurisation' and a greater difference between air and compost temperature.

Temperature control during phase II showed that thermal conditions during mushroom compost production, after a first short phase of instability, were homogeneous.

- **Production:** Compost, after spawning and loading the cultivation rooms, gave a final product with good commercial features. The net productivity, expressed in kg of fresh net weight per square metre of bed, was 22.13 kg/mq (10.75 kg/mq at the first harvest) in cycle I and 20.10 kg/mq in cycle II (10.10 kg/mq at the first harvest). The net weight does not consider the basal part of the mushroom, while the gross weight is calculated by adding 20% to net weight (it is 26.55 kg/mq in cycle I and 24.12 kg/mq in cycle II).

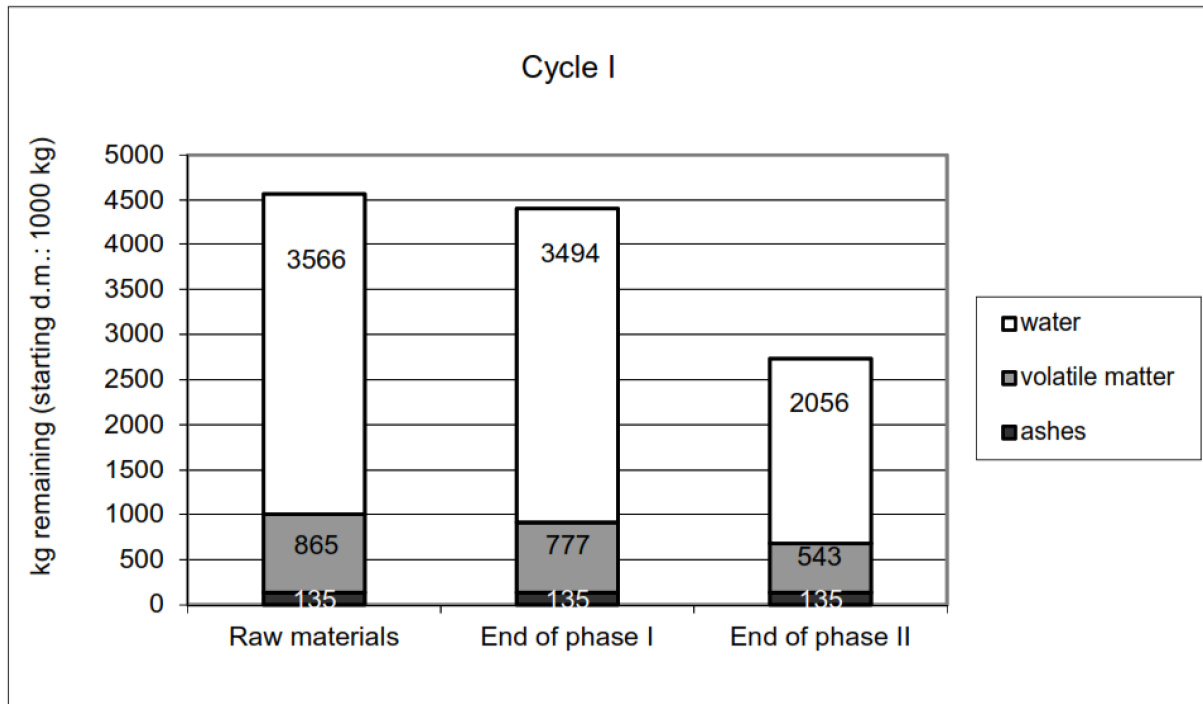


Fig. 3. Cycle I: biomass balance

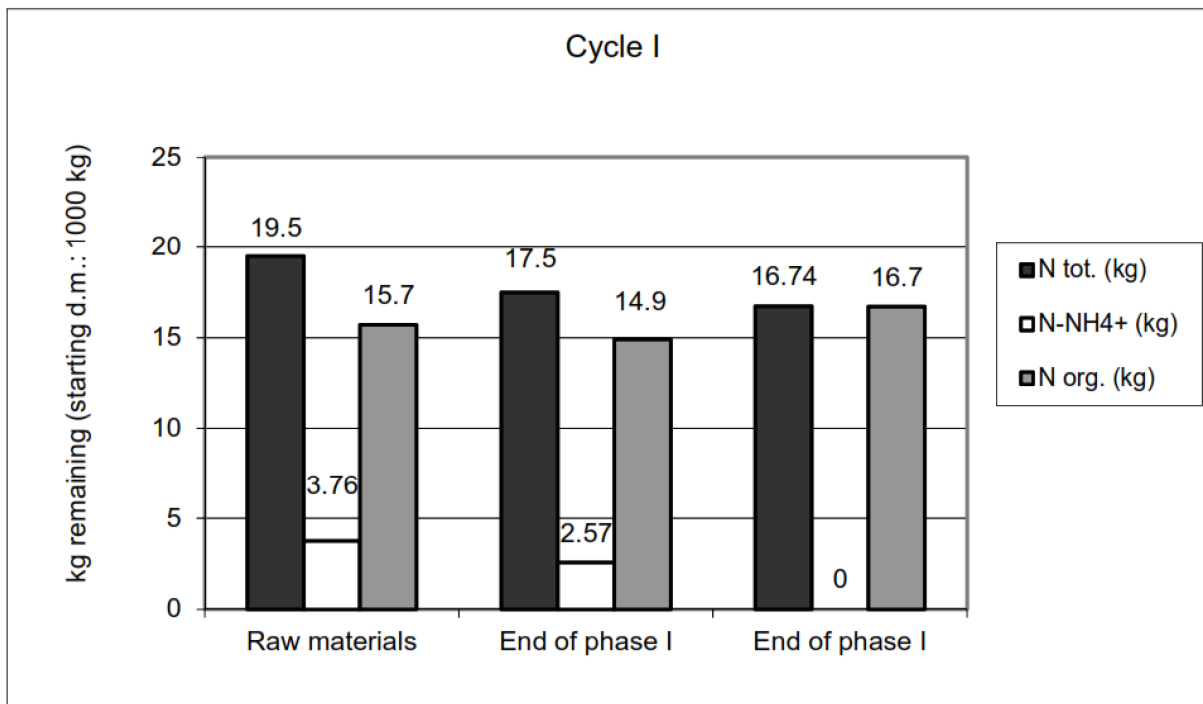


Fig. 4. Cycle I: nitrogen balance

Table 5. Average values of composting processes in urban composting plants. d.m. = dry matter, n.d. = not defined, f.w. = fresh weight

Parameters	N.	Mean	Std. Dev.	max	min
pH	130	7.88	0.74	9	5.1
Moisture (%)	130	35.6	9.4	59.7	13
Ashes (% d.m.)	130	49.4	14.7	88.5	16.8
Salinity (meq/100g)	130	43.7	35.5	265	2.5
Total Organic Carbon TOC (% d.m.)	130	24.8	7.5	44.2	9.6
N tot (% d.m.)	130	2.11	0.99	5.11	0.23
N-NH ₄ ⁺ (mg/kg d.m.)	103	2645	2101	9210	<50
N org (%-N tot)	104	88.4	8.6	99.8	51
C/N (TOC/N org)	117	13.8	3.4	28	8.3
P tot (% d.m.)	101	0.88	0.61	2.4	0.10
K tot (% d.m.)	36	1.16	0.58	2.87	0.16
Total Extracted Carbon (% f.w.)	118	50	7.7	73.6	32.4
Humic (HA)+Fulvic Acids (FA) (% f.w.)	118	40.5	7.7	62.2	23.5
HA +FA (% d.m.)	118	9.8	2.6	18.4	2.9
Humification Index (HI)	118	0.26	0.24	1.41	0.01
Humification Rate (HR) (%)	118	40.5	7.7	62.2	23.5
Degree of Humification (DH) (%)	118	81.5	13	98.9	41.6
Germination Index (GI) (30%)	124	68.7	35.2	130	0
As (mg/kg d.m.)	130	4.33	2.71	13.40	0.46
Cd (mg/kg d.m.)	130	0.92	0.53	4.31	0
Cr III (mg/kg d.m.)	130	64.3	70.7	540	6.8
Cr VI (mg/kg d.m.)	21	0.1	0.2	0.5	0
Cu (mg/kg d.m.)	130	130.2	73.5	536	13
Hg (mg/kg d.m.)	130	1.19	0.79	3.36	0
Ni (mg/kg d.m.)	130	26.1	15.2	98.7	4.1
Pb (mg/kg d.m.)	130	78.1	54.8	352	0
Se (mg/kg d.m.)	130	0.60	0.73	3.09	0
Zn (mg/kg d.m.)	130	420.8	230.5	1358	94.3
B (mg/kg d.m.)	130	45.5	16.5	120	17.8

3.2 COMPARISON WITH CYCLE III (EXPERIMENTATION WITH URBAN VEGETABLE PRUNING)

Data of Cycle III experiment are reported in Table 6.

Duration time was around 12 days (as seen for Cycle I and Cycle II).

The mixture of raw materials underwent a greater water loss than in the previous 2 cycles, even if the starting values of moisture were the same (final value of moisture: 68%). This is probably due to reduced water-holding capacity of the raw materials.

The increase in observed ash was also probably due to the substituted material (26% d.m. while for Cycle I and II it is around 20%).

The starting value of ammonia nitrogen was higher in those mixtures of raw materials than in normal mushroom compost materials. The final nitrogen concentration was similar to that found in the 2 cycles made with normal raw materials, and nitrogen compounds had the same trend previously observed.

There were no differences among HA, FA, TOC values and those previously observed. HR increased during the process. Both HR and DH were slightly lower than those of normal mushroom production, as it is shown in Figure 5.

Salinity was still high (more than 100 meq/100 g d.m.) and the germination index was below an acceptable threshold (GI was 28).

Temperature control of phase II gave a comparable trend with previous cycles.

In summary, no significant differences were found in the composting process and in the compost with the use of these substituted materials. Furthermore, the new substrate allowed regular mushroom mycelium development. Data obtained refer

only to the first harvest (7 kg/mq of mushrooms). Mushrooms had the same colour and shape of standard ones, but they were of bigger shape, more symmetric and proportioned. These features could naturally influence the economic value of the product.

Table 6. Cycle III exp.: results. d.m. = dry matter, n.d. = not defined, f.w. = fresh weight

Parameters	Raw materials	End of phase I	End of phase II
pH	7.9	8.4	7.4
Moisture content (%)	77.6	74.8	68.4
Ashes (% d.m.)	20.4	25.9	26.4
Salinity (meq/100 g d.m.)	122	104	104
Organic carbon (% d.m.)	39.9	37.4	39.2
Total nitrogen (% d.m.)	2.53	2.63	2.67
N-NH ₄ ⁺ (mg/kg d.m.)	6070	2840	230.5
N-NO ₃ ⁻ (mg/kg d.m.)	140	270	50
C/N ratio	20.7	15.9	14.8
Total phosphorous (% d.m.)	n.d.	n.d.	1.19
Potassium (% d.m.)			
Arsenic (mg/kg d.m.)			
Cd (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	0.39
Cr III (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	6.77
Cu (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	61.3
Hg (mg/kg d.m.)			
Ni (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	7.11
Pb (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	3.95
Zn (mg/kg d.m.)	n.d.	n.d.	337
Total Extracted Carbon (TEC) (% f.w.)	33.2	40.7	41.1
Humic Acids (HA) (% f.w.)	21.4	24.3	27.2
HA (% d.m.)	8.41	9.41	10.8
Fulvic Acids (FA) (% f.w.)	2.51	2.17	2.13
FA (% d.m.)	1.97	1.67	1.69
Germination Index (GI) (30%)	n.d.	n.d.	28
Degree of Humification (DH) (%)	72	65	71.4
Humification Rate (HR) (%)	26	29.6	31.9
Humification Index (HI)	0.39	0.54	0.4
HA/FA	8.5	11.2	12.8

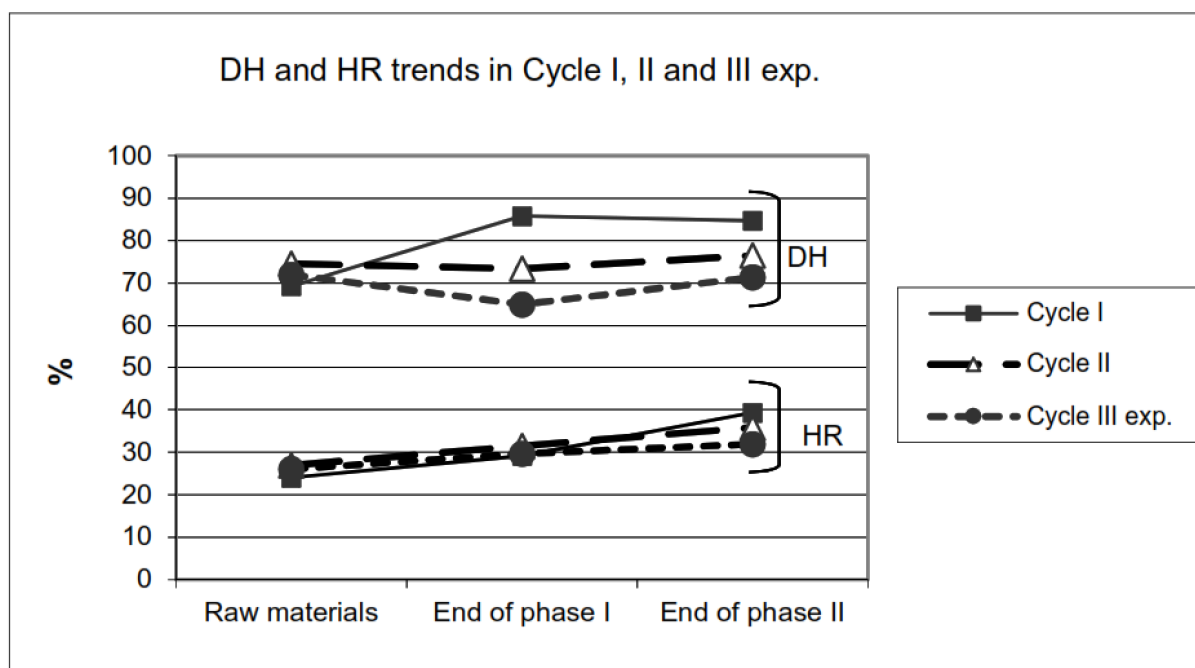


Fig. 5. DH and HR trends in Cycle I, Cycle II and III exp.

4 CONCLUSION

Some interesting analogies and differences with the composting process for urban sludge and wastes were pointed out by examining the substrate preparation process for mushroom cultivation. Results showed enhanced process efficiency, related to the use of a homogeneous and simplified type of raw materials, and the conduction of the process in closed cells.

Mushroom compost preparation is 5-6 times shorter than the urban waste composting process. Compost reaches in only 13 days chemical – physical parameters that are normally found in urban compost after 60-90 days.

Parameters of humification are comparable with those of urban composts.

Moisture content in mushroom compost is kept higher than the highest values normally found in urban composts, without showing problems due to anaerobiosis. The higher quantity of water is probably useful for the faster development of biooxidation.

Chemical characterization of the substrate ready for mycelium spawning confirmed a clear analogy with urban composts, except for a substantial difference in ammonia and organic nitrogen content. Organic nitrogen was higher than in urban composting processes while ammonia nitrogen was lower.

The addition of gypsum to the raw materials reduced ammonia nitrogen losses, while improving substrate texture, water retention and the aerobic structure of the biomass. All these features of mushroom composting could be considered to improve the urban compost production. On the other hand, the mushroom compost resulted in rather high salinity and phytotoxicity. This results from the addition of gypsum, ammonium sulphate, and in particular, chicken manure. The use of a reduced amount of gypsum in the urban composting process could guarantee the benefits seen above with acceptable increases of salinity and phytotoxicity. Experiments to test the optimum amount of added gypsum are in progress.

The thermal and moisture conditions of the process during phase II could also be applied to an urban composting process to experience a significant shortening of its duration.

The substitution of part of the straw with urban pruning showed no significant losses in productivity and a good extent of transformation. Further investigation could establish to what percentage substituting materials can be employed without compromising the quality of the product. This could be of greater importance in the case of reduced availability and therefore increased prices of this component.

ACKNOWLEDGMENT

The authors are grateful to Mr. Emilio Borsato, whose kindness made this research possible on his mushroom farm.

REFERENCES

- [1] Zucconi, F., and De Bertoldi, M., *Compost specifications for the production and characterisation of compost from municipal solid waste*, In: M. De Bertoldi, M.P. Ferranti, P. L'Hermite, and F. Zucconi (Eds). Compost: production, quality and use. London: Commission of the European Communities, Elsevier Applied Science, pp. 30-50, 1986.
- [2] Gerrits J.P.G., *Compost for mushroom production and its subsequent use for soil improvement*, In: M. De Bertoldi, M.P. Ferranti, P. L'Hermite, and F. Zucconi (Eds). Compost: production, quality and use. London: Commission of the European Communities, Elsevier Applied Science, pp. 431-439, 1986.
- [3] H.S.S. Sharma and M. Kilpatrick, "Mushroom compost quality factors for predicting potential yield of fruiting bodies", *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 46, pp. 515-519, 1999.
- [4] R. Noble and R.H. Gase, "Preparation of Mushroom (*Agaricus bisporus*) Composts in Controlled Environments: Factors influencing Compost Bulk Density and Productivity", *International Biodeterioration & Biodegradation*, vol. 37, no. 1-2, pp. 93-100, 1996.
- [5] G. Straatsma, J.P.G. Gerrits, J.T.N.M. Thissen, J.G.M. Amsing, H. Loeffen and L.J.L.D. van Griensven, "Adjustment of the composting process for mushroom cultivation based on initial substrate composition", *Bioresource Technology*, vol. 72, no. 1, pp. 67-74, 2000.
- [6] Ferri F., 1987. Field-mushroom cultivation. (In Italian). Edagricole.
- [7] N. Chalaux, S. Libmond and M. Savoie, "A practical enzymatic method to estimate wheat straw quality as raw material for mushroom cultivation", *Bioresource Technology*, vol. 53, no. 3, pp. 277-281, 1995.
- [8] M.K. Basak, Sunanda Chanda, S.K. Bhaduri, S.B. Mondal and Rina Nandi, "Recycling of jute waste for edible mushroom production", *Industrial Crops and Products*, vol. 5, no. 3, pp. 173-176, 1996.
- [9] M. Thomas, T. van Vliet, A.F.B. van der Poel, "Physical quality of pelleted animal feed 3. Contribution of feedstuff components", *Animal Feed Science and Technology*, vol. 70, pp. 59-78, 1998.
- [10] G.A. Lyons, R.D. McCall and Sharma H.S.S., "Physical degradation of wheat straw by the in-vessel and windrow methods of mushroom compost production", *Canadian Journal of Microbiology*, vol.46, no. 9, pp. 817-825, 2000.
- [11] Giandon P. and Germani F., "What 'quality compost' means" (In Italian), *Records of the seminar 'Problems related to the production and use of compost: Veneto region exemplum'*, Padova 31 March – 3 April 1998, pp.99-110.
- [12] H.S.S. Sharma and M. Kilpatric, "Mushroom (*Agaricus bisporus*) compost quality factors for predicting potential yield of fruiting bodies", *Canadian Journal of Microbiology*, vol. 46, no. 6, pp. 515-519, 2000.
- [13] Regione Piemonte, Technical dispositions of Regulation on wastes' disposal in agriculture (In Italian), Regione Piemonte Official Bulletin, no. 44, 5 November 1986.
- [14] Giandon P., Franz L. and Germani F., "Quality of compost: the experience of Veneto Region", *Proceedings of the International Conference ORBIT99 on Biological Treatment of Waste and Environment*, pp.343-348, 1999.
- [15] S. Silvestri, P. Nappi and R. Barberis, "Composting process" (In Italian), *L'Informatore Agrario*, Suppl. vol. .44, pp. 11-14, 1997.
- [16] Favoino E. and Centemero M., "Technologies and systems for composting process and bio-conversion: management problems and environmental defence" (In Italian), *Records of the seminar 'Resources recovery from solid wastes'*, Milano, 3 – 7 March 1997.
- [17] [18] Piccinini S., Yearbook of quality compost. (In Italian). Acer suppl. al n.2/1996, pp. 15-34, 1996.
- [18] [19] Ciccotti A.M., et. al., Transformation of different wastes in compost. Biochemical and microbiological aspects during the process. (In Italian). Ed. Istituto Artigianelli, Trento, pp. 75-119, 1988.
- [19] M. Tüzen, M. Özdemir and A. Demirba, "Study of heavy metals in some cultivated and uncultivated mushrooms of Turkish origin", *Food Chemistry*, vol. 63, no. 2, pp. 247-251, 1998. P. Kalac and L. Svoboda, "A review of trace element concentrations in edible mushrooms", *Food Chemistry*, vol. 69, no. 3, pp. 273-281, 2000.
- [20] Vedder, P.J.C., *Modern mushrooms' cultivation*. (In Italian). Mushroom Growers' Italian Association. Educabook (NL), 1980.
- [21] Franz, L., "Composting plants. Different typologies and local experiences." (In Italian, *Records of the seminar 'Compost from waste to resource'*, October- November 1993.
- [22] J.P.G. Gerrits, J.G.M. Amsing, G. Straatsma and L.J.L.D. Griensven, "Phase I process in tunnels for the production of *Agaricus bisporus* compost with special reference to the importance of water", *Mushroom science*, vol. 14, pp. 203-212, 1995.
- [23] J.P.G. Gerrits, J.G.M. Amsing and G. Straatsma, "Moisture content and bulk density of indoor compost", *Champignoncultuur*, vol. 41, no. 5, pp. 179-183, 1997.
- [24] D.M. 5 February 1998 (Italian Ministerial Decree). Determination of non dangerous wastes subjected to the simplified procedures of recovering as indicated in articles 31 and 33 of D.Lgs. 5 February 1997, n.22. (In Italian). S.O. G.U. 16 April 1998 n. 88.

- [25] J.E. Sànchez and D.J. Royse, "Adapting substrate formulas used for shiitake for production of brown *Agaricus bisporus*", *Bioresource Technology*, vol. 77, no. 1, pp. 65-69, 2001.
- [26] Atkins, F.C., *Guide to mushroom growing*, In: Faber and Faber [Eds], London: pp. 43-48, 1974.

Le vote des députés nationaux par les intellectuels de la Ville de Butembo, en RD Congo : Facteurs déterminants au scrutin de 2011

Kambere Muhiwa Kamuha Bernard

Chef de Travaux à l'Institut Supérieur de Commerce de Beni, RD Congo

Copyright © 2019 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: Using principal components analysis, this research examines main factors in members of parliament's election by intellectuals in Butembo, North-Kivu town, in Democratic Republic of the Congo. Results show that rational choice theory best explains intellectual voter's behavior in Butembo. Their choice was mainly determined by the intellectual capacity of the candidate to represent people at 73.9%, by development realizations at 52.2 %, and by his professional and political experience (42.6%). Among the 14 reasons considered in the study, the total explained variance prove that the three cited factors explain by themselves 40.8% of Butembo intellectuals' vote motivations. Furthermore, this study has shown that the intellectuals can give the right diagnostic of voters in Butembo. This paper has been improved with the participation of Professor Muhindo Masivi Osée.

KEYWORDS: Election, Vote, Member of Parliament, intellectuals.

RÉSUMÉ: Cette recherche examine les déterminants de vote des députés nationaux en 2011 par les intellectuels de Butembo, une Ville située en Province du Nord-Kivu, en République Démocratique du Congo. Elle scrute, par une analyse à composantes principales, les déterminants du vote des députés nationaux par les intellectuels de Butembo, en novembre 2011. Les résultats montrent que théorie du choix rationnel explique le comportement des électeurs intellectuels de Butembo. Ce choix a été déterminé en grande partie, par la capacité intellectuelle suffisante (compétence) du député à représenter les gouvernés, soit à 73,9%, par leurs œuvres de développement (52,2 %) et par la richesse de l'expérience professionnelle et politique explique le choix (42,6%). Parmi les quatorze raisons considérées dans l'étude, la Variance totale expliquée d'intentions de vote prouve que ces trois facteurs ont permis d'expliquer en eux seuls 40,8% de la motivation des électeurs intellectuels de Butembo. En outre, cette étude a le mérite d'avoir montré qu'au cours d'une élection en Ville de Butembo, la crème intellectuelle peut fournir un diagnostic fiable des élus. Nous saluons le concours du Professeur Muhindo Masivi Osée qui a permis d'améliorer le texte.

MOTS-CLEFS: Election, Vote, Députés, Intellectuels.

1 INTRODUCTION: PROBLEMATIQUE ET ETAT DE LA QUESTION

L'espoir d'indépendance de nombreux Etats Africains décolonisés s'est vu étouffer par le néo-colonialisme et un raz de marée de coups d'Etat, des régimes dictatoriaux. Après les premières législatures, il s'instaure un système de parti unique de fait dans ces Etats décolonisés.

Ces régimes autoritaires sont appuyés par les anciennes puissances coloniales et les Etats-Unis. Ce monolithisme de longue durée s'opère dans un contexte de la guerre froide opposant le bloc capitaliste au communiste. A la fin de cette guerre en 1989, à la chute de l'Union des Républiques Socialistes Soviétiques(U.R.S.S.), plusieurs Etats d'Afrique sont balayés par une vague de démocratisation. Cette tempête apporte un changement politique considérable.

Ainsi, Walle précise qu'entre les indépendances et la fin des années 1960, la majorité des Etats Africains était tombée sous la coupe des dictatures militaires et policières (...). Entre 1989 et 2007, quelques 43 pays africains ont tenu plus de 140 élections législatives et 120 élections présidentielles. Bien que les partis au pouvoir aient remporté la plupart de ces élections, elles ont abouti à un nombre significatif d'alternances politiques. Les partis d'opposition ont également obtenu une représentation juste dans un certain nombre de législatures¹

La République Démocratique du Congo n'a pas échappé à ces vagues de démocratisation marquées par l'organisation des élections, après de moments de rébellions, révolutions, dialogues et transitions. Juste après les cinq ans d'essai des institutions représentatives, de 1960 à 1965, un coup d'Etat militaire s'opère par Joseph-Désiré Mobutu qui arrête pendant longtemps l'organisation des élections démocratiques et transparentes. Aux années 1990, le processus de transition démocratique bloqué se solde par la chute du régime Mobutu en 1997, des guerres et plus tard la reprise des élections démocratiques en 2006 et en 2011.

En 2006, cinq sur onze élections prévues, soit 45,4%, dont les élections présidentielles, des sénateurs, des Députés nationaux, des Députés provinciaux, et des Gouverneurs & Vice-gouverneurs adjoint des onze provinces sont organisées. Après cette législature, seulement deux élections sur onze attendues (présidentielles et des députés nationaux), soit 18,1%, sont officiellement tenues du 28 au 30 novembre 2011 dans toutes les circonscriptions dont la Ville de Butembo. Néanmoins, la Mission d'Observation Electorale de l'Union Européenne constate que des opérations de vote se poursuivent jusqu'au 5 décembre 2011 dans certains Bureaux d'une partie des provinces.

Bien que le collectif des observateurs n'ait pas unanimement crédité ce scrutin,² il est utile de rattacher les éléments motivationnels des électeurs à quelques théories de comportement politique et les confronter aux candidats élus. Une telle étude aiderait à mettre à la disposition des acteurs politiques de la RDC une série des déterminants saillants qui président au vote des députés.

En effet, la question des élections en Afrique n'avait pas trop intéressé la recherche en politique comparée compte tenue de l'évolution politique marquée, après l'indépendance, par de longues périodes de dictature et des régimes monistes ainsi que des transitions de longue haleine.

Mamoudou Gazibo & Céline Thiriot appuient cette réalité. Pour eux, *deux changements ont sapé durant les années 1960 la légitimité des élections et des partis comme objets d'étude au point de voir ceux-ci lentement s'évanouir dans le paysage scientifique. L'un intervient dans l'ordre politique, l'autre sur la scène académique. La désinstitutionnalisation de la vie politique dans les nouveaux Etats a conduit la recherche vers d'autres champs des sociétés laissant en friche l'observation de tout résidu institutionnel ou embryon de reinstitutionnalisation*³

D'après Mamoudou GAZIBO & Céline THIRIOT, *durant plus de deux décennies, du milieu des années 1960 à la fin des années 1980, le politique en Afrique s'est incarné dans des formes qui échappaient au concept de la science politique. Ce constat vaut pour les élections et les partis... pourtant les sociétés africaines n'avaient pas pour autant cessé d'être des lieux du politique en accédant à l'indépendance, en adoptant des régimes de partis uniques et en subissant des coup d'Etats. L'idée que tout aurait changée, que rien ne serait comme avant et que la fin de l'histoire aurait atteint l'Afrique s'est rependue après 1990 en emportant la méfiance des chercheurs de politique comparée. Les revues spécialisées (Electoral studies, party politics, ect.) ont commencé à publier les observations sur les résultats électoraux de pays dont elles n'avaient jamais rendu compte auparavant (...). Des auteurs qui n'auraient pas pris le risque d'intégrer des données africaines dans des études transnationales le font désormais sans hésiter*⁴

¹ N.V. de WALLE, « Démocratisation en Afrique : un Bilan critique » in : *le politique en Afrique état des débats et pistes de recherche*, Paris, Karthala, 22-24, 2009, pp. 135-159, p. 135.

² MOE UE, RDC, Rapport final : élections présidentielles et législatives, 28 novembre 2011. Disponible sur www.moeue-rdc.eu. NGOMA-BINDA, P., OTEMIKONGO MANDEFU YAHISULE, J. et MOSWA MOMBO, L., République Démocratique du Congo : Démocratie et participation à la vie politique, une évaluation des premiers pas dans la III^e République, Southern African, Open Society initiative, 2010, p.66. Congo : le dilemme électoral, Rapport Afrique de Crisis Group, n° 175, (inédit), Kinshasa-Nairobi-Bruxelles, 5 mai 2011, p.1.

³ M. GAZIBO & C. THIRIOT, *le politique en Afrique : Etat des débats et pistes de recherche*, Paris Karthala, 2009, p.170.

⁴ *Idem*, pp.171-178.

Ainsi, la question des élections en Afrique a trouvé une solution avec le retour dans le bercail de la science politique, cessant d'être rejetée par le comparatisme et traitée avec moins d'approximations réductionnistes, comme le démontrent Gazibo et Thiriot⁵. C'est pourquoi cette question intéresse même des chercheurs africains en général et de la R.D. Congo en particulier. Parmi les chercheurs de notre région, nous pouvons citer les travaux de Isaac MUHINDO KIVIKYAVO, KAHINDO MUHESI Augustin & Fabiola KAVUGHO VALINANDI et KASEREKA MACHOZI.

Dans son article, KIVIKYAVO aborde les déterminants du vote aux élections législatives de 2011 à Butembo⁶. Sa question de départ consiste à connaître les déterminants de vote les plus pesants aux élections législatives de 2011 en Ville de Butembo et les raisons de l'échec des figures bien connues dans le milieu et disposant de beaucoup d'atouts aussi bien politiques que sociaux. L'étude en question s'attèle aux déterminants de réussite de quatre élus dont Mbusa Nyamwisi, Kakule Syahetera, Mbindule Mitono et Malis Malisawa. Un échantillon de 7 candidats déçus est considéré dans l'appréciation des déterminants de leur rejet ou échec.

En termes d'hypothèses, l'auteur pense que le vote des 4 candidats précités aurait été influencé par leur histoire, base sociale, donne géographique, leurs discours de campagne et moyens économiques. Les trois premiers auraient été plus déterminants. En plus, l'échec de certains candidats bien connus dans la sphère politique de Butembo serait en grande partie occasionné par le travail mal rendu, le mauvais choix des colistiers et le morcellement de force au profit des partis satellites ou par l'effet de défection ou dissension. La méthode systémique et la méthode comparative ont servi à l'explication. La technique documentaire et la technique d'enquête, par entretien avec certaines personnalités instruites et non instruites ont servi de base à la récolte de ses données.

Dans l'analyse de ses résultats, il découvre que la variable « histoire » a été la plus déterminante.

La non réélection des candidats de 2006 serait expliquée par leur travail ou le bilan jugé négatif et les querelles intestines aux partis ainsi que leur mauvaise gestion.

Quant à nous, dans l'approche constructiviste et comparative, notre enquête menée auprès de seules élites intellectuelles de Butembo, par questionnaire, aborde, sur un autre plan, les déterminants ou raisons de choix des candidats élus et non élus partant d'autres critères de raisons. Ce qui nous permet d'apprécier les raisons prépondérantes et les candidats populaires au sein de cette crème. Il n'est pas évident que cet objet construit corresponde absolument au résultat compilé par la Commission Electorale Nationale Indépendante. Comme on le constatera bien, notre recherche se penche en totalité du côté des électeurs et non des élus. Cette approche permettra de comprendre les motivations primordiales de tous les électeurs lettrés à attribuer les voix aux candidats députés nationaux sur liste et indépendants en Ville de Butembo.

Pour MUHESI et VALINANDI, leur travail s'intéresse aux femmes et élections en Ville de Butembo⁷. Cette étude porte sur la seule Circonscription électorale de la Ville de Butembo lors des élections législatives du 30 Juillet 2006. L'étude aborde les causes de l'échec des candidates aux élections législatives de 2006 et les propositions des électeurs pour une réussite des candidates aux prochaines élections législatives en Ville de Butembo.

En ce qui nous concerne, l'étude est focalisée sur les motivations de choix des candidats députés nationaux femmes et hommes élus et non élus aux élections législatives de novembre 2011 en Ville de Butembo.

Enfin, Jules KASEREKA MACHOZI, analyse la communication électorale en Territoire de Beni⁸. Il cherche à connaître les principaux supports de communication électorale en Territoire de Beni, et leur privilège par les compétiteurs politiques.

Il en résulte que les messages récurrents ont été orientés vers deux préoccupations majeures de la population du Territoire de Beni à savoir la paix et le développement. Pour véhiculer leur message, les candidats aux élections législatives en 2011 en Territoire de Beni ont plus privilégié des affiches, la radio le gadget, les chansons publicitaires et la stratégie porte-à-porte.

Cette recherche est orientée vers l'électeur, son comportement et non les stratégies montées par les candidats pour se faire accepter. Notre préoccupation est de relever les principales raisons, les attentes, mieux les déterminants qui motivent le

⁵ *Ibid.*, p. 181.

⁶ MUHINDO KIVIKYAVO, « les déterminants du vote aux élections législatives de 2011 à Butembo » in *parcours et initiatives*, n°10, CRIG, Butembo (Septembre 2012), PP. 367-397.

⁷ A. KAHINDO MUHESI et F. KAVUGHO VALINANDI, Femmes et élections en Ville de Butembo : une complémentarité des modèles d'analyse des comportements électoraux, sn, sd.

⁸ J. KASEREKA MACHOZI, Analyse de la communication électorale en Territoire de Beni, TFC en SPA, UCG, 2011-2012, 53p.

choix ou vote des candidats députés nationaux par les intellectuels de Butembo. En d'autres termes, les résultats de cette recherche aideraient les candidats à se comporter de façon à se faire élire par cet électorat.

En outre, cette étude compare le choix de cet électorat avec le choix de la globalité des électeurs de la circonscription de Butembo.

Ce faisant, il sera ainsi possible de déterminer dans quelle mesure les intellectuels de Butembo peuvent donner un diagnostic fiable des élections ou dans quelle mesure ils riment en accord avec ceux qu'ils sont censé endoctriner.

Cette tentative nous a poussé, grâce au logiciel SPSS et au test d'analyse factorielle, à dévaloriser les deux facteurs afin d'apprécier lesquels des 14 variables considérées, en bloc, serait plus déterminantes.

En effet, notre étude s'articule autour de cinq points axés principalement sur les aspects introductifs, méthodologiques, théoriques sur le vote, les résultats, la discussion des résultats et la conclusion.

Ce travail a bénéficié du concours du Professeur Muhindo Masivi Osée. Ses corrections pertinentes ont permis d'améliorer le texte dans sa logique d'analyse factorielle.

2 METHODES ET MATERIELS

Sur le plan méthodologique, notre recherche suit une approche à la fois constructiviste⁹ et comparative¹⁰. Avec l'approche constructiviste ou hollistico-inductive, nous avons, sur base des théories de comportement électoral, reconstruit les motivations des électeurs et ainsi enquêté, sans hypothèse a priori, sur les déterminants du choix des députés nationaux en Ville de Butembo.

Comme le rappelle Largeault, un objet existe si on est capable de le construire, d'en exhiber un exemplaire ou de le calculer explicitement¹¹. Il est possible, sans hypothèse a priori, d'enquêter sur les déterminants du choix des députés nationaux en Ville de Butembo et de découvrir leur liaison avec les théories de comportement électoral et d'autres vérités y relatives.

Selon Jean-Louis le Moigne, le réel connaissable peut être construit par ses observateurs qui sont dès lors ses constructeurs, ses modélisateurs. Ainsi, le constructivisme, en épistémologie, constitue une approche de connaissance reposant sur l'idée que notre image de la réalité, ou des notions structurant cette image, sont le produit de l'esprit humain en interaction avec cette réalité, et non le reflet exact de la réalité elle-même. La théorie de constructivisme social définit la vérité comme une construction sociale qui dépend donc de la société où elle apparaît. Dans son relativisme, la conception constructiviste n'est « vraie » que dans une société particulière où l'étude est menée. Elle pourrait bien être « fausse » dans une autre société.

Le constructivisme sociologique de Peter L. Berger et Thomas Luckmann nous intéresse donc dans leur logique de la construction sociale de la réalité publiée depuis 1966. Cela nous permet donc d'aborder les déterminants de choix des candidats à travers la strate d'intellectuels de Butembo. Nous reconnaissons que la vérité à laquelle nous y aboutissons n'est pas tout à fait vraie si l'on considère d'autres catégories de la population, notamment les jeunes, les illettrés, les vieux et les paysans notamment.

Quant à la méthode comparative, nous avons, à travers l'analyse factorielle, comparé les différents déterminants possibles du vote des candidats députés nationaux révélé à l'étape précédente.

L'objectif de cela a été d'extraire un minimum de facteurs qui explique le choix des candidats députés nationaux. En outre, la méthode comparative nous a permis de mettre côte à côte les résultats selon la préférence de l'élite intellectuelle et le verdict des urnes.

La technique documentaire nous a permis de relever, selon les types d'élection, les théories de comportement politique et électoral en vue de dénicher les facteurs probables susceptibles de déterminer le choix des députés par les intellectuels de

⁹ LARGEAULT, cité par J-L. Le MOIGNE, MOIGNE, J-L. Le ; *Les épistémologies constructivistes*, coll. Que sais-je ? 3^e éd., 10^e mille, Paris, 1994, p. 44

¹⁰ SEILER, D-L., *La méthode comparative*, Paris, Armand Colin, 2004, p.30.

¹¹ J. LARGEAULT, Op.cit.

Butembo. Il était aussi utile d'utiliser les fiches de compilation des résultats de la Commission Electorale Nationale Indépendante afin de découvrir le positionnement du type de candidat le plus préféré par les intellectuels de Butembo.

Ensuite, la technique d'enquête par questionnaire nous a aidés à recueillir les raisons qui motivent le choix des députés par les intellectuels. Notre population d'étude est constituée de tous intellectuels notamment les étudiants, enseignants, cadres travailleurs de l'Administration publique et privée et des chômeurs. Compte tenu de ce que leur nombre n'est pas maîtrisé par les services officiels, nous avons tiré un échantillon occasionnel mais stratifié de 120 enquêtés. Les caractéristiques sociodémographiques jugées susceptibles de faire varier les déterminants recherchés sont le sexe, la profession, l'âge, le niveau d'étude et l'appartenance à un parti politique.

Comme l'expliquent Bernard Denni et Pierre Brénchon, *autour des années soixante, la Sociologie électorale française allait connaître de nouveaux développements en adoptant la technique de sondage mise au point une vingtaine d'années plus tôt aux Etats-Unis. Avec cette méthodologie, la carte laissait la place aux tableaux présentant la fréquence des réponses à un questionnaire. Il devenait possible d'observer comment le vote s'insère dans l'ensemble des attitudes individuelles. Dans l'esprit de l'analyse, chaque question est un indicateur qui permet d'appréhender soit le phénomène étudié-, le vote-, soit les facteurs susceptibles de l'expliquer : comportements politiques ou culturels, position sociale, opinion, ct..*¹²

En recourant aussi au questionnaire d'enquête, cette façon nous aide à explorer les opinions de nos enquêtés sur leur choix.

Pour desceller les facteurs prépondérants, nous utilisons l'analyse en composantes principales (ACP) précédée de l'analyse statistique descriptive.

3 ASPECTS THÉORIQUES SUR LE VOTE OU LES ÉLECTIONS

Il est question à ce stade, de broser sommairement les notions des élections, les théories de comportement politique et électoral pour accoucher sur l'évolution des élections en République Démocratique du Congo et les statistiques des résultats des élections des députés nationaux en Ville de Butembo. Cette Ville est située en Province du Nord-Kivu, en République Démocratique du Congo.

Il s'avère nécessaire de préciser la notion de notre objet d'étude : le vote, avant de présenter l'évolution historique des élections en RDC et les résultats des élections législatives en Ville de Butembo, en 2011. Mais aussi, dans une vision théorique, il est mis en place la liste des facteurs possible de choix pour les candidats. Cette liste comparée plus tard aux résultats, permet de situer le comportement électoral des intellectuels de Butembo.

3.1 NOTION DE VOTE ET D'ÉLECTION

L'élection est le choix par les citoyens de certains d'entre eux pour la conduite des affaires publiques. Ce procédé permet aussi aux électeurs de choisir indirectement une orientation politique¹³. Au sein de l'Etat, les élections peuvent être organisées au niveau local (élections municipales, des conseillers municipaux) ou national (Elections législatives ou présidentielles). Le vote des députés nationaux en R.D.Congo constitue une véritable élection.

Selon Kenneth Wright, ¹⁴*ce sont les Grecs de l'Antiquité qui ont les premiers développé un système de gouvernement « démocratique ». Il ne s'agissait cependant pas encore d'une démocratie au sens moderne. Tout d'abord, la participation populaire à la chose publique était loin d'être totale : ni les femmes, ni bien entendu les esclaves, n'avaient le droit de prendre part à la vie politique. Et d'autre part, vu les dimensions restreintes de l'Etat-cité, et la possibilité par conséquent de procéder sans trop de difficultés à une consultation directe des citoyens par le moyen des renseignements populaires, on n'éprouvait pas le besoin de développer des institutions représentatives, c'est-à-dire où un petit nombre d'élus parlent au nom de leurs électeurs absents. L'organisation des pouvoirs publics n'a eu ni le temps ni l'occasion d'évoluer dans le sens d'une démocratie plus large et représentative. Le manque d'unité entre les différents Etats-cités a fait que ceux-ci se sont finalement écroulés devant des*

¹² B. DENNI et BRECHON, « Les méthodologies de l'analyse électorale » in *Explication du vote : un bilan des études électorales en France*, 2^e éd., Paris, Presse de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, 1989, p. 50 et 60.

¹³ R. GUILLIEN & VINCENT, *Lexique des termes juridiques*, 12^e éd., Paris, Dalloz, 2001, p.231.

¹⁴ K. WRIGHT, *Les institutions politiques*, no 4, Coll. Etude et Leçons, Léopoldville, INEP, s.d., pp. 3-9.

agresseurs étrangers. Il a fallu plus de deux mille ans pour que paraissent à nouveau des Etats dont les institutions politiques dépendent étroitement de la volonté populaire.

C'est pourquoi le besoin de représentation se pose dans l'Etat moderne dont la population s'est accrue par évolution démographique jusqu'à occuper des vastes étendus de territoires. Ainsi donc, à cause de l'impossibilité matérielle pour les populations de se réunir en vue de prendre collectivement toutes décisions politiques qui s'imposent, qu'il a fallu, dans des Etats qui se veulent démocratiques, établir un système de choix qui permette aux citoyens de désigner d'une manière ou d'une autre des individus qui seront chargés de prendre des décisions au nom de tous.

Dans cette logique, pour le cas de la RD Congo, la constitution promulguée le 18 février 2006, telle que révisée en janvier 2011, prévoit en son article 100 un pouvoir législatif exercé par le parlement bicaméral, l'Assemblée nationale et le Sénat. Les articles 101 à 103 présentent l'Assemblée nationale dont les membres portent le titre de député national élu au suffrage universel direct et secret pour un mandat de cinq ans.

A l'issue de la première législature de la troisième République qui va de 2006 à 2011, de nouvelles élections des députés nationaux sont organisées le 28 novembre 2011 dans toutes les circonscriptions électorales dont La Ville de Butembo. C'est bien la motivation des électeurs à opérer le choix de députés nationaux, pour cette dernière législative à Butembo qui intéresse cette étude.

3.2 BRÈVE ÉVOLUTION DES ÉLECTIONS EN RÉPUBLIQUES DÉMOCRATIQUE DU CONGO

D'après Marie-Soleil Frère¹⁵, *la République Démocratique du Congo a connu même avant l'indépendance, des élections municipales en 1957, communales en décembre 1959 et législatives en mai 1960. Après l'indépendance du pays, le 30 juin 1960, les Congolais ont été appelés aux urnes pour entériner le référendum constitutionnel de 1964, pour les élections législatives de 1965, suivi de l'élection de Moïse Tshombé et subitement du coup d'Etat de Mobutu en novembre 1965, puis le référendum constitutionnel de 1967. Des élections se sont déroulées ensuite, dans le cadre du parti unique Mouvement Populaire de la Révolution en 1970, 1975, 1977, 1982 et 1987, ainsi que lors du référendum sur la nouvelle constitution zaïroise en 1973. Mobutu Sese Seko, candidat unique, s'est présenté au suffrage de ses concitoyens en 1977 et 1984. Les élections de 2006 se démarquent fondamentalement de ces divers scrutins de complaisance, sans pluralisme et sans enjeu. Elles clôturent une période de transition entamée après le Dialogue intercongolais de Sun city dont les conclusions ont été entérinées par l'Accord de Pretoria signé le 12 décembre 2002.*

En effet, « avec la parenthèse constituée par les élections pluralistes organisées en 1960 et 1965, l'une des causes des crises politiques récurrentes auxquelles la République Démocratique du Congo est confrontée depuis l'indépendance est la contestation de légitimité des institutions due notamment à l'absence d'élections réellement libres et pluralistes. Les élections de 2006 étaient censées mettre fin à cette longue et profonde crise de légitimité. En dépit d'avancées notables, notamment dans la gestion technique des opérations électorales, les élections de 2006 ont néanmoins été organisées sur une fragile base politique marquée par l'absence d'un consensus solide entre principaux acteurs politiques et par une dépendance logistique et politique très évidente à l'égard des bailleurs de fonds et des puissances occidentales. »¹⁶

Concrètement, « après le Référendum constitutionnel de 2005, ces élections furent rendues possibles par l'investissement politique, militaire et financier considérable de l'Union européenne, des Nations Unies (ONU) et des pays qui s'étaient investis dans le processus de paix Congolais. Ce consortium international finança (à hauteur de 90 pourcent, organisa avec une forte assistance technique internationale), guida, (avec un comité des sages dirigé par Joachim Chissano) et sécurisant (grâce aux casques bleus, à une mission militaire européenne et à un encadrement serré de la police congolaise) le processus électoral. »¹⁷

En outre, le 28 novembre 2011, la Commission Electorale Nationale Indépendante organise les élections présidentielles et législatives nationales. Elles se sont « officiellement tenues du 28 au 30 novembre 2011 bien que la Mission d'Observation Electorale de l'Union Européenne (MOE UE) ait constaté que les opérations de vote se soient poursuivies dans certains bureaux jusqu'au 5 décembre 2011 »¹⁸. Pour ce scrutin, « l'accumulation des retards (pour l'élaboration du fichier électoral, l'installation

14. M-S. FRERE, *Elections et médias en Afrique Centrale : voie des urnes, voix de la paix*, Paris, Karthala, 2009, pp.62-63.

16 P. NGOMA- BINDA et al, *Op.cit.*.

17 Congo : le dilemme électoral, *Op.cit.*

18 MOE UE, RDC, *Op.cit.*

de la nouvelle Commission Electorale Nationale Indépendante, l'adoption d'une nouvelle loi électorale, ct.) est porteuse de nombreux risques qui mettent en péril le processus lui-même. Le calendrier est glissant, le budget est incomplet, certains garde-fous institutionnels et juridiques essentiels font défaut et les problèmes de sécurité sont négligés. »¹⁹

En Ville de Butembo, les élections se déroulent à partir du 28 novembre 2011. Le Centre Local de Compilation des résultats de la Circonscription Electorale de Butembo imprime les résultats en date du 12 décembre 2011.

3.3 STATISTIQUES DES RÉSULTATS DE L'ÉLECTION DES DÉPUTÉS NATIONAUX EN VILLE DE BUTEMBO

Conformément aux Fiches de Compilation n° 9 et n° 7 en annexes III et IV relatives à l'attribution des sièges aux listes et aux candidats, circonscription à sièges multiples du Centre Local de Compilation des résultats en Circonscription Electorale de Butembo, du 12 décembre 2012, la situation générale des résultats des élections des députés nationaux se présente dans le tableau ci-dessous.

Tableau I : synthèse de la compétition électorale des députés nationaux du 28 novembre 2012 en Ville de Butembo.

N°	Variables	Effectifs	Candidats élus	Voix obtenues	Pourcentage
01.	Nombre de partis en compétition	33	04	-	-
02.	Indépendant	01	0	345	0,21
03.	Effectif des candidats députés nationaux	106	04	-	-
04.	Partis ayant obtenu le siège	RCD/K-ML	Mbusa Nyamwisi Antipas	21730	13,36
		UDECF	Paluku Mali'si Malisawa Marie-Jules	13075	8,04
		UNC	Mbindule Mitono Crispin	15963	9,82
		CPR	Kakule Syahetera Hubert	19272	11,85

D'après ce tableau, 33 partis politiques présentent 105 candidats. Un candidat indépendant du nom de Kambale Tsoghererwa Aimé se lance dans la compétition, mais obtient très peu de voix (soit 345), bénéficiant d'aucune coalition listées.

La compilation des résultats révèle 162591 voix exprimées avec 7091 bulletins nuls. Au total des sièges à pourvoir, quatre partis s'emparent chacun d'un siège. Au vu de la fiche de compilation n° 7 en annexe II, les quatre partis s'arrogent en eux seuls 84436 voix sur 162591 voix exprimées, soit 51,9%. Il est possible que les intellectuels de Butembo aient aussi choisi parmi les candidats qui se disputent les 48,1% restants pour des raisons diverses. Notre enquête s'intéresse spécialement aux déterminants ou raisons de choix des candidats élus et non élus par l'élite intellectuelle de Butembo.

3.4 FACTEURS DE CHOIX DES CANDIDATS PAR L'ÉLECTORAT À TRAVERS LES TYPES D'ÉLECTION

La typologie des élections diffère selon plusieurs critères. A titre d'exemple, considérant le niveau d'organisation, on peut parler des élections nationales, provinciales et locales. On peut ainsi distinguer les élections présidentielles des élections législatives, cette dernière faisant l'objet de l'étude.

Les analyses documentaires nous ont permis de relever quatre principaux types d'élection (Tableau II) dont deux ont été expérimentés en RD Congo (Elections sous parti dominant sous Mobutu. Et Election limitée au choix du candidat en 2006 et 2011).

¹⁹ Congo : le dilemme électoral, op.cit. , p.9.

Tableau II : Type d'élection, d'après Patrick QUANTIN²⁰

N°	Catégories	Critère d'identification	Observation.
01.	Elections compétitives	- Disposition d'un choix clair entre partis par les électeurs - Pas de possibilité d'émettre des préférences quant à un ou plusieurs candidats au sein des partis en présence - Type non courant dans le monde	
02.	Elections sous parti dominant	- Droit théorique des électeurs à choisir entre des partis, mais dans la pratique, le parti dominant utilise les ressources du gouvernement qu'il contrôle pour corrompre et intimider les électeurs et les inciter à les soutenir. - Parti recourt à la fraude	Cas du régime dictatorial de Mobutu en R.D.C.
03.	Election limitée au choix du candidat	- Pas de choix entre partis - Electeurs autorisés à émettre un choix entre différents candidats	Cas de Mobutu et Eyadema ; des députés nationaux en 2011 en R.D.C.
04.	Elections par acclamation	- Aucun choix de l'électeur, ni du candidat, ni des politiques publiques. - Fraude	

De toutes ces catégories, **l'élection limitée au choix du candidat** concerne notre étude. Celle-ci s'efforce de comprendre les raisons pour les électeurs de choisir leurs candidats députés nationaux en 2011, en Circonscription de Butembo au Nord-Kivu en RD Congo.

Dans cette élection limitée au choix du candidat, la liberté de choisir son candidat donne lieu à plusieurs théories comportementales classifiées selon les grandes traditions d'analyse électorales (IHL, 1996, p. 111, DORMAGEN & MOUCHARD, 2008, pp. 161-202, BOY et N. MAYER (Dir), 1997, pp. 219-251) comme l'indique le tableau II.

²⁰ QUANTIN, P., "entre déconnexion et réduction : l'étude des élections et des partis" in : *Le politique en Afrique Etat des débats et pistes de recherches*, Paris, Karthala, 2009, pp.165-176, pp.165-183.

Tableau III : Grandes traditions d'analyse électorale (IHL)

N°	Approches	Moment de domination	Éléments d'analyse	Observation
01.	Tradition sociologique	Années 1950	- S'intéresse aux recompositions des électorats ; - répond aux questions qui vote quoi ? - Quels partis sont soutenus par quels groupes ? - Le vote comme expression d'une opinion obéit à deux règles fondamentales : * Une stabilité géographique, * les caractéristiques sociales. Catégories sociales privilégiées et non les votants.	
02.	Approche psychosociologique	1960- 1970	- Attachements des électeurs au système de partis - Appui sur de vastes enquêtes d'opinion, - Accent porté sur l'électeur, - Identification partisane.	Accent porté sur les électeurs intellectuels dans notre étude
03.	Approche économique	Depuis 1980	- Privilège du calcul économique de l'électeur - Modèle de Michigan - L'électeur se posant avant tout la question « à qui me lient mes <u>effets</u> ? » Quelles sont les promesses des partis qui rejoignent mon idéales ? - Le vote constitue un choix fondé sur un calcul d'utilité - L'électeur est un acteur rationnel	Approche adaptée à nos résultats, comme on le constatera plus tard

Notre étude enchevêtre l'approche psychologique et l'approche économique au niveau de l'accent mis sur les comportements du niveau de l'accent mis sur les comportements des électeurs dans le choix de ses représentants à l'assemblée Nationale. Il est sans doute vérifié que ces nombreux électeurs de la crème d'intellectuels auraient choisi sur un calcul d'utilité. L'analyse des résultats vérifient cette tendance en combinaison avec d'autres théories.

En plus, le vote, comme thème central de la Science politique fait l'objet de plusieurs études et a suscité d'autres modèles d'explication ou théories de comportement politique et électoral. Parmi ces modèles de comportements électoraux, Jean- Yves DORMAGEN et Daniel MOUCHARD retiennent les approches déterministes et les approches par les choix rationnels ²¹ que nous résumons dans le tableau ci- dessous, avant d'ébaucher les autres.

²¹ J- Y. DORMAGEN & D. MOUCHARD, *introduction à la sociologie politique*, 2^e éd, Bruxelles, De Boeck, 2008, pp. 161- 202.

Tableau IV : Approches des comportements électoraux (Jean- Yves DORMAGEN et Daniel MOUCHARD)

N°	Type	Catégories & auteurs	Synthèse explicative	Observation
01.	Les approches déterministes	-Modèles contextuels ou écologiques	- Propriétés de l'environnement expliquent les attitudes et comportements électoraux des électeurs. 1. Electorat du calcaire et électorat du granit (André Siegfried) - Enquête menée sur une base géographique. En France de l'Ouest, certaines zones votent durablement à droite et d'autres à gauche. - distribution spatiale des votes entre la gauche et la droite pendant des longues périodes. - tempéraments politiques de gauche ou de droite à identifier et expliquer. 2. Ecole de Columbia : « Les gens votent en groupe » (Paul Lazarsfeld). - Influence décisive exercée par le milieu social. - Les individus tendent à se comporter et à voter comme on se comporte dans leur groupe d'appartenance. - Les électeurs tendent à ne prêter attention qu'aux messages adressés par le candidat auquel ils font confiance.	
02.	-Modèles d'explication par les variables lourdes		1. L'école de Columbia : de l'analyse contextuelle aux modèles d'explication par les variables, le statut socioprofessionnel, la pratique religieuse, l'individu (variables lourdes) pèsent lourdement sur les comportements en général et les « choix électoraux » en particulier A. Paradigme de Michigan La variable identification partisane ou l'attachement affectif et durable de l'électeur à l'un de deux partis (Démocrate ou Républicain) qui structure la vie politique américaine. B. Explication par l'intériorisation de « Systèmes symboliques » (modèle de G. Michelat et M. SIMON) - Les individus s'identifient très largement aux mêmes camps politiques que leurs parents, -Système symboliques, « structures mentales faisant objet d'une intériorisation dès l'enfance.	
03.	Approches par les choix individuels	Vote sur enjeux (issue voting) Ex : Chômage, insécurité	- Les électeurs examinent l'offre politique et choisissent pratiquement les candidats qui paraissent les mieux placés pour offrir une réponse satisfaisante aux enjeux jugés prioritaires.	
		L'Homo oeconomicus electoralis ou Paradigme de l'électeur rationnel (analyse économique Auteur : Gordon Tullock	- Inspiré des théories du « choix rationnel » ; - électeur vote dans le but de maximiser la satisfaction de ses besoins de type socio-économique ; - électeur considéré comme consommateur, fait son marché politique le jour du vote (cherche l'utilité de son vote) ; - électeur consommateur se comporte en calculateur utilitariste. Il retient des critères économiques ; - Selon Valdimir Key, les électeurs s'appliquent en premier lieu, aux « sortants », c'est-à-dire aux candidats représentant le gouvernement en fonction.	Modèle adapté à notre étude d'après les résultats d'enquête.

En plus, il importe d'exposer, dans un tableau, la vision de Daniel Boy et Nonna Mayer au sujet des théories de comportement politique.²²

Tableau V. : Théories de comportement politique, selon Daniel Boy et Nonna Mayer

N°	Typologie	Synthèse explicative	Observation
01.	Modèle socio psychologique du vote Campbell, Converse, Miller et Stokes, 1960.	- Attachement ou l'identification à un parti politique est la cause principale de choix pour un candidat plutôt qu'un autre.	
02.	Vote sur enjeu ou conception retributive du vote économique (Nie, Verba et Petrocik)	- Les électeurs favorisent les sortants, s'ils voient que l'économie se porte bien. Sinon ils votent contre eux. Ils soutiennent les partis d'opposition. Cette décision est rationnelle dans la mesure où elle implique un certain calcul mental, mais sans nécessairement exigé un calcul coût- bénéfice. L'économie compte pour les électeurs américains. - Certains enjeux tel que les préférences partisans, l'identification à la gauche ou à la droite, l'appartenance sociale ou religieuse ou la sympathie à l'égard du candidat indépendamment de ses positions sur les enjeux.	
03.	Modèle de l'électeur rationnel	Calcul mental avant de voter	Modèle adapté à notre étude conformément aux résultats obtenus

Par ailleurs, Isaac MUHINDO KIVIKYAVO, recourt dans le même cadre, à trois paradigmes des déterminants du vote.²³ Il s'agit du **modèle sociologique** développé par le Sociologue américain Paul Lazarsfeld et son équipe à l'Université de Columbia ainsi que le **modèle psycho-politique** de chercheurs du Survey Research Center de l'Université de Michigan et le **modèle du choix rationnel**.

Après analyse de toutes ces approches, et leur comparaison avec le vécu quotidien de l'électorat que nous étudions, nous privilégions une analyse qui enchevêtre l'approche psychologique et l'approche économique sans négliger l'enchaînement de certaines typologies. Nous supposons qu'étant qu'intellectuels, ils privilégieraient plus des choix rationnels (DORMAGEN & MOUCHARD, 2008, pp. 161, 202). C'est dans cette logique qu'en nous basant sur les approches ci- haut, nous avons proposé douze raisons utilitaristes simples suivantes :

1. des œuvres de développement du candidat ;
2. souci de valoriser son candidat comme notable de la Ville ;
3. membre de sa famille biologique ;
4. membre de son église ou son association ;
5. promotion du candidat de sa profession ;
6. profit des dons du candidat ;
7. membre de son parti ;
8. choix d'un candidat du parti d'opposition ;
9. riche expérience du candidat ;
10. bon comportement moral et social ;
11. capacité intellectuelle suffisante pour représenter les gouvernés Autres raisons d'ordre utilitariste ;
12. Autres raisons d'ordre utilitariste.

²² D. BOY et N. MAYER (Dir), *l'électeur a ses raisons*, Paris, Prince de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, 1997, pp. 219- 251.

²³ I. MUHINDO KIVIKYAVO, *Loc.cit*, p.368.

A ces douze raisons, nous avons ajouté deux raisons pouvant être déterminantes (un fait d'entraînement et un autre lié à l'organisation technique des élections) :

- Entraîné(e) par les amis à voter pour le candidat le jour de l'élection ;
- choix au hasard suite au bulletin de vote reprenant une très longue liste des noms de députés.

4 RÉSULTATS

4.1 PROFIL DE L'ÉLECTORAT INTELLECTUEL ÉCHANTILLONNÉ EN VILLE DE BUTEMBO

Le tableau suivant montre que, dans notre échantillon, la crème intellectuelle de la Ville de Butembo compte plus d'homme que de femme (80,9% contre 19,1%). En ce qui concerne l'âge, les intellectuels sont relativement des jeunes adultes (au plus 40 ans) avec toutes les potentialités politiques, soit 82.6 % contre 17.4%). En ce qui concerne le niveau d'étude, la plupart d'intellectuels interrogés ont un diplôme de graduat (57.4 %) et 40% sont encore des étudiants et 60% travaillent soit dans l'enseignement, soit dans d'autres secteurs. Enfin, il s'observe que les intellectuels ne sont pas suffisamment engagés dans la politique, car seul 42.6% appartiennent à un parti politique. Ce fait pourrait affecter leur façon d'influencer les autres couches de l'électorat de la Ville de Butembo.

Tableau VI : Profil sociodémographique des enquêtés

N°	Caractéristiques	Effectifs	Pourcentage
1.	Sexe de l'enquêté		
	Masculin	93	80.9
	Féminin	22	19.1
2.	Tranche d'âge de l'enquêté		
	Jeunes et adultes	95	82.6
	Vieux	20	17.4
3.	Niveau d'étude de l'enquêté		
	Etudes secondaires faites	18	15.7
	Gradué et fréquentation du graduat	66	57.4
	Licencié et fréquentation de la licence	31	27
4.	Profession de l'enquêté		
	Etudiants	46	40
	Enseignant	33	28.7
	Fonctionnaires et autres intellectuels	36	31.3
5.	Membre ou non d'un parti		
	Enquêté membre d'un parti	49	42.6
	Enquêté non membre d'un parti	66	57.4

Partant des statistiques des résultats obtenues sur chaque variable, la capacité intellectuelle (ou niveau intellectuel) suffisante pour représenter les gouvernés et les œuvres de développement du candidat semblent plus déterminantes dans le choix ou vote des candidats députés nationaux au sein de la crème d'intellectuels de Butembo. Toutefois, avant de le confirmer, il faut procéder à l'analyse des composantes de chaque choix. En d'autres termes, il faut analyser les caractéristiques socio professionnels de ceux qui ont fait leur choix sur cette base. En outre, étant donné que l'enquêté pourrait affirmer toutes les raisons, il y a aussi lieu de trouver les raisons de base, c'est-à-dire, choisi par tout le monde. En effet, une raison peut avoir un score élevé mais sans avoir influencé tous les votants alors qu'une autre peut être relativement en baisse, mais accepté par tous les votants. Ainsi, nous procédons à l'analyse factorielle.

4.2 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS SUR LES DÉTERMINANTS DU VOTE DES CANDIDATS DÉPUTÉS NATIONAUX

En ce qui concerne la présentation, il est impérieux de signaler qu'il a d'emblée été question de proposer certaines raisons simples aux enquêtés afin de nous permettre de comprendre laquelle est prépondérante. Le tableau ci-dessous résume le résultat aux facteurs considérés.

Tableau VII : Répartition des résultats

N°	Variables	Votes	%
1.	capacité intellectuelle suffisante pour représenter les gouvernés	85	73,9
2.	œuvres de développement du candidat	60	52,2
3.	Bon comportement moral ou social	52	45,2
4.	Riche expérience du candidat	49	42,6
5.	Souci de valoriser le candidat comme notable de la Ville de Butembo	33	28,7
6.	Choix d'un candidat du parti d'opposition	23	20
7.	Membre de mon parti	20	17,4
8.	Profit des dons du candidat	16	13,9
9.	Autres raisons	11	9,6
10.	Promotion du candidat de sa profession	08	6,9
11.	Membre de l'église, association de l'enquête	06	5,2
12.	Membre de la famille biologique de l'enquête	05	4,4
13.	Choix au hasard dû au bulletin de vote très long	03	2,6
14.	Entraînement à voter pour le candidat le jour de l'élection	02	1,7

Partant des statistiques des résultats obtenues sur chaque variable, les variables capacité intellectuelle(ou niveau intellectuel) suffisante pour représenter les gouvernés et œuvres de développement du candidat semblent plus déterminantes dans le choix des candidats députés nationaux au sein de la crème d'intellectuels de Butembo. L'analyse factorielle aide mieux à confronter les différents facteurs en vue de nous proposer les plus déterminants.

4.3 ANALYSE FACTORIELLE DES CHOIX DES INTELLECTUELS DE BUTEMBO

Les tableaux VIII et X montrent que les variables sont légèrement ou faiblement corrélées entre elles. L'indice KMO étant largement inférieur à 0,81, les corrélations entre variables sont donc de mauvaise qualité. D'ailleurs, de façon globale, les corrélations inter items sont inférieures à 0,5. De ce fait, nous pouvons conclure que chaque question mesure un aspect ou une dimension spécifique du phénomène. Toutefois, toutes les variables ne sont pas parfaitement indépendantes les unes des autres, car le test de sphéricité de Bartlett (225,615, $p < 0,05$) est significatif.

Par contre, considérant tous les 14 facteurs significatifs, le tableau VIII démontre qu'ils ne sont pas représentés au même degré. Les quatre facteurs qui trônent la liste sont la capacité intellectuelle suffisante pour représenter les gouvernés, les œuvres de développement du candidat, la riche expérience, l'appartenance à une même église ou association suivent. Le tableau X le démontrera aussi.

Tableau VIII : Matrice de corrélation (selon les numéros de corrélation du tableau VII)

Raisons		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Corrélation	1	1,000	-,093	,062	,272	,114	,149	,011	,124	,059	,162	,139	,030	,097	,079
	2	-,093	1,000	,135	,051	,184	,218	-,112	,083	,311	-,080	,068	,033	,157	,127
	3	,062	,135	1,000	,171	,235	,245	,090	,039	,180	,095	,023	,063	-,039	,146
	4	,272	,051	,171	1,000	,037	,229	-,024	-,245	,258	,041	,035	-,097	-,141	-,115
	5	,114	,184	,235	,037	1,000	,260	,165	,189	-,010	,280	,283	,148	,017	,063
	6	,149	,218	,245	,229	,260	1,000	,115	-,013	,059	,120	,274	,107	,191	-,067
	7	,011	-,112	,090	-,024	,165	,115	1,000	-,118	-,071	,055	-,004	,015	-,075	-,061
	8	,124	,083	,039	-,245	,189	-,013	-,118	1,000	,040	-,011	,132	,284	,249	,139
	9	,059	,311	,180	,258	-,010	,059	-,071	,040	1,000	,027	,057	-,069	-,053	-,043
	10	,162	-,080	,095	,041	,280	,120	,055	-,011	,027	1,000	,551	,277	,170	-,036
	11	,139	,068	,023	,035	,283	,274	-,004	,132	,057	,551	1,000	,333	,207	-,031
	12	,030	,033	,063	-,097	,148	,107	,015	,284	-,069	,277	,333	1,000	,233	-,028
	13	,097	,157	-,039	-,141	,017	,191	-,075	,249	-,053	,170	,207	,233	1,000	-,022
	14	,079	,127	,146	-,115	,063	-,067	-,061	,139	-,043	-,036	-,031	-,028	-,022	1,000
Signification (unilatérale)	1		,161	,254	,002	,112	,057	,452	,093	,267	,041	,069	,377	,151	,201
	2	,161		,075	,296	,024	,010	,117	,189	,000	,197	,235	,362	,047	,087
	3	,254	,075		,034	,006	,004	,169	,341	,027	,156	,405	,251	,339	,059
	4	,002	,296	,034		,349	,007	,399	,004	,003	,332	,355	,150	,066	,111
	5	,112	,024	,006	,349		,003	,039	,021	,457	,001	,001	,058	,429	,253
	6	,057	,010	,004	,007	,003		,111	,447	,265	,101	,002	,128	,020	,240
	7	,452	,117	,169	,399	,039	,111		,104	,225	,280	,481	,438	,213	,258
	8	,093	,189	,341	,004	,021	,447	,104		,335	,453	,080	,001	,004	,070
	9	,267	,000	,027	,003	,457	,265	,225	,335		,386	,274	,231	,286	,323
	10	,041	,197	,156	,332	,001	,101	,280	,453	,386		,000	,001	,035	,350
	11	,069	,235	,405	,355	,001	,002	,481	,080	,274	,000		,000	,013	,370
	12	,377	,362	,251	,150	,058	,128	,438	,001	,231	,001	,000		,006	,382
	13	,151	,047	,339	,066	,429	,020	,213	,004	,286	,035	,013	,006		,409
	14	,201	,087	,059	,111	,253	,240	,258	,070	,323		,370	,382	,409	

Kaiser-Meyer-Olkin(KMO)= ,567 ; Test de sphéricité de Bartlett : 225,615(p=,00)

Tableau IX : Indice KMO et test de sphéricité de Bartlett

Mesure de précision de l'échantillonnage de Kaiser-Meyer-Olkin.		,567
Test de sphéricité de Bartlett	Khi-deux approximé	225,615
	Ddl	91
	Signification de Bartlett	,000

Tableau X : Qualité de représentation

N°	Facteurs explicatifs	Extraction
1.	Capacité intellectuelle suffisante pour représenter les gouvernés	,715
2.	Œuvres de développement du candidat	,714
3.	Riche expérience du candidat	,698
4.	Membre l'église, association de l'enquête	,630
5.	Entraînement à voter pour le candidat le jour de l'élection	,606
6.	Profit des dons du candidat	,594
7.	Promotion du candidat de sa profession	,587
8.	Membre de mon parti	,563
9.	Souci de valoriser le candidat comme notable de la Ville	,556
10.	Autres raisons	,528
11.	Bon comportement moral ou social	,514
12.	Choix d'un candidat du parti d'opposition	,472
13.	Choix au hasard dû au bulletin de vote très long	,458
14.	Membre de la famille biologique de l'enquête	,453

Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Le tableau de variance expliquée ci-dessous permet de trier et d'afficher uniquement les pourcentages de facteurs plus significatifs ayant une valeur propre initiale supérieure ou égale à 1.

Au regard de ce tableau, nous constatons que cinq composantes ou facteurs disposent d'une valeur propre initiale supérieure à 1 : la capacité intellectuelle suffisante pour représenter les gouvernés est plus représentée, les œuvres de développement du candidat, la riche expérience, l'appartenance à une même église ou association et entraînement à voter pour le candidat le jour de l'élection. Le premier facteur explique à lui seul 17,58% de la variance totale des 14 variables de l'analyse. Mis en communs, les cinq facteurs permettent d'expliquer 57,78% de la variance.

Tableau XI : Variance totale expliquée

Composante	Valeurs propres initiales			Extraction Sommes des carrés des facteurs retenus		
	Total	% de la variance	% cumulés	Total	% de la variance	% cumulés
1	2,461	17,579	17,579	2,461	17,579	17,579
2	1,756	12,540	30,120	1,756	12,540	30,120
3	1,493	10,663	40,782	1,493	10,663	40,782
4	1,243	8,877	49,659	1,243	8,877	49,659
5	1,138	8,126	57,785	1,138	8,126	57,785
6	,999	7,135	64,920			
7	,881	6,294	71,214			
8	,802	5,728	76,942			
9	,761	5,438	82,380			
10	,667	4,763	87,143			
11	,575	4,110	91,252			
12	,471	3,367	94,619			
13	,405	2,892	97,511			
14	,348	2,489	100,000			

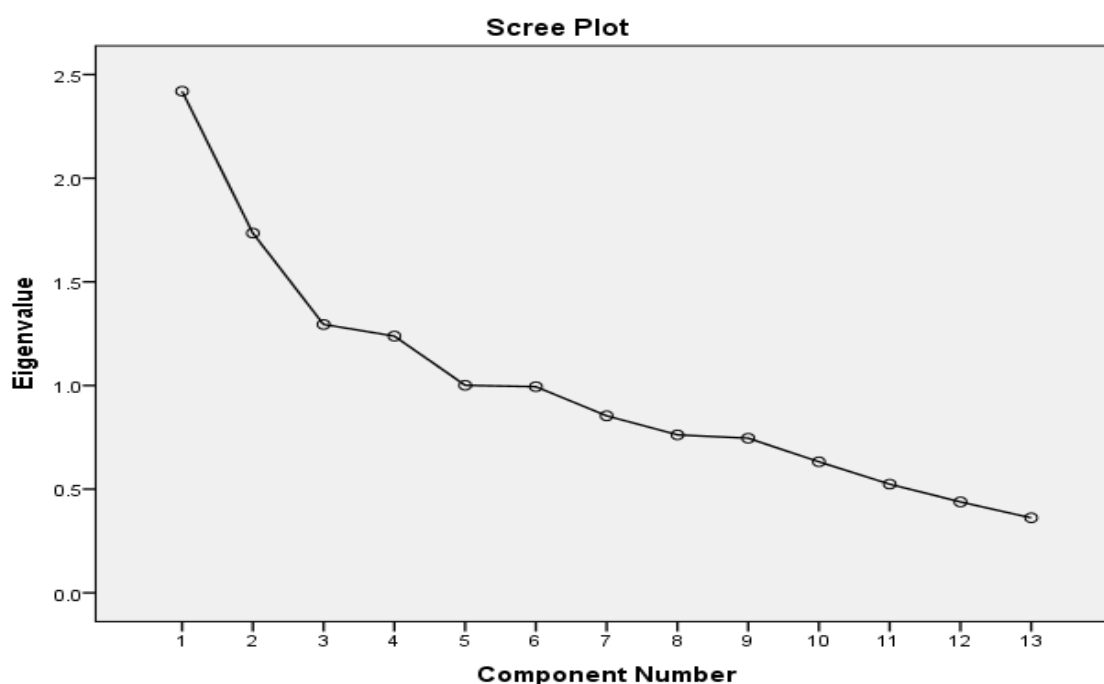
Méthode d'extraction : Analyse en composantes principales.

Pour affiner l'extraction des facteurs, nous observons le changement de concavité (la rupture du coude de Cattell) sur le graphique des valeurs propres ci-dessous. Ce changement se situe au troisième facteur. Ceci nous rassure que les trois premiers facteurs expliquent rigoureusement le choix des députés nationaux par les intellectuels de Butembo. L'information

ajoutée par les deux autres facteurs pertinents est complémentaire. En effet, ils se résument par un effet d'entraînement une fois les trois premiers réalisés (membre de l'église et ambiance le jour des élections). Les autres facteurs de la rupture du coude de Catell restent peu pertinents.

Au vue de ces résultats, il s'observe que l'approche économique explique mieux le comportement électoral des électeurs rationnel, intellectuels de Butembo. Ceux-ci Privilégient un calcul économique en votant pour les candidats capables couronnés par une compétence et dont l'histoire retrace certaines œuvres de développent et une certaine expérience connue. Toutefois, le facteur primordial auquel tiennent compte les électeurs serait bien la capacité intellectuelle suffisante ou la compétence du candidat député national de représenter les gouvernés. Raison pour laquelle 85 sur 115 électeurs intellectuels (soit 73,9%) opèrent le choix sur base de ce critère. Le graphique ci-dessous le visualise clairement.

Graphique n° 1 Analyse factorielle : valeurs propres



Légende :

- Eigenvalue : valeur propre ;
- Component Number : numéro de composant

En effet, de tous les candidats députés nationaux, le plus universitairement gradé, le Professeur Kakule Matumo Kitswiri Paul gagne la confiance de ces électeurs, comme le démontre le tableau ci-dessous avec 40 enquêtés (34,8%) contre le deuxième candidat Kakule Syahetera Hubert choisi par 21 enquêtés (18,3%). Le résultat final des urnes ne donne malheureusement pas l'occasion au Professeur Matumo d'être élu, suite à la faiblesse des voix de ses colistiers.

Comme l'exprime le tableau plus haut, 60 sur 115 enquêtés, soit 52,2 % considèrent l'implication et les actions du candidat dans le processus de développement de l'entité locale.

Dans cette couche d'intellectuels, les électeurs, rationnels, semblent tenir compte du passé ou de l'histoire du candidat. En titre illustratif, certains reconnaissent :

- Le sacrifice héroïque dans la défense et promotion du bien-être et le mieux-être des enseignants victimes de la mauvaise gouvernance. Cette œuvre est attribuées à Mali'si Malisawa qui fut longtemps Président du Syndicat des Enseignants du Congo (SYECO), Représentation de Butembo. Son courage dans la recherche de la vérité et la réussite dans la défense du cahier des charges des enseignants de la Province éducationnelle du Nord- Kivu II restent appréciés par les électeurs intellectuels ;

- La vision de changer la vie des gouvernés avec des bons projets, l'humilité et la simplicité de Hubert Syahetera malgré sa richesse. Les enquêtés ajoutent l'initiative d'élargir la grand route du Centre-Ville de Butembo lorsqu'il était Maire de Ville ;
- Le sang froid ou franc-parler de Mbindule Mitono envers les gouvernants ;
- L'esprit de Pionnier de la réunification du pays, de diplomatie de Mbusa Nyamwisi par l'évitement de l'incursion rwandaise et de l'opération Effacer le tableau, opération au cours de laquelle les soldats du Mouvement de Libération du Congo (M.L.C.), dirigé par Jean-Pierre Bemba, auraient, pour remporter magiquement la victoire, consommé la chair de quelques citoyens Bambuti.,- pendant la rébellion de 1998 à 2002. Cette information devait être confirmée par une recherche scientifique spécifique. - En plus, les opérateurs économiques de Butembo auraient bénéficié des facilités fiscales et commerciales et nombreux cadres du mouvement engagés dans les services de l'Etat par de Mbusa Nyamwisi, lorsqu'il dirigeait en région de Beni, Butembo-Lubero, le Mouvement rebelle dénommé « Rassemblement Congolais pour la Démocratie/Kisangani-Mouvement de Libération (RCD/K-ML) »²⁴ ;
- Esprit d'entrepreneuriat et de développement de Pierre Pay-Pay par l'allocation des crédits aux opérateurs économiques de Butembo ;
- L'engagement du Professeur Kakule Matumo Kitswiri Paul dans la socialisation politique de la population de Butembo à travers l'animation des conférences et émissions à la radio reste apprécié par l'élite intellectuelle en titre d'action de développement et de qualité d'un bon Représentant du peuple.

De toutes les théories de comportement politique, le modèle ou paradigme de l'électeur rationnel permet de comprendre le comportement des électrices et électeurs intellectuels de Butembo à l'occasion des élections des députés nationaux en 2011. Comme on l'a bien vu, les électeurs votent pour les candidats capables de les représenter ou ayant laissé des traces d'actions de développement.

4.4 CHOIX DES INTELLECTUELS ET ÉLECTION EFFECTIVE EN VILLE DE BUTEMBO

Nous nous intéressons ici sur la capacité des intellectuels de Butembo à fournir un diagnostic à l'élection des députés en Ville de Butembo. En autres termes, il s'agit de vérifier si les facteurs privilégiés par les intellectuels peuvent transparaître dans l'électorat général en Ville de Butembo. Ce faisant, nous avons comparé les choix des intellectuels avec les résultats de l'élection dans le tableau XII.

Tableau XII : Quatre candidats choisis par la crème d'intellectuels de Butembo en 2011

N°	candidat	Parti	N° du candidat	Nombre d'enquêtés	Pourcentage	Voix obtenues en 2011	Total voix des colistiers	observation
1	Kakule Matumo Kitswiri Paul	PALU	48	40	34,8	13374	1753	Non élu
2	Kakule Syahetera Hubert	CPR	17	21	18,3	19272	2642	Elu
3	Mbusa Nyamwisi Antipas	RCD-K	80	17	14,8	21730	7221	Elu
4	Paluku Mali'si Malisawa Marie-Jules	UDECF	86	08	07	13075	3602	Elu
5	Autres candidats			25	21,7			

Légende : PALU : Parti lumumbiste unifié, CPR : Convention des Progressistes pour la République, UDECF : Union des Démocrates Chrétiens Fédéralistes, RCD/K-ML : Rassemblement Congolais pour la Démocratie/Kisangani-Mouvement de Libération.

²⁴ Ce mouvement est devenu un parti politique, à l'occasion de l'Accord global et Inclusif du 17 décembre 2017 et la réunification de la République Démocratique du Congo en 2003.

Il ressort de ce tableau que le Professeur Kakule Matumo Kitswiri Paul, candidat favori dans cette couche de la population, en 2011, n'est pas élu par l'ensemble des électeurs. Pour cause, lui et ses colistiers ont obtenu 15127 voix contre 16892 sur la liste d'un de ses challengers Mbindule Mitono Crispin proclamé élu, conformément à la fiche de compilation n° 9 de la Commission Electorale Indépendante.

Dans ce cadre, comme on le constate à travers le tableau ci-dessus, le seul apport des voix des colistiers ne permet pas nécessairement de gagner les élections. Ceci se justifie par le fait que les colistiers de l'élu Mbindule ne lui augmentent que 931 voix seulement, alors que ceux du candidat perdant Prof. Kakule Matumo lui apportent 1753 voix. L'effort personnel reste aussi de grande utilité. D'autres facteurs doivent être renforcés. **Il y a lieu de ressortir de cette étude de 2011 qu'au cours d'une élection, certains candidats pointés et appréciés, par la couche d'élite intellectuelle, obtiendraient la chance d'être élus par l'ensemble d'électeurs. Toutefois, il est utile de bien choisir les colistiers compétents, expérimentés ou légitimes en renforçant d'autres critères et qualités personnelles.**

Quant à d'autres raisons de choix soulevées, un pourcentage très faible 9,6% d'enquêtés citent de façon disparate, quelques caractéristiques particulières évoquées pour chaque candidat élu. En réalité, ces critères sont grosso modo liés aux œuvres ou à l'expérience de ces candidats mis en évidence.

5 DISCUSSION DES RÉSULTATS ET CONCLUSION

Cette étude a le mérite d'avoir montré qu'au cours d'une élection en Ville de Butembo, la couche d'intellectuels peut fournir un diagnostic fiable des élus. En effet, tous les quatre candidats pointés et appréciés, pour des raisons plus objectives et rationnelles, par l'élite intellectuelle, étaient élus sinon très bien placés pour être élus par l'ensemble d'électeurs. La théorie du choix rationnel explique donc le comportement des électeurs intellectuels de Butembo.

Toutefois, il est utile de considérer le type d'élection avant d'appliquer cette théorie. Pour le cas précis des élections en RC Congo, il ne suffit pas que le candidat soit objectivement bon en regard des facteurs prônés par l'élite intellectuelle. Il doit être placé avec des colistiers compétents, expérimentés ou légitimes pour renforcer d'autres critères et consolider ainsi les chances d'être élus. Le cas du Professeur Kakule Matumo Kitswiri Paul, dont le nombre total de voix obtenus recommandait l'élection, mais sans être élu est très éloquent. En outre, non seulement l'apport des colistiers comptait pour l'élection des candidats (le cas de Paluku Malisawa Marie-Jules qui avait moins dans la liste). L'élection des trois autres candidats s'explique par d'autres critères telles que les qualités personnelles, appréciées par d'autres couches d'électeurs non intellectuels (KIVIKYAVO, 2012, p378). Ceci se justifie par le fait que les colistiers de l'élu Mbindule ne lui augmentent que 931 voix seulement, alors que ceux du candidat perdant Prof. Kakule Matumo lui apportent 1753 voix. D'autres facteurs doivent être renforcés.

Enfin, le constructivisme prôné par Jean- Louis le Moigne (1995), la méthode comparative, les techniques d'enquête par questionnaire et l'approche statistique, à travers l'analyse factorielle (du graphique des valeurs propres), nous permettent de comprendre que trois facteurs expliquent rigoureusement le choix des députés nationaux par la crème d'intellectuels de Butembo, ce, en 40,8%. Il s'agit de la capacité intellectuelle suffisante(ou compétence) pour représenter les gouvernés, des œuvres de développement du candidat, et la riche expérience professionnelle ou politique des candidats. L'information ajoutée par les 11 facteurs de la rupture du coude ou autres reste peu pertinente.

Néanmoins, l'image relative construite de la réalité des déterminants de choix des candidats à travers la strate d'intellectuels, n'est que le produit de l'esprit humain en interaction avec cette réalité, et non le reflet exact de la réalité elle-même. Nous reconnaissons que la vérité à laquelle nous aboutissons n'est pas à 100% vraie si l'on considère d'autres regroupements différents de la population notamment les jeunes, les illettrés, les vieux et les paysans notamment.

Ainsi, d'autres raisons peuvent être soulevées, bien qu'avec un faible pourcentage. Parmi ces raisons peuvent figurer le courage de la recherche de vérité et réclamation des droits des citoyens, la vision de changer la vie des gouvernés avec des bons projets, l'humilité et la simplicité, le sang froid ou franc-parler envers les gouvernants, l'esprit de Pionnier et de diplomatie, bref, la personnalité du candidat, susceptible de rassembler plusieurs indicateurs.

Cette catégorie d'électeurs rationnels opère le choix du candidat sur base de sa compétence ou capacité (niveau) intellectuelle et ses œuvres de développement et sa vie morale. L'enquête révèle que 73,9% d'intellectuels de Butembo opèrent le choix sur base de ce premier déterminant. Quant au second déterminant, 52,2 % considèrent quelques œuvres de développement marquées par le candidat. Aussi, 42,6% d'enquêtés tiennent compte de l'expérience du candidat. Avec la **Variance totale expliquée**, les trois facteurs permettent d'expliquer en 40,8% la motivation des électeurs. Au sujet du deuxième facteur, une seule action de développement plus marquante suffit pour apprécier positivement le candidat. Ce qui nous permet de mettre en évidence la **Loi scientifique de la minimisation d'actions du candidat à l'élection**. Cela suppose

aussi qu'un candidat sortant, membre d'un Gouvernement qui attaquerait un grand chantier (comme l'asphaltage de toutes les routes de la République) jusqu'à l'achever avec succès, aurait plus de chance d'être choisi par les intellectuels quel que soit un peu d'effort consacré à d'autres chantiers. Par ailleurs, il est possible qu'en reléguant au second plan un secteur important comme celui de la Sécurité des personnes et de leurs biens ou en prouvant son incapacité à le gérer avec efficacité, que d'autres actions d'un candidat sortant soient réduites à néant.

Par ailleurs, le Professeur Kakule Matumo Kitswiri Paul plus universitairement gradé de tous les candidats, gagne, en premier, la confiance de la crème d'intellectuels de Butembo même si le scrutin de liste et de représentation proportionnelle au plus fort reste ne le favorise pas du tout. Ceci permet de généraliser le fait qu'un candidat remportant la victoire dans une couche des électeurs peut ne pas être élu, suite, soit aux faibles voix de ses colistiers ou à l'indifférence d'autres couches, ou encore pour d'autres raisons, .

REFERENCES

- [1] BOY, D. et MAYER, N., (Dir.), *l'électeur a ses raisons*, Paris, Prince de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, 1997,410p.
- [2] Congo : le dilemme électoral, Rapport Afrique de Crisis Group, n° 175,(inédit), Kinshasa-Nairobi-Bruxelles,5 mai 2011, 37p.
- [3] DENNI, B. et BRECHON, « Les méthodologies de l'analyse électorale » in *Explication du vote : un bilan des études électorales en France*, 2^e éd., Paris, Presse de la Fondation Nationale des Sciences Politiques, 1989, pp. 49-73.
- [4] DORMAGEN, J- Y., & MOUCHARD, D., *introduction à la sociologie politique*, 2^e éd, Bruxelles, De Boeck, 2008,271p..
- [5] FRERE, M-S., *Elections et médias en Afrique Centrale : voie des urnes, voix de la paix*, Paris, Karthala, 2009,367p.
- [6] GAZIBO, M. & THIRIOT, C., *le politique en Afrique : Etat des débats et pistes de recherche*, Paris Karthala, 2009, 371p.
- [7] GUILLIEN, R., & VINCENT,J., *Lexique des termes juridiques*, 12^e éd., Paris, Dalloz, 2001,592p.
- [8] IHL, O., *Le vote*, Paris, Montchrestien, EJA, 1996, 157p.
- [9] KAHINDO MUHESI, A. et KAVUGHO VALINANDI, F., « Femmes et élections en Ville de Butembo : une complémentarité des modèles d'analyse des comportements électoraux », sn, sd
- [10] KASEREKA MACHOZI, J., *Analyse de la communication électorale en Territoire de Beni*, TFC en SPA, UCG, 2011-2012,53p.
- [11] MOE UE, RDC, Rapport final : élections présidentielles et législatives,28 novembre 2011,71p.(voire www.moeue-rdc.eu).
- [12] MOIGNE, J-L. Le ; *Les épistémologies constructivistes*, coll. Que sais-je ? 3^e éd., 10^e mille, Paris, 1995, 128p.
- [13] MUHINDO KIVIKYAVO,I., « les déterminants du vote aux élections législatives de 2011 à Butembo » in : *Parcours et initiatives*, n°10, CRIG, Butembo (Septembre 2012), PP 367-397.
- [14] NGOMA- BINDA, P., OTEMIKONGO MANDEFU YAHISULE, J. et MOSWA MOMBO, L., *République Démocratique du Congo : Démocratie et participation à la vie politique, une évaluation des premiers pas dans la III^e République*, Southern African, Open Society initiative, 2010, 264p.
- [15] QUANTIN, P., "entre déconnexion et réduction : l'étude des élections et des partis" in : *Le politique en Afrique Etat des débats et pistes de recherches*, Paris, Karthala, 2009, pp.165-183.
- [16] SEILER, D-L. , *La méthode comparative*, Paris, Armand Colin, 2004,266p.
- [17] WALLE, N.V. de ; « Démocratisation en Afrique : un Bilan critique » in : *le politique en Afrique était des débats et pistes de recherche*, Paris, Karthala, 22-24, 2009, pp. 135-159.
- [18] WRIGHT, K. , *Les institutions politiques*, no 4, Coll. Etude et Leçons, Léopoldville, INEP, s.d.,101p.

ANNEXES

I. QUESTIONNAIRE D'ENQUÊTE

Dans le cadre de nos études de troisième cycle, à l'Université Officielle de Ruwenzori, nous vous remercions pour votre contribution à ces études sur les élections des députés nationaux du 28/11/ 2011, en Ville de Butembo. Il est question de répondre sincèrement aux questions ci-dessous. Le questionnaire dûment rempli peut nous être remis au Bureau de l'Institut Supérieur de Commerce de Butembo (ISC/Butembo), CT Muhiwa : 0997702808 ;0810201029 ;0853474752.

1. Etes-vous membre d'un parti politique ?

Oui ☐ Non ☐ Si oui, lequel ?.....

2. Selon vous, quel candidat député national en Ville de Butembo avait le mérite d'être voté le 28/11/2011 ? (candidat élu ou non élu).....

3. Quelle est la raison qui vous a poussé à choisir votre candidat député national en 2011 en Ville de Butembo ? (Si vraie, cochez plusieurs raisons vous ayant motivé)

☐ Ses œuvres de développement. Exemple.....

☐ Choix au hasard suite au bulletin de vote reprenant une très longue liste des noms de députés,

☐ Faire valoriser mon candidat comme notable de la Ville de Butembo,

☐ Il est membre de ma famille biologique,

☐ Il est membre de mon église, mon association

☐ Promouvoir le candidat de ma profession,

☐ J'ai profité de ses dons ;

☐ Membre de mon parti ;

☐ J'ai choisi un candidat du parti d'opposition ;

☐ J'ai été entraîné(e) à voter pour le candidat le jour de l'élection ;

☐ Sa riche expérience ? Justifier.....

☐ Un bon comportement moral ou social

☐ Sa capacité intellectuelle suffisante pour représenter les gouvernés

☐ Autres raisons ?

Lesquelles ?.....

4. Si vous avez choisi un candidat puisqu'il est membre de votre parti, pourquoi l'avez-vous choisi parmi les quatre candidats de la liste de ce parti ?

5. Votre identité :

-sexe M ☐ F ☐

- profession : - Etudiant ☐

- Enseignant ☐

- Autre ☐ Laquelle ?

-Age :.....

-Niveau d'étude :.....

II. QUELQUES SIGLES UTILISÉS

1. CPR : Convention des Progressistes pour la République
2. DCF/N : Démocratie Chrétienne Fédéraliste/Nyamwisi
3. M17 : Mouvement du 17 Mai
4. MIR : Mouvement indépendant pour le renouveau
5. MSR : Mouvement Social pour le Renouveau
6. PALU : Parti lumumbiste unifié
7. PPRD : Parti du Peuple pour la Reconstruction et la Démocratie
8. RCD/K-ML : Rassemblement Congolais pour la Démocratie/ Kisangani-Mouvement de Libération
9. R.D.Congo : République Démocratique du Congo
10. UDECF : Union des Démocrates Chrétiens Fédéralistes
11. UMDN/C : Union des Mai-Mai Démocrates Nationalistes
12. UNC : Union Nationale Congolaise

III. Attribution des sièges aux candidats, circonscription à sièges multiples, Fiche de compilation n° 9, Centre locale de Compilation des Résultats de Butembo(cf. aussi pages suivantes)



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
COMMISSION ELECTORALE NATIONALE INDEPENDANTE
C.E.N.I.



SECRETAIRAT EXECUTIF NATIONAL/CNCR
Elections Députés Nationaux
Attribution des sièges aux Candidats: Circonscription à sièges multiples
Fiche de compilation NO. 09

PROVINCE: Nord-Kivu
Centre Local de Compilation des Résultats: Butembo (6139)
Circonscription Electorale: Butembo
Nombre de Sièges: 4

Votants: 169582 **Sièges validement exprimés:** 162581

Quotient Electoral: 40 647,75

Nombre de BV fonctionnels: 438
Nombre d'électeurs attendus: 253185
Nombre de BV complétés: 423

Bulletins nuls: 7031

Taux de participation: 67,02%

Nom	Postnom	Prénom	Numero Candidat	Voix obtenues	% des votes exprimés	Mention
Siège(s) obtenu(s): 1						
MBUSA, Nyamisi Anipias			80	21730	13,36%	Elu
KAIRA, Yambwera Bely			79	3570	2,20%	
KAKULE, Kanyere Mose			77	3340	2,05%	
KATEMBO, Badiu Mburu			78	311	0,19%	
Siège(s) obtenu(s): 1						
PALUKU, Maki si malisawa Marie-Jules			86	13075	8,04%	Elu
PAY PAV, Mwa sialassique Pierre			87	2702	1,66%	
KATINDIRA, Nkengona Roman			85	659	0,41%	
KASEBEKA, Mwaiva V'sele			84	231	0,14%	
Siège(s) obtenu(s): 1						
MBINDILE, Mbaro Clément			105	15963	9,82%	Elu
KALEMBA, Vano Amisi			103	484	0,30%	
TUNGU, Masembe Céline			106	227	0,14%	
KAMBALE, Vwaibeli Aphonse			104	210	0,13%	

Circonscription: Butembo

Page 1 sur 7



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
COMMISSION ELECTORALE NATIONALE INDEPENDANTE
C.E.N.I.



SECRETARIAT EXECUTIF NATIONAL/CNCR

Elections Députés Nationaux

Attribution des sièges aux Candidats: Circonscription à sièges multiples

Fiche de compilation NO: 09

Imprimé le:
12/12/2011
10:01:44

CPR											
Siege(s) obtenu(s):	1										Eu
KAKULE, Sharieta Hubert	13/12/1989	17	19272	11,85%							
KATEMBO, Mukondi Olivier	27/07/1980	18	1856	1,14%							
PALUKU, Snyolo Khimba roger	09/07/1985	20	399	0,25%							
PALUKU, Live-live Kyaka	01/06/1944	19	387	0,24%							
ADDI											
Siege(s) obtenu(s):	0										
KAGHENI, Kaifindo Camille	28/02/1957	1	506	0,31%							
WITUNGU, Maisande Esperance	21/01/1978	4	364	0,22%							
KAMWIRA, Kalembo Pierre-Vincent	11/09/1964	3	280	0,16%							
KAMBALE, Kamala Clovis	03/02/1974	2	193	0,12%							
AFDC											
Siege(s) obtenu(s):	0										
KAKULE, Kilina Cesaie	01/07/1975	5	616	0,38%							
MUHINDO, Tannuila Didier	11/11/1974	6	411	0,25%							
ANCC											
Siege(s) obtenu(s):	0										
REV BALWA, Nassor Alexandre	16/05/1960	8	1609	0,99%							
KASEREKA, Mutsiva Etienne	28/07/1973	7	246	0,15%							
ARC											
Siege(s) obtenu(s):	0										
MUHIMBI, Malilo Lwanzu	31/10/1981	12	891	0,55%							
KASEREKA, Begheni Jonas	05/11/1985	11	437	0,27%							
KANDUKI, Mutsa Mfonse	14/10/1983	10	194	0,12%							
KAMBALE, Kalifi Bongoskazi	28/05/1970	9	79	0,05%							



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
COMMISSION ELECTORALE NATIONALE INDEPENDANTE
C.E.N.I.

SECRETARIAT EXECUTIF NATIONAL/CNCR

Elections Députés Nationaux

Attribution des sièges aux Candidats: Circonscription à sièges multiples

Fiche de compilation NO: 09



1005:44

DC/EN						
Sig(e)s obtenu(s):	0					
	KAMBALE, Mukokoma Eliphaz	10/05/1977	23	1704	1,05%	
	KAKULE, Simbusi Muliwa maric	09/02/1949	22	1530	0,94%	
	KAHINDO, Lusenge Alphonsine	04/10/1955	21	1108	0,68%	
	KAMBERE, Maliro Musavili	12/03/1972	24	950	0,58%	
COFEDEC						
Sig(e)s obtenu(s):	0					
	MBUSA, Ende-n-Luli Eleazar	04/04/1950	15	1921	1,18%	
	KAVIRA, Mushiha Jeanine	29/09/1983	14	963	0,59%	
	SANGALA, Kasika Dieudonne	14/02/1967	16	395	0,24%	
	KAMBALE, Sikwaja Israel	02/08/1982	13	204	0,13%	
ECT						
Sig(e)s obtenu(s):	0					
	KITSA, Melimathe Carrie	09/10/1962	27	425	0,26%	
	MUHINGO, Bahati Moise	25/08/1980	28	293	0,18%	
	KASEREKA, Mulirewa Alphonse	17/02/1951	25	163	0,10%	
	KAVIRA, Kahindula Marie madeline	10/08/1968	26	88	0,05%	
GR						
Sig(e)s obtenu(s):	0					
	KAMBALE, Sikuhimbire Ezra	30/10/1985	30	76	0,05%	
	KAMBALE, Kulebo Remence	20/02/1983	29	68	0,04%	
MTZ						
Sig(e)s obtenu(s):	0					
	KATALIKO, Kanyonyu Rigo	24/08/1975	32	152	0,09%	
MIR						
Sig(e)s obtenu(s):	0					
	MUHINGO, Kisongeri Elisee	15/08/1966	35	2996	1,84%	
	KATEMBO, Lusenge Hassa	23/10/1983	33	319	0,20%	
	KAVIRA, Syalyala Staphanie	05/10/1980	34	285	0,18%	



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
COMMISSION ELECTORALE NATIONALE INDEPENDANTE
C.E.N.I.

SECRETARIAT EXECUTIF NATIONAL/CNCR

Elections Députés Nationaux

Attribution des sièges aux Candidats: Circonscription à sièges multiples

Fiche de compilation NO: 09



Imprimé le:
12/12/2011
10:01:44

M.C		Siège(s) obtenu(s):		0	
MSR	KAMBERE, Batassima Jeanine	12/03/1952	36	195	0.12%
	KASEREKA, Syahingwa Lwanga	13/09/1977	37	174	0.11%
	NZANZU, Bahwere Gresham	07/01/1955	38	148	0.09%
Siège(s) obtenu(s):		0			
NAD	KASEREKA, Swamanzile Gerry deogratias	08/04/1965	40	1701	1.05%
	KAKULE, Wemala lukambo Jeanrol	04/05/1969	39	1507	0.93%
	MUMBERE, Peruzi Djimny	31/07/1991	42	1221	0.75%
	MASTAKI, Sikanhuhula Wa sokulu	17/05/1958	41	471	0.29%
Siège(s) obtenu(s):		0			
PALU	NZAVAKE, Kakevire Bethouel	03/09/1965	46	2176	1.34%
	KASEREKA, Khake Gade	31/03/1975	44	265	0.16%
	KAKULE, Bahwere Athanasie	09/12/1960	43	226	0.14%
	MWIRA KAMBALE, Kanamungoya Dieudonne	29/05/1960	45	222	0.14%
Siège(s) obtenu(s):		0			
PANADER	KAKULE MATUNGO, Kitiwiti Paul	18/04/1959	48	13374	8.23%
	SAHANI, Vanzwavaenda Marie francoise	10/12/1963	50	677	0.42%
	KAKULE, Luthi Georges	05/09/1964	47	553	0.34%
	KAMBALE, Mutokambali Moise	07/07/1979	49	523	0.32%
Siège(s) obtenu(s):		0			
Circumscription: Batembo	KAKULE, Muhongolo Richard	20/07/1975	51	232	0.14%

Circumscription: Batembo

Page 4 of 7

Imprimé le
12/12/2011
10:01:44

Fiche de compilation NO: 09

Circumscription: Butenbo



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
COMMISSION ELECTORALE NATIONALE INDEPENDANTE
C.E.N.I.

SECRETARIAT EXECUTIF NATIONAL/CNCR

Elections Députés Nationaux

Attribution des sièges aux Candidats: Circonscription à sièges multiples

Fiche de compilation NO. 09



Imprimé le:
12/12/2011
10h14

UNADEF

Siège(s) obtenu(s): 0

MUTETE, Binweya Pontien adelard	10/05/1983	101	4384	2,66%
NZAMA, Kilundo Roger	29/04/1964	102	876	0,54%
KAMBALE, Kpura-mbula Dieghephe	20/11/1961	99	590	0,36%
MABANSA, Didi Odile	07/06/1957	100	252	0,15%

PPD

Siège(s) obtenu(s): 0

PERUZI, Kavira Brigitte	24/07/1980	67	1545	0,95%
KASEREKA, Wa kibiro Henri	12/12/1945	65	954	0,59%
KAPITA, Mazo kambale Delphin	07/12/1974	64	947	0,58%
KULE, Tiembo Yusu	02/02/1971	66	782	0,48%

INDEPENDANT

Siège(s) obtenu(s): 0

KAMBALE, Tsogherema Aime	02/09/1979	31	345	0,21%
--------------------------	------------	----	-----	-------

MEMBRES DU BUREAU DU CLCR:

Nom, Postnom, Prénom	Titre	Signature	Date
YATA LAMUHI ROGER	PRESIDENT		12/12/2011
KUYEREKA HABIMAYI EUGENE	SECRETAIRE		12/12/2011
SANGALA MUSAIGA FLORA	SECRETAIRE ADJOINT		12/12/2011
LIKILLO FOLLO PAULINE	RAPPORTEUR		12/12/2011
KASEREKA KIZITO FLAVICA	RAPPORTEUR ADJOINT		12/12/2011

IV. Attribution des sièges aux listes, circonscription à sièges multiples, Fiche de compilation n° 7, Centre locale de Compilation des Résultats de



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
COMMISSION ELECTORALE NATIONALE INDEPENDANTE
C.E.N.I.

SECRETARIAT EXECUTIF NATIONAL/CNCR
Elections Députés Nationaux
Attribution des sièges aux listes: Circonscription à sièges multiples
Fiche de Compilation NO. 07

Impressé le:
12/12/2017
10:02:24

PROVINCE: Nord-Kivu
Centre Local de Compilation des Résultats: Butembo (6139)
Circonscription Electorale: Butembo
Nombre de Sièges: 4

Nombre de BV fonctionnaires: 439
Nombre d'électeurs attendus: 253185
Nombre de BV complétés: 423

Volants: 163682 Suffrages valablement exprimés: 162591 Bulletins nuls: 7091

Quotient Electoral: 40 647,75 Taux de participation: 67,02%

Parti	Nombre de candidats présentés	Vox obtenues	Sièges obtenus par quotient électoral	Reste	Sièges obtenus par plus fort reste	Total sièges
RCD/K-ML	4	28 951	0	28 951	1	1
CPR	4	21 914	0	21 914	1	1
UNC	4	16 894	0	16 894	1	1
UDCF	4	16 677	0	16 677	1	1
PALU	4	15 127	0	15 127	0	0
UMDNC	4	9 195	0	9 195	0	0
PRRD	4	6 662	0	6 662	0	0
UNADEF	4	6 082	0	6 082	0	0
DCFN	4	5 292	0	5 292	0	0
MSR	4	4 900	0	4 900	0	0
PPPD	4	4 228	0	4 228	0	0
MIR	3	3 600	0	3 600	0	0
COFEDEC	4	3 473	0	3 473	0	0
NAD	4	2 889	0	2 889	0	0
PRP	4	2 366	0	2 366	0	0
ANCC	2	1 855	0	1 855	0	0
ARC	4	1 601	0	1 601	0	0
ADDI	4	1 323	0	1 323	0	0
PECO	4	1 209	0	1 209	0	0

Page 1 of 2



REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO
COMMISSION ELECTORALE NATIONALE INDEPENDANTE
C.E.N.I.

SECRETARIAT EXECUTIF NATIONAL/CNCR

Elections Députés Nationaux

Attribution des sièges aux listes. Circonscription à sièges multiples

Fiche de Compilation NO. 07

Imprimé le:
12/12/2011
10 01 28

AFDC	2	1 027	0	1 027	0	0	0
ECT	4	969	0	969	0	0	0
PDC	4	913	0	913	0	0	0
PCCO	4	873	0	873	0	0	0
UMR	1	807	0	807	0	0	0
UDPS/SHISEKEDI	3	683	0	683	0	0	0
UDCO	1	620	0	620	0	0	0
UFG	3	590	0	590	0	0	0
MLC	3	517	0	517	0	0	0
UCP	2	346	0	346	0	0	0
INDEPENDANT (KABALE, TSOCHENERIA, AINE)	1	345	0	345	0	0	0
PANADER	1	232	0	232	0	0	0
M17	1	152	0	152	0	0	0
GR	2	144	0	144	0	0	0
PTC	1	135	0	135	0	0	0

MEMBRES DU BUREAU DU CLCR:

Nom, Postnom, Prénom	Titre	Signature	Date
YATA KAMCOHI ROGER	PRESIDENT		12/12/2011
KUUYERERKA HABIMANA EUGENE	SECRETAIRE		12/12/2011
SANGALA MUKAVAGA ELARA	SECRETAIRE ADJOINT		12/12/2011
LILIKO FOKO PAULINE	RAPPORTEUR		12/12/2011
KASERERKA KIZITO ELAIEU	RAPPORTEUR ADJOINT		12/12/2011

Circonscription: Butembo

Impact of Harshaw 6600 Plus Reader's Electronic Parameter Stability on Precision Dose Measurements of Workers Exposed to Ionizing Radiation in Côte d'Ivoire

Omer KOUAKOU¹, Georges Alain MONNEHAN^{1,2}, and Gogon B.D.L. HUBERSON¹

¹Laboratoire de physique nucléaire et radioprotection, Unité de Formation et Recherche, Sciences des Structures de la Matière et Technologie, université Félix Houphouët Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Laboratoire National de la Santé Publique, Ministère de la Santé et de l'Hygiène Publique, 18 BP 2403 Abidjan 18, Côte d'Ivoire

Copyright © 2019 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 focuses on evaluation the electronic stability of the Harshaw 6600 Plus reader. For this evaluation, a control procedure of electronic components of the reader was developed to quantify normal ranges of variation and annual average trends. These are: the temperature of the nitrogen regulator thermocouple, the high voltage, the reference light, and the background noise of the photomultiplier tubes. The results show that the optimal operating values specific to our working conditions were respectively for pellet ii of 23.460C - 31.98oC; 797.1V - 798.8V; 73.10 nC - 90.29 nC; 0.037 nC - 0.44 nC; respectively for pellet (iii) of 23.680C-32.230C; 810.8V-811.6V; 78.14nC-97.95 nC. ; 0.07nC-0.31 nC; an evolution rates, not significant below 0.5% and 1% for the background of the photomultiplier tubes and the temperature of the thermocouple; constant 0.05% of the high voltage; not significant above 2% for the reference light parameter for positions (ii) and (iii) were respectively observed between years.

The high voltage and the photomultiplier exhibited stability during all the time of our study, on the other hand certain parameters like the temperature of the thermocouple, the reference light sometimes presented instabilities. Overall, the current state of our system is satisfactory for its continued use.

KEYWORDS: Stability, Electronic parameters, Pellet, Optimization condition.

RÉSUMÉ: Ce travail porte sur l'évaluation de la stabilité des paramètres électronique du lecteur Harshaw 6600 Plus .Pour cette évaluation, une procédure de contrôle qualité des composantes électroniques du lecteur a été mise au point pour quantifier les fourchettes normales de variation et les tendances moyennes annuelles. Il s'agit de : la température du thermocouple du régulateur d'azote, la haute tension, la lumière de référence, le bruit de fond des tubes photomultiplicateur. Les résultats montrent que les valeurs de fonctionnement optimales spécifique à nos conditions de travail ont été respectivement pour la pastille ii de 23,46°C - 31,98 °C ; 797,1V - 798,8V ; 73,10 nC - 90,29 nC ; 0,037 nC - 0,44 nC ; respectivement pour la pastille (iii) de 23,68°C-32,23°C ; 810,8V-811,6V ; 78,14nC-97,95 nC. ; 0,07nC-0,31 nC ; Des taux d'évolutions, non significatif en dessous 0,5% et 1% pour le bruit de fond des tubes photomultiplicateurs et la température du thermocouple ; constant de 0,05% de la haute tension ; peu significatif en dessus de 2% pour le paramètre de la lumière de référence pour les positions (ii) et (iii) ont été respectivement constaté entre les années.

La haute tension et le photomultiplicateur ont présenté une stabilité pendant tout le temps de notre étude par contre certains paramètres comme la température du thermocouple, la lumière de référence ont présenté parfois des instabilités. Dans l'ensemble, L'état actuel de notre système est satisfaisant pour son utilisation continue.

MOTS-CLEFS: Stabilité, Paramètres électroniques, optimisation du fonctionnement.

1 INTRODUCTION

Individual radiological monitoring of workers under ionizing radiation is a regulatory requirement of a radiological protection program [1] that respects the optimization principle [2, 3, 4]. Since 1999 the National Laboratory of Public Health (LNSP), created by the decree n°91-605 of October 09, 1991, through its Ionizing Radiation Protection Sub-Directorate (SDPRI), monitors radiation exposed workers in Côte d'Ivoire [5] using thermoluminescence dosimetry. The new Harshaw 6600 Plus model dosimetry system offered in 2014 by the International Atomic Energy Agency (IAEA) is based on the phenomenon of thermoluminescence. From 2017, the new Radiation and Nuclear Surety Authority (ARSN) was created to replace LNSP. ARSN to decide to join a quality approach to verify the performance of its measurement system. Dose measurements in terms of quality require a good knowledge of the dosimetric and electronic performances of the system [6, 7]. The electronic performance of the reader object of this article through the electronic quality control test presents in the course of its use drifts vis-à-vis the data of the manufacturer. Long-term use of the TLD system without a complete verification of the stability of critical parameters could lead to underestimation or overestimation of doses that could compromise the protection and safety of exposed workers [8]. These problems are solved by expanding the tolerance range of our working conditions so that measurements continue without critical evaluation of the reasons for the failure. It is imperative in this work to check the current state of the electronic components, to evaluate the stability and to define new optimal operating ranges for continued use of the Harshaw TLD Model 6600 Plus Reader for personal monitoring in Cote d'Ivoire.

2 MATERIALS AND METHODS

2.1 MATERIALS

The TLD system used for individual monitoring at the SDPRI is used to measure thermoluminescence (TL) from the temperature of liquid nitrogen. It is composed of a Harshaw 6600 Plus automatic reader connected to a computer, a printer and TLD-100 type dosimeters each consisting of two rows of LiF: Mg, Ti pellets in position (ii) and (iii) of dimensions 3.2x3.2x0.38 mm³ and 3.2x3.2x0.15 mm³ protected by a case in rubber. The bottle of nitrogen gas is used to cool the reader for its operation. Positions (ii) and (iii) on the TLD map allow the evaluation of Hp (10) and Hp (0.07), respectively [9].

2.1.1 DESCRIPTION OF THE READER

The reader is composed of electronic circuits that can read up to 200 maximum cards in a single load. During the reading, periodic checks of the intensity of the internal source, the reference light (RL) and the noise of the two photomultiplier tubes (PMT) are taken at the beginning and at the end of each new dosimeter group. . The reader was calibrated in physical unit (mSv) by irradiating the dosimeters "gold" of calibrations at the Secondary Laboratory of Dosimetry Calibration (LSED) of the Nuclear Research Center of Algiers (CRNA, Algeria), compared to Hp (10) and Hp (0.07). After irradiation, these "gold" dosimeters from Algeria were read two months after sending in order to have similar fadings [10]. At the start of the reader, an electronic quality control procedure is carried out by carrying out tests. On-line observation to test that the various critical operating parameters remain within the permissible limits during the normal course of operations. This procedure controls certain critical and sensitive subsystems so regular monitoring is recommended to help understand the reader's problems [11]. The quality control self-test report generates and displays the results of the parameters such as the temperature of the nitrogen regulator thermocouple, the high voltage, the reference light, the background of the photomultiplier tubes, the Ground, -15V, + 15V and the analog-to-digital converter on each card position to check the ability of the 6600 Plus model reader to accurately read the pellets in position (ii) and (iii) on the map and compare the results internal firmware standards. All lines and columns must read "PASS". A reading indication " FAIL " indicates that an electronic card or assembly must be verified calibrated or replaced [12].

2.2 METHODS

We have identified at each quality control test four electronic parameters of the reader that exhibit fluctuations. So, we decided to collect historical experimental data from these quality control tests during the period from February 2014 to December 2016. The data unavailability of 2017 and 2018 was due to the inactivity of the SDPRI for reasons for changing legal status. Next, we have grouped and calculated the annual averages (equation 1), the standard deviations of the annual mean (See Eq.1) and the annual evolution rates (See Eq.2), relative to the four (4) critical parameters of the reader in position (ii) and (iii) TLD card patches.

$$m = \frac{1}{N} \sum_i^N x_i \quad (1)$$

m is the mean value best estimate of the variable x , N is the number of measurements, i represents the number of series of any measurement and x the measured parameter

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N(N-1)} \sum_i^N x_i - m^2} \quad (2)$$

σ is the standard deviation of the mean, m is the mean value best estimate of the variable x , N is the number of measurements, i represents the number of series of any measurement and x the measured parameter

$$t = \frac{y_2 - y_1}{y_1} \quad (3)$$

t is the rate of evolution, y_1 is the value of one magnitude at a time and y_2 is the value of the same magnitude at another time.

The study of the stability and the optimal conditions of operation of our system were finally determined by the retrospective analysis of the temporal evolution of these tests of starting of the parameters of electronic quality. The analysis quantified the normal range of variation and the annual average trend. The results were compared with those of the literature and the manufacturer's specifications [12].

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 TEMPORAL EVOLUTION OF THERMOCOUPLE TEMPERATURE

During the heating of termoluminescents dosimeters, the phenomenon of appearance of micro-dust can become incandescent to disturb the measurements of doses [13]. To limit this, the flow of nitrogen makes it possible to avoid the presence of oxygen in contact with the TLD material. The temperature of the nitrogen is regulated by a thermocouple that must operate in the temperature range to be measured with the optimum thermocouple usage range defined by the manufacturer in order to have reliable doses. Figure 1 shows the evolution of the temperature of the hot nitrogen regulator thermocouple pellets in position (ii) and (iii) depending on the day of operation of the reader. Pellet temperatures in positions (ii) and (iii) ranged from 23.460C to 31.980C and from 23.68°C to 32.23°C in 2014, respectively; from 24.63°C to 31.49°C and from 24.90°C to 31.74°C in 2015; from 23,46°C to 30,27°C and from 23,68 to 30,52 °C in 2016. The temperature range of the thermocouple of our use medium was in the range of 23.460C to 31.98oC for the pellet (ii) and from 23.680C to 32.230C for the pellet (iii). We observe that 8% of the data in the graph in Figure 1 showed temperatures slightly above 30 ° C, which is higher than the range of use defined by the manufacturer. This is probably due to our working environment. However a low evolution rate below 1% of the average annual temperature for both positions was found between years. During the period of our investigation, the average ambient temperature of the laboratory room was around 24°C, while the average annual temperature trend was 27°C for both positions. This value of 27 ° is a little upwards since it had to be at working ambient temperature after a two-hour stabilization period of the reader [] Therefore, the climatic conditions of our laboratory have to be improved. The average annual temperature has been within 10-30, so the thermocouple is in good condition and has a stable response despite some derivatives

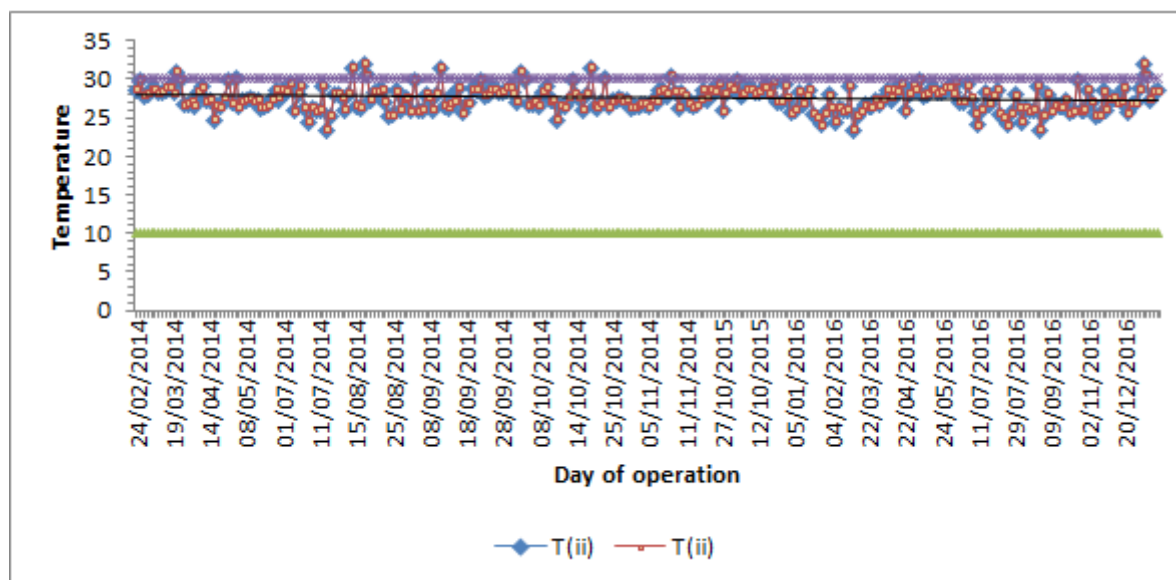


Fig. 1. Evolution of the temperature of the hot nitrogen regulator thermocouple pellets in position (ii) and (iii) depending on the day of operation of the reader

3.2 TEMPORAL EVOLUTION OF PMT NOISE

The photomultiplier is the electronic component that captures the thermoluminescent emissions of the TLD and delivers an electrical signal. It is therefore very important to continuously measure the electronic background noise in the system. This noise comes from light leaks and the dark current of the PMT. Figure 2 shows the evolution of the PMT noise of the pellets in positions (ii) and (iii) according to the day of operation of the reader. The electronic background of the pellets at positions (ii) and (iii) ranged from 0.0390 nC to 0.1034 nC and from 0.5525 nC to 0.15088 nC in 2014, respectively; from 0.0401 nC to 0.2404 nC and from 0.0802 nC to 0.3117 nC in 2015; from 0.037 nC to 0.445 nC and from 0.0749 nC to 0.2474 nC in 2016. The range of variation was in the range 0.037 to 0.44 nC for pellet (ii) and 0.05 nC to 0.31 nC for pellet (iii). We find that the ranges of variations of the pellets (ii) and (iii) agree with that of the manufacturer. But they are below the value 2, the operating range defined by Alves. And al. [14]. The average annual trend of PMT noise over the years of study in Table 1 is substantially equal to 5% and 10% for pellet (ii) and (iii) respectively [15]. These differences in ranges of variation and annual mean values were probably due to the meteorological condition of our middle of use of the reader or reader model. In addition, a very insignificant rate of change below 0.5% of the mean annual PMT noise for both positions was observed between years. The PMT daily reading values plotted in Figure 2 show stable over the study period. The few cases of exceeding the manufacturer's defined range of use observed in Figure 2 were due to a small contribution from another deferred light such as the natural background signal [9]. However, this signal of the natural background noises at a relatively low weight and very little influence the measurement. The photomultiplication behaves well

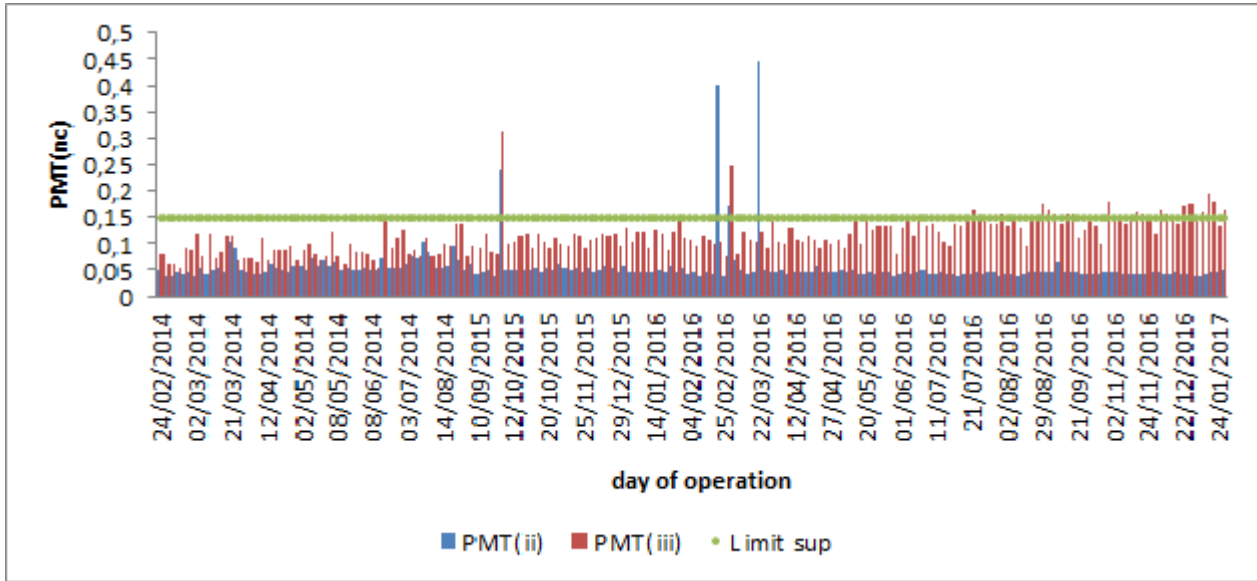


Fig. 2. Evolution of the PMT noise of the pellets in positions (ii) and (iii) according to the day of operation of the reader

3.3 TEMPORAL EVOLUTION OF THE HIGH VOLTAGE (HT)

The high voltage measures the supply voltage of each photomultiplier tube. It requires careful examination because it may affect the light collection system, and therefore the results of the TL dose Figure 3 shows the evolution of the values of daily readings of the high voltage (HT) positions (ii) and (iii) of the pellets as a function of the day of operation of the reader. The values of positions (ii) and (iii) of pellets ranged from 798.1V to 798.8V and from 810.8V to 811.6V, respectively, in 2014; from 798.2V to 798.8V and from 810.8V to 811.6V in 2015; from 797.1V to 798.8V and from 810.8V to 811.6V in 2016. The range of variation of high voltage during normal operation of the device of this work was respectively in the range of 797.1V-798, 8V for the pellet (ii) and 810.8V-811.6V the pellet (iii). The variation ranges for pellet (ii) and (iii) respectively were below 860-880 V and 855-875V [14]. a constant rate of change of 0.05% of the high voltage for both positions was observed between years. The mean annual trend of HT over the years of study for pellet (ii) and pellet (iii) was 798V and 811V, respectively. These annual mean values trends in Table 1 are very low between years, very insignificant compared to reference levels of $\pm 5V$ standard deviation of the manufacturer's tolerance and are less than 804 for pellet (ii) and greater than 796 for lozenge (iii) [15]. These differences in ranges of variation and annual average values could have their origins in this work, either in the difference of the model of manufacture of the reader [15] or in the meteorological conditions of functioning of the readers. The daily values traced in Figure 3 pellets (ii) and lozenge (iii) show standard deviations of less than 5V, suggesting that HT show stable behavior over the study period and make the reader calibration factor stable. Some short-term variations were observed, which is probably due to the different latency times before starting the test. High voltage did not affect the light collection system (photomultiplier) and therefore the results of daily readings of termoluminescence. it is in good condition. We do not need to do a manual correction.

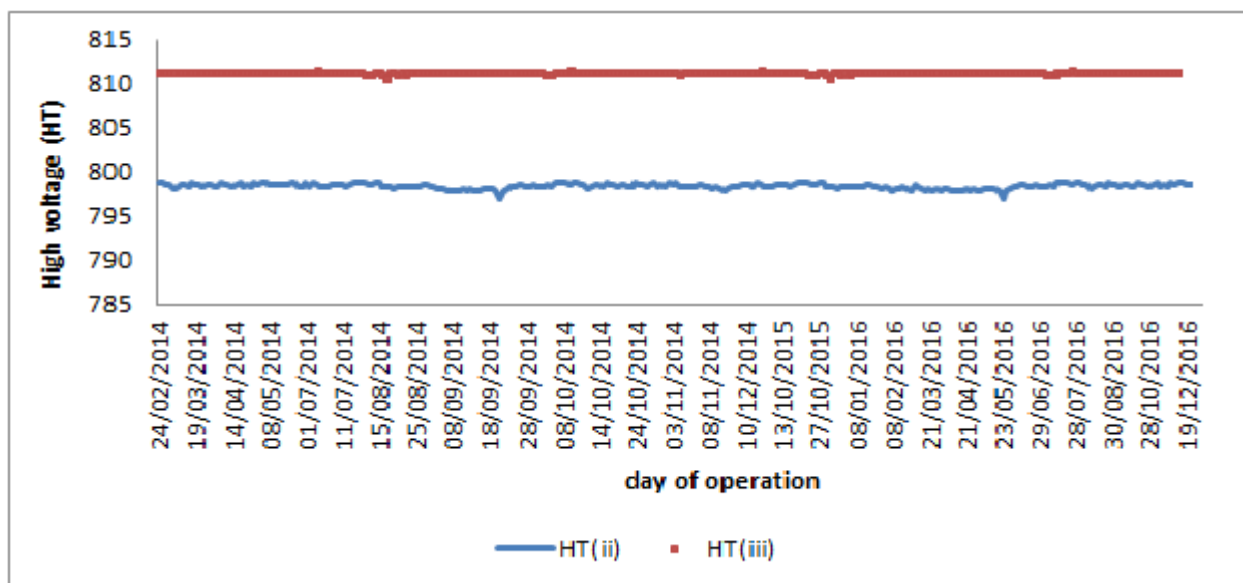


Fig. 3. The Evolution of the values of daily readings of the high voltage (HT) positions (ii) and (iii) of the pellets as a function of the day of operation of the reader

3.4 TEMPORAL EVOLUTION OF REFERENCE LIGHT

This parameter measures the light delivered by two diodes. These reference lights are located in the PMT device. Reference readings are taken at the beginning and at the end of each new dosimeter group. Figure 4 shows the evolution of the values of daily readings of the reference light (RL) of the positions (ii) and (iii) of the pellets as a function of the day of operation of the reader. The values of positions (ii) and (iii) of pellets ranged from 73.10 nC to 90.29 nC and from 78.14 nC to 97.95 nC in 2014, respectively; from 80.46 nC to 88.24 nC and from 79.18 nC to 87.37 nC in 2015; from 81 nC to 89.43 nC and from 81.04 nC to 90.62 nC in 2016. The range of variation of the reference light (RL) during normal operation of the device was respectively in the range of 73.10 -90.29 nC for the pellet (ii) and 78.14-97.95nC the pellet (iii). However, they are below 400-485 nC and 580-700 nC, the operating range defined by Alves. et al. [14] respectively for pellet (ii) and (iii). An evolution rate above 2% of the average annual reference light for both positions has been observed between years. The long-term trends in the standard deviations of these mean annual values over the years of study in Table 1 are significant compared to the reference levels of 10% standard deviation of the manufacturer's tolerance. Moreover, these mean annual values are below 1479.7 1303.0, values recommended by Schandof and Al [15] respectively for pellet (ii) and (iii). These differences in ranges of variation and trends in mean annual values may be due to the duration of data collection or in the difference of the reader's manufacturing model [10]. The daily values plotted in Figure 4 of pellets (ii) and (iii) show dispersions greater than 10% of the standard deviation, which suggests that the reference light source has not been constant over the period of time. 'study. The cause of this dispersion, which was suggested by the manufacturer of the instrument, is probably due to some foreign matter such as dust that could accumulate on PMT lenses [17]. For this, regular maintenance of the PMT lens must be carried out. The reference light must now be monitored with great care.

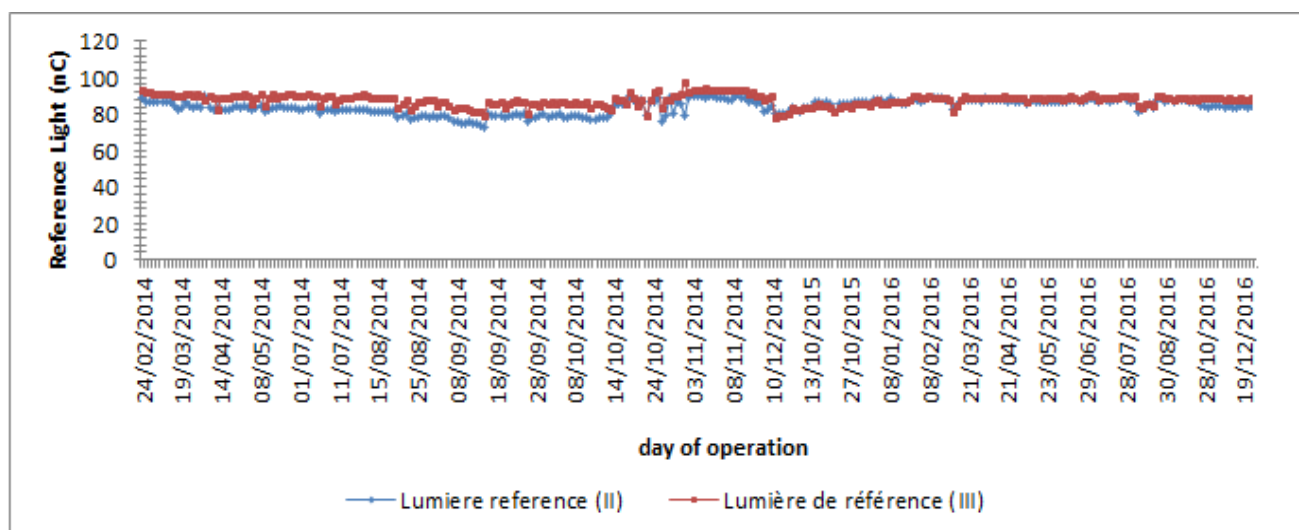


Fig. 4. Evolution of the values of daily readings of the reference light (RL) of the positions (ii) and (iii) of the pellets as a function of the day of operation of the reader

Table 1. Annual average and standard deviation of the 2014-2016 reader's electronic parameters

Parameter	Estimate of value						
	Position ii			Position iii			Acceptable criterion [12]
	2014	2015	2016	2014	2015	2016	
T (°C)	27,64±1.4	27,7±1.6	27,43±1,4	27,84±1.4	27,9±1,7	27,4±1,4	0-30
HV (Volts)	798±0,26	798±0,18	798,4±0,31	811,4±0,10	811,±0,19	811,4±0,07	$\bar{X} \mp 5$
RL (nC)	82,40±4,5	84,75±2,26	86,47±2,07	88,21±3,43	88,8±2,06	88,28±1,49	$\bar{X} \mp 10\%$
PMT (nC)	0,05±1%	0,05±3%	0,05±6%	0,10±2%	0,11±4%	0,13±2%	$\bar{X} \mp 10\%$

4 CONCLUSION

This work evaluated the stability to electronic parameters of our Harshaw 6600 Plus reader as part of our technical quality assurance program. The monitoring and analysis of readings of the daily values of the self-tests of the electronic quality control parameters made it possible to check the current state of the electronic components and to redefine new ranges of variation specific to our working condition. These new ranges of variation will now serve as a reference indicator for responding to maintenance needs in a timely manner. The annual average trends will also make it possible to evaluate, in the medium and long term, the upward or downward trends in the parameters between years.

The results also revealed that parameters such as high voltage and photomultiplier are stable, but some parameters such as thermocouple temperature and reference light need to be monitored with special attention in order to take timely maintenance decisions for avoid for a long time to immobilize the reader.

REFERENCES

- [1] International commission on radiological protection, "1990 Recommendations of the International Commission on Radiological Protection", Publication No.60, Pergamon Press, Oxford and New York, 1991.
- [2] CIPR 26, "Recommandations 1977 de la Commission Internationale de Protection Radiologique", Pergamon Press, Oxford, 1977.
- [3] CIPR 60, "Recommandations 1990 de la Commission Internationale de Protection Radiologique", Pergamon Press, Oxford, 1993.
- [4] CIPR 73, "Protection et sûreté radiologiques en médecine", Nucléon, 1997.

- [5] Arrêté n° 32/MSPS/MEFP du 17 février 1992, Fixant les modalités de contrôle des activités liées à l'utilisation de sources de rayonnements ionisants et de radioéléments artificiels en Côte d'Ivoire, 1992.
- [6] L. Z. Luo, K. J. Velbeck, J. E. Rotunda, "Experience of type testing Harshaw advanced TLD system to new IEC- 61066 standard"; *Radiat. Meas.*, vol. 43, pp. 594 – 598, 2008.
- [7] M. Malek Mohammadi, S. M. Hosseini Pooya, B. Firoozi, A. Nabipour Chakoli, "Performance Characteristics Of A Home-Made Tld Reader, Preliminary Results";. Vol. 1, No 3, pp. 233 – 235, 2016.
- [8] Available from the University of Ghana, School of Nuclear and Allied Sciences, Department of Nuclear Safety and Security, P. O. Box AE1, Atomic, Legon, Ghana; 2 tabs. 26 figs., 21 refs; 76 p; Thesis (M.Phil) Jul 2013 (January 29, 2019)
- [9] ICRU. "Determination of dose equivalents resulting from external Radiation sources". Report 39 (bethesda), MD ICRU Publications, 1985.
- [10] Rizk, and F. Vanhavere, "A study on the uncertainty for the routine dosimetry service at the lebanese atomic energy commission using harshaw 8814 doseimeters". *Radiat. Prot. Dosim.* pp. 1–5 doi:10.1093/rpd/ncv426, 2016.
- [11] Weinstein M., Shemesh Y., Abraham A., German U., "Use of statistical checks as maintenance tools for TLD readers". *Radiation Protection Dosimetry* 125 (1-4):109-112. 2007.
- [12] Bicron, "Model 6600 Automated TLD Reader with WinREMS™ Operator's Manual". Publication No. 6600-W-O-0602-005. Bicron, Saint-Gobain/Norton Industrial Ceramics Corporation. Solon (OH), USA, 2002.
- [13] David blanchet, "Développements méthodologiques et qualification de schémas de calcul pour la modélisation des échauffements photoniques dans les dispositifs expérimentaux du futur réacteur d'irradiation technologique jules Horowitz) (RJH)". Thèse de Doctorat de l'École doctorale des sciences fondamentales n° 178, université blaise pascal Numéro d'ordre DU 1651 EDSF : n°485, 2006.
- [14] Alves. J. G., Montezuma, R., Margo, O. and Santos, L, "Study on quality control parameters of a TLD system for individual monitoring". *Radiat. Prot. Dosim.* 111(1) 21-25 *Radiat. Prot. Dosim.* pp. 1–5, doi:10.1093/rpd/ncv426, 2004.
- [15] C. Schandof, A. D Asiamah and S. Anim-Sampong, "Performance of Harshaw 6600 thermoluminescent dosimeter (TLD), Système for personal Monitoring"; *Journal of Applied Science and Technology (JAST)*, vol. 7, NO 1 et 2, pp37-43, 2002.
- [16] K. J. Velbeck, L.Z. Luo, K.L. Streetz, "Type testing the model 6600 plus automatic TLD reader". *Radiat. Prot. Dosim.*, vol.120, no.1-4, pp. 303-306, 2006.
- [17] German, M. Weinstein and O. Pelle, "Determination of quality parameters from statistical analysis of routine TLD dosimetry data". *Radiation Protection Dosimetry* Vol. 119, No. 1–4, pp. 306–309, doi:10.1093/rpd/nci514, 2006.
- [18] Environmental Instruments 26400 Broadway Avenue Oakwood OH (440) 439-2020/44146 (440) 439-9856 fax , 2014. [Online] Available: <http://www.thermo.com/>, (July, 2014)

Rôle de la communication dans la promotion d'un meilleur écoulement des produits de contre saison au Burkina Faso : Cas de la production de tomates au barrage de Toecé dans la province du Passoré

Jérôme Compaoré

Chercheur INERA/CNRST 04 BP 8645 Ouagadougou 04, Burkina Faso

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: La présente étude a porté sur la problématique de la mévente et de la transformation de la tomate au Burkina Faso. En prenant le cas de la production de la tomate au barrage de Toecé dans la province du Passoré, cette étude a pour objectif de démontrer que la communication peut, de diverses manières contribuer à une amélioration de la situation de la vente et de la transformation de la tomate au Burkina Faso.

Des résultats de cette étude, on retient principalement que les barrières linguistiques, les intermédiaires lors de la vente des tomates et le manque d'unités de transformation à l'échelle nationale sont les véritables problèmes qui mine le secteur de la tomate. Des solutions allant de d'actions à des innovations de nouvelles technologies de la communication ont été proposées face à la problématique de cette étude.

KEYWORDS: Communication ; promotion ; tomates ; transformation ; Passoré ; Burkina Faso.

1 INTRODUCTION

La production maraîchère au Burkina Faso constitue un pan important de l'agriculture. En effet, la production maraîchère représente 16,5% de la production de l'agriculture et 10,5% de celle du secteur primaire (EASYPol 2007). Les régions qui sont le plus concernées par la culture maraîchère sont la Région du Nord, la Région des Hauts Bassins et la Région du Centre-Ouest. La superficie globale est de plus de 27 000 ha.

Les activités de production maraîchère sont sans doute la carte postale qui sied le mieux à la région du Nord du Burkina Faso. La salade, les carottes, les tomates et les oignons sont autant de cultures que l'on rencontre dans les périmètres aménagés pour la maraîcher culture.

Dans cette zone très peu arrosée du Burkina, plus de 600 mm d'eau sont enregistrées en années favorables, cela fait des lustres que les paysans de cette zone ont appris à ne pas se contenter de la saison des pluies. La région est devenue une zone d'intense production maraîchère et la tomate fait partie de la principale spéculation produite chaque année. La production de la tomate est estimée à environ 32 650 tonnes dans la région du Nord selon la direction régionale de l'agriculture. L'essentiel de cette production a été faite au niveau des grands sites comme le barrage de Toecé communément appelé barrage Kanazoé au niveau de la province du Passoré mais aussi sur d'autres sites comme Tougou, Bouinré, Tiou dans ladite région. Toute fois si l'investissement des maraîchers porte l'admiration, la filière de la tomate est encore minée par des maux multiformes. Une situation préoccupante pour les producteurs qui faute de clients et de transformation perdent chaque campagne près de la moitié de la production sachant que le rendement moyen de la tomate dans la région du Nord est d'environ 30 tonnes à l'hectare.

Le problème avec la production de la tomate est que c'est un produit périssable et qu'il arrive à maturité sur toutes les parcelles pratiquement au même moment c'est-à-dire au mois de janvier-février posant ainsi un sérieux problème d'écoulement. C'est dans cette lancée que nous avons mené la présente étude dans la région du Nord du Burkina sur le rôle de la communication dans la problématique de la mévente et de la transformation de la tomate.

La question à laquelle nous tenterons de répondre au travers cette étude est la suivante : en quoi la communication pourrait-elle contribuer à booster l'écoulement et la transformation de la tomate au Burkina Faso ?

L'objectif principal de cette étude est de montrer que la communication a une part importante dans la promotion de la tomate au Burkina Faso en vue d'assurer son meilleur écoulement.

De façon spécifique il s'agit de :

- S'entretenir avec des personnes ressources en lien avec la production de la tomate dans la région du Nord du Burkina ;
- Faire une recherche sur les innovations disponibles pour un meilleur écoulement de la tomate.

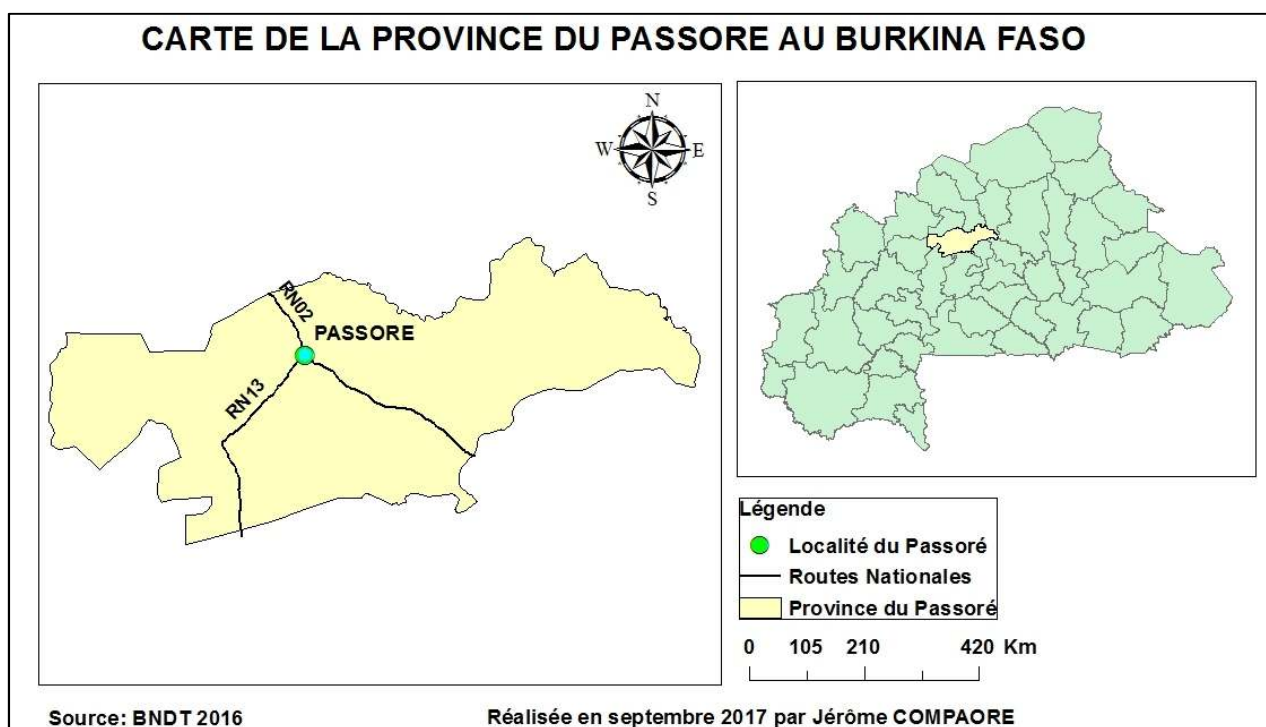
2 MÉTHODOLOGIE

Cette étude a été menée en Septembre 2017 dans la région du Nord du Burkina Faso, précisément dans la province du Passoré, la commune de Yako.

La Région du Nord est comme son nom l'indique, située dans la partie Nord du Burkina Faso et est constituée des provinces du Passoré, du Yatenga, du Loroum et du Zoundma.

Sur le plan environnemental on relève essentiellement :

- Une présence de retenues d'eau permanentes ;
- Une présence de ressources minières variées ;
- Une diversité des sols pour les activités agro-sylvo-pastorales ;
- Un potentiel appréciable de bas-fonds pour les activités agricoles ;
- L'existence de sites touristiques et de richesses culturelles.



Le choix de cette zone d'étude se justifie par le fait que c'est une zone à forte production de tomates à travers le barrage de Toecé. De plus, la production de tomates dans cette zone couvre une superficie de 218.5 hectares avec une production attendue annuellement de 4370 tonnes. Enfin, dans cette zone deux variétés de tomate sont produites. Il s'agit de la variété Tropimech et de la variété Mongal (Sawadogo et al. 2015).

La méthodologie de cette étude a consisté en deux phases.

Une phase théorique qui a consisté à la recherche bibliographique sur la tomate et une phase pratique qui a consisté à une série d'entretien auprès des différents acteurs de la filière que sont :

- Administrant un guide d'entretien au directeur provincial de l'agriculture de la province du Passoré ;
- Administrant un guide d'entretien au chef du site de Gomponsom ;
- Administrant un guide au chef de l'union des producteurs de tomates du Passoré ;
- Administrant un guide d'entretien à des producteurs de tomates.

3 RÉSULTATS

3.1 PROBLÉMATIQUE DE LA MÉVENTE ET DE LA TRANSFORMATION DE LA TOMATE

Dans la province du Passoré, la production de la tomate est en constante évolution s'agissant des aires de culture. Les chiffres de la direction provinciale du Passoré illustre cette situation.

Tableau 1. *Données sur la production de la tomate au Passoré (Source : Direction Provinciale de l'agriculture du Passoré)*

Campagne de production	Superficie	Production
2012-2013	226 hectares	4520 tonnes
2013-2014	267 hectares	5340 tonnes
2015-2016	247 hectares	4940 tonnes
2016-2017	331 hectares	6620 tonnes

Bien qu'au regard de ces données, nous constatons une production de la tomate en hausse à part une baisse enregistrée entre 2015-2016, le secteur de la tomate est confronté à des maux qui entravent l'écoulement de la tomate. Il est ressorti des entretiens auprès des producteurs de tomates que la problématique de la mévente et de la transformation de celle-ci émane de trois causes principales :

- La tomate est un produit périssable ;
- La quasi inexistence de filière de transformation de la tomate au Burkina ;
- Manque d'un comptoir de vente de la tomate.

Ces causes corroborent avec les affirmations de El Hadj Madi RAABO, producteur de tomate « *la production de la tomate est bonne mais notre souci, c'est la mévente. Pas de possibilité de conserver ni de transformer. Pas d'usine de transformation, c'est difficile* »

a. La tomate, un produit périssable

La tomate une fois arrivée à maturité doit être cueillie et vendue par les producteurs car elle pourrit si elle n'est pas consommée. Ce caractère périssable de la tomate est l'un des facteurs de sa mévente. En effet, selon El Hadj Madi RAABO, producteur de tomate « *lorsque les acheteurs viennent du Ghana, ils veulent des grosses tomates, ils trient et donc on est obligé de vendre à vil prix car si nous laissons sans vendre les tomates vont pourrir* »

De plus, Marcel NANEMA, producteur de tomate affirme que « *nous payons la tomate très chère en saison des pluies car nous n'avons aucun moyen pour la conserver pour notre propre consommation.* »



Fig. 1. Paniers de tomate (Source: RECA NIGER and CRA-Ti 2016)

b. Une filière de transformation quasi inexistante au Burkina Faso

La tomate étant un produit périssable, il convient de trouver des voies et moyens pour la transformer sur place et aux périodes de haute production. Une usine de transformation des fruits et légumes est en construction dans le département de Loumbila, région du Plateau Central et qui peine à voir le jour.

Selon El Hadj Boubacar NABALLOUM, producteur de tomate « *avant, on nous avait dit que l'on va ouvrir une usine de transformation de la tomate dans le Passoré et nous étions content. Par la suite nous avons appris que le projet de création de l'usine a été transférée à Ziniaré et d'après que ce n'est pas fonctionnelle* ».

En l'absence d'usine de transformation et en plus de la mévente de la tomate, le séchage de la tomate se révèle comme l'alternative pour les producteurs. Pour Zenabo Ouédraogo, productrice de tomate « *faute de marché, nous sommes obligés de sécher la tomate pour sauver ce qui peut l'être. Ce sont des efforts d'une campagne de production qui partent dans la poubelle fautes d'acheteurs.* »



Fig. 2. Séchage de la tomate à l'air libre (Source : La présente étude)

c. Un compteur de vente inexistant

La commercialisation de la tomate se fait à bord champ et un comptoir de vente permettra de réguler cette commercialisation.

Le comptoir de vente est un cadre aménagé dans lequel les producteurs s'organisent pour acheminer leur production en vue de la vente avec des acheteurs potentiels. Les prix dans un comptoir de vente sont fixés par le bureau des producteurs de concert avec l'Etat. Dans le cas de la province du Passoré, il est ressorti que la gare de Yako avait été désignée comme comptoir de vente de la tomate mais selon El Hadj Boubacar NABALOU, producteur de tomate « *le manque de suivi de l'initiative d'utilisation de la gare de Yako comme comptoir a conduit à l'échec de l'initiative* ».

Dès lors il est difficile pour les producteurs d'écouler leurs produits. La plupart des acheteurs de tomate dans la province du Passoré viennent du Ghana. Ainsi selon M. Moussa SEMDE, producteur de tomate « *les prix que nous proposons sont rejetés par les acheteurs et au fina on est obligé de brader la production* ».

Par ailleurs, il est ressorti qu'une plateforme maraîchère a été construite au chef-lieu de la région du Nord qui est Ouahigouya n'a jamais servie. Selon Monsieur Abdoulaye Doudou BAGAGNAN, responsable de la plateforme maraîchère de Ouahigouya « *c'est le manque de sensibilisation des producteurs qui a conduit à la non utilisation de la plateforme maraîchère et je pense que c'est le moment d'aller dans toutes la province de la région pour sensibiliser les producteurs, parce que les producteurs ont besoin d'une sensibilisation et d'une prise de conscience.* »

Après avoir pris une mesure de la problématique, nous nous sommes penchés sur la communication entre les parties prenantes, c'est à dire la circulation de l'information entre acteurs dans le processus.



Fig. 3. Plateforme maraichère de la région du Nord (Source : La présente étude)

3.2 COMMUNICATION ENTRE PARTIES PRENANTES

Autour de la production et l'écoulement de la tomate un certain nombre d'acteurs se côtoient. Il s'agit des techniciens d'agriculture, des producteurs, des acheteurs et des intermédiaires.

- Les techniciens d'agriculture sont chargés de l'appui conseil et de formation aux producteurs de tomate en vue d'obtenir de bon rendement et de meilleures productions.
- Les producteurs sont des hommes et des femmes qui produisent la tomate dans les différents périmètres irrigués dans un partage d'expériences dont ils ont bénéficié auprès des encadreurs dans la chaîne de valeur.
- Les acheteurs sont des personnes qui viennent à bord champ pour acheter la tomate auprès des producteurs de tomates. La plupart des acheteurs venant du Ghana et ne parlant pas le français ou les langues locales Burkinabés ont recours à des intermédiaires qui servent d'interprètes pour les transactions. Ils régulent le marché à leur propre guise.

La communication entre ces acteurs peut s'expliquer à travers des graphes.

a. Relation entre producteurs et agents d'agricultures

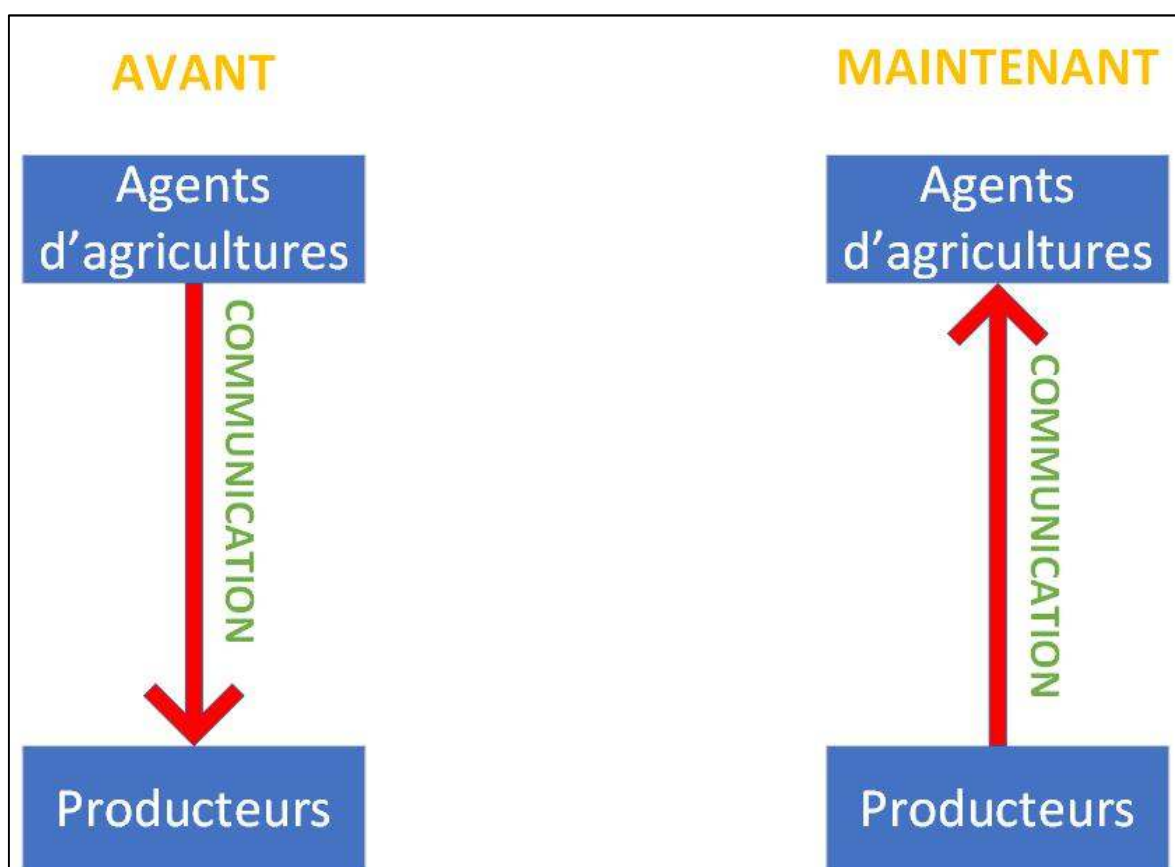


Fig. 4. Relation entre agents d'agricultures-producteurs (Source : La présente étude)

De cette figure ci-dessus, traduit les propos du chef de l'union des producteurs de tomates du Passoré. En effet, par le passé, les agents d'agricultures assuraient un service de proximité envers les producteurs de tomates en vue d'accompagner. De nos jours cette pratique n'est plus tellement une réalité car selon Monsieur Joachim Sankara « *actuellement c'est aux producteurs d'aller vers les services techniques pour l'acquisition des connaissances* ».

Cette situation qui inverse le sens de communication entre ces deux acteurs devrait trouver une solution pour un meilleur accompagnement des producteurs de tomate.

b. Relation entre producteurs, acheteurs, intermédiaires

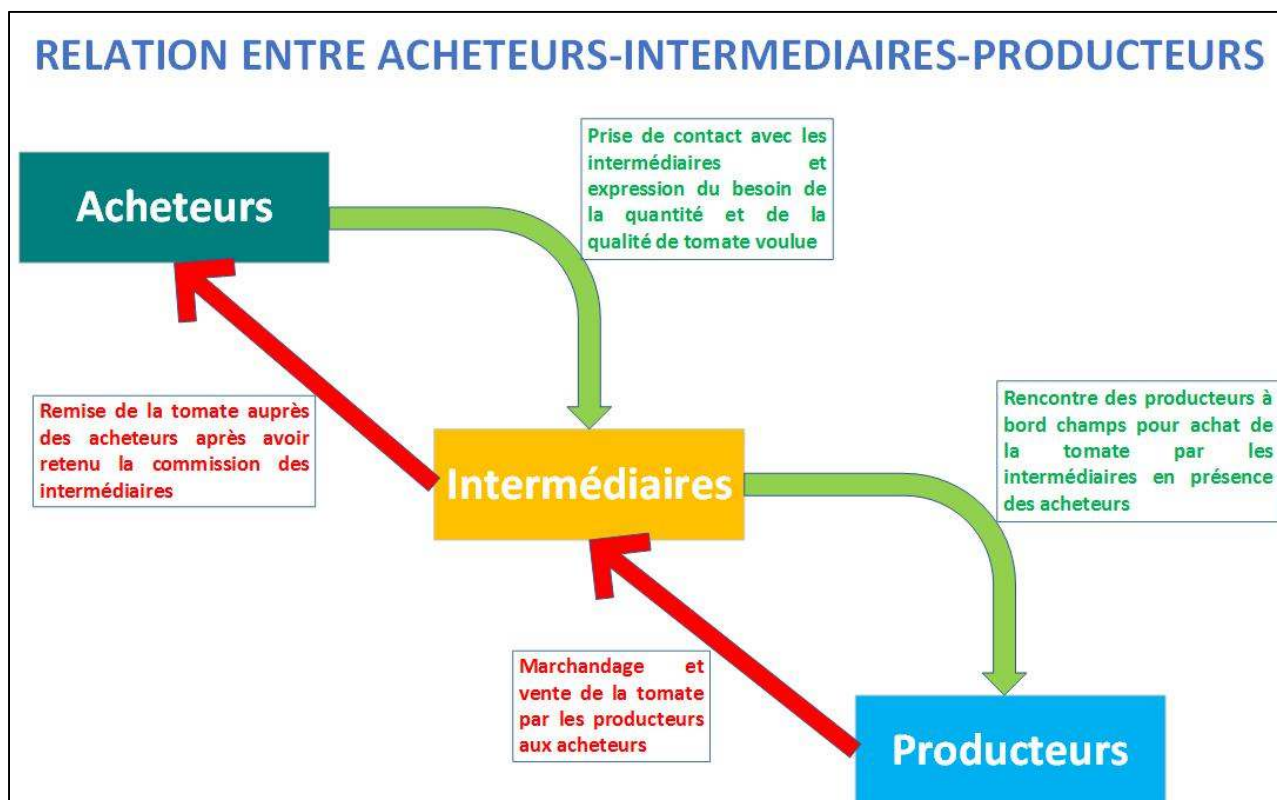


Fig. 5. Relation entre acheteurs-intermédiaires-producteurs

A première vue de ce graphe, nous constatons que le lien entre producteurs et acheteurs est inexistant. Cela traduit que les intermédiaires sont au cœur du système de la vente des tomates avec les acheteurs. Ces derniers sont ceux qui bénéficient de la vente de la tomate car tout en jouant le rôle d'interprète entre acheteurs et producteurs, ce sont eux qui fixent les prix. Les prix sont très désavantageux pour les producteurs au point que certains producteurs préfèrent laisser pourrir leur production que de les vendre à ce prix. Rappelons que les grands acheteurs de la tomate au Burkina viennent du Ghana. Cette situation traduit l'importance de la communication pour un meilleur écoulement de la tomate. Si les producteurs parlaient les langues étrangères des acheteurs, ils se seraient passés des services des intermédiaires.

3.3 CADRES DE PROMOTION DE LA TOMATE

Il ressort de cette étude que divers cadres de promotion de la tomate ont été mis en place avec le concours des différents acteurs et l'Etat. A ce titre, nous avons le salon de la tomate du Passoré, qui s'organise depuis 2009 et cette année 2017 a eu lieu, la huitième édition. Ce salon a pour but de rassembler toutes les productrices et tous les producteurs du Passoré pour exposer leur produit, échanger et trouver des solutions aux problèmes de commercialisation de la tomate (MARE 2013). Au cours de ce salon, une foire est organisée dans laquelle les meilleurs producteurs sont primés. En somme ce salon de la tomate du Passoré permet de rendre plus visible la tomate sur le marché national et international.

En outre, il ressort qu'il a été mis en place depuis 2016 une plateforme d'échange autour de la tomate. Cette plateforme se veut être un cadre d'échange pour tous les acteurs de la chaîne de la tomate au Passoré. L'objectif premier de cette plateforme est de réduire les intermédiaires afin de permettre aux producteurs de rentabiliser leur production mais malheureusement il ressort que la plateforme n'est pas fonctionnelle depuis sa mise en place.

Enfin il ressort qu'un comptoir de vente de la tomate était en construction dans la province du Passoré. Malheureusement, ce projet de construction est resté inachevé. Ce projet de comptoir de vente de la tomate était mis en œuvre par l'IRSAT et la station de l'INERA de Farakoba pour partager des technologies innovantes pour la transformation de la tomate.

3.4 APPORT DE LA COMMUNICATION POUR UN MEILLEUR ÉCOULEMENT ET UNE TRANSFORMATION DE LA TOMATE

De nos jours, avec les avancées technologiques, le domaine de la communication est en plein essor. Communiquer efficacement devient impérieux pour tous les secteurs d'activités. S'agissant du secteur de la tomate, la communication a une prépondérance dans la problématique de l'écoulement et de sa transformation.

Pour écouler la tomate il est primordial de parler le même dialecte entre producteurs et acheteurs avant d'avancer toute proposition de prix. Il ressort de cette étude que sur tous les grands sites de production de la tomate au Burkina Faso, les acheteurs principaux viennent du Ghana. Ces derniers ne parlent que l'anglais et l'ashanti avec quelques rares mots de Mooré qui est une langue nationale au Burkina (MARE 2013). Pour un meilleur écoulement de la tomate il convient de trouver des passerelles pour briser la barrière linguistique entre acheteurs et producteurs. De ce fait, les producteurs de tomates devront s'attacher les services d'un interprète qui sera présent lors des jours de vente afin de faciliter la communication et de la bien marchander afin que les producteurs trouvent leur bénéfice. Notons que ces interprètes ne doivent pas être les intermédiaires actuels qui entravent la rentabilisation de la production de la tomate.

En outre, pour favoriser l'écoulement de la tomate, il est ressorti que très peu d'acheteurs locaux s'y intéressent. Dans cette lancée, des campagnes de sensibilisation devront être engagées afin de faire susciter un intérêt auprès des acheteurs locaux (Naika et al. 2005). Cela permettra de faire naître une concurrence avec les acheteurs venus du Ghana, qui sentant qu'ils sont les seuls sur le terrain bradent les prix de la caisse de tomate et imposent leurs prix. Enfin s'agissant du prix d'achat des caisses de tomate, le gouvernement à travers le ministère de l'agriculture devra communiquer régulièrement sur les prix d'achat de la tomate afin d'assurer une régulation des prix (van Caloen and Dagneau de Richécour 2015). Selon El Hadj Madi RAABO, producteur de tomate, les prix ont évolués de façon drastique et incontrôlés « *au début de la campagne, la caisse de tomate coûtait 150 000 F CFA. Elle est passée de ce prix à 45000 F CFA, puis à 15000 F CFA et à 1500 F CFA.* »

Cette chute brutale des prix n'arrange pas les producteurs étant donné qu'ils dépensent en engrais chimiques et en fumure organique pour avoir une bonne production.



Fig. 6. Une production de tomate dans la province du Passoré (Source : La présente étude)

S'agissant de la problématique de la transformation de la tomate, il ressort de cette étude que le processus de séchage de la tomate ne respecte pas toujours les normes d'hygiène. Des outils de communication tels que des fiches techniques sur le séchage de la tomate peuvent être mis à la disposition des producteurs de tomates (Hall, Mesrie, and Niceall 1984). Ces fiches devront comporter des messages compréhensibles par images car la plupart des producteurs de tomate sont analphabètes.

En outre, il existe des groupements de femmes au Burkina qui assurent une transformation de la tomate sous forme de purée. Des campagnes de vulgarisation pourront être menées pour promouvoir ces pratiques. Ces campagnes de vulgarisation peuvent se faire sous la forme de formation avec un focus groups de producteurs de tomate (Markova 2004; Morgan 1996).

Enfin pour assurer un meilleur écoulement et favoriser la transformation de la tomate, il convient de mettre à la disposition des agents d'agricultures et de l'union des producteurs de tomates les outils de communication suivants :

- Des boîtes à images pour la sensibilisation à bord champs sur les bonnes pratiques culturales ;
- Un film documentaire sur la transformation et les stratégies de vente qui pourrait être diffusé à des groupes de producteurs car selon le directeur provincial de l'agriculture du Passoré « *vaut mieux voir une fois que d'entendre parler 1000 fois* ».
- Accélération sur la construction du chantier de l'usine de tomate à Loumbila.

Aussi, il faut renforcer la communication entre les différents acteurs liés à la production et à la commercialisation de la tomate.

3.5 UNE INNOVATION TECHNOLOGIQUE AU SERVICE DE LA TOMATE

Au regard des problèmes de mévente et de la transformation de la tomate, il est ressorti de notre recherche qu'une jeune initiative pourrait contribuer au rayonnement du secteur de la tomate au Burkina Faso.

Il s'agit de la plateforme AgriData Burkina Faso qui est la première plateforme de communication avec le monde rural au Burkina Faso. Cette plateforme permet d'améliorer les revenus des producteurs et améliorer l'efficacité globale du marché. La plateforme est accessible sur à l'adresse suivante : <http://www.agridata.bf/>

La plateforme AgriData est ouverte à toute personne et doter d'outils de :

- **Networking** pour une réseautage entre clients, partenaires, groupes cibles et la population.
- **E vulgarisation** pour la promotion des meilleures pratiques, les conseils techniques, l'assistance à la production et l'adaptation climatique.
- **Géo Data** pour la collecte, la gestion, l'interprétation et la diffusion des données géographiques, agro-climatiques, météorologiques
- **Data Collection** pour le suivi-évaluation, les sondages par sms, les enquêtes de terrain (e-survey) via les smartphones ou en direct.
- **E-Marketing** pour permettre le contact entre acheteurs et vendeurs à travers une gamme de services accessible depuis le site de AgriData.



Fig. 7. Capture d'image du site de AgriData (5 novembre 2017)

Le but de tous ces outils est de communiquer efficacement avec le monde rural pour contribuer au développement des chaînes de valeur et des acteurs du monde rural grâce à l'information technique et commerciale instantanée. La communication à travers les outils de AgriData repose sur une équipe d'agents répartie à travers le Burkina suivant la carte ci-dessous.



Fig. 8. Carte des localité couvertes par les agents AgriData (Source : <http://www.agridata.bf/>)

AgriData pourra contribuer dans le secteur de la tomate en mettant les producteurs en contact direct avec les acheteurs locaux et ceux venus d'ailleurs. Cela favorisera la rupture avec les intermédiaires qui empêchent les producteurs de rentabiliser leur production.

Sur le plan de la transformation, AgriData permet de mettre en contact les producteurs et les transformateurs de tomates. De façon pratique, les transformateurs de tomates, pourront exprimer leurs besoins en tomates fraîches via AgriData et les producteurs s'attèleront à livrer les tomates selon la commande.

En somme, AgriData est une vitrine numérique qui permettra d'améliorer considérablement la communication entre les acteurs du secteur de la tomate au Burkina Faso.

4 CONCLUSION

L'objectif de cette étude qui est de montrer la part contributive de la communication dans la problématique de la mévente et de la transformation de la tomate a permis d'engranger de nombreux résultats.

En effet, la problématique de la mévente s'est expliquée à travers le caractère périssable de la tomate et le manque de comptoir de vente de la tomate et celle de la transformation à travers le manque d'unités de transformation à l'échelle nationale.

Ensuite, il a été présenté les modes de communication entre acteurs, et les failles qui minent ces modes de communication et de circulation d'informations notamment les intermédiaires lors de la vente de la tomate qui empêchent les producteurs à rentabiliser leur production.

Enfin, nous avons montré comment la communication pourrait contribuer à améliorer le circuit de la vente et de la transformation de la tomate produite dans notre zone d'étude et sur l'ensemble du Burkina Faso.

REFERENCES

- [1] Caloen, Aurélien van, and Thomas Dagneau de Richécour. « Le Maraîchage Agroécologique Comme Réponse À L'insécurité Alimentaire Au Burkina Faso : Analyse et Potentiel de Création D'une Filière Commerciale. » 2015.
- [2] EASYPol. « Analyse de La Filière Maraichage Au Burkina Faso. » 2007.
- [3] Hall, Edward Twitchell, Jean Mesrie, and Barbara Niceall. « Le Langage Silencieux. » *Editions du Seuil Paris*. 1984
- [4] MARE, Harouna. « Filière Tomate Dans Le Passoré : Des Concertations À Yako Pour de Bonnes Affaires. » *Burkinapmepmi.com, Burkinapmepmi.com Edition*. 2013.
- [5] Markova, Ivana. « Langage et Communication En Psychologie Sociale : Dialoguer Dans Les Focus Groups. » *Bulletin de Psychologie*. 2004.
- [6] Morgan, David L. « Focus Groups. » *Annual Review of Sociology* 22 (1) :129–52. 1996
- [7] Naika, Shankara, J Van Lidt de Jeude, M de Goffau, Martin Hilmli, and Barbara van Dam. « La Culture de La Tomate : Production, Transformation et Commercialisation. » 2005.
- [8] RECA NIGER, and CRA-Ti. « Evolution Des Prix de Gros de La Tomate Pendant Un an Sur Le Marché de Niamey. » 2016.
- [9] Sawadogo, Ignace, Moumouni Koala, Constantin Dabire, Lamousssa Paul Ouattara, VBEJT Bazie, Adama Hema, Charlemagne Gnoula, Eloi Pale, and Roger HC Nebie. « Etude de L'influence Des Modes de Transformation Sur Les Teneurs En Lycopène de Quatre Variétés de Tomates de La Région Du Nord Du Burkina Faso. » *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 9 (1) :362–70. 2015.
- [10] Aimé Florentin BATIONO ; « Tomate burkinabè : Relever le défi de la compétitivité » ; *Echodufaso* ; Mis en ligne le 3 mars 2016. URL : <http://www.ecodufaso.com/tomate-burkinabe-relever-le-defi-de-la-competitivite/> (Consulté le 15 novembre 2017)
- [11] Eliane SOME ; « Production de la tomate : La galère des maraîchers de Di » ; *Sidwaya* ; Mis en ligne le 15 mars 2016. URL : <http://www.sidwaya.bf/m-10473-production-de-la-tomate-la-galere-des-maraichers-de-di.html> ; (Consulté le 15 novembre 2017)
- [12] L'Economiste du Faso ; « Ecoulement de la tomate à Ouahigouya : Vite une usine de transformation » ; Mis en ligne le 28 mars 2016. URL : <http://www.leconomistedufaso.bf/2016/03/28/ecoulement-de-la-tomate-a-ouahigouya-vite-une-usine-de-transformation/> ; (Consulté le 24 novembre 2017)
- [13] L'Economiste du Faso ; « Production de la tomate : 98% de la production nationale exportés frais » ; Mis en ligne le 20 avril 2015. URL : <http://www.leconomistedufaso.bf/2015/04/20/production-de-la-tomate-98-de-la-production-nationale-exportes-frais/> ; (Consulté le 24 novembre 2017)
- [14] Pélagie Sandwidi ; « Les enjeux du développement du maraichage au Burkina Faso » ; *BurkinaNtic* ; Mis en ligne 25 août 2016. URL : <http://burkina-ntic.net/spip.php?article2240> ; (Consulté le 24 novembre 2017)

Déterminants du consentement à payer (CAP) des producteurs pour les pratiques des composantes de la technologie 'microdose' dans les provinces du Kourittenga et du Zondoma au Burkina Faso

[Determinants of producers' willingness to pay (WTP) for microdose technology component practices in the provinces of Kourittenga and Zondoma in Burkina Faso]

Hamadé SIGUE¹, Innocent Adédédji LABIYI², Jacob Afouda YABI², and Gauthier BIAOU³

¹Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles (INERA), BP : 208, Fada N'Gourma, Burkina Faso

²Laboratoire d'Analyses et de Recherches sur les Dynamiques Economique et Sociale (LARDES), Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, BP : 123, Parakou, Bénin

³Université Nationale d'Agriculture (UNA), Porto-Novo, Bénin

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The purpose of this study is to analyze the determinants of farmers' willingness to pay (CAP) amounts for the use of microdose technology components on farms in the Kourittenga and Zondoma provinces of Burkina Faso. Faced with the precariousness of the productivity of their lands, farmers make investments in the practice of innovative microdose technology to improve and maintain the productive capital of crop plots. However, the factors determining the amounts granted for the practice of the components are little known. The literature in this area is generally focused on the perception of technology adoption and less on the determinants of investment and willingness to pay. The purpose of this study is to analyze the determinants of farmers' willingness to pay (CAP) amounts for the use of microdose technology components on farms in the Kourittenga and Zondoma provinces of Burkina Faso. A survey was conducted among 360 farm households in municipalities in both provinces and the data were collected using a semi-structured questionnaire. Heckman's two-stage selection model was used for this study. The results of the analysis revealed that: experience in microdose technique, social status, area, land tenure and distance from fields are factors influencing willingness to pay reported by farming households for the practice of the components 'Stony Cordons + Compost + Microdose'; the 'Zai + Compost + Microdose' and the 'Zai + Manure + Microdose'. While household size, available area, level of education, literacy and farm income influence the amounts reported by farmers. However, the great heterogeneity of farmers' characteristics and the different contexts impose case-by-case options in order to take into account local specificities.

KEYWORDS: Farmer's willingness to pay, investment, microdosing components, Kourittenga, Zondoma.

RÉSUMÉ: Cette étude vise à analyser les facteurs déterminants du consentement à payer (CAP) l'utilisation des composantes de la technologie 'microdose' dans les exploitations agricoles des provinces du Kourittenga et du Zondoma au Burkina Faso. Confrontés à la précarité de la productivité de leurs terres, les agriculteurs consentent des investissements dans la pratique de la technologie innovante 'microdose' afin d'améliorer et d'entretenir le capital productif des parcelles de cultures. Cependant, les facteurs déterminants le consentement à payer pour la pratique des composantes sont peu connus. Les études en la matière sont généralement focalisées sur la perception de l'adoption des technologies et moins sur les déterminants du consentement à payer la pratique des technologies. Une enquête a été conduite auprès de 360 ménages agricoles dans six (06) communes des deux provinces et les données ont été collectées à l'aide d'un questionnaire semi-structuré. Le modèle de sélection à deux

étapes de Heckman, a été utilisé pour cette analyse. Les résultats ont révélé que : l'expérience en technique microdose, le statut social, la zone, le mode de faire-valoir de la terre et la distance des champs, sont des facteurs influençant le consentement à payer déclarés par les ménages agricoles pour la pratique des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose' et le 'Zaï + Fumier + Microdose'. Tandis que la taille du ménage, la superficie disponible, le niveau d'instruction, l'alphabétisation et le revenu agricole influencent les montants déclarés par les exploitants agricoles. Toutefois, la grande hétérogénéité des caractéristiques des agriculteurs et les différents contextes, imposent des options par cas afin de prendre en compte les spécificités locales.

MOTS-CLEFS: Consentement à payer, investissement, composantes de la TMD, Kourittenga, Zondoma.

1 INTRODUCTION

La question de la gestion durable des terres de culture est à la base de l'agriculture familiale dans les zones semi-arides d'Afrique Occidentale. Pour y remédier les états et leurs partenaires, continuent de développer plusieurs programmes de mise en œuvre les technologies agricoles de conservation des eaux et des sols défense et restauration des sols (CES/DRS), la gestion intégrée de la fertilité des sols dans le but de restaurer le potentiel productif des sols et de le consolider FAO (2013). Au Burkina Faso, la problématique de la gestion des terres agricoles se pose en termes de faible fertilité, de dégradation du couvert végétal et d'érosion hydrique (CILSS, 2014). La forte pression démographique, le caractère essentiellement agricole de l'activité économique et les pratiques agricoles extensives ont conduit à sa forte dégradation.

La recherche d'espaces agricoles viables a amené les agriculteurs à occuper même le lit mineur des cours d'eau pour pallier aux aléas climatiques [1]. De nos jours, la croissance démographique avec l'éclatement de la cellule familiale ont engendré une pression plus forte sur les terres qui ont réduit insidieusement la jachère autrefois utilisé comme moyen de restauration des terres agricoles [2], [1]. Le mode d'exploitation des terres est généralement de type minier sans apport ou faiblement des nutriments organiques. Il y a une faible disponibilité de la fumure organique et ceci épuise le sol de ses nutriments qui ne sont pas restaurés. Le travail superficiel du sol par le labour et le sarclage manuel favorise le transport des sédiments par l'eau de ruissellement des pluies.

Au Burkina, les agriculteurs des provinces du Kourittenga et du Zondoma, en fonction de leur perception, et expérience, ont adopté la pratique de la technologie innovante 'microdose' afin d'améliorer et d'entretenir le capital productif des parcelles de cultures.

Gestion de l'eau à la parcelle (GES) : ce sont des aménagements qui sont des barrières physiques suivant des courbes de niveaux. Ces dispositifs contribuent à réduire l'écoulement des eaux améliore l'infiltration et maintient les sédiments. Les plus importants aménagements sont les cordons pierreux, les bandes enherbées, les diguettes, les demi-lunes etc. Les effets sur les performances agronomiques et économiques des cultures ont été démontrés dans les zones arides [3].

Gestion de la fertilité (GF) : c'est l'utilisation de la fumure organique du compost et/ou du fumier de parc en fumure de fond lors du labour pour améliorer la fertilité du sol de cultures. Elle est une pratique courante des producteurs agricoles à raison de 5 tonne/ha et par an [4] pour le maintien de la fertilité des parcelles de cultures. Le compost est la meilleure forme de fumure organique mais peu produite du fait des difficultés des producteurs pour respecter les normes de production (la mobilisation des composants organiques, les opérations d'arrosage et de retournement périodiques).

Les agriculteurs sont conscients de la situation et consentent un changement de comportement qui se traduit par les différentes méthodes appliquées généralement en combinaison pour la gestion de l'eau à la parcelle et de la fertilité. Dans la pratique, aussi bien les connaissances endogènes que le savoir-faire moderne sont utilisés conjointement pour une intensification durable de la production.

Les composantes de la TMD sont des techniques d'aménagements de préservation et de consolidation, de gestion de la fertilité du potentiel des terres agricoles afin d'améliorer la production vivrière de subsistance et des conditions de vie des populations rurales. De telles actions ne peuvent connaître du succès sans le consentement effectif des ménages agricoles à payer pour l'emploi d'une ou plusieurs composantes de la technologie. Il faut noter par ailleurs, le peu de connaissance des facteurs déterminants les montants consentis pour la pratique des composantes sont aussi nécessaires. C'est dans ce contexte que les questions de recherches suivantes ont été formulées. Quels sont les facteurs qui déterminent le consentement à payer des agriculteurs ?

Quels sont les montants de consentement à payer (CAP) des ménages agricoles ?

Dans cette étude, une section exposant la méthodologie adoptée, une autre section présentera de façon détaillée les variables explicatives incluses dans le modèle de sélection à deux étapes de Heckman. La troisième section concerne la présentation des résultats de la modélisation avec le logiciel STATA 14.0 sur les facteurs explicatifs des montants de CAP des ménages. Pour terminer, une toute dernière partie sera consacrée à une discussion des principaux résultats.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 ZONE DE L'ÉTUDE

L'étude s'est déroulée dans les provinces du Kourittenga et du Zondoma, au Burkina Faso. Elle a porté sur 06 villages dans 06 communes (Figure 1). Quatre principaux critères de sélection ont été retenus sur la base de la perception des contributions: "la contribution à la fertilité", "le maximum de production"; "la contribution à la sécurité alimentaire", "la cohésion dans le cadre social",

Les producteurs ayant répondu à ces critères ont été retenus. Au total, 360 ménages agricoles ont été aléatoirement sélectionnés pour les enquêtes approfondies. Le guide d'entretien et le questionnaire semi-structuré ont été les deux outils utilisés pour l'enquête.

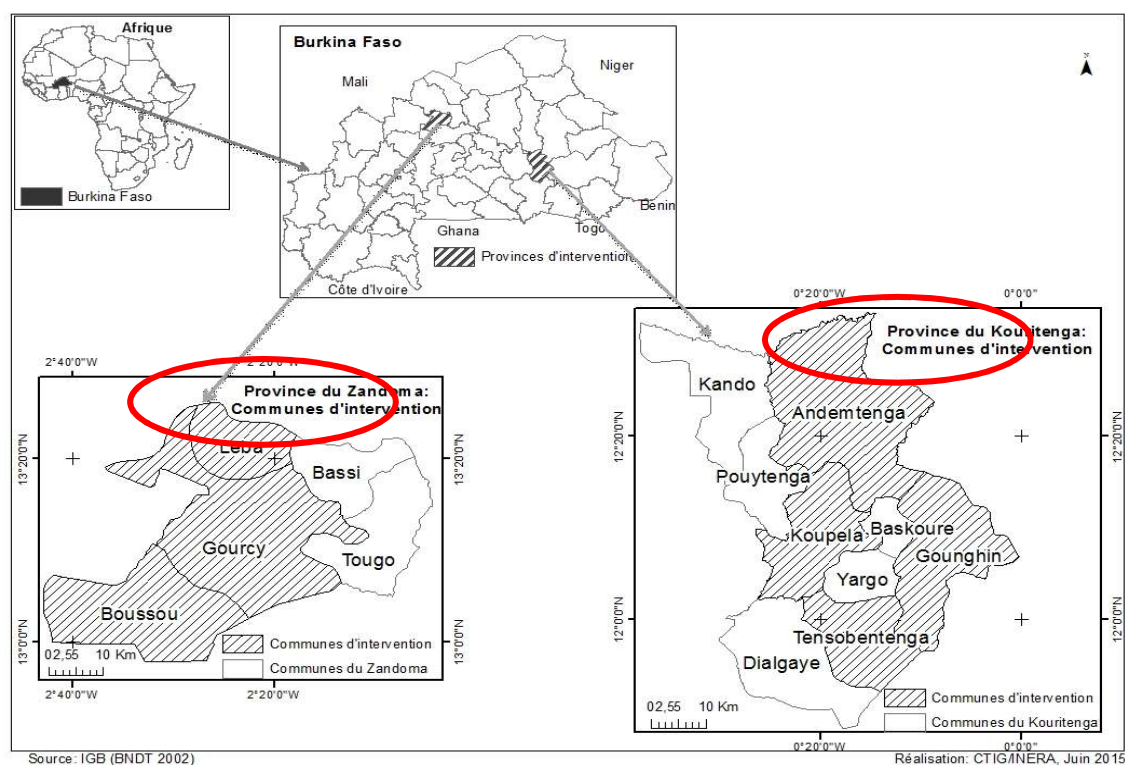


Fig. 1. Carte situant les provinces et les communes de la zone de l'étude

En effet, la majorité des sols sont pauvres et défavorables pour l'agriculture. Les conditions climatiques ont imposé la restauration et la conservation de l'eau et des sols par le Zaï, les techniques de cordons pierreux, demi-lunes, etc. Les producteurs ont une certaine expérience dans la mise en œuvre des technologies à travers de nombreux projets de conservation de l'eau et du sol ainsi que le projet Alliance pour une révolution verte en Afrique (AGRA) sur la microdose et système de warrantage.

2.2 ECHANTILLONNAGE ET BASE DE DONNÉES

Les unités d'observation sont des chefs de ménages. L'échantillonnage s'est fait en deux étapes. Dans la première étape de la procédure d'échantillonnage, dans chaque province, trois (03) communes ont été sélectionnées du fait de leur expérience spécifique avec les techniques de Conservation des Eaux et des Sols /Défense, la Restauration des Sols (CES/DRS), la TMD et de la conduite de technologies agricoles. Un village a été pris en compte par l'enquête dans chaque commune. De façon aléatoire, 30 producteurs (adoptants et non adoptant de la technologie 'Microdose') ont été échantillonnés dans chaque village. Au total, 360 producteurs sont concernés par l'enquête (Tableau 1).

Tableau 1. Structure de l'échantillon de l'étude

Provinces	Communes	Villages	Adoptants	Non adoptants	Taille de l'échantillon
Kouritenga	Andemtenga	Songretenga	167	13	60
	Koupèla	Ronsin			60
	Gounghin	Kabeiga			60
Zondoma	Lèba	Raguèguema	160	20	60
	Gourcy	Kagapessogo			60
	Boussou	Boussou			60
Zone d'étude	-	-	327	33	360

Les données primaires sur les ménages et les parcelles de ces 360 ménages avec leurs parcelles ont été collectées en 2013. Le guide d'entretien et le questionnaire semi-structuré ont été les deux outils utilisés pour l'enquête.

2.3 CADRE THÉORIQUE

Le consentement à payer est défini comme le prix maximum qu'un acheteur consent à payer pour une quantité donnée d'un bien ou d'un service [5]. Le consentement des montants relève d'un comportement rationnel du producteur agricole qui accorde davantage de préférence dès lors qu'elle lui procure le plus d'utilité. C'est ainsi qu'il opère un choix entre les différentes innovations chimiques, organiques, biologiques et mécaniques. La décision du producteur à consentir un montant pour la pratique du paquet technologique résulte d'un calcul économique (coût-avantage) par le producteur. Avant de se décider, le producteur compare le coût d'acquisition de la technologie par rapport au gain qu'il peut réaliser en adoptant la technologie. Le coût et le gain sont des informations privées détenues par le producteur. Lorsque nous considérons une variable qui puisse prendre en compte les informations privées détenues par le producteur. Une telle variable est qualifiée de variable latente et est continue.

Dans la littérature, le consentement à payer (CAP) d'un agriculteur est souvent estimé par la méthode dite d'évaluation contingente [6]. Cette méthode consiste à demander directement aux interviewés le montant qu'ils sont prêts à payer pour la pratique d'une composante de la technologie 'microdose' visant, par exemple, à éviter la détérioration ou à restaurer certaines parties endommagées de ses terres de cultures.

Les déterminants de consentement à payer repose sur les exploitants ayant adopté les composantes de la technologie. Cela suppose que c'est seulement si la technologie est adoptée et qu'elle a été appréciée, qu'il est possible d'analyser son effet. A cet effet, le modèle théorique d'analyse se repose sur Heckman (1979) [7].

Dans cette étude, il s'agit des modèles de sélection. La variable à expliquer est constituée des montants de CAP déclarés par les agriculteurs ayant adopté une ou plusieurs composantes de la TMD dans la gestion durable des parcelles de cultures. Ce modèle qui se présente séquentiel, est constitué de *l'équation de sélection* qui répond à la question « acceptez-vous payer pour au moins une composante de TMD pour la gestion de l'eau et de la fertilité de vos parcelles de cultures? » et de *l'équation substantielle* répondant à la question « combien pouvez-vous consenti ? ».

En effet, c'est un modèle de sélection à deux étapes. Dans un premier temps, le ménage a accepté consentir pour pratiquer une composante technologique ou non, puis il décide du montant qu'il a consenti payer (investir).

Partant de ce postulat, le modèle se formalise pour chaque ménage agricole comme suit :

$$\begin{cases} Z_i^* = w_i\gamma + \mu_i \text{ si le ménage a accepté ou non : équation de sélection} \\ y_i = x_i\beta + \varepsilon_i \text{ si } Z_i^* > 0 : \text{équation substantielle} \end{cases} \quad (1)$$

Avec w_i et x_i des variables socio-économiques ; μ_i les termes d'erreurs $N(0 ; 1)$ et ε_i les termes d'erreurs suivant une loi normale $N(0 ; \sigma_\varepsilon)$.

L'estimation de ce type de modèle est normalement faite par la Méthode du Maximum de Vraisemblance (MMV). Cependant, cette méthode d'estimation comporte des problèmes de convergence. Pour pallier cette limite, Heckman (1979) propose une estimation en deux étapes : estimer les déterminants de l'acceptation de payer pour la technologie Microdose par le modèle probit ou logit. Estimer ensuite les déterminants des montants consentis par les Moindres Carrés Ordinaire (MCO) en intégrant le ratio de Mills obtenu à partir de l'estimation de l'équation de sélection.

2.4 MODÈLE EMPIRIQUE

Le modèle de Heckman (1979) en deux étapes a été largement utilisé dans la littérature pour l'estimation des déterminants du consentement à payer.

En s'inspirant du modèle développé par [8], [9], [10], le modèle développé dans la présente étude est formalisé comme suit pour chaque producteur i :

Equation de sélection : acceptation de consentir au moins pour une composante de la TMD

Soit Z la variable qualitative désignant la décision d'acceptation de la technologie, $Z = 1$ si le producteur i accepte et 0 si non. On a :

$$Z_i^* = W_i\gamma + \mu_i \quad (2)$$

Où on observe Z_i^* uniquement si l'individu i accepte de cotiser pour chacune des composantes ('Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; 'Zai + Compost + Microdose' ; 'Zai + Fumier + Microdose' et 'Bande enherbée + Compost + Microdose').

W_i représente les variables socio démographiques et économiques observables chez un producteur i , γ est le paramètre estimé et μ_i est le résidu d'estimation qui suit une loi normale $N(0;1)$.

Equation substantielle : Estimation du montant de CAP déclaré (observable uniquement si $Z=1$)

L'équation se présente comme suit :

$$Y_i = X_i\beta + \varepsilon_i \quad (3)$$

Avec X_i représentant les variables socio démographiques et économiques observables chez un producteur i , Y_i le montant de CAP par le producteur i , β est le paramètre estimé et ε_i le résidu d'estimation qui suit une loi normale $N(0, 1)$.

Les variables explicatives incluses dans le modèle sont :

▪ **Equation substantielle**

Les variables expliquant la probabilité des ménages à pratiquer les composantes technologiques de gestion durable des terres sont les suivantes :

Age : c'est une variable continue mesurant l'âge du chef d'exploitation agricole. IL a une incidence sur la probabilité d'appliquer les composantes technologiques. Plus ce dernier est âgé, plus il a peu de conditions physiques nécessaire pour réaliser l'innovation technologique [11] ; [12]. Une influence négative est attendue de cette variable.

Sexe : dans la littérature, des auteurs tels que [13], [14] sur l'adoption de nouvelles technologies a révélé que le genre avait une influence à la fois significative et positive sur l'adoption. Les résultats des études [15] ; [16]; [12] montrent que les femmes ont un espace d'autonomie économique. Le signe attendu est ambiguë.

Taille du ménage : variable continue correspondant à l'ensemble formé des hommes et femmes enfants dont les actifs participent effectivement aux activités agricoles au sein du ménage. La taille du ménage agricole contribue à l'application des technologies agricoles innovantes [17]. Elle est source de main d'œuvre pour l'effort d'investissement dans la pratique des technologies. La taille du ménage pour les actifs, le signe attendu est positif.

Niveau d'instruction : variables binaires. Un agriculteur ayant été à l'école au niveau primaire ou secondaire est plus disposé à pratiquer les innovations technologiques agricoles. Un producteur instruit est disposé à utiliser ses aptitudes dans l'application de l'innovation technologique par rapport à un producteur qui ne l'est pas [18], [4]. On s'attend donc à un signe positif.

Superficie : elle représente la superficie totale disponible. Une plus grande superficie impose un coût d'investissement élevé pour la pratique de la composante de la technologie 'microdose'. Il est démontré que la superficie du champ est négativement corrélée à la probabilité d'application de la technologie de microdose [19] ; [20]. Le signe attendu est de ce fait négatif.

Revenu agricole : le revenu agricole du producteur est une variable continue indiquant les ressources financières issues de la vente des produits agricoles. C'est un important facteur dans la gestion du risque. L'exploitant agricole rationnel, cherche à maximiser sa production et son revenu agricole. Le signe théorique attendu est positif. Selon [21], plus un ménage tire un revenu agricole élevé, plus il consentira d'investir dans les composantes innovantes de la technologie.

▪ *Equation de sélection*

Localité : les conditions agro-écologiques de la zone peuvent avoir une influence sur les pratiques des composantes technologiques. Il existe d'importantes variations dans les conditions locales qui nécessitent des réponses bien adaptées. Les producteurs ont des aspirations et des préoccupations liées à leurs caractères spécifiques selon la localité. Le signe attendu est ambiguë.

Statut social de résidence : des études ont montré que les autochtones ont surtout tendance à adopter les innovations [1]. Les allochtones sont souvent limités généralement ce sont des demandeurs de terres pour exploitation. Contrairement aux autochtones propriétaires ils consentent moins dans les investissements d'envergure dans la pratique de technologies.

Expérience en technique microdose : Les ménages qui souhaitent l'amélioration de la gestion de leurs terres sont plus disposés à appliquer les composantes technologiques 'microdose'. Dans la littérature empirique, des auteurs ont mis en exergue la contribution positive de l'expérience sur le maintien du potentiel productif des terres de façon durable.

Propriétaire terriens : est la variable binaire traduisant le fait que le répondant est propriétaire terrien, il a tout le loisir d'investir dans les aménagements pour entretenir et consolider son capital productif terre. Les agriculteurs propriétaires des terres acceptent investir sur les terres de façon sécurisée. Il n'y a aucun risque à investir. Le signe attendu est donc positif.

Distances des champs : La localisation des champs : champs de villages champs de brousse sont des variables qui influencent le consentement à payer la pratique compte tenu de la distance qui peut bien être un handicap pour l'agriculteur (le transport des équipement, disponibilité du matériel, etc.). Un signe négatif est donc attendu.

Polygamie : ménage polygame c'est une variable binaire qui prend la valeur 1 si le chef de ménage est/ou polygame. Les femmes et les enfants constituent une main d'œuvre d'appoint pour soutenir le chef de ménage agricole dans les applications de technologies et en tant que productrices, elles sont prêtes à les reproduire sur leurs propres parcelles en vue d'améliorer leurs systèmes de production de façon durable. Le signe attendu est donc positif.

Le type, les niveaux de mesure et les signes attendus de ces différentes variables sont consignés dans le tableau 2.

Tableau 2. Variables explicatives introduites dans le modèle de Heckman

Variables	Désignation	Type	Niveau de mesure	Signes attendus
<i>Equation substantielle</i>				
Age	AGE	continue	-	+
sexe	SEXE	Binaire	1 = féminin ; 0 = masculin	+/-
Taille du ménage	LNTAIL	Continue	-	-
Superficie disponible	LNSUPD	Continue	-	+
Education niveau primaire	PRIM	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Education niveau secondaire	SECON	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Revenu agricole	LNREVA	continue	-	+
<i>Equation de sélection</i>				
Localité Kourittenga	KOURIT	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Localité Zondoma	ZONDO	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Statut Autochtone	AUTOCH	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Statut Allochtone	ALLOCH	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	-
Expérience en microdose	LNEXPMD	Continue		+
Propriétaire terrien	PROPRIET	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+
Distance champ de case	CASE	Continue	-	+
Distance champ de village	VILLAG	Continue	-	-
Polygame	POLY	Binaire	1 = Oui ; 0 = Non	+

3 RÉSULTATS

3.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIO DÉMOGRAPHIQUES DES PRODUCTEURS ENQUÊTÉS

Le tableau 3 présente les caractéristiques socio démographiques des producteurs enquêtés dans la zone d'étude.

La majorité des adoptants de la technologie 'Microdose' sont de sexe masculin (73,9%) qui cultivent le principalement le sorgho, le mil, le maïs et le niébé sur plus de 4 ha. Presque tous les exploitants enquêtés (92%) cultivent le sorgho, maïs et le mil sur la moitié de leur terre. Le sorgho ou le mil sont souvent en association avec le niébé avec une superficie moyenne disponible de 4,80 ($\pm$ 2,80) ha dans l'ensemble.

Par ailleurs, moins de la moitié (41%) de ces producteurs sont en groupement ou association dont 23% ont reçu une formation en technologie 'Microdose' dans la zone d'étude. L'agriculture étant la principale activité de la population, le revenu agricole moyen par producteur au niveau de l'échantillon est estimé à 138 635 ($\pm$ 6 642, 55) FCFA mais présente des variations entre localité et entre les producteurs d'une même localité.

Dans l'ensemble, les exploitants enquêtés ont un âge compris entre 18 à 75 ans avec une moyenne de 45 ans. Ceux ayant entre 30 et 65 ans sont majoritaires (86%) et sont en majorité des hommes (65%). Ainsi, la moitié des chefs d'exploitation (50,3%) sont monogames contre 46,9% qui sont polygames. En effet, les jeunes hommes s'intéressent plus à des activités non agricoles (petit commerce, orpaillage et autres prestations de services) et migrent vers les centres urbains laissant les activités agricoles au profit des plus âgés. Ces hommes manquent de force physique nécessaire pour la conduite des opérations culturales. La majorité des répondants (71 %) sont analphabètes. En effet, 11,7% des enquêtés sont du niveau primaire et 0,8% au secondaire. L'alphabétisation en langue et l'école coranique occupent respectivement 9,9% et 7,5% des répondants.

Tableau 3. *Caractéristiques socio démographiques des chefs d'exploitation*

Variables	Modalités	Kourittenga	Zondoma	Ensemble
Genre (%)	Homme	79	69	73,9
	Femme	21	31	26,1
Catégorie d'âges moyens (%)	Age1: < 30 ans	2,8	2,8	2,8
	Age2: 30 à 45 ans	16,1	10,9	13,5
	Age3: 46 à 65 ans	24,8	27,3	26,1
	Age4 : > 65 ans	1,8	4,9	3,5
Superficie moyenne disponible (ha)		5,62 (3,27)	4,05 (1,95)	4,83 (2,80)
Revenu agricole moyen (FCFA)		172 515 (11 255,85)	104 755 (6 122,5)	138 635 (6 642, 55)
Taille du ménage	1-7	37,2	28,3	32,8
	8-10	23,3	37,8	30,6
	11 et plus	39,4	33,9	36,7
Statut matrimonial	Monogame	58,3	42,2	50,3
	Polygame	37,8	56,1	46,9
	Veuf (ve)	3,3	1,1	2,2
	divorcé (e)	0,6	0,6	0,6

Source : Enquête socio-économique, 2013

3.2 CONSETEMENTS À PAYER (CAP) POUR LES COMPOSANTES DE LA TECHNOLOGIE 'MICRODOSE'

Dans la zone d'étude, de l'ensemble des composantes de la technologie 'Microdose' adopté, seulement quatre (04) sont appréciées et adhèrent la participation des agriculteurs pour l'adoption. Il s'agit de : Microdose + Cordons Pierreux + Compost, Microdose + Bande enherbée + Compost, Microdose + Zaï + Compost et Microdose +Zaï +Fumier.

Le tableau 2 présente les statistiques descriptives des montants proposés par les producteurs pour la technologie selon les composantes.

Les résultats suggèrent que la majorité des chefs d'exploitation enquêtés souhaiterait cotiser annuellement pour la technologie un montant moyen de 2 605 FCFA à 17 027 F CFA à Kourittenga et de 7 211 FCFA à 10 516 FCFA à Zondoma. Comme l'ont montré les résultats sur les préférences en termes de composantes, ceux-ci témoignent de l'importance de la Microdose + Cordons Pierreux + compost dans la province de Kourittenga (17 027 F CFA) et de la Microdose +Zaï +Fumier dans la province de Zondoma (10 516 FCFA).

Les montants moyens de consentement varient d'une province à une autre selon les composantes ($p \leq 0,01$) seule pour la composante Bande Enherbée + Compost (Tableau 3).

Tableau 4. *Montants moyens consentis par les producteurs dans la zone d'étude*

Consentement à payer	Kourittenga (n= 180)		Zondoma (n=180)		Test T de Student	
	Moyenne	Ecart-type	Moyenne	Ecart-type	F	p
MD+CP+Compost	17 027,78	3 921,17	8 761,11	2 005,28	31,578	0,000
MD+BE+Compost	6 144,44	2 478,93	7211,11	4 007,17	0,031	0,860
MD+Zaï+Compost	2 605,56	759,76	9277,78	2 364,93	80,169	0,000
MD+Zaï +Fumier	4 016,67	6 95,88	10516,67	4 174,678	88,529	0,000

Source : Enquête socio-économique, 2013

3.3 DÉTERMINANTS DES CONSETEMENTS À PAYER (CAP)

Quatre modèles portant sur chacune des composantes ont été estimés.

Le tableau 4 donne les résultats de la régression du modèle de sélection à deux étapes de Heckman, et les coefficients de l'équation de sélection s'interprètent comme ceux du modèle Probit. Quant aux coefficients de l'équation substantielle, ils représentent l'influence de la variable explicative sur la variable expliquée. La significativité de la fonction de probabilité du

modèle de sélection au niveau des équations montre la puissance explicative de chacun des modèles ($p < 0,01$ dans chaque cas). Les observations non censurées (respectivement 151 ; 111 ; 126 et 104) ou les observations des producteurs ayant décidé de payer l'adoption des quatre (04) composantes sont considérées dans l'équation substantielle. Ainsi, les exploitants agricoles accordent une importance aux composantes suivantes et sont prêts à investir dans leur pratique dans le cadre de la gestion des terres agricoles.

De plus, les coefficients du ratio de Mills sont significatifs aux seuils de 10% et 1% respectivement pour les trois premières composantes, sauf pour le modèle de la composante 'Bande enherbée + Compost'. Par conséquent, ces résultats permettent d'affirmer que le modèle de sélection de Heckman est mieux adapté aux observations des modèles des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; 'Zai + Compost + Microdose' et 'Zai + Fumier + Microdose'. En effet, la composante 'Bande enherbée + Compost + Microdose' n'est pas restauratrice de sols ni de fertilité de sols dans la zone, ce qui montre qu'à ce niveau, la décision d'accepter de payer pour la technologie n'est pas une condition préalable aux montants à payer chez les producteurs. D'où les résultats montrés à travers le modèle de sélection de Heckman. Les montants proposés par les producteurs pour cette composante ne sont donc pas liés à leur décision de participer au programme.

De façon générale, il en résulte que le consentement des producteurs pour les montants à payer des composantes technologiques montre une disposition des acteurs à poursuivre la pratique pour une gestion durable des terres agricoles dans les deux localités.

Tableau 5. Résultats de l'estimation du modèle à deux étapes de Heckman

Paramètres	CP + Compost + MD		Zai + Compost + MD		Zai + Fumier + MD		BE + Compost + MD	
	Coefficients	$p > t$	Coefficients	$p > t$	Coefficients	$p > t$	Coefficients	$p > t$
<i>Equation substantielle</i>								
Age	-	-	-0,209 (0,197)	0,286	-0,304 (0,116)	0,009***	-	-
sexe	-0,171 (0,138)	0,215	-	-	-	-	-	-
Taille du ménage	0,456 (0,119)	0,000***	0,286 (0,136)	0,036**	0,274 (0,085)	0,001***	0,113 (0,156)	0,468
Superficie disponible	0,260 (0,091)	0,004***	0,304 (0,076)	-	0,216 (0,067)	0,001***	0,324 (0,092)	0,000***
Education niveau primaire	0,237 (0,162)	0,145	0,244 (0,145)	0,093*	0,033 (0,120)	0,783	-	-
Education niveau secondaire	1,745 (0,546)	0,001***	-	-	-0,167 (0,277)	0,546	2,135 (0,501)	0,000***
Alphabétisation	-	-	-	-	-0,241 (0,099)	0,015**	-	-
Revenu agricole	0,104 (0,060)	0,099*	-	-	-	-	-0,096 (0,066)	0,145
Constante	7,349 (0,707)	0,000***	9,759 (0,666)	0,000***	10,504 (0,438)	0,000***	10,263 (0,776)	0,000***
<i>Equation de sélection</i>								
Kourittenga	0,184 (0,146)	0,207	-	-	-	-	-	-
Zondoma	-	-	0,732 (0,1687)	0,000**	0,373 (0,162)	0,021**	0,386 (0,153)	0,011**
Autochtone	-	-	1,240 (0,315)	0,000**	-0,949 (0,091)	0,000***	1,030 (0,295)	0,000***
Allochtone	-0,976 (0,263)	0,000***	-	-	-	-	-	-
Expérience en microdose	0,536 (0,116)	0,000***	0,759 (0,126)	0,000***	0,462 (0,120)	0,000***	0,698 (0,438)	0,000***
Propriétaire terrien	0,346 (0,233)	0,138	0,730 (0,262)	0,005**	0,334 (0,261)	0,201	0,560 (0,241)	0,020**
Polygame	-	-	-	-	-	-	-0,333 (0,159)	0,036**
Distance champ de case	0,203 (0,084)	0,016**	0,114 (0,094)	0,225	-0,036 (0,162)	0,094*	-	-
Distance champ de village	-0,112 (0,055)	0,043*	-0,295 (0,077)	0,000***	-0,362 (0,074)	0,000***	-	-
Distance champ de brousse	-	-	-0,097 (0,046)	0,035**	-0,109 (0,045)	0,016**	-	-
Constante	-0,918 (0,330)	0,005***	10,340 (0,870)	0,000***	-2,322 (1,287)	0,071*	-2,542 (0,456)	0,000***
Mills Lamda	0,305 (0,163)	0,062*	-0,257 (0,092)	0,005***	-0,385 (0,101)	0,000***	-0,046 (0,130)	0,723
Rho	0,534		0,592		-0,897		-0,095	
Sigma	0,571		0,434		0,429		0,484	
Observations	354		360		341		358	
Observations censurées	203		249		215		254	
Observations non censurées	151		111		126		104	
Wald chi2	82,86		35,66		44,92		44,20	
Probabilité	0,000		0,000		0,000		0,000	

NB : ***, **et * respectivement significatif à 1%, 5% et 10 % ; () = erreur type

Déterminants de la décision de la poursuite de la technologie 'Microdose' par les producteurs

Les variables dans l'équation de sélection expliquant les déterminants de l'acceptation de la technologie sont la localité, statut autochtone, propriétaire de la terre, influencent positivement le consentement à payer pour la pratique des trois composantes. Tandis que les variables 'allochtone' la localisation du champ notamment 'distance des champs' de brousse et de village ont une influence négative sur la décision de consentir financièrement aux composantes technologiques.

La localité Zondoma et l'origine (autochtone) du producteur ont une influence positive et significative sur le consentement à payer pour l'adoption des composantes 'Zaï + Compost + Microdose' et 'Zaï + Fumier + Microdose'. Mais le statut allochtone du producteur dans la zone d'étude a un effet négatif et significatif sur la participation financière dans l'adoption de la composante 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose'.

La localisation des champs par rapport au lieu de résidence du producteur sont des facteurs à influence significative sur le consentement à payer la pratique des composantes. En effet, les champs de case, de village et de brousse ont respectivement une influence négative sur la décision des producteurs à participer financièrement sur la poursuite des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; 'Zaï + Compost + Microdose' et 'Zaï + Fumier + Microdose'. Par contre, lorsqu'il s'agit d'un champ de case, les producteurs sont prêts à participer pour la composante 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose'.

De même, l'expérience en microdose est une variable qui s'est révélée significative avec un signe positif comme prévu sur toutes les composantes de la technologie. Cela signifie que la probabilité de participer au programme de gestion et de la fertilité des terres augmente avec le fait que le ménage ait une fois pratiqué la microdose.

Déterminants des montants de consentement à payer par les producteurs

Les variables taille du ménage, superficie totale disponible, le revenu agricole, l'alphabétisation et le niveau d'éducation des producteurs sont des facteurs déterminant les montants proposés pour la pratique des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose' et le 'Zaï + Fumier + Microdose'.

L'âge du chef d'exploitation agricole est significativement et négativement corrélé avec les montants à payer pour la pratique de la composante 'Zaï + Fumier + Microdose'. Plus le chef d'exploitation est âgé, plus il aura faible propension à payer pour la technologie.

La taille du ménage et la superficie totale disponible sont significatives et ont un effet positif sur les montants consentis pour la pratique des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose' et le 'Zaï + Fumier + Microdose'. Une augmentation de la taille de ménage et de la superficie disponible pour le ménage engendrait une augmentation des montants proposés par les producteurs.

Le niveau d'éducation a une influence positive et significative sur le montant consenti pour la pratique des composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose'. Ainsi, plus le niveau d'éducation du répondant augmente, il est disposé à plus payer pour l'adoption des technologies. Un agriculteur ayant été à l'école au niveau primaire ou secondaire est plus disposé à pratiquer les innovations technologiques agricoles.

Le revenu agricole est significatif et influence positivement la technologie 'Microdose'. Les producteurs les plus riches (ayant un revenu agricole plus conséquent) ont des consentements à cotiser plus élevés que les ménages pauvres pour la composante 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose'. *Ceteris paribus*, une hausse de 1 % du revenu du ménage entraîne une augmentation de 0,10 % du consentement à payer des ménages.

4 DISCUSSION

Dans la littérature, les auteurs [22], [16] ont mis en évidence dans leurs travaux que l'intensification agricole dans les zones arides au sud du Sahara passe nécessairement par le maintien de la fertilité des terres de cultures pour préserver le potentiel productif de façon durable.

Dans ces zones, l'eau est un facteur limitant de la production agricole. Les techniques de gestion de l'eau sont largement adoptées pour améliorer l'infiltration et alimenter la nappe au profit des cultures. D'importants dispositifs sont aménagés à cet effet. Il s'agit : des cordons pierreux, Bandes enherbées, demi-lunes et autres. Aussi, les résultats de [23], [24] dans le cadre de l'adoption des pratiques innovantes ou de conservation confirment-ils davantage ce lien positif. Toutefois, au vu de leur expérience dans l'adoption des composantes de la technologie 'Microdose', les producteurs sont disposés à contribuer financièrement pour l'adoption de ces composantes.

En effet, l'expérience en technique de microdose et l'éducation du chef d'exploitation représentent les aptitudes de l'agriculteur à l'utilisation rationnelle à faible dose l'engrais. Déjà il a une option économique d'emploi des engrais qui rentre dans le dispositif de la technologie de gestion intégré de la fertilité. La microdose est un facteur important constituant avec les autres techniques les composantes de la technologie microdose. Les références [25], [26], [10], [27] ont trouvé que le niveau d'éducation et l'expérience acquise influencent positivement le CAP des ménages. Selon l'auteur [14], l'expérience acquise va accroître la propension à payer la pratique d'une ou plusieurs composantes de gestion durable des terres de cultures. Aussi, un producteur instruit est disposé à utiliser ses aptitudes dans l'application de l'innovation technologique par rapport à un producteur qui n'est pas du tout instruit. Des auteurs [28], [4] ont établi cette relation entre l'instruction et le consentement à payer au Burkina Faso.

L'effet positif de la localité sur le consentement à payer pour les composantes 'Zaï + Compost + Microdose' et 'Zaï + Fumier + Microdose' témoigne le fait que les ménages agricoles de la province du Zondoma ont bénéficié plus des actions d'appui techniques, des démonstrations des projets et programmes sur les composantes technologiques de CES/DRS, de récupérations de terres. Cela a contribué au changement de comportement des agriculteurs qui ont une propension plus grande à payer la pratique.

De même, la structure du ménage influence positivement les montants proposés pour les composantes de la technologie 'Microdose'. En effet, c'est l'ensemble constitué par les membres (hommes, femmes et enfants) dont les actifs participent effectivement à toutes les opérations agricoles au sein de l'exploitation. Cette ressource humaine contribue à l'application des technologies agricoles innovantes. Les auteurs [17] ont montré dans leurs travaux que le nombre d'actifs est source de main d'œuvre pour l'effort de pratique des technologies innovantes. Ce qui est un investissement consenti en termes de montants. De la même façon, [29] ont montré que la composition du ménage a un impact sur le consentement à cotiser du chef de ménage. Reste à confirmer son effet.

Cependant, être allochtone pose de problème de l'accès à la terre (propriétaire) ce qui limite aussi les investissements conséquents [10]. Il y a les risques d'expropriation ou de retraits de parcelles après les investissements. Pour ces derniers, la sécurisation foncière est un préalable au consentement à payer pour la gestion durable des terres agricoles. Ceci permet donc d'émettre un jugement sur l'efficacité des dépenses consacrées aux différentes composantes pratiquées par les producteurs dans cette localité. Ainsi, le fait d'être autochtone est une notoriété pour les investissements du fait du caractère sécuritaire des investissements dans la pratique technologique.

La superficie emblavée devant concerner l'application des composantes technologiques mobilisera des moyens et ressources qui seront évaluées en charges pour l'agriculteur. Dans cette logique, une plus grande superficie impose un coût d'investissement élevé pour la pratique de la composante de la technologie 'Microdose'. A cet effet, la superficie disponible va exiger des montants plus élevés pouvant affecter négativement le consentement du producteur à payer la pratique. De nombreuses études des auteurs [30], [20] ont démontré que la superficie du champ est négativement corrélée à la probabilité d'application d'une nouvelle technologie.

Les champs de case sont les parcelles plus accessibles pour l'application des composantes de la technologie 'Microdose'. En effet, la mobilisation du matériel et bien d'autres facteurs sont facilités par la proximité lors de l'exécution. Les champs de village et des champs de brousse sont relativement plus éloignés du lieu de résidence du producteur et du coup, les montants à consentir sont greffés par les coûts additionnels en transport et en surveillance. Les auteurs [13] montrent par contre que, les individus éloignés des centres de santé sont plus disposés à payer des montants élevés que ceux situés à proximité des centres de santé. Par ailleurs, il y a des difficultés de mobilisation des équipements et autres matériaux nécessaires pour les aménagements. Le temps a y consacré pour le déplacement et la disponibilité des ressources nécessaires à la réalisation.

Le revenu agricole du producteur constitue les ressources financières issues de la vente des produits agricoles [31]. Selon des auteurs [32], [9] et [10], le revenu du producteur est positivement corrélé avec le montant de CAP proposé. Au Burkina Faso [28] trouvent que le consentement à payer croît avec le revenu. Ainsi, l'exploitant agricole rationnel, cherche à maximiser sa production et son revenu agricole avec cette ressource qui l'a généré. Pour l'investissement à consentir la priorité sera nécessairement dans l'activité qui l'a généré. En toute logique, correspondant à la théorie de la rationalité, plus un ménage tire un revenu agricole élevé, plus il consentira d'investir dans les composantes innovantes de la technologie. Dans ce sens, [17], [2], [24] montre qu'une source de revenu non agricole peut réduire la prise de risque.

5 CONCLUSION

A l'issue des analyses de nos résultats, les facteurs déterminant le consentement des producteurs et les montants du consentement à payer la pratique des composantes ont été identifiés dans les localités de la zone d'étude. Il en résulte que le

consentement des producteurs pour les montants à payer des composantes technologiques montre une disposition des acteurs à poursuivre la pratique pour une gestion durable des terres agricoles dans les deux localités. Les déterminants de la décision à investir sur les composantes 'Cordons Pierreux + Compost + Microdose' ; le 'Zaï + Compost + Microdose' et le 'Zaï + Fumier + Microdose' sont la localité, l'expérience en microdose, la localisation du champ, le statut autochtone et allochtone, propriétaire de la terre. Ainsi, les exploitants agricoles accordent une importance à ces trois composantes et sont prêts à investir dans leur pratique dans le cadre de la gestion des terres agricoles. De la même manière, les variables telles que taille du ménage, superficie totale disponible, le revenu agricole, l'alphabétisation et le niveau d'éducation expliquent les montants à payer par les producteurs pour la pratique de ces composantes. Le consentement des montants à payer de la population peut être perçu comme un signe de reconnaissance des effets des mesures pour leur système de production. Ainsi, la réussite de la diffusion apparaît comme une condition sine qua non de la diffusion à échelle plus large. Pour le moment, les stratégies paysannes s'avèrent insuffisantes pour assurer la résilience des populations paysannes, elles peuvent être accompagnées et renforcées par les politiques de développement, à condition que les systèmes proposés prennent en compte un certain nombre de facteurs.

REMERCIEMENTS

L'équipe de chercheurs adresse ses remerciements au projet CRDI /ACDI N° 106516-002 INuWaM « Intégration des Nutriments et de la Gestion de l'eau pour une Agriculture Durable au Sahel » financé par le Fonds Canadien de Recherche sur la Sécurité Alimentaire Internationale (FCRSAL), créé conjointement par le CRDI et l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI). Elle remercie également les autorités du développement rural des régions de l'Est et du Nord, les producteurs des provinces du Zondoma et du Kouritenga au Burkina Faso.

REFERENCES

- [1] M. Ouédraogo, «Impact des changements climatiques les revenus agricoles au Burkina Faso,» *Journal of agriculture and environment for International Development*, p. 106, 2012.
- [2] A. Akinola, P. Owombo., «Economic analysis of adoption of mulching technology in yam production in Osun State, Nigeria. International Journal of Agriculture and Forestry,» *International Journal of Agricultural and Forestry*, pp. 1-6, 2012.
- [3] M. Ouédraogo, «Perception des stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. Sécheresse,» *Sécheresse*, pp. 87-96, 2010.
- [4] D. Kabore, Analyse des mécanismes de diffusion des technologies agricoles améliorées et innovations dans l'espace CEDEAO, 2011.
- [5] S. Kalish et P. Nelson, «A comparison of ranking, rating and reservation price measurement in conjoint analysis, Marketing Letters,,» *Agricultural Economics*, pp. 327-335, 1991.
- [6] R. T. Carson et R. C. Mitchell, Using surveys to value public goods: the contingent valuation method, Ressources for the Future, Washington DC, 1989.
- [7] J. Heckman, «Sample Selection Bias as a Specification Error.,» *Econometrica*, pp. 153-161, 1979.
- [8] M. Kamuanga, B. Swallow, H. Sigue and B. Bauer, «Evaluating contingent and actual contributions to a local public good: Tsetse control in the Yale agro-pastoral zone, Burkina Faso,» *Ecological Economics*, pp. 115-130, 2001.
- [9] S. A. Bliki, «Financement de la gestion des déchets ménagers,» Université Abomey Calavy, Portonovo, 2011.
- [10] M. Miwoto, A. Zannou, and G. Baiou, «Déterminants des montants de consentement à payer (CAP) déclarés par les ménages pour une gestion durable de la forêt d'Adjamey Au Sud-Ouest du Bénin,» *European Scientific Journal*, pp. 293-305, 2017.
- [11] J. C. F. N'guessan, «Le consentement des ménages ruraux à payer une prime d'assurance maladie en Côte d'Ivoire,» *Revue d'économie du développement*, pp. 101-124, 2008.
- [12] J. A. Yabi, F. X. Bachabi, I. A. Labiyi, C. A. Ode et R. L. Ayena., «Déterminants socio-économiques de l'adoption des pratiques culturales de gestion de la fertilité des sols utilisées dans la commune de Ouaké au Nord-Ouest du Bénin,» *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, pp. 779-792, 2016.
- [13] A. Mataria, R. Giacaman, R. Khatib and J.P. Moatti, «Impoverishment and patients' willingness and ability to pay for improving the quality of health care in Palestine : An assessment using the contingent valuation method,» *Health Policy*, pp. 312-328, 2006.
- [14] A. Obisesan, «Gender Differences in Technology Adoption and Welfare Impact among Nigerian Farming Households,» MPRA Paper N° 58920, 2014.
- [15] A. Mignouana, M. Manyong, J. Risike, S. Mutabazi and M. Senkoudo., «Determinants of Adopting Imazapyr-Resistant Maize Technology and its Impact on Household Income in Western Kenya,» *New Economy Handbook*, pp. 158-163, 2011.

- [16] A. Sale, D. P. Olefack, G. O. Obwoere, N. L. Wati, W. Lenzemo, et A. Wakponou, «Changements climatiques et déterminants d'adoption de la fumure organique dans la région semi-aride de Kibwezi au Kenya.», *International Journal of Biological and Chemical Sciences.*, pp. 680-694, 2014.
- [17] Y. Kebede, K. Grunjal, and G. Coffin., «Adoption of new technologies in Ethiopian agriculture: The case of Tegulet-Bulga district Shoa province», *Agricultural Economics*, pp. 27- 43, 1990.
- [18] E. M. Rogers, *The diffusion of innovation*, New York, NK.: Free press, 1995.
- [19] M. A. Wiebe and K. D. Soule, «Land Tenure and the Adoption of Conservation Practices.», *American Journal of Agricultural Economics*, pp. 993-1005, 2000.
- [20] J. B. Anderson, D. A. Jolly and R. D. Green., «Determinants of farmer adoption of organic production methods in the fresh-market produce sector in California», chez *Annual Meeting, Western Agricultural Economics Association*, Sans Francisco, California, 2005.
- [21] H. Wang, M. Yip, L. Zhang, L. Wang and W. Hsiao., «Community based health insurance in poor rural China : the distribution of net benefits.», chez *The London school of Hygiène and Tropicale Medecine*, 2005.
- [22] R. Lavison, «Factors Influencing the Adoption of Organic Fertilizers in Vegetable Production in Accra», Msc Thesis, Accra, 2013.
- [23] J. M. Blazy and A. Carpentier., «The willingness to adopt agro-ecological innovations: Application of choice modelling to Caribbean banana planters.», *Ecological Economics*, pp. 140-150, 2011.
- [24] M. Rodriguez-Entrena and M. Arriza, «Adoption of conservation agriculture in olive groves: Evidences from southern Spain», *Land Use Policy*, pp. 294-300, 2013.
- [25] W. F. Vasquez, P. Mozumder, J. Hernandez-Arce, R.P. Berrens., «Willingness to pay for safe drinking water: Evidence from Parral, Mexico», *Journal of Environmental Management*, pp. 3391-3400, 2009.
- [26] E. R. Gbinlo, «Organisation et financement de la gestion des déchets ménagers dans les villes de l'Afrique Subsaharienne : le cas de la ville de Cotonou au Bénin. Economies et finances.», Thèse de doctorat en Sciences Ecoomiques, Orléans, 2010.
- [27] M. Ouédraogo, S. Barry, R. Zougmore, S.T.Samuel, Partey , L. Somé, G. Baki, «Farmers' Willingness to Pay for Climate Information Services: Evidence from Cowpea and Sesame Producers in Northern Burkina Faso», *Sustainability*, p. 611, 2018.
- [28] H. Dong, B. Kouyaté, J. Cairns, F. Mugisha and R. Sauerborn, «Willingness to pay for community based insurance in Burkina Faso», *Health Economics*, pp. 849-862, 2002.
- [29] P. Gertler and J. Van Der Gaag, *The Willingness to pay for medical care : Evidence from two developing countries*. Baltimore., Baltimore: Johns Hopkins University Press., 1990.
- [30] M. J. Soule, A. Tegene, K. D. Wiebe, «Land Tenure and the Adoption of Conservation Practices.», *American Journal of Agricultural Economics*, pp. 993-1005, 2000.
- [31] C.F.J. N'guessan, «Le consentement des ménages ruraux à payer une prime d'assurance maladie en Côte d'Ivoire. Revue d'économie du développement», *Revue d'économie de développement*, pp. 101-124, 2008.
- [32] J. F. Casey, J.R. Kahn and A. Rivas, «Analysis willingness to pay for improved water service in Manaus, Amazonas, Brazil.», *Ecological Economics*, pp. 365-372, 2006.

دراسة مقارنة لتأثير المجال المغناطيسي وجهد زيتا على الخصائص الفيزيائية للمياه

[Comparison Study to the Effect of Magnetic Field and Zeta Potential on the physical Properties of Water]

زينب فؤاد ناظم¹, نذير جمال عمران¹, د. شذى علي شفيق², علي سالم عبد السادة¹, عقيل كاظم علوان¹, نهاد رحيم شندي¹, غيداء صبري حسون¹, جعفر صادق مرتضى¹

¹وزارة العلوم والتكنولوجيا/إدارة البيئة والمياه - العراق / بغداد

²الجامعة المستنصرية / كلية العلوم - قسم علم الحياة- العراق / بغداد

Zainab Fouad Nadhem¹, Nather Jamal Omran¹, Shatha Ali Shafiq², Salem Abd Al-Sadaa¹, Akeel Kazim Alwan¹, Nihad Reheem Shindig¹, Gaidah Sabree Hasoon¹, and Jaafar Sadeq Murtadha¹

¹Ministry of Science and Technology, Environment & Water Research Directorate, Baghdad, Iraq

²Mustansiriyah University, College of Science, Department of Biology, Iraq

Copyright © 2019 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 current study involves the effect of zeta potential and magnetic field on the physical properties (electrical conductivity, total dissolved solid, contact angel and surface tension) so as the absorbance by (UV-Visible) on the water in order to compared with them. Also, the use three magnetic devices with different intensities (1000, 2500, 5000) Gauss and zeta rod (ZRS-R) with constant voltage (30±) Kv. The operation system in zeta rod depended on re-cycling the water and sampling during (30, 60, 90) min, but in magnetic treatments were used the water directly after magnetized it. The physical tests showed a clear improvement in the properties of water especially in the surface tension and contact angel about 10% of the original value to the zeta rod treatment and 15% for magnetic treatment in the intensity 5000 Gauss also the results showed the increasing in absorbance, TDS, CON comparing with untreated water. The obvious improvement of the water physical properties approve that magnetic treatment is more effective about 7% than zeta rod, especially in the high intensities.

KEYWORDS: Magnetic field, UV-Visible, Surface tension, Conductivity, Zeta potential.

ملخص: تم في هذه الدراسة تقييم تأثير كل من جهد زيتا والمجال المغناطيسي على الخصائص الفيزيائية للمياه المستخدمة في مختبرات بحوث المياه واجراء الفحوصات (الاملاح الذائبة الكلية، التوصيلية الكهربائية، زاوية التماس، الشد السطحي) وكذلك الامتصاصية بجهاز الاشعة فوق البنفسجية (UV-Visible) لغرض المقارنة بينهما، شملت التجارب التي تضمنها الدراسة استخدام عدد من المنظومات المغناطيسية بشدة (5000, 2500, 1000) كاوس، وكذلك استخدام جهاز توليد جهد زيتا (ZRS-R) ثابت الفولتية (30± كيلو فولت). اعتمد مبدأ التدوير للمياه في منظومة قطب زيتا بعد مدة (90, 60, 30) دقيقة اما في المعالجة المغناطيسية فيتم تعريض الماء داخل المنظومة بصورة مباشرة. بينت نتائج الفحوصات الفيزيائية انخفاض قيمة الشد السطحي وزاوية التماس، حيث بلغ مقدار التخفيض بحدود 10% من القيمة الاصلية عند المعالجة بقطب زيتا و15% عند المعالجة المغناطيسية بشدة 5000 كاوس، كما وبينت النتائج الزيادة الحاصلة في معدلات الامتصاصية وال TDS, CON عن مثيلاتها من الماء غير المعالج. وبذلك كانت نتيجة المقارنة لصالح المعالجة المغناطيسية عند الشد العليا وبفارق لا يتجاوز 7% عن المعالجة بجهد زيتا.

كلمات دلالية: المجال المغناطيسي، الاشعة فوق البنفسجية، الشد السطحي، التوصيلية الكهربائية، جهد زيتا.

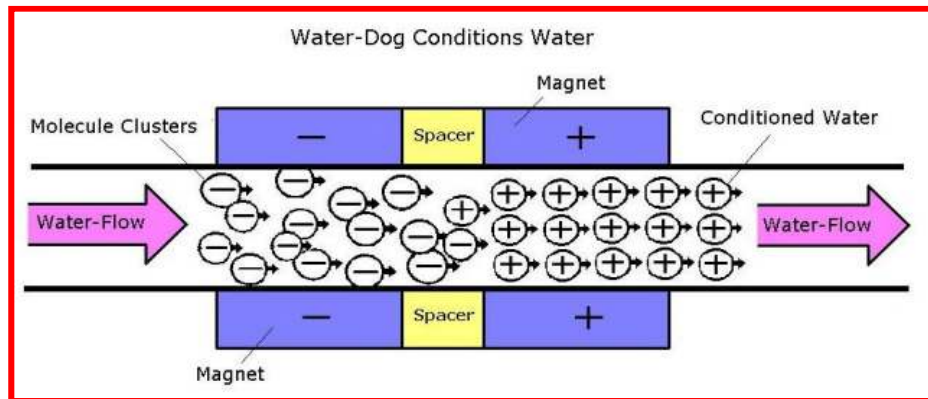
المقدمة

تحتاج جميع الكائنات الحية الماء من أجل النمو والبقاء فهو المادة الأساسية والأكثر ألفة في الطبيعة لامتلاكه خصائص فريدة تميزه عن باقي المواد منها قابليته على إذابة معظم المواد لكونه يستطيع التأثير على الروابط ما بين الجزيئات ويعمل على تفكيكها، للماء درجة ذوبان ودرجة غليان عالية نسبياً، وكذلك السعة الحرارية النوعية العالية. أما الخاصية الأهم للماء فهي احتوائه على الروابط الهيدروجينية التي تعمل على ربط جزيئاته، حيث تعزى العديد من خصائصه لهذه الروابط (فارس، 2009) أن الحاجة إلى طرق آمنة بسيطة، ولا تؤثر على البيئة وذات كلفة تشغيلية منخفضة أدت إلى ظهور تقنيات عديدة تحسن من مواصفات الماء ومنها استخدام المعالجة المغناطيسية (Magnetic treatment) والمعالجة بجهد زيتا (zeta potential). طرائق المعالجة الحديثة هذه تعمل على الحد من التلوث ورفع كفاءة وحدات معالجة المياه دون اللجوء إلى أي مضافات كيميائية من شأنها ترك مخلفات من الصعب التخلص منها ولذلك يطلق عليها أسم التقنية الخضراء (green technology). اكتشف (Glemaout, 2018) أن امتصاصية الماء للأطوال الموجية القريبة من المنطقة تحت الحمراء (900-2000) نانومتر ومعامل الانكسار سوف تتأثران عند تعرض الماء للمجال المغناطيسي، وكذلك إلى احتمالية تأثير هذا المجال على شكل الروابط الهيدروجينية من خلال دراسته التي استخدم فيها مجالات مغناطيسية قوية حيث وصلت إلى أكثر من 14000 كاس. درس (Inaba, 2004) تأثير المجال المغناطيسي الخارجي على قوة الروابط الهيدروجينية لجزيئات الماء، ووجد بأن هناك تأثيراً في قوة هذه الروابط بين الجزيئات كلما ازدادت قوة المجال لأكثر من 10000 كاس، وهذا يعكس على الشد السطحي.

أجرى (Norris and Gorbe, 2010) تقييم لفعالية الجهاز المغناطيسي وكذلك تقنية المتسعات عالية الجهد (Zeta Rod) كبديل ممكن لاستخدام المواد الكيميائية (antiscalant) في منع الترسبات خلال أغشية التناضح العكسي في عملية الاسترداد العالي (high recovery) حصل على نتائج إيجابية ومشجعة من حيث انخفاض كمية المواد المترسبة. جرب (Hoggard et al., 2005) طريقة تشتيت الجسيمات الغروية العضوية وغير العضوية، وكذلك الكائنات الدقيقة بواسطة التقنية الكهروكيميائية لسنوات عديدة لمعالجة المياه في شبكات المياه الصغيرة وكذلك التجارية والصناعية. وقد تبين أن هذه التقنية وكذلك تقنية المتسعات عالية الجهد وسيلة فعالة لمنع تشكيل الترسبات البايولوجية على أغشية التناضح العكسي.

أولاً-تأثير المجال المغناطيسي على المياه

اثبت معظم الباحثين أن الماء يمكن أن يكتسب خواص مغناطيسية عند تعرضه للمجال المغناطيسي وأن الماء الممغنط مفيد جداً في الاستخدامات الصناعية الزراعية والطبية، لذلك يمكن القول أن عدداً من الخواص الكهرومغناطيسية والميكانيكية، ويسبب إزاحة واستقطاب هذه الجزيئات والذرات، ويحدث انتقال في العزوم ثنائية القطب الالكترونية وكذلك تغيير في حالات اهتزاز الجزيئات واحتمالية انتقال الالكترونات، ولكن لا يغير في تكوين ومحتوى الجزيئات والذرات (Zaidi et al., 2013). يمكن السيطرة على هذه الخواص للماء بواسطة تغيير سرعة التدفق وشدة المجال المغناطيسي المسلط وزمن التعرض. تمرير الماء خلال المجال المغناطيسي فيحدث تغييرات في الخواص الفيزيائية ونتيجة لهذه التغيرات فإن عدد الجزيئات في تكتلات الماء سينخفض إلى 5 أو 6 جزيئات والذي يسبب انخفاض في الشد السطحي. (Ibrahim, 2006) وكما مبين في شكل 1.



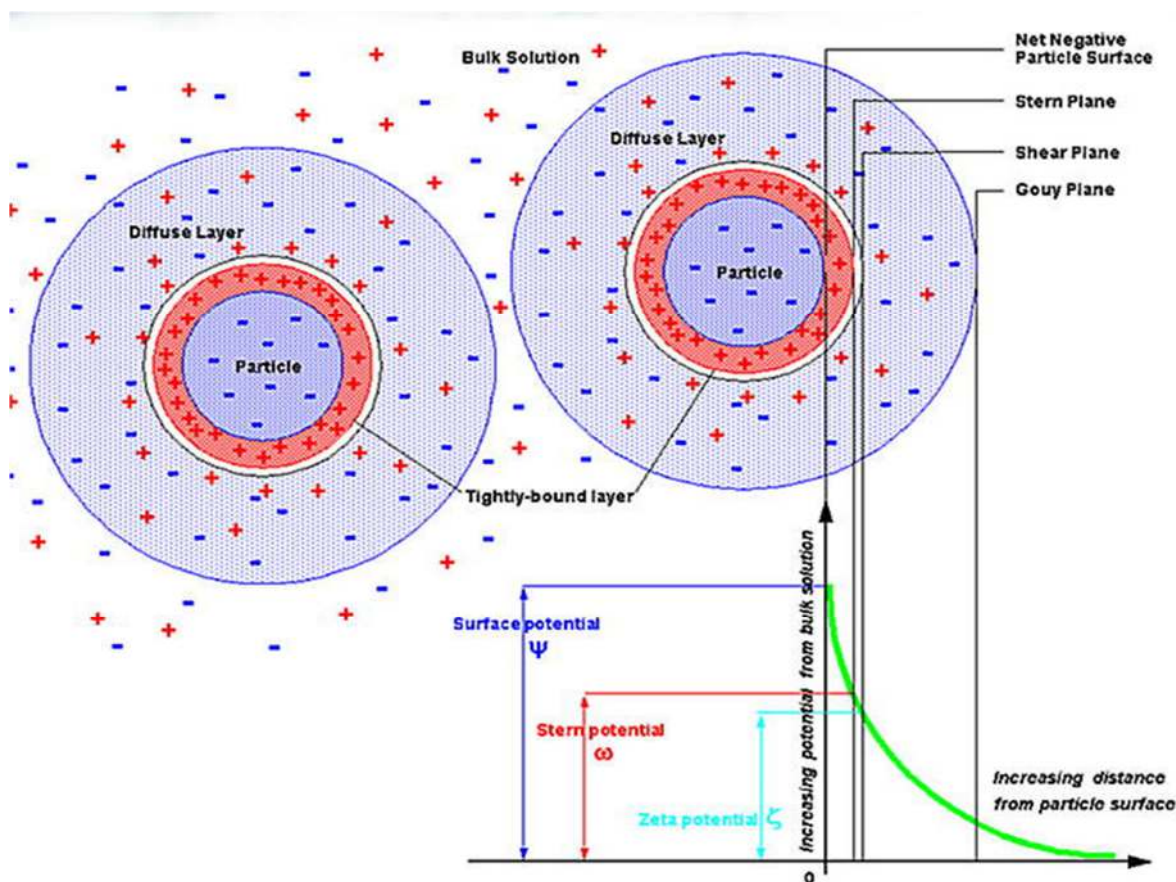
(شكل 1 يوضح تأثير المجال المغناطيسي على جزيئات الماء)

ثانياً- تأثير جهد زيتا على المياه

جهد زيتا هو الجهد الكهربائي أو الشحنة الكهربائية الموجودة بين الجسيمات الغروية للمحاليل المختلفة والمشحونة كهربائياً بسبب خصائصها الأيونية الثنائية القطب، والتي غالباً ما تكون على مقربة من السطح الخارجي. تحاط كل جزيئة في المحلول الغروي بشحنة مغايرة لشحنتها تكون ما يسمى عندها بالطبقة الثابتة، خارج هذه الطبقة الثابتة توجد أيونات تحمل شحنات مختلفة مكونة منطقة متداخلة (أيونات موجبة وسالبة) وبهذا يمكن القول أن كل جزيئة محاطة بطبقة داخلية ذات شحنات جذب قوية إلى السطح وخارجية ذات شحنات ضعيفة الارتباط مع السطح الخارجي للجزيئة وهكذا تتكون طبقة مزدوجة الكهربائية في المنطقة المواجهة للمحلول الغروي كما موضح في الشكل (2). (Alice et al., 2003)

قطب زيتا عبارة عن مكثف كهربائي يشتمل إلكترونات البكتيريا والغرويات الموجودة داخل النظم المائية، وخفض فرصة حصول الطبقات الاحيائية الـ biofilm على دون استخدام المواد الكيميائية المضافة عن طريق مكثف (قطب سيراميكي) داخل حاوية من مادة الستنلس ستيل ومعزول أرضياً لغرض تفريغ الشحنة الزائدة. يشحن بواسطة مجهر قدرة يقوم بتحويل (120-240VAC) إلى 30000 VDC) يعمل على تكثيف الشحنة وإطلاقها داخل الماء لتحملها الغرويات الموجودة فيه

الشكل (3) يبين جهاز توليد جهد زيتا. (Jin et al., 2018). جهد زيتا يساعد في فهم كيفية السيطرة على الجزيئات العالقة وهو طريقة مثالية في السيطرة على عمليات الترسيب والترشيح في مجال معالجة المياه أو مياه الصرف الصحي. (Hoggard et al., 2005).



شكل (2) يوضح الطبقة المزدوجة للجسيمات داخل المحاليل الغروية

تأثير المجال المغناطيسي وقطب زيتا على الخواص الفيزيائية للماء

توجد العديد من الخصائص الفيزيائية للماء التي من خلالها نستطيع معرفة التغيرات الحاصلة في الماء نتيجة تعرضه لاحد المعالجات المتقدمة، وغالبا ماتكون متباينة من خاصية لآخرى حسب نوع المعالجة ومنها:

أ- التأثير على الاملاح الذائبة الكلية (TOTAL DISSOLVED SOLID)

الجزيئات القطبية مثل جزيئات الماء تكون اتجاهاتها عشوائية ولكنها تسلك سلوكا مغايرا عندما تكون تحت تأثير خارجي كأن يكون مجالا مغناطيسيا او مجالا كهربائيا. حيث تزاح شحناتها وتصبح مستقطبة تحت تأثير المجال المغناطيسي وتسمى ثنائية الاقطاب المحتثة وهذا يجعل اذابتها اسهل وخاصة تحت تأثير الشدد العالية للمجال المغناطيسي او قد تتفكك وتبقى بصورة عالقة في الماء نتيجة تعريضها لشحنات قطب زيتا وهكذا تضاف مواد مذابة اخرى الى الاملاح الذائبة الكلية وتزداد قيمتها نتيجة زيادة تحسس الاجهزة للجزيئات العالقة (ناظم واخرون، 2014).

ب- التأثير على التوصيلية الكهربائية (ELECTRICAL CONDUCTIVITY)

ان قيمة التوصيلية الكهربائية للماء تتأثر صعوداً وذلك بسبب كون أن التقنية المستخدمة في هذا البحث (تقنية المتسعات عالية الجهد قطب زيتا (Zeta rod)) تعمل على زيادة صافي الشحنة للجسيمات العالقة وذلك بتسليط جهد عالي جدا من خلال قطب زيتا السيراميكي في المنظومة (Bereschenko, 2010) ان تركيز المواد الذائبة الكلية سوف تزداد مع زيادة المجال المغناطيسي وتبعاً لذلك تزداد قيم التوصيلية الكهربائية للماء المعالج نتيجة لزيادة هذه الاملاح.

ان التوصيلية الكهربائية هي قياس النشاط او الفعالية الايونية للمحاليل على نقل التيار وبهذا يعتبر الماء المقطر هو الاضعف تأثيرا للمعالجات بسبب قلة تراكيز الاملاح فيه (Zaidi et al., 2013)

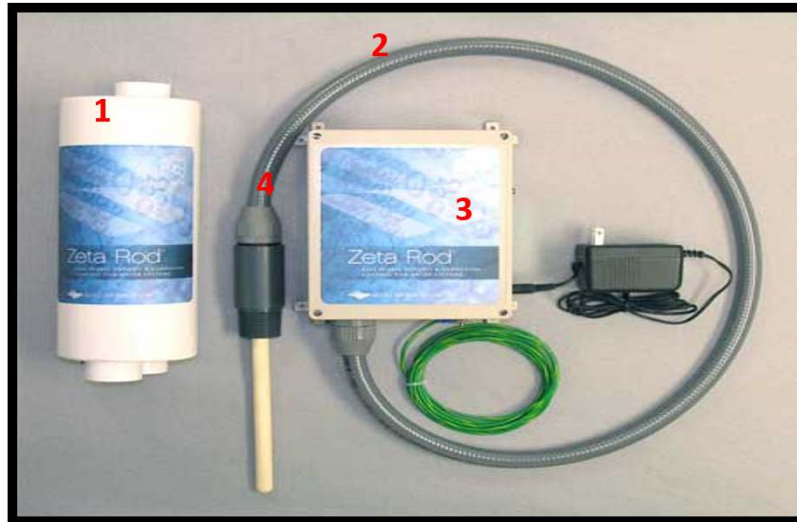
ج-التأثير على الشد السطحي (SURFACE TENSION) وزاوية الالتقاء (CONTACT ANGEL).

تحت تأثير القوى المتولدة من المجال المغناطيسي والفولتية العالية تنخفض قيمة الشد السطحي وزاوية الالتقاء التي تتناسب طردياً معه ويعود ذلك الى تأثير عملية الاستقطاب وكذلك تغير توزيع التركيب العنقودي لجزيئات الماء، أن عملية الاستقطاب تحدث عندما يمر الماء خلال المجال المغناطيسي حيث ستذوب الايونات الموجودة فيه وتتصادم مع الايونات الاخرى مكونة دقائق غروية جديدة تزداد بالحجم من خلال عملية التدوير (Amiri and Dadkhah, 2006).

المواد وطريقة العمل

تأثير استخدام قطب زيتا على الماء

1. يتم تثبيت جهاز زيتا بصورة محكمة على انبوب تغذية الخزان الرئيسي بعد المضخة وابطاله بمصدر كهربائي ذو فولتية تتراوح بين (100-240) فولت.
2. يتم ضخ الماء داخل الخزان الرئيسي لضمان توحيد مواصفات الماء المستخدم في التجربة .
3. تشغل المضخة الكهربائية ولمدة 2 ساعة لأخذ نماذج متعاقبة عند زمن (30,60,90) دقيقة.
4. تجرى الفحوصات الفيزيائية (الشد السطحي, زاوية التماس, التوصيلية, الأملاح الذائبة الكلية) والفحوصات الكيميائية (الاس الهيدروجيني, الامتصاصية)
5. يعتمد مبدأ العمل على تدوير الماء داخل المنظومة طول فترة التشغيل لبيان تأثير زيادة زمن التعرض وأخذ نماذج متعاقبة كل 30 دقيقة بدءاً من الزمن 0 وهو النموذج الغير معالج. (Nadhem et al., 2015)



شكل (3) جهاز توليد جهد زيتا (1- وعاء التفاعل، 2- مجهز قدرة 3- قطب الأرضي، 4- قطب زيتا)

تأثير المجال المغناطيسي على المياه

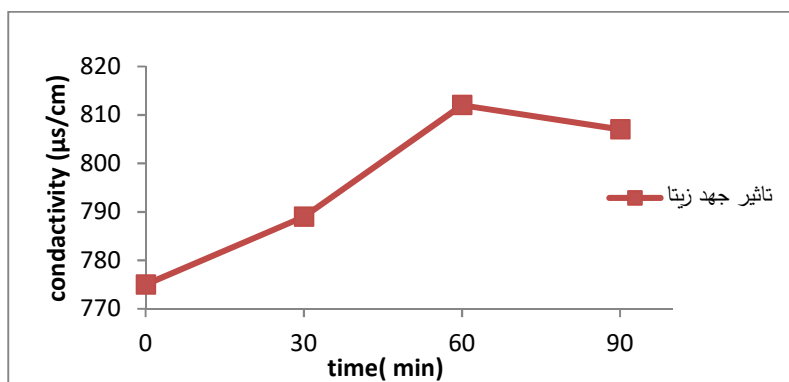
تختلف استخدام المعالجات المغناطيسية في طريقة العمل عن جهد زيتا حيث يتم تعريض الماء بصورة مباشرة داخل المنظومة المغناطيسية وبدون عملية تدوير لعدم حصول اي اختلاف في نتائج الفحوصات (فارس, 2009). استخدمت ثلاث شدد مختلف (1000,2500,5000) كاس كلا على حدة وتم اخذ القراءات بصورة مباشرة للنموذج بعد مروره داخل المنظومة

توثيق النتائج للمعالجات المستخدمة كلا على حدى لاختلاف طريقة العمل ومناقشة النتائج المستحصلة.

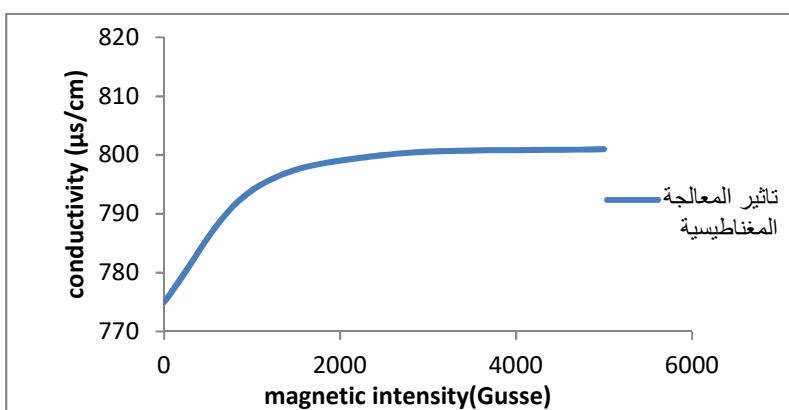
النتائج والمناقشة

من أجل تقييم تأثيرات قطب زيتا والمجالات المغناطيسية على خواص الماء تم قياس بعض الخواص الفيزيائية مثل (التوصيلية, الأملاح الذائبة الكلية, الشد السطحي , زاوية التماس و الامتصاصية) وعلى الرغم من اختلاف اسلوب العمل في المعالجتين تم توحيد الفحوصات لاغراض المقارنة وبيان الاكفاً. أكدت النتائج وجود تأثير متباين ومتقارب في بعض الحالات لكننا المعالجتين على المياه من خلال الرسوم البيانية التي تبين تأثير استخدام قطب زيتا في عملية تدوير الماء وبمعدلة متعاقبة كل 30 دقيقة ومقارنتها مع التأثير الحاصل على الماء نتيجة تغير الشدة المغناطيسية وبدون تدوير .

عند مناقشة النتائج نلاحظ تأثير جهد زيتا والمجال المغناطيسي في زيادة التوصيلية الكهربائية كما مبين في الشكل (4) و (5) وذلك نتيجة لزيادة معدل الايونات السالبة الحرة في الماء المعالج إضافة إلى زيادة في معدلات الأملاح الموجودة نتيجة تولد لشحنات سالبة يطلقها جهاز قطب زيتا ستكتسبها عدد من المركبات الموجودة في الماء تجعلها تتنافر مع مثيلاتها وبذلك تصبح التراكيب الجزيئية اصغر قابلة للاذابة يسهل تحسبها في أجهزة القياس وقد بلغت اعلى قيمة لها عند الدقيقة 060 وتبقى محافظة بنفس المعدلات عند الدقيقة 90، اما بالنسبة للمعالجة المغناطيسية فان زيادة الشدة المغناطيسية تؤثر في زيادة ذوبانية الاملاح وبلغت اعلى قيمة لها عند الشدة 5000 كاوس حيث ان زيادة طاقة شدة المجال تؤدي الى زيادة تفكك التراكيب العنقودية للماء وتكوين تراكيب جزيئية اصغر قابلة للتحسس (Alici et al., 2006).



شكل (4) تأثير جهد زيتا على توصيلية الماء



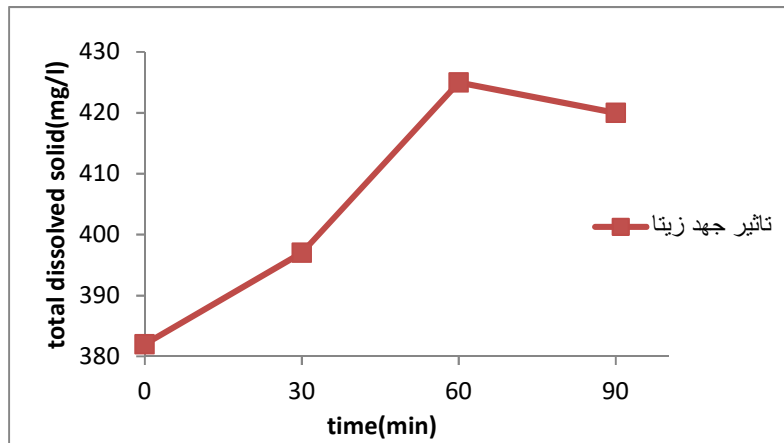
شكل (5) تأثير المجال المغناطيسي على توصيلية الماء

للتوصيلية علاقة مباشرة مع الأملاح الذائبة الكلية بدلالة المعادلة التقريبية:

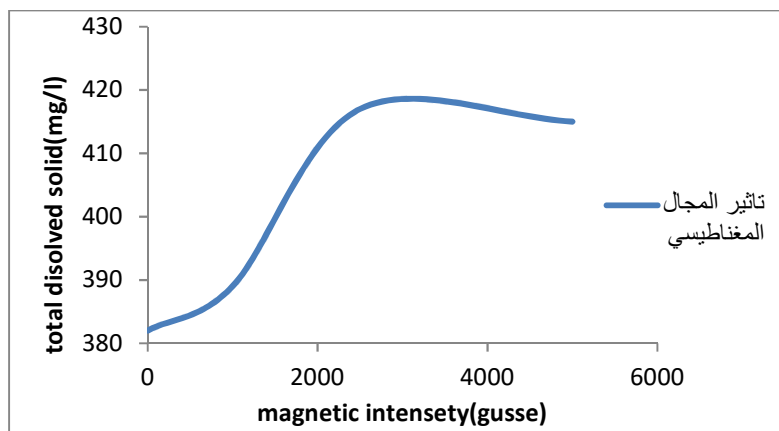
$$(T.D.S=K \times CON)$$

$$eq (Feuge and Bo , 2008)$$

تتغير قيمة K في المعادلة السابقة حسب نوعية الماء. ونتيجة لذلك الارتباط نلاحظ زيادة في معدلات الاملاح الذائبة الكلية للماء المعالج بكلتا الطريقتين عن غير المعالج كما مبين في الشكل (6) و (7) بثبات قيمها عند الدقيقة 60 بالمعالجة بقطب زيتا واعلى قيمة لها عند الشدة المغناطيسية 5000 كاوس. من ذلك نستنتج بان النتائج متقاربة لكلتا المعالجتين بالاعتماد على التوصيلية والاملاح الذائبة الكلي، (ناظم واخرون , 2014)، (Ibrahim, 2006).

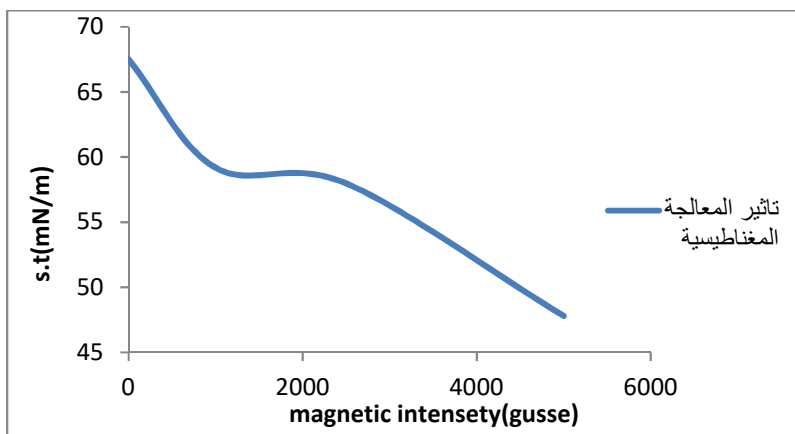


شكل (6) تأثير جهد زيتا على الاملاح الصلبة الذاتية الكلية

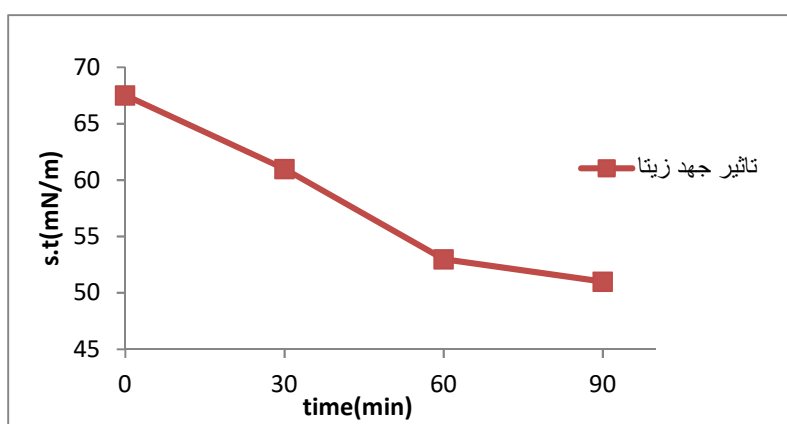


شكل (7) تأثير المجال المغناطيسي على الاملاح الصلبة الذاتية الكلية

أن قيمة الشد السطحي المبينة في الشكل (8) قد انخفضت بزيادة شدة المجال المغناطيسي وصولاً لاقول انخفاض عند 5000 كاس وبنتيعة (47.8 mg/l) ومقاربة لنتائج البحوث السابقة يعود ذلك الى تأثير عملية الاستقطاب وكذلك تغير توزيع التركيب العنقودي لجزيئات الماء، أن عملية الاستقطاب تحدث عندما يمر الماء خلال المجال المغناطيسي حيث ستذوب الايونات المعدنية الموجودة فيه والتأثير يكون اكبر عند الشد الأعلى وكذلك يكون التأثير أكبر في الماء الحاوي على جسيمات غروية أكثر كماء النهر او مياه الابار (Amiri and Gorbeh , 2006)، اما في الشكل (9) والذي يبين علاقة الشد السطحي بجهد زيتا والتي وصلت عند ادنى انخفاض لها بقيمة (51.8 mg/l) بزيادة زمن التعرض والتدوير , يعود ذلك الى التنافر الحاصل لجزيئات الماء المتماثلة الشحنة والذي يقلل من الشد السطحي للمياه المارة داخل نظام توليد جهد زيتا وبسبب الانتشار الواسع للأملاح والغرويات الأخرى داخل الماء نفسه مما يسبب ضعف قوى فاندرفالز الرابطة لجزيئات الماء وبالتالي يقل الشد السطحي (Hoggard et al., 2005), نستنتج بذلك ان المجال المغناطيسي تأثيره اعلى من قطب زيتا في الحصول على شد سطحي منخفض.

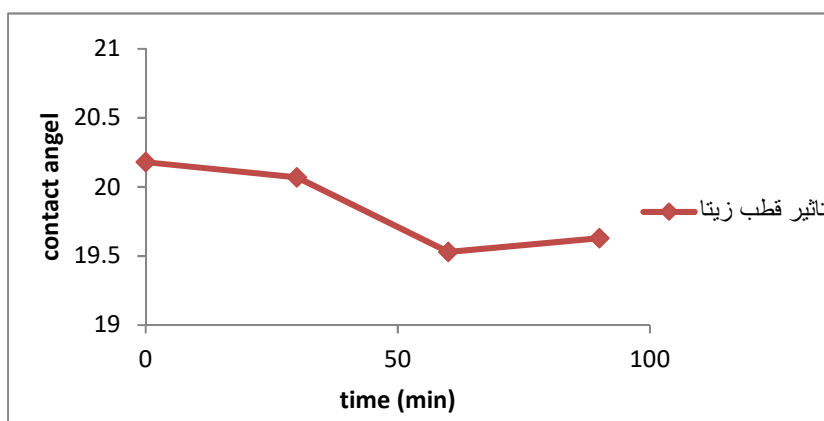


شكل 8 تأثير المجال المغناطيسي على الشد السطحي

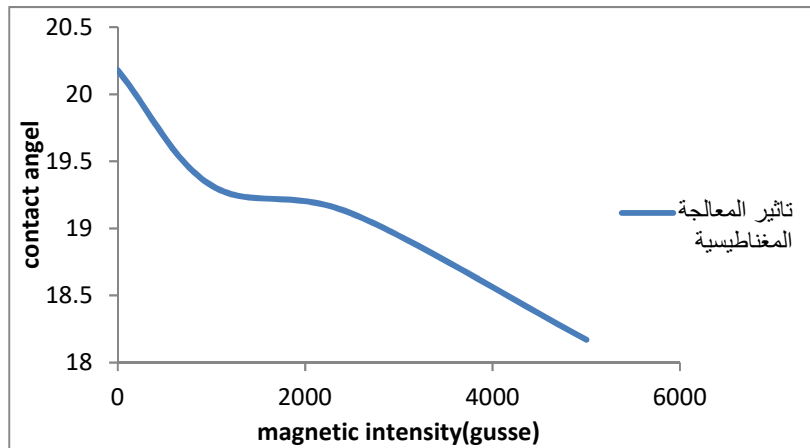


شكل(9) تأثير جهد زيتا على الشد السطحي

وعند دراسة تأثير المعالجات على زاوية التماس، بين الماء والسطح الزجاجي بينت النتائج أن المجال المغناطيسي- الخارجي يغير من الخاصية المسماة (hydrophobicity) عدم تقبل الماء أي عدم السماح له بالتغلغل خلال المواد أو جعل زاوية التماس بين قطرة الماء وسطح المادة قليلة. وهذا ما يحدث أيضا عند استخدام قطب زيتا وكما مبين في الشكل (10) و (11). أن هذا يعود الى تأثير عملية الاستقطاب وكذلك تغيير توزيع التركيب العنقودي لجزيئات الماء تحت تأثير المجال المغناطيسي حيث تقل زاوية التماس بزيادة شدة المجال المغناطيسي (فارس، 2009) وزيادة مدة زمن التدوير بالنسبة لقطب زيتا (Inba *et al.*, 2004) ومن ناحية أخرى إذا كان الماء يحتوي على كمية من الأملاح أو مواد أخرى ذائبة فإن زاوية التماس تزداد كلما كانت قوى التلاصق بين جزيئات الماء والسطح أكبر من قوى التماسك بين جزيئات الماء ذاتها، أن هذا ما يحصل لجزيئات الماء عند تعرضها الى قوة خارجية بالتالي فك ارتباطها مع جزيئات الماء. (Norris and Gorbey, 2010)

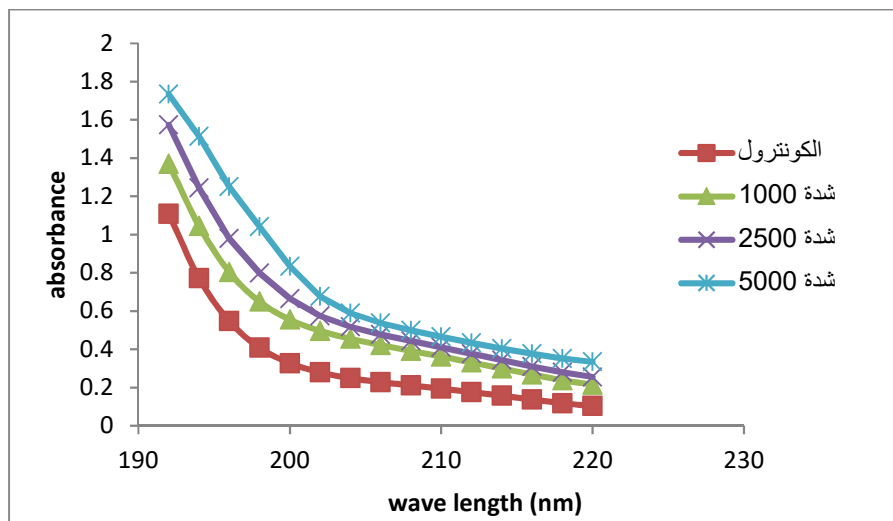


شكل(10) تأثير جهد زيتا على زاوية التماس

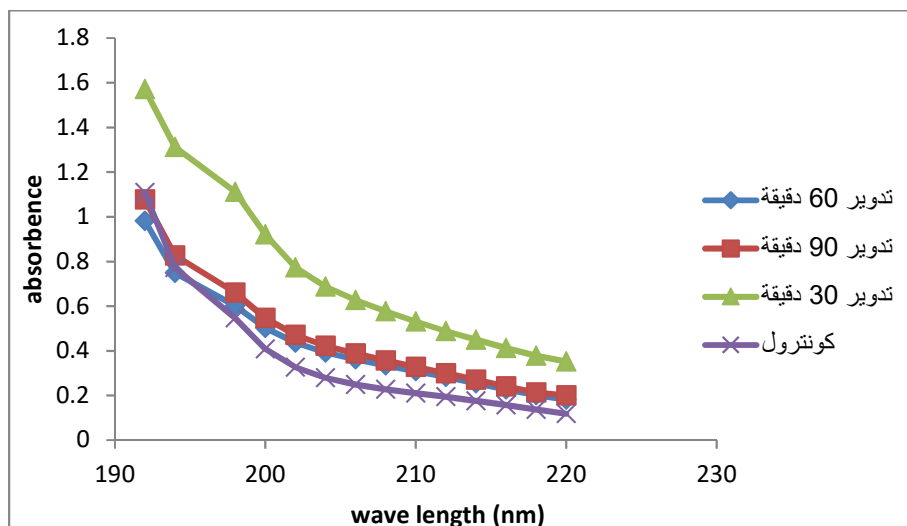


شكل (11) تأثير المعالجة المغناطيسية على زاوية التماس

يظهر شكل (12) و(13) بشكل واضح الزيادة الطردية في شدة امتصاصية الماء الممغنط بشدد مختلفة للأشعة فوق البنفسجية مع النقصان في الطول الموجي في منطقة (191-220) نانومتر مقارنة مع الماء الغير الممغنط، وان الزيادة في شدة الامتصاصية تكون اكبر كلما ازدادت شدة المجال المغناطيسي- لغاية 5000 كاوس وهذا هو الحد الأعلى المستخدم في هذه الدراسة. وذلك مماثل لما حصل عند تدوير الماء وتعرضه لقطب زيتا حيث زادت الامتصاصية بزيادة زمن التدوير (Hammed,2007). أن اغلب المعالجات الفيزيائية تحدث تغيرات كبيرة في هيئة أو صورة الامتصاصية للأشعة فوق البنفسجية للماء نتيجة انتقال الكثرونات التكافؤ والألكثرونات المقيدة في جزيئات الماء المتكثلة والمستقطبة والذي بدوره يساعد في انتقال العزوم ثنائية الاقطاب للألكثرونات في الذرات طبقاً لنظرية انبعاث الأشعة فوق البنفسجية (فارس, 2009). وعند متابعة الاشكال البيانية لقيم الامتصاصية نجد ان معدلاتها في المعالجة المغناطيسية اعلى من المعالجة بقطب زيتا حيث بلغت 108 عند الشدة 5000 كاوس بينما لم تزداد قيمتها عن 106 عند التدوير بزمن 30 دقيقة والذي هو افضل من مثيلاتها عند زمن 60 و 90 دقيقة علما ان قيم الكونترول ثابتة.



شكل (12) تأثير المجال المغناطيسي على توصيلية الماء



شكل (13) تأثير جهد زيتا على توصيلية الماء

الاستنتاجات

- التشابه والتقارب في التأثير على قيم التوصيلية الكهربائية Ec والاملاح الذائبة TDS للماء وزيادة معدلاتها بزيادة زمن التدوير لجهد زيتا والمجال المغناطيسي للمنظومات المغناطيسية وهذا دلالة على زيادة معدلات الاذابة للاملاح والتي تؤدي الى تقليل تجمع الجسيمات الغروية فيما بينها وتكوين كتل كبيرة داخل الماء
- حدوث زيادة طردية لمعدلات الأمتصاصية بزيادة شدة المجال المغناطيسي وزمن تدوير الماء لقطب زيتا وبفارق بسيط مقارنة بالمعالجة المغناطيسية.
- التأثير المباشر على خاصية الشد السطحي وزاوية التماس تجعل من المعالجتين ذات تأثير ايجابي للاستخدامات الزراعية والبيئية علما ان المنظومات المغناطيسية اثبتت كفاءة في هذا المجال نتيجة تجارب حقليّة سابقة.
- المعالجات الفيزيائية عموما تكون مفضلة للاستخدام كونها تكنولوجيا نظيفة لا تترك مخلفات على عكس المعالجات الكيميائية والبايولوجية التي تترك نواتج عرضية ومخلفات مابعد المعالجة.
- التأثير الايجابي الحاصل للخواص الفيزيائية للماء عند زيادة مدة التدوير داخل منظومة قطب زيتا تجعل منها معالجة غير عملية مقارنة بنفس التأثير الحاصل عند تعريضه للمجال المغناطيسي .
- سهولة النصب والتشغيل للمعالجة المغناطيسية وعدم الحاجة الى قطع غيار على عكس منظومة توليد جهد زيتا.
- المعالجة المغناطيسية لا تحتاج الى طاقة تشغيلية على عكس جهاز قطب زيتا وبهذا تكون ذات جدوى اقتصادية.

المصادر العربية

- ناظم، زينب فؤاد , ر[اد عيسى جعفر، علي سالم عبد السادة، احمد عيدان الحسيني، نهاد رحيم شندي، رويدة فاهم كامل.(2014). "تحسين كفاءة عملية التبريد في الحد من الطحالب والترسبات الملحية للاحواض باستخدام المجال المغناطيسي ". المجلة العراقية للعلوم والتكنولوجيا- وزارة العلوم والتكنولوجيا المجلد 5 (1)
- فارس، علي شنيار، نذير جمال، مظهر عبد كاطع، زينب فؤاد، عبادي فرحان، نهاد رحيم، حيدر جاسم (2009) "تأثير المجال المغناطيسي على ص[فا]ص فيزيائية لثلاث انواع من المياه" مصر –جامعة اسيوط.

REFERENCES

- [1] Alice S., David Erickson, Liqing Ren, and Dongqing Li, (2003) "Zeta Potential measurement using the Smoluchowski equation and the slope of the current-time relationship in electroosmotic flow" Department of Mechanical and Industrial Engineering University of Toronto.
- [2] Amiri, M.C., Dadkhah, A.A. (2006) "On Reduction in the Surface Tension of Water due to Magnetic Treatment", Colloids and surfaces A, Physicochemical. Eng. Aspects 278 pp: 252-255.
- [3] Bereschenko, L.A (2010) " Biofilm development on new and cleaned membrane surfaces. thesis Wageningen University.
- [4] Feug P.X. and, Bo, D. (2008)" The Changes of Macroscopic Features and Microscopic Structures of Water under Influence of Magnetic Field", Elsevier, Physics B 403, pp:357-361.
- [5] Hamad, S. (2007)" Study the Effect of Magnetic Field on Tap Water and (CaCo₃ and CaC₂O₄) Solutions", University of Technology, M.Sc. a thesis, School of Applied Sciences.
- [6] Hoggard, J.D., Sides, P. G. and Previe, D. (2005). "Measurement of the Streaming Potential and Streaming Current Near a Rotating Disk To Determine Its Zeta Potential." Langmuir. NO: (21). PP: 7433.
- [7] Inba, H., Saitou, T., Tozaki, K. and Hayashi, H. (2004) "Effect of the Magnetic Field on the Melting Transition of H₂O and D₂O Measured by a High Resolution and Supersensitive Differential Scanning Calorimeter", J. Appl. Phys.,96, (11), pp: 6127.
- [8] Ibrahim,L.H (2006)"Biophysical Properties of Magnetized Distilled Water", Egypt. J. Sol., Vol. (29), No. (2).
- [9] Jin, J., Wells,S., Li, D.F. and Yang, G. (2018). Thermal stratification and its relationship with water quality in the typical tributary bay of the Three Gorges Reservoir, Water Science & Technology Water Supply Journal, 124.
- [10] Norris, M.D. and B.E. Corbett, (2010) "Evaluation of Reverse Osmosis Scaling Prevention Devices "Bureau of Reclamation Project Study Plan Approval for physical Advanced Water Treatment Research and Development Program, Yuma, Arizona, Sept.
- [11] Ghernaout, D. (2018). Magnetic field generation in the water treatment perspectives: An overview, IJAAS International journal of advanced and applied sciences, 5(1): 193-203
- [12] Nadhem, Z.F., Alwan, A. K., Ehmud, M.A., Shafiq, Sh. A., Al- Hussien, A.A. Mohammad, H., Murtadha, J.S. and Ayaal, Gh. (2015). The Effect of Using Zeta Potential to Prevent Biofilm from water Tanks. International Journal of Innovation and Applied Studies, 12 (3) : pp. 552-558.
- [13] Zaidi, N. S., Sohili, J., Muda, K. and Sillanpa, M. (2013). Magnetic Field Application and its Potential in Water and Wastewater Treatment Systems, Journal Separation & Purification Reviews, 439(3): 206-240

تقييم كفاءة المنتج الحيوي المنتج العراقي وخميرة بولاردي في ازالة السم الفطري الزيرالينون داخل جسم الكائن الحي

[Evaluation the efficiency of Probiotic Iraqi Product and *Saccharomyces boulardii* in Detoxification of Zearalenone In vivo]

شذى علي شفيق، مشتاق طالب كريم

الجامعة المستنصرية-كلية العلوم / قسم علوم الحياة- بغداد- العراق

Shatha Ali Shafiq and Mushaq Talib Kareem

Mustansiriyah University, College of Science, Department of Biology, Baghdad, Iraq

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The present study was conducted to investigate the biological degradation of Zearalenone using by Iraqi probiotic 2% (w/v) and yeast filtrate of *Saccharomyces boulardii* using one of the mammalian system (white mouse) which had an active influence in removing or reduction of toxic effects of mycotoxin Zearalenone on liver and kidney tissues of males white mice that extracted from fungal isolate *Fusarium graminearum* produced Zearalenone at concentration (2 mg / kg body weight). As observed a clear improvement in liver and kidney tissues for group of mice that fed contaminated diet by *Fusarium graminearum* produced Zearalenone with Iraqi probiotic and yeast filtrate compared with positive control (group of mice fed contaminated diet by *Fusarium graminearum* produced Zearalenone) that caused the histological changes in liver and kidney tissues, which represented by congestion vascular with necrosis and degeneration in hepatic cells in addition to reduction in glycoprotein granules. While, the histological changes in kidney tissue included congestion vascular and degeneration in distal and proximal tubules.

The results of liver enzymes showed significant differences in positive group for three enzymes ALS, ALT and ALP reached (15.66, 14.66, 25.66) IU/L respectively, compared with negative control (group of mice did not fed contaminated diet by *Fusarium graminearum* produced Zearalenone) which reached for three enzymes ALS, ALT and ALP (15.66, 22.00, 13.33) IU/L respectively. However, the results of the interaction between mice fed contaminated diet by *Fusarium graminearum* produced Zearalenone with Iraqi probiotic and yeast filtrate were shown significant increasing for ALS, ALT, ALP enzymes in addition to urea concentrations in kidney tissue compared with positive control.

KEYWORDS: *Saccharomyces boulardii*, Detoxification, Zearalenone, Iraqi probiotic product.

ملخص: هدفت الدراسة الحالية دراسة التحطيم الاحيائي لسم الزيرالينون بواسطة المعزز الحيوي المنتج العراقي بتركيز (2%) وزن/حجم وراشح خميرة بولاردي داخل جسم الكائن الحي باستخدام احد انظمة اللبائن (الفار الابيض) والذان كان لهما الاثر الفعال والمعنوي في ازالة او اختزال التأثير السمية لسم الزيرالينون في نسيجي الكبد والكلى، اذ لوحظ تحسن واضح في خلايا نسيج الكبد والكلى لمجموعة الفئران التي تم تغذيتها على العليقة الملوثة بالفطر فيوزاريوم جراميناريوم المنتج لسم الزيرالينون وبتركيز (2) ملغم/كغم مع المعزز الحيوي وراشح الخميرة مقارنة مع ما احدثته السيطرة الموجبة والمتمثلة بمجموعة الفئران التي تغذت على العليقة الملوثة بفطر فيوزاريوم جراميناريوم المنتج لسم الزيرالينون من تغيرا نسيجية في نسيجي الكبد والكلى تمثلت باحتقان في الاوعية الدموية مع تنخر وتنكس في الخلايا الكبدية وقلة حبيب الكلايكوبروتين، بينما تضمنت التغيرا النسيجية في نسيج الكلى باحتقان دموي في الاوعية الدموية مع وجود تنكسا في الخلايا المبطنه الدانية والقاصية.

كما تم تحليل النتائج التحليل الاحصائي لانزيمات الكبد في معاملة السيطرة الموجبة فروقا معنوية واضحة عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$) بلغت قيم الفعالية النوعية لانزيمات AST (Aspartate Aminotransferase) و ALT (Alanine Aminotransferase) و ALP (Alkaline Phosphatase) مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة (مجموعة الفئران التي تغذت على عليقة غير ملوثة بالفطر) (25.66, 14.66, 15.66) وحدة دولية لكل لتر على الترتيب مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة (مجموعة الفئران التي تغذت على عليقة غير ملوثة بالفطر).

فيوزاريوم جرامينياريوم المنتج لسم الزيرالينون () اذ بلغت قيم الفعالية للأنزيمات الثلاثة (13.33,22.00,15.66) وحدة دولية لكل لتر على الترتيب، و بينت نتائج تداخل تغذية ذكور الفئران لعليقة ملوثة بفطر فيوزاريوم جرامينياريوم المنتجة لسم الزيرالينون مع المعزز الحيوي وراشح خميرة بولاردي زيادة معنوية في قيم الفعالية النوعية للأنزيمات الكبد الثلاثة في مجانس نسيج الكبد وقيمة تركيز اليوريا في مجانس نسيج الكلى مقارنة مع معاملة السيطرة الموجبة.

كلمات دلالية: خميرة بولاردي، إزالة السموم، زيرالينون، منتج بروبيوتيك عراقي.

المقدمة

من اهم مشاكل انتاج محاصيل الحبوب في العالم والتي تستخدم كغذاء مباشر للأنسان او علف لحيواناته هي تعرضها للأصابة بالفطريات حيث تعد محاصيل الحنطة ، الشعير ، الذرة و فول الصويا وسطا مثاليا لنمو الفطريات (Bunnet and klich، 2003). تهاجم الفطريات النباتات في الحقل او اثناء فترة الخزن ، بعض هذه الممرضات تنتج سموم فطرية Mycotoxins و هي متأصلات ثانوية (secondary metabolites) تنتجها الفطريات لا تستخدم في بناء جسم الفطر اذ يتم انتاجها من قبل الفطر لاسباب غير معروفة تماما (Rechard، 2000) تنتج هذه السموم تحت ظروف ملائمة من قبل بعض الفطريات الخيطية التابعة لأجناس *Fusarium spp.* و *Aspergillus spp.* و *Penicillium spp.* و *Stachybotrys* و *Alternaria spp.* (2008، Trung) ورغم ان عدد السموم الفطرية المشخصة في الوقت الحاضر تتجاوز الخمسمائة نوع (اسماعيل ، 2014) غير ان سموم الافلاتوكسينات Aflatoxins والفيومونيزينات Fumonisin والترايكوسينات Trichothecens ومن ضمنها الزيرالينون ، تمثل اكثر السموم الفطرية خطوره وانتشارا بتأثيراتها البيولوجية في الانسان والحيوانات . الزيرالينون هو سم استروجيني Estrogenic Toxin غير سترويدي وزنه الجزيئي 318.36 دالتون يتم تخليقه حيويا عن طريق مسار Polyketide Pathway وينتج من قبل بعض انواع من جنس *Fusarium* التي تلوث الذرة والقمح والشعير والشوفان وغيرها من الحبوب، مثل *Fusarium cerealis*، *F. culmorum* و *F. equiseti* و *F. graminearum* و طوره الجنسي (*Gibberella zeae*) و *F. semitectum* . والزيرالينون مجموعة تضم عدد من مشتقاته اهمها α -Zearalenol و β -Zearalenol وقد ثبت انه مسرطن Carcinogenic ومسؤول عن تورم الاعضاء التناسلية Estrogenism والعقم Infertility ويؤثر سلبا في هرمونات الغدة النخامية (FSH و LH) في اللبائن، ويسبب ضعفا للمقاومة ضد الامراض، و يؤدي الى تشوهات خلقية بالاجنة وحالات اجهاض ومما يزيد من خطورته امكانية انتقاله عبر حليب الماشية، مما دفع دولاً من اوربا وامريكا اللاتينية واسيا وافريقيا الى وضع حدود سماح لسم الزيرالينون تتراوح من 50 – 1000 مايكروغرام / كغم في الذرة الصفراء والحبوب الاخرى كما امكن تواجد سم الزيرالينون في المياه السطحية والجوفية مسببا مخاطر على البيئة والصحة (Gromadzka et al، 2012).

يسبب سم الزيرالينون الكثير من الاضطرابات في الجهاز التناسلي والهضمي للحيوانات (Zindine et al، 2007). كما يسبب سم الزيرالينون عدة اختلافات في الفحوصات البايوكيميائية والنسجية عند تجريعه للفئران والتي تقود الى سمية الكبد والتقليل من عملية تخثر الدم (Maaroufi et al، 1996) ويسبب سم الزيرالينون ارتشاح لمفاوي وتخرجات في خلايا نسيجي الكبد والكلى عند تجريعه للفئران (Abbes et al، 2006).

ونظرا للتركيب الكيميائي الاستروجيني لسم الزيرالينون فان له القدرة على الارتباط مع مستقبلات هرمون الاستروجين (ER) Estrogine Receptor مما يؤدي الى تحوير في التعبير الجيني للهرمون (Jakimiuk et al، 2009). ان الية تأثير سم الزيرالينون غير معروفة بصورة كاملة الى حد ما، ولكنه اعتبر مؤخرا من السموم الفطرية عالية التاكسد (El Golli-Bennour & Bacha، 2012). وعلى الرغم من توصيات المنظمات الزراعية، لتقليل من مستويات السموم الفطرية خلال نمو المحاصيل ، الحصاد والخزن، إلا أن مشكلة تلوثها ما زالت قائمة، لذلك أجريت العديد من الدراسات لإزالة السموم الفطرية (Detoxification) أو تثبيطها (Inactivation) أو تحطيمها (Degradation) باستخدام طرائق كيميائية وفيزيائية وإحيائية).

ولندرة الدراسات حول هذا السم وامكانية ازالة سميته احيائيا باستخدام مجموعة من الاحياء المجهرية بحيث تكون مفيدة للكائن الحي المعتمد عليه في الدراسة الحالية باستخدام احد انظمة اللبائن (نظام الفار الابيض).

المواد وطرائق العمل

الاحياء المجهرية المستخدمة

الفطر *FUSARIUM GRAMINEARUM*

تم الحصول على عزلة منتجة لسم الزيرالينون المعزولة من عليقة الدواجن، من قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية، زرعت في اطباق بترى معقمة حاوية على اكار مستخلص البطاطا والدكستروز (PDA) مع اضافة المضاد الحيوي كلورامفينيكول 100 مايكروغرام/لتر لمنع نمو البكتريا. حضنت الاطباق في درجة حرارة 25±2° لمدة (4-5) ايام، بعد انتهاء مدة الحضانة تم التاكيد من تشخيصها. وبالاتماد على المفاتيح التصنيفية للفطريات Booth، 1977 ، Booth ، 1997 (من خلال تنميتها على الوسط الزرعي (PDA) Potato Dextrose Agar لمدة 5-7 ايام وبالاتماد على الفحص الزرعي المتمثل بلون المستعمر مستعمرات قطنية بيضاء على السطح العلوي للطبق وذات لون اصفر فاتح على السطح السفلي للطبق وافرازها لصبغه وردي اللون ، مجهريا من خلال ملاحظه الكونيدات الكبيرة Macroconidia الهلالية .

تم تأكيد عن قابلية هذه العزلة على انتاج سم الزيرالينون بتنميتها على وسط مستخلص الخميره و السكروز Yeast Extract Sucrose (YES) (20 غم مستخلص الخميره و 200 غم سكروز للتر الواحد ووضع المستخلص المجهز في دوارق زجاجية سعة 250 مل بواقع 100 مل لكل دورق و بعدها عقت الدوارق في جهاز الموصده بدرجة حرارة 120 م و ضغط 15 باوند/انج² لمدة 20 دقيقة ثم لفحت الدوارق بالعزلة النقيه باستعمال ثاقب فليبي بقطر 7 ملم و بواقع ثلاث مكررات و حضنت الدوارق في درجة حرارة 25 ± 2 م لمدة اسبوعين في حاضنه هزازة (Stsnic et al، 2009) . اجريت عملية استخلاص سم الزيرالينون من الوسط الغذائي السائل YES اعتمادا على طريقته الموصوفه من قبل (Liao et al، 2009) مع اجراء بعض التحويلات من قبلنا لغرض فصل السم الفطري (الزيرالينون) من مزارعها على وسط YES على النحو التالي :

- رشحت المزارع الفطرية لفصل الكتلة الحيوية للنمو الفطري عن الراشح مزارع الفطر باستخدام ورقة ترشيح Whatman No:1 و قمع بخنر
- وزع الراشح لكل عينه على ثلاث دوايق زجاجية سعة 50 مل و حفظت بدرجة حرارة 4 °م لحين اجراء الكشف او استخدامه مباشرة لغرض اجراء الكشف عن السم باستخدام جهاز HPLC.
- اضيف 1.5 مل من الراشح الفطري في 7.5 مل من محلول الاستخلاص (10 مل ماء مقطر و 90 مل اسيتونيتريل اي بنسبة 90:10 حجم:حجم).
- نقل الخليط الى انبوبة انتباز سعة 10 مل و اخضعت لعملية النبد في جهاز النبد المركزي لمدة 5 دقائق و بسرعة 4000 دورة\دقيقه .
- مرر الرائق عبر اوراق ترشيح Millipore filters بقطر 0.22 مايكرومتر و جمع الناتج في انبوبة صغيرة خاصة بجهاز HPLC.
- حقن 0.2 مايكروليتر من الراشح الناتج في جهاز HPLC و المجهر بحاسبة شخصية PC لاستلام النتائج .
- اجريت عملية الفصل بدرجة حرارة 25° و بسرعة جريان ثابتة مقدارها 0.5 مل/ دقيقة و كشف عن الزيرالينون باستعمال كاشف الاشعة فوق بنفسجية و على الطول الموجي مقدار 218 نانومتر. وتم حساب تركيز سم الزيرالينون من خلال مقارنة مساحة المنحنى للعينات مع نظيره في المحلول القياسي و من خلال المعادلة التالية:

$$\text{تركيز النموذج} = \text{تركيز المحلول القياسي} \times \frac{\text{مساحة النموذج}}{\text{مساحة المحلول القياسي}} \quad (\text{EEC}, 1992).$$

خميرة *SACCHAROMYCES BOULARDII*

استخدمت خميرة *S.boulardi* كعامل حيائي في ازالة سمية الزيرالينون Detoxifying agent قيد الدراسة، وحصلت على عذلة نقية ومشخصة مسبقا من قسم علوم الحياة/ كلية العلوم/ الجامعة المستنصرية، تم تنميتها على وسط اكار سارويدي دكستروز (SDA) بدرجة حرارة 37°م لمدة (48) ساعة.

المعزز الحيوي PROBIOTIC

حصل على المعزز الحيوي العراقي المطروح في الاسواق تحت الاسم التجاري (Iraqi probiotic) المنتج محليا في كلية الزراعة / جامعة بغداد والذي يحوي الغرام الواحد منه على الاحياء المجهرية الاتية

Lactobacillus acidophilus (10^8) وحدة تكوين مستعمرة

Bacillus subtilis (10^9) وحدة تكوين مستعمرة

Lactobacillus spp. (10^8) وحدة تكوين مستعمرة

Saccharomyces cerevisiae (10^9) وحدة تكوين مستعمرة

واستخدم المعزز الحيوي كعامل حيائي في ازالة سمية الزيرالينون قيد الدراسة.

الفأر الابيض

استخدم في هذه الدراسة الحيوانات المختبرية وهي ذكور الفئران المختبرية البيض من نوع *Musculus mus* balb/c وبمعدل اعمار يتراوح بين (6-8) اسابيع ووزن (20-25) غم والتي جهزت من قبل دائرة الرقابة الدوائية/وزارة الصحة، حيث وزعت على اقفاص لدائنية ووضعت الفئران في درجة حرارة الغرفة (25-21)°م وضوء (12) ساعة وظلام (12) ساعة بهيأة مجاميع وحسب حاجة التجربة وقد تم اعطاء الماء والعليقة المتكاملة والمصنعة محليا ومكوناتها كالاتي: مجروش الشعير (24.5) %، مجروش الحنطة (30) %، مجروش الذرة الصفراء (22.5) %، فول الصوديا (15.2) %، ملح الطعام (0.45) %، حجر الكس (0.2) % و بروتين حيواني (7.15) % . وتم التأكد من خلو العليقة غير ملوثة بأبواغ الفطر المنتج لسم الزيرالينون *Fusarium graminearum* المتمثلة بالسيطرة السالبة مقارنة بالعليقة الملوثة بأبواغ الفطر المنتج لسم الزيرالينون المتمثلة بالسيطرة الموجبة واتبعت طريقة (Liao et al., 2009).

1. طحنت عينات عليقة الفئران جيدا في الخلاط الكهربائي و اخذ 10 غم من المسحوق المطحون و اضيف له 2 غم من كلوريد الكالسيوم KCL
2. تم الاستخلاص باضافة 25 مل من محلول الاستخلاص (حضر 100 مل من المحلول بخلط 10 مل ماء مقطر و 90 مل من الاسيتونيتريل NCN اي بنسبة 90:10 حجم:حجم ووضعت في دورق زجاجي حجم 100 مل مع الرج .
3. نقل الخليط الى انبوبة انتباز سعة 10 مل و اخضعت لعملية النبد في جهاز النبد المركزي لمدة 5 دقائق و بسرعة 4000 دورة\دقيقه .
4. مرر الرائق عبر مرشح دقيق Millipore filters بقطر 0.22 مايكرومتر و جمع الناتج في انبوبة صغيرة خاصة بجهاز HPLC.
5. حقن 0.2 مايكروليتر من الراشح الناتج في جهاز HPLC .
6. اجريت عملية الفصل بدرجة حرارة 25° و بسرعة جريان ثابتة مقدارها 0.5 مل/دقيقة و كشف عن الزيرالينون باستعمال كاشف الاشعة فوق بنفسجية و على طول موجي مقدار 218 نانومتر ووقت الاحتجاز RT (Retention Time) 7 دقائق و الزمن الكلي للتحليل 20 دقيقة .
7. تم حساب تركيز سم الزيرالينون من خلال مقارنة مساحة المنحنى للعينات مع نظيره في المحلول القياسي و من خلال المعادلة التالية حسب (EEC, 1992):

$$\text{تركيز النموذج} = \text{تركيز المحلول القياسي} \times \frac{\text{مساحة النموذج}}{\text{مساحة المحلول القياسي}} \quad (\text{EEC}, 1992)$$

ازالة سمية الزيرالينون

استخدم كل من المعزز الحيوي العراقي Iraqi Probiotic بتركيز (2%) ووزن/حجم وراشح خميرة *Saccharomyces boulardii* كطرائق احيائية في ازالة سمية الزيرالينون من عليقة ملوثة بعزلة فطرية *Fusarium graminearum* المنتجة لسم الزيرالينون داخل جسم الكائن الحي الفار الابيض، وضمت كل مجموعة خمسة فئران وعلى النحو الاتي:

السيطرة السالبة (-ve). فئران تغذت على عليقة غير ملوثة بفطر *F.graminearum* المنتج لسم الزيرالينون ولمدة اسبوعين.

السيطرة الموجبة (+ve). فئران تغذت على عليقة ملوثة بفطر *F.graminearum* المنتج لسم الزيرالينون ولمدة اسبوعين.

المعاملة الاولى. فئران تغذت على عليقة ملوثة بفطر *F.graminearum* المنتج لسم الزيرالينون مع اضافة المعزز الحيوي العراقي بتركيز (2%) وزن/حجم في ماء الشرب ولمدة اسبوعين.

المعاملة الثانية. فئران تغذت على عليقة ملوثة بفطر *F.graminearum* المنتج لسم الزيرالينون مع راشح خميرة *Sacchchromyces boullardi* ولمدة اسبوعين.

الدراسة النسيجية

شرحت الفئران المختبرية بعد قتل الحيوان بتحطيم الفقرات العنقية Cervical dislocation، وبعد التشريح تمت ملاحظة التغيرات الحاصلة في مظهر مجموعة من الاحشاء الداخلية المتمثلة بالكبد والكلى من حيث التغير في الحجم واللون و تم استأصالهما كلا على حدة ووزنها. وحفظت نماذج الكبد والكلى في محلول الفورمالين الدائري المتعادل 10% تم بعدها اجراء سلسلة التمريرات باستخدام الكحول الأثيلي والزابلول وشمع البارافين ثم الصب في قوالب شمعية والتقطيع بجهاز المشراح (Microtome) وصبغت الشرائح باستخدام صبغة الآيوسين والهيما توكسيلين Eosin و Hematoxylin. وتم بعدها فحص الشرائح بالمجهر الضوئي تحت قوة تكبير X400 وتصويرها باستخدام كاميرا المجهر (Pousty & Adibmoradi 2007).

الفحوصات البايوكيميائية

تحضير مستخلص مجانس الكبد والكلى

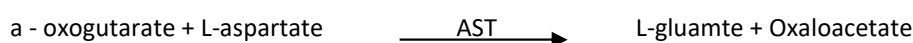
بعد تشريح الفئران تم استخراج الكبد والكلى ليحفظ في انابيب حاوية على المحلول الملحي متعادل تركيزه (0.9) % ووضعت الانابيب في المجمدة في درجة حرارة (-20)°م لحين الاستعمال.

تم مجانسة الكبد والكلى باستخدام المجانس الزجاجي Glass Homogenizer على ان تتم هذه العملية والعمليات اللاحقة في وسط بارد وذلك باستخدام كمية من الثلج للحيلولة دون تلف الانزيمات وذلك باستخدام محلول منظم (50 mM) ذي pH=8 ونسبة 3:1 (وزن / حجم). تستمر عملية المجانسة الى ان يصبح مزيجاً متجانساً، بعد ذلك تم نقل المجانس النسيجي الى جهاز الطرد المركزي المبرد نوع Hettich ونبذ بسرعة (3700) دورة /دقيقة ولمدة (10) دقائق وعند درجة حرارة (صفر)، م، كررت هذه العملية ثلاث مرات وفي كل مرة يهمل الراشح ويؤخذ الرااسب، أضيف الى الرااسب (1) مل من محلول دأري الفوسفات ونقل الى جهاز الطرد المركزي المبرد ونبذه بسرعة (15000) دورة /دقيقة ولمدة (10) دقائق ثم أخذ الراشح ووضع في أنابيب خاصة وحفظ في المجمدة بدرجة حرارة (-20)°م لحين أستعماله في قياس فعالية الانزيمات (Morten)، (1954).

تقدير انزيمات الكبد

تقدير فعالية انزيم AST

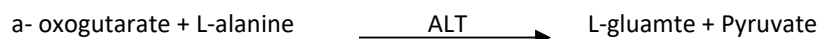
تم تقدير فعالية انزيم ال AST في مجانس خلايا الكبد باستخدام الطريقة اللونية Enzymatic Colorimetric من خلال استخدام عدة Kit جاهزة من شركة Randox البريطانية ووفقاً لطريقة (Reitman & Frankel، 1957) وذلك بحساب كمية Oxaloacetate المتحررة من المادة الاساس وعلى وفق التفاعل الاتي :-



يتم قراءة طيف الامتصاص عند الطول الموجي (546) نانوميتر باستخدام جهاز المطياف نوع (20 - Spectromic).

تقدير فعالية أنزيم ALT

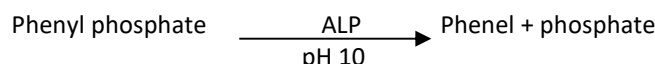
تم تقدير هذا الانزيم في مجانس خلايا الكبد باستخدام الطريقة اللونية، وذلك باستخدام عدة جاهزة من أنتاج شركة Randox البريطانية ووفقاً لطريقة (Reitman & Frankel، 1957) وذلك بحساب كمية Pyruvate المتحررة من المادة الاساس وعلى وفق التفاعل الاتي :-



يتم قراءة طيف الامتصاص عند طول موجي 546 نانوميتر باستخدام جهاز مطيف نوع (20 - Spectromic)

تقدير فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي (ALP)

تم تقدير فعالية انزيم الفوسفاتيز القاعدي في مجانس خلايا الكبد باستخدام الطريقة اللونية من خلال استخدام عدة Kit جاهزة من انتاج شركة Bioreievx الفرنسية وطبقا " لطريقة (Kind&King)، (1954) وذلك بحساب كمية الفينول المتحررة من المادة الاساس وعلى وفق التفاعل الاتي:-



وقراءة اللون عند طول موجي قدره 510 نانوميتر باستخدام جهاز مطيف من نوع (20 - Spectromic)

تقدير تركيز الكرياتينين

تم تقدير تركيز الكرياتينين في مستخلص خلايا الكلى للفئران باستخدام عدة جاهزة من شركة (Randox) الانكليزية و بطريقة لونية بقياس طيف امتصاصها عند طول موجي (520) نانوميتر اذ يتفاعل الكرياتينين مع مادة Picrate في الوسط القاعدي لتكوين معقد ملون (Cheesbrough)، (1981) .

تقدير تركيز اليوريا

تم قياس تركيز اليوريا في مستخلص خلايا الكلى باستخدام عدة خاصة مجهزة من شركة Human اذ تمتاز اليوريا بقابليتها على التحلل بالماء وبأنزيم Urease وأنتاج الأمونيا وثنائي أوكسيد الكربون . تتفاعل الأمونيا مع الهايبوكلورايت Hypochlorite و الـ Salicylate لتكوين مركب ذي صبغة خضراء عند الطول الموجي (590) نانوميتر. Bolleter *et al.*، (1961).

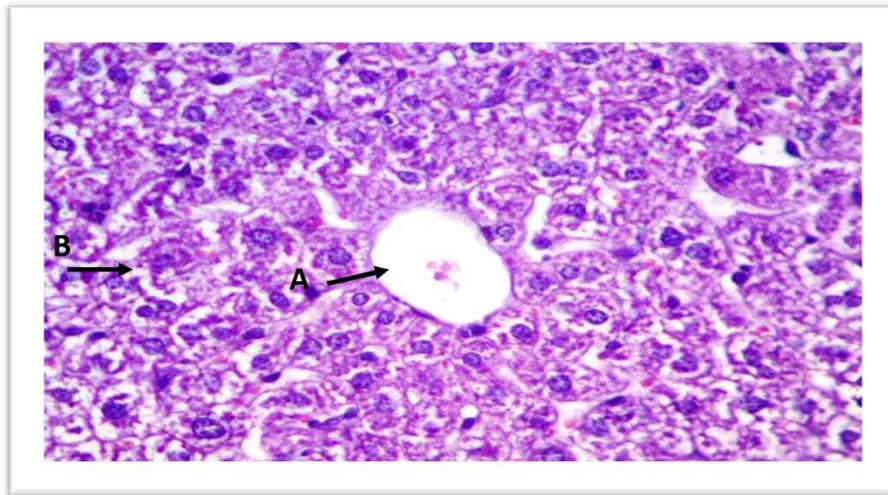
النتائج والمناقشة

تقدير الكمي والنوعي لسم الزيرالينون

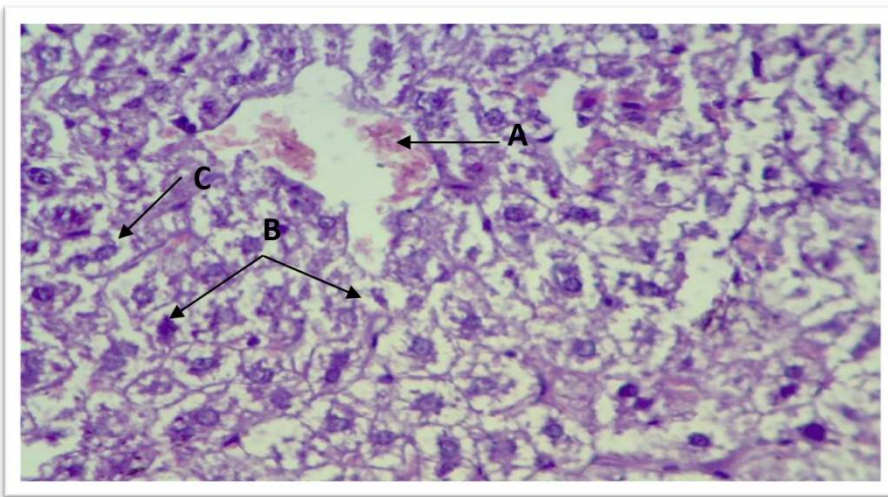
اعتمد على جهاز الـ HPLC في دائرة البحوث الزراعيه / وزارة العلوم والتكنولوجيا بمواصفاته الشركة Shimizu japan حيث اجريت عملية الفصل بدرجة حرارة 25 م وبسرعة جريان ثابتة مقدارها 0.5 مل / دقيقة وكشف عن الزيرالينون باستعمال كاشف الاشعة فوق بنفسجية (UV) Ultra Violet على ول موجي مقداره 218 نانوميتر ووقت الاحتجاز RT Retention Time 7 دقائق ووالزمن الكلي للتحليل 20 دقيقة . بلغ تركيز السم الزيرالينون في العليقه (السيطرة الموجبه) والمقدرة بـ 2 ملغم / كغم باستخدام جهاز كروماتوغرافي السائل ذو الاداء العالي HPLC في تقدير كمية سم الزيرالينون في عزلة الفطر *Fusarium graminearum* المنتجة لسم الزيرالينون ومن خلال المقارنه بين معاملة السيطرة السالبة (التي تمثل فئران تغذت على غذاء غير ملوث بابواغ الفطر المنتج لسم الزيرالينون وتم تاكد من خلو الغذاء من السم باستخدام جهاز HPLC وتعقيمه بالمؤصده لمدة نصف ساعه قبل اعطائه للفئران .

ازالة سمية الزيرالينون

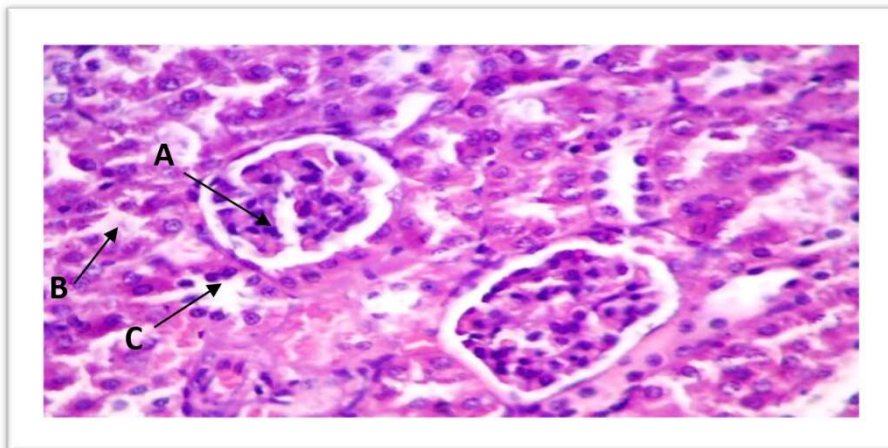
استخدم في هذه الدراسة نوعان من الطرائق الاحيائية في ازالة سمية الزيرالينون داخل جسم الكائن الحي *in vivo*، المعزز الحيوي (Iraqi probiotic) والذي هو عبارة عن منتوج محلي ذكرت محتوياته في طرائق العمل وراشح خميرة *Saccharomyces boulardii* اذ اظهرت الفحوصات النسيجية لمقاطع نسيجي الكبد والكلية تغيرات واضحة في السيطرة الموجبة المتمثلة (ذكور فئران تغذت على عليقة ملوثة بفطر *F.graminearum* لمدة اسبوعين) مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة المتمثلة (ذكور فئران تغذت على عليقة غير ملوثة بالفطر *F.graminearum*) . صورة (1) تظهر نسيج الكبد في معاملة السيطرة السالبة مقارنة مع الصورة (2) لنسيج الكبد اذ تظهر تغيرات نسيجية متمثلة بتنخر وتنكس ونقصان في الحبيبات البروتينية مع ظهور احتقان دموي داخل الوريد الوسطي، بينما اظهرت الصورة (3) نسيج الكلية في معاملة السيطرة السالبة مقارنة مع نسيج الكلية في معاملة السيطرة الموجبة اذ تظهر تغيرات نسيجية واضحة متمثلة بوجود احتقان دموي واسع داخل النيببات مع وجود تنكس وتنخر في الخلايا اما الكلية الكلوية فلم يظهر عليها اي تأثير.



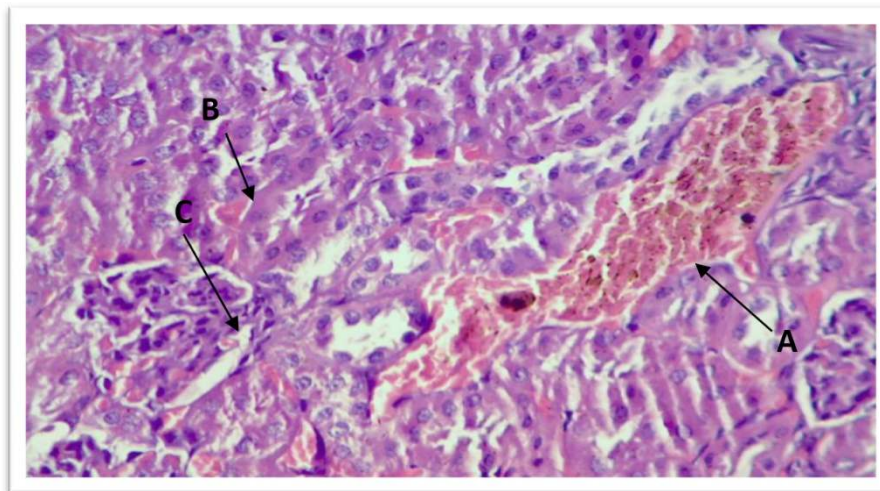
صورة (1) نسيج الكبد لمعاملة السيطرة السالبة
A. الوريد الوسطي B. الحبيبات البروتينية



صورة (2) نسيج الكبد لمعاملة السيطرة الموجبة
A. احتقان دموي، B. تنخر في الخلايا، C. نقص في حبيبات الكلايكوبروتين



صورة (3) نسيج الكلية لمعاملة السيطرة السالبة
A. الكبيبة الكلوية B. الانبوب الكلوي الداني C. الانبوب الكلوي القاصي

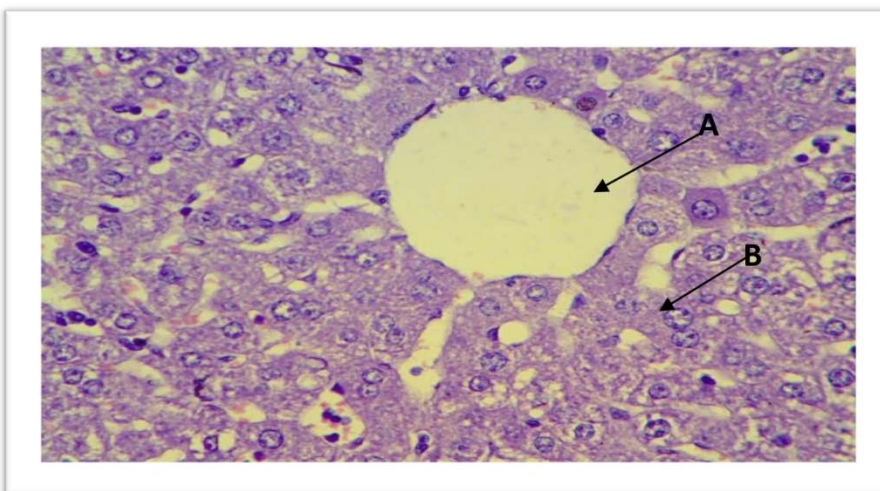


صورة (4) نسيج الكلية لمعاملة السيطرة الموجبة
A. احتقان دموي واسع ، B. تنخر في النبيبات ، C. الكبيبة طبيعية

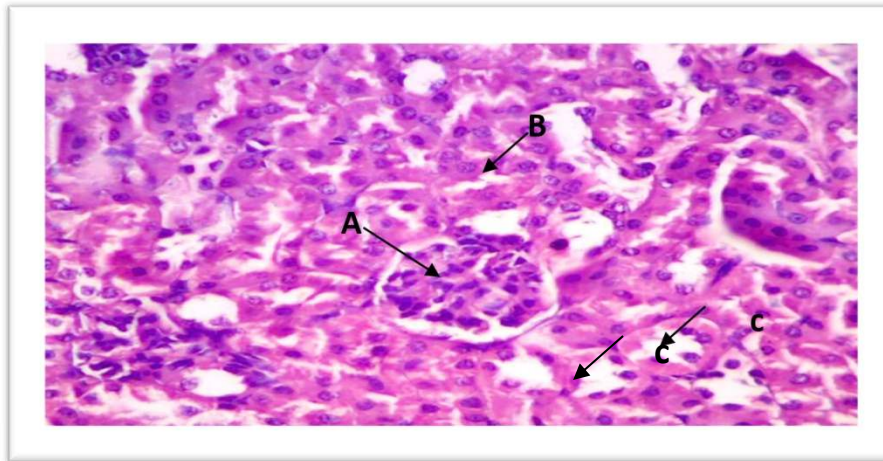
ان للعليقة الملوثة بفطر *F.graminearum* تأثير فعال وقوي اكثر من سم الزيرالينون وقد يعزى السبب في ذلك كون ان الفطر *F.graminearum* فضلا عن قابليته على انتاج سم الزيرالينون فان له القدرة على انتاج سموم اخرى مثل سموم Deoxynivalenol(DON) وNivalenol و ان لهذه السموم تأثيرات سلبية في انسجة وانزيمات الكائن الحي (Dodman & Blanet, 2002)، كما بين Kouadio *et al.* (2013) عند تجربته لذكور فئران بسمي الزيرالينون و DON وبتراكيز (50 و 45) مايكروغرام/كغم على الترتيب الى احداث تأثيرات فعالة وقوية على انزيمات الكبد والكلى اكبر من تأثيرات سم الزيرالينون منفردا.

اما نتائج التحليل الاحصائي لانزيمات الكبد في السيطرة الموجبة فقد اظهرت فروقات معنوية واضحة عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$) مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة كما هو مبين في الجدول (4.4)، اذ بلغت قيم الفعالية النوعية للانزيمات ALT وALP وAST (25.66، 14.66، 15.66) وحدة دولية لكل لتر مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة (13.33، 22.00، 20.33) وحدة دولية لكل لتر على الترتيب فضلا عن عدم وجود اي فروقات معنوية في تركيز الكرياتينين المستخلص من مجانس الكلية مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة ، اذ بلغت قيمة تركيز الكرياتينين للسيطرة الموجبة (1.93) ملغم/لتر ولمعاملة السيطرة السالبة (2.1) ملغم/لتر، وفيما يخص تقدير تركيز اليوريا المستخلص من مجانس الكلية فقد ظهرت فروقات معنوية، اذ بلغت قيمة تركيز اليوريا للسيطرة الموجبة (22.33) ملغم/لتر مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة والبالغة (27.16) ملغم/لتر.

اظهرت نتائج الفحوصات النسيجية للكبد والكلى لذكور الفئران المتغذية بعليقة ملوثة بفطر *F.graminearum* المنتجة لسم الزيرالينون مع راسخ خميرة *S.boulardii* قدرتها على توفير الحماية الجيدة لنسجي الكبد والكلى من التغيرات المرضية الحاصلة في تلك الانسجة من جراء سم الزيرالينون، اذ ادت معاملة التداخل بين السم والخميرة دورا كبيرا في تخفيف تلك الاعراض او ازلتها تماما، ان قدرة هذه الخميرة على توفير الحماية لتلك الانسجة غير معروفة بدقة لحد الان وذلك لعدم وجود دراسات مسبقة كما موضح في الصورة (5) و (6).



صورة (5) نسيج الكبد والمعامل براشخ الخميرة *S.boulardii*
A. الوريد الوسطي، B. الحبيبات كلايكوبروتين



صورة (6) نسيج الكلى والمعاملة براشح خميرة *S. boulardii*
A. الكبيبة الكلوية ، B. الانبوب الداني ، C. الانبوب القاصي

كما اظهرت نتائج تداخل تغذية ذكور الفئران بعليقة ملوثة بفطر *F. graminearum* المنتجة لسم الزيرالينون مع راشح خميرة *S. boulardii* زيادة واضحة في انزيمات الكبد والكلى وعدم ظهور اي فروقات معنوية مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة كما هو مبين في الجدول (3).

جدول (3) تركيز انزيمات الكبد واليوريا والكرياتينين في الكلى باستخدام راشح خميرة *S. boulardii*

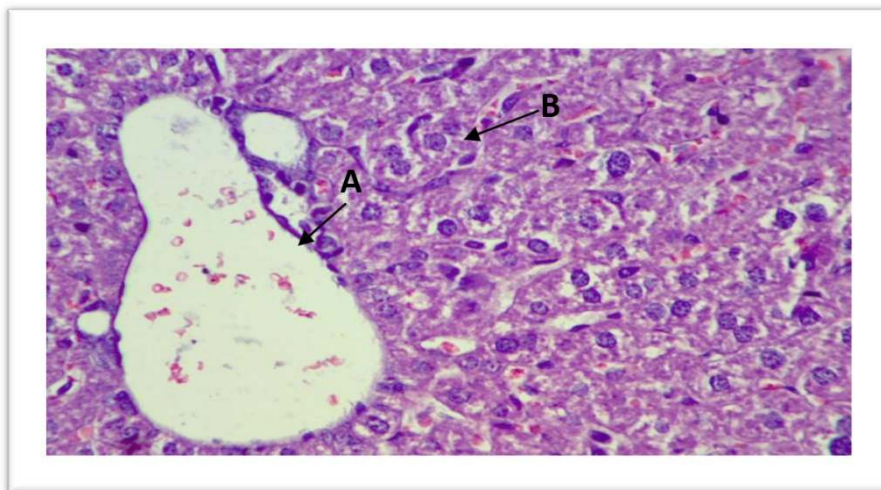
نوع الانزيم	نوع المعاملة	AST	ALT	ALP	Urea	Creatinine
السيطرة السالبة		20.33	22.00	13.33	27.16	0.70
السيطرة الموجبة		15.66*	14.66*	25.66*	22.33*	0.64
معاملة <i>S. boulardii</i>		19.33	20.00	14.33	25.33	0.72
L.S.D		3.024	3.936	3.175	3.807	0.118

* معنوي عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

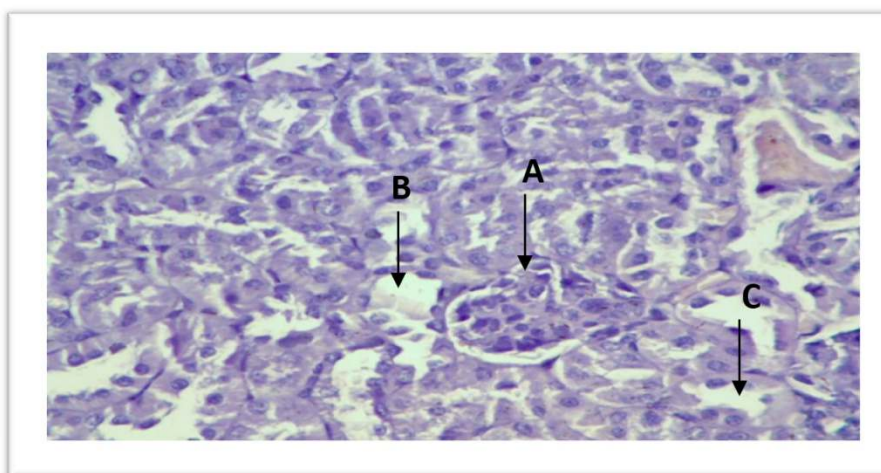
ويمكن تفسير قدرة معاملة راشح خميرة *S. boulardii* المتداخلة مع سم الزيرالينون على تحسين مستوى انسجة وانزيمات الكبد والكلى الى مكونات الخميرة التي تعمل على وقاية الكبد من الاضرار الناتجة عن السموم المايكروبية بصورة عامة والسموم الفطرية بصورة خاصة، كما بين EL-Desoky et al. (2014) ان البيتا كلوكان B-glucan وهو المكون الاساسي لجدار خلية الخميرة مما يسهل من عملية ادمصاص الزيرالينون.

كما بينت دراسات اخرى (Buts)، 2009; Guandalini et al. (2008)، ان الية عمل خميرة ال *S. boulardii* كبروبايوتك غير معروفة بدقة، ولكنها يمكن ان تحسن قابلية المضيف في تثبيط البكتريا المرضية وكذلك تعزيز الجهاز المناعي، اضافة لما تفرزه هذه الخميرة من انزيمات بروتينية تتضمن انزيم (protease) والذي يعمل على تحطيم سم بكتريا *Clostridium difficile* ، وكذلك انزيم (phosphatase) الذي يعمل على تثبيط نشاط السموم الداخلية (endotoxins) مثل (lipopolysacchride) الذي ينتج من قبل بكتريا *E. coli*. وبين Hasan et al. (2014)، ان خميرة *S. boulardii* عدة تاثيرات على العوامل المسببة للأمراض البكتيرية والحفاظ على سلامة الطبقة المبطنه للأمعاء وكذلك لها تاثيرات مضادة للالتهابات وتحسن الاستجابة المناعية للجسم ولها اثار سريرية للوقاية من الاسهال. وفي دراسة اجراها (Vetvicka)، (2014) داخل وخارج الجسم الحي بين ان جدار خلية خميرة *Saccharomyces cerevisiae* والمكون من الكلوكان بصورة اساسية، بإمكانه امتصاص (50%) من سم الزيرالينون، كما يمنح الكلوكان حماية لنخاع العظم ضد التاثيرات السمية والشعاعية، وان الية عمل الكلوكان غير واضحة بدقة لكنه ممكن ان ينشط الجهاز المناعي المتعرض للسموم بصورة عامة.

اما المعزز الحيوي والذي هو عبارة عن مجموعة من الاحياء المجهرية الحية المفيدة والتي لها تاثيرات جيدة على الكائن الحي من خلال تحسين الفلورا المعوية وتوازنها ، اذ استخدم المعزز الحيوي المنتج محليا بتركيز (2%) وزن/حجم عند دراسة تداخله مع تغذية الفئران البيضاء بعليقة ملوثة بفطر *F. graminearum* المنتجة لسم الزيرالينون ولمدة اسبوعين . فقد اظهرت الفحوصات النسيجية للكبد والكلى عدم وجود تغيرات نسيجية مؤثرة، وبدت الانسجة سليمة او شبه سليمة مقارنة مع المقاطع النسيجية للكبد في معاملة السيطرة السالبة كما مبين في الصورة (7) والصورة (8).



صورة (7) نسيج الكبد والمعاملة بالمعزز الحيوي
A. الوريد الوسطي ، B. حبيبات الكلايكوبروتين



صورة (8) نسيج الكلية والمعاملة بالمعزز الحيوي
A. الكبيبة الكلوية ، B. الانبوب القاصي ، C. الانبوب الداني

كما اظهرت الفحوصات الانزيمية لانزيمات الكبد والكلى عدم ظهور فروقات معنوية مقارنة مع معاملة السيطرة السالبة كما موضح في الجدول (4).

جدول (4) تركيز انزيمات الكبد واليوريا والكرياتينين في الكلى باستخدام المعزز الحيوي

نوع الانزيم	نوع المعاملة	AST	ALT	ALP	Urea	Creatinine
السيطرة السالبة		20.333	22.000	13.333	27.166	0.700
السيطرة الموجبة		*15.666	*14.666	25.666*	23.666*	0.643*
معاملة بالمعزز الحيوي		19.333	20.333	14.666	25.500	0.730
L.S.D		1.745	4.426	3.024	2.850	0.126

* معنوي عند مستوى احتمالية ($P < 0.01$)

وقد يعزى السبب في قدرة المعزز الحيوي في معالجة التغيرات النسيجية والانزيمية التي يحدثها سم الزيرالينون في انزيمات نسيجي الكبد والكلى الى افرازات الاحياء المجهرية الداخلة في تركيب المعزز الحيوي العراقي من مركبات مثبطة لها القدرة على اختزال او ازالة سم الزيرالينون الذي ينتجه الفطر *F.graminearum*، كما جئت في دراسة خارج الجسم الحي (Shafiq، 2015a)، في قابلية المعزز الحيوي العراقي Iraqi Probiotic على اختزال سم الزيرالينون المنتج من قبل الفطر *F.graminearum* ونسبة اختزال بلغت (100%) عند التركيزين (1.5، 2.0) % وزن/حجم، بالإضافة الى التثبيط التام للنمو الفطري في الوسط السائل YES، بالإضافة

الى التنوع الاحياء المجهرية التي يضمها المعزز الحيوي وتركيز الاحياء المجهرية الموجودة ، وكلما كان هناك تنوع في الاحياء المجهرية وحتى داخل الجنس الواحد سوف يؤدي هذا الى ابراز اكثر لدور المعزز الحيوي ، وهناك دراسات حديثة اشارت الى اهمية استعمال المعزز الحيوي كعوامل احيائية في ازالة او تحطيم السم الفطري افلاتوكسين (الورشان وجماعته، 2010) وسم الفطري Patulin (2015b,Shafiq).

المراجع العربية

- اسماعيل ، عدي نجم. 2014. السموم الفطرية/النظرية والمفهوم العام. 284 ص.
- الورشان ، سالم حسن. 2006. مقارنة بعض المعززات الحياتية ومتميزين في خفض الاثار السلبية للسم افلا B1 وتحسين الاداء الانتاجي لفروج اللحم. اطروحة دكتوراه. كلية الزراعة ، جامعة بغداد.

REFERENCES

- [1] Abbe's, S.; Ouanes, Z., Salah-Abbe's, J.B; Houas, Z., Oueslati, R.; Bacha, H. and Othman, O. 2006. The protective effect of hydrated sodium calcium aluminosilicate against haematological, biochemical and pathological changes induced by Zearalenone in mice. *Toxicolo.* 47: 567-574.
- [2] Bolleter, W.G.; Bushman, C.J.; and Tidwell, P.W. 1961. Spectrophotometric determination of ammonias Indophenol. *Anal.Chem.*, 33:592-594.
- [3] Booth, C., 1971. The Genus *Fusarium*. New. Surrey, England: commonwealth mycological Institute.
- [4] Booth, C. (1977). *Fusarium Laboratory Guide to The Identification of The Meijer Species*. Common Wealth Mycological Institute, Kew. Surgery, England.
- [5] Bunnett, J.W., Klich, M., 2003. Mycotoxins. *Clin. Microbiol. Rev* 6497– 516.
- [6] Buts, J.P. (2009) Twenty-five years of research on *Saccharomyces boulardii* trophic effects: updates and perspectives. *Dig. Dis. Sci.*, 54:15–18.
- [7] Chessbrough, M. 1981: Medical laboratory manual for tropical countries. (WHO). Geneva : 365-381.
- [8] El-Desouky, T.A.; Amer, M. May; Naguib, K. 2014. Effects of pan bread making on Zearalenone levels in artificial contaminated wheat flour, *Journal of Agroalimentary Processes and Technologies.*, 20(3): 269-274.
- [9] El Golli-Bennour, E. and Bacha, H. 2012. Hsp70 expression as biomarkers of oxidative stress: Mycotoxins' exploration. *Toxicology.*, 287: 1-7.
- [10] Gromadzka, K.; Lenc, L.; Sadowski, Cz.; Baturo-Cieśniewska, A.; Chełkowski, J.; Goliński, P.; Bocianowski, J. 2012. Effects of fungicidal protection programs on the development of *Fusarium* head blight and the accumulation of mycotoxins in winter wheat *Cereal., Research Communications.*, 40: 518–531.
- [11] Guandalini, S. 2008. Probiotics for children with diarrhea: an update. *J. Clin. Gastroenterol.*, Vol (42):553-557.
- [12] Hasan, M. N.; Sultan M. Z.; and Mar-E-Um, M. 2014. Significance of Fermented Food in Nutrition and Food Science, *J. Sci. Res.*, 6 (2), 373-386.
- [13] Jakimiuk, E.; Gajęcka, M.; Jana, B.; Brzuzan, P.; Zielonka, Ł.; Skorska-Wyszyńska, E. and Gajęcki, M. 2009. Factors determining sensitivity of prepubertal gilts to hormonal influence of Zearalenone, *Pol. J. Vet. Sci.*, Vol (12): 149-158.
- [14] Maaroufi, K.; Chekir, L.; Creppy, E.E.; Ellouz, F. and Bacha, H. 1996. Zearalenone induces modifications of haematological and biochemical parameters in rats. *Toxicology.*, 34: 535-540.
- [15] Morten, R.K. 1954. The purification of alkaline phosphate of animal tissue, *Biochem. J.*, Vol.(57):595-603.
- [16] Pousty, I. and Adibmoradi, M. 2007. *Histo technique*. 1st(ed.) University of Tahrán Press., 5:34-61.
- [17] Richard, J.L. (2000). *Mycotoxins- An Overview*. Romer Labs Guide to Mycotoxins 1:1-48.
- [18] Shafiq, Sh.A. 2015a. Antagonistic activity of probiotic and sea weed extract against vegetative growth for some fungi and Zearalenone production., *World Journal of Pharmaceutical Research.*, 4 (1):1577-1585.
- [19] Shafiq, Sh.A. 2015b. - Using of Iraqi probiotic to detoxify Patulin in albino mice. 2015. *International J. Innovation and Applied studies* , Vol. 11 No. 2 : pp. 282-290 .
- [20] Trung, T.S., C. Tabuc, S. Bailly, A. Querin, P. Guerre and I.D. Bailly. 2008. Fungal mycoflora and contamination of maize from Vietnam with Aflatoxin B1 and Fumonisin B1. *World Myco. J.*, 1(1): 87-94.
- [21] Vetvicka V. 2014. Effects of β -glucan on some environmental toxins: An overview. *Biomed Pap Med Fac. Univ. Palacky Olomouc Czech Repub.* 158(1):1-4.
- [22] Zinedine, A.; Soriano, J.M.; Molto, J.C. and Mafres, J. 2007. Review on the toxicity, occurrence, metabolism, detoxification, regulations and intake of Zearalenone: An oestrogenic mycotoxin. *Food Chem. Toxicol.* 45: 1-18.

Promoting digital agriculture through big data for sustainable farm management

Md Nazirul Islam Sarker¹, Md Shahidul Islam², Md Arshad Ali³, Md Saiful Islam⁴, Md Abdus Salam⁵, and S M Hasan Mahmud⁶

¹School of Public Administration, Sichuan University, Chengdu 610065, China

²Department of Plant Pathology, Yunnan Agricultural University, Kunming, China

³Institute of Biotechnology, Zhejiang University, Hangzhou, China

⁴Department of Soil Science, Patuakhali Science and Technology University, Patuakhali-8602, Bangladesh

⁵Department of Agricultural Economics, Bangabandhu Sheikh Mujibur Rahman Agricultural University, Bangladesh

⁶Department of Software Engineering, Daffodil International University, Dhaka, Bangladesh

Copyright © 2019 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: Digitalization of agriculture may be a solution to feed a huge growing population in the future. Application of big data is a key tool to digitalize the agriculture sector. Though there is a long debate on its applicability to agriculture, this study aims to address how big data technology contribute to digital agriculture in terms of sustainable farm management. The study uses an extensive review of current research work and studies in agriculture for exploring the best and compatible practices which can help farmers at field level for increasing production and improving quality. This study reveals several available big data technologies and practices in agriculture for solving the current problems and future challenges at the field level. The study reveals that application of big data technologies in agriculture is growing but still at low level. It also explores that there are a few technologies used for crop production, plant protection, livestock production, fisheries, post-harvest management and market development. The study finds out some challenges such as privacy of data, data availability, quality and openness, financial investment, lack of expertise and context specific technology. The study recommends that a large-scale adoption of agricultural big data technologies require government initiatives, a public-private partnership, the openness of data, financial investment and regional basis research work.

KEYWORDS: Digital agriculture, smart farming, precision agriculture, big data, agricultural sustainability.

1 INTRODUCTION

Digital agriculture is a kind of agriculture which uses modern technology achieving sustainable agricultural development in terms of crop, fisheries and livestock. Modern agricultural practices adopt digital technology for the transformation of traditional agriculture to modern agriculture. It covers virtual agriculture, information and lean agriculture and so on. The transformation from traditional agriculture to digital agriculture requires a huge amount of data from almost all stages of crop production, fisheries and livestock production. Digital agriculture is now a holistic approach which uses the knowledge of information science, environmental science, computer and software engineering, system science, GIS (Geographical Information System), GPS (Global Positioning System), remote sensing technology, and virtual satellite imaging for better integration with soil, climate, environment with agriculture [1]. Shi-Wei [2] mentioned that digital agriculture is a key to agricultural informationization and better means of agricultural production even in the countryside. Now the world population is more than 7 billion which will be around 9.6 billion by 2050 [3]. The income level of the people to buy enough food i.e. the

middle-income people will be 5 billion by 2030. But rest 4.5 billion people may suffer from food insecurity. For feeding these people, the agricultural production should be doubled within a short period of time. It is a major challenge for humanity. The only way to increase the targeted food production by using modern sophisticated technology in every step of agricultural production i.e. using big data in agriculture [4]. The digital agriculture will increase farmer's growing needs of food in the future. Big data technologies are the tools to collect a huge amount of agricultural data at the minimum cost which stimulates the insight-driven, productive and efficient agricultural production.

Big data analytics is an important tool for big data driven agriculture. It can extract data a huge amount of data and take the quick suggestion. The trend and correlation among data are easily done by big data analytics. According to Zhang et al. [5], productivity can easily increase by the application of digital agriculture with big data technologies. The improvement of productivity is about 10 to 15% in the crop agriculture [6]. Though the application of big data in agriculture depends on multiple factors like user acceptance of new technology, the willingness of stakeholders, data ownership, privacy and control but it works at the field level [1]. The decision of farmers on the adoption of new technology is influenced by various social and economic factors. For digital agriculture, it is more complex because of new sophisticated technology like smart devices, network infrastructure, technical expertise and knowledge of analytics.

Digital agriculture can generate specific information of the status of soil, crop, fish, animal and intercultural management requirements which can easily help to manage farm properly. Some scholars showed that their positive consent on big data application for ensuring digital agriculture [4], [7], [8] but some others showed opponent and negative attitude towards the suitability of the application of big data technology in agriculture [9], [10], [11]. This study focuses the specific digital technologies which will help farmers as well as related stakeholders to manage agricultural farm in a sustainable way. Therefore, this study is an attempt to explore the suitability of the application of big data for sustainable farm management through digital agriculture approach. The study will help to develop policy and program regarding the capacity building of farmers for sustainable agriculture development through big data driven digital agriculture.

2 METHODOLOGY

This study is based on extensive desk literature review. The study surveys the available literature from 2012 to 2018. The period is selected because of the initiation of big data technologies as the big data technologies are a new phenomenon. The study is followed two inclusions criteria like availability of full article and big data technology related to farm management and also two exclusion criteria such as available literature published in English language and article focusing technological design. Similar methodology has been used by some other researchers [12], [13], [14], [9]. Data has been collected by using some keywords like "big data, agriculture, digital, precision agriculture, smart, farming" in the renowned data bases such as a web of science, engineering village, Springer link, science direct and Google Scholar website. Finally, 29 documents have been identified for qualitative analysis. This qualitative document selection has been done by following the checklist of the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE) [15]. Since literature review is a rigorous, and systematic process so it can be considered as original work [16]. Digital agriculture and big data related documents consisting of journal articles, working papers, book chapter, magazine article, and books have been reviewed to explore the suitability of the application of big data in agriculture.

3 CONCEPTUAL FRAMEWORK

Leveraging big data technologies to agriculture is a potential way to achieve the goal of digital agriculture. According to Ma et al. [17], big data analytics help to create novel value for leveraging these technologies to any sectors through three major components such as new sources of digital data, more computing power and expertise in analytics. Only 5% data in the globe is structured data which is generated from sensors, social media and search engines. According to Bronson and Knezevic [18], all kinds of farmers need to adopt big data technologies for meeting the needs of food and agriculture. Big data provides an opportunity to make a long-term relationship among various stakeholders of food and agriculture. Though big data drove agriculture did not get proper attention from the concerned authority like policy makers, administrators, academicians and practitioners but no one can deny the importance of big data in present days. Now it is the high time to adopt the big data technologies for sustainable agriculture. It provides a new sight of scholarship for maintaining the connection between big data and practical use of data in the farmer's farm. According to Kamilaris et al. [14], various agricultural issues can be easily solved by using big data analytics by administering various algorithms, approaches and strategies. Schonfeld et al. [19] argue that modern technology like GPS is very much helpful for crop and livestock farming. Big data technology can help various stakeholders like farmers, agricultural machinery manufacturers, input suppliers, businessman and related policy makers for avoiding the unexpected situation and getting proper benefits.

4 BIG DATA IN AGRICULTURE

The study identifies big data based agricultural technologies which are directly applicable to the farm level management. The study gathers the related technologies for sustainable farm management. Though the use of big data concept is relatively new but it has huge potential for sustainable farm management. According to Coble et al. (2018), big data is a large, multidimensional, complex, and distributed data set which generated from a various medium like internet sources, satellites, daily official queries, peoples purchasing behaviors, opinions and social media. Big data in agriculture is actually applied for a combination of all available modern technology and data analytics for taking a decision which is only dependent on data. The typologies in digital agriculture are as shown in Table 1.

Table 1. Typologies in digital agriculture

Typology	Features	Researchers
Agricultural big data	A lot of data collected from various sectors and stages of agriculture. Stored and processed in the computer for use and reuse for decision making.	Zhang et al. [5]
Precision agriculture	Sensor enabled hardware and software tools to manage agriculture in all aspects using modern technology.	Coble et al. [20], Pham et al. [21], Reddy [22]
Prescription agriculture	Computer algorithm enabled prescription for agronomic practices for mixing yield.	Himesh et al. [23]
Enterprise agriculture	Computer enabled agribusiness platform considering field agriculture to human resources management, inventory, logistics, machinery, buying and selling the system, and profit.	Schleusner [24], Grady and Hare [25], Van [26]
Automated agriculture	Automation in agriculture through robotic technology and intelligent program using farm data and environmental data.	Wu et al. [27], Bronson and Knezevic [18]

Source: Author's compilation

Coble et al. [20] also refer big data based on its characteristics such as volume, velocity, veracity, and variety with volume as the size of data, velocity as the flow of data, variety as structure or design of data and veracity as the credibility and the accuracy of the data. The digital transformation and evolution of technology in agriculture sector are shown in Table 2.

Table 2. Digital transformation and evolution of technology

Timeline	Technology
1960	Computer innovation
1992	Web creation
1994	Online sales
1995	Social networking innovation
1999	Mobile app development
2008	Initiation of digital phase

Source: Author's compilation

Agricultural big data can be used by a holistic approach comprising variously related technology and related sector's data. No single source's data are not enough to make a proper decision. Data should be collected from different sources like soil related data, intercultural management related data, climate-related data, long-term census data, harvesting data, cropping pattern data, and agribusiness data [19]. Digital agriculture combines the concept of core agricultural disciplines with computer science, machine learning, software engineering, environmental science, human resource management, risk management and disaster management [28]. It deals with crop management related inputs such as seed, fertilizer, agro-chemical, soil management, field characteristics and weather (Figure 1).

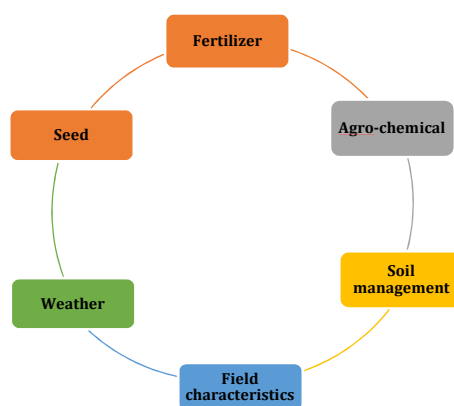


Fig. 1. Digital agriculture input model

Source: Adapted from Kearney [7]

5 DIGITALIZATION OF AGRICULTURE

The study reveals some potential technologies which is based on big data technologies and can help farmers at field levels. The big data based digital agricultural technology can help farmers from the field preparation to harvesting such as weather forecasting, crop yield prediction, crop selection, irrigation management, crop diseases and pest management, agricultural marketing and agricultural pest management.

5.1 WEATHER FORECASTING

Edaphic and environmental factor has a great influence on crop cultivation, fish cultivation and livestock management. Since various stages of crop plant require different temperature and humidity, so it is necessary for the farmer to learn about useful temperature and humidity that can be easily known by using big data analytics. Big data technology provides an opportunity for farmers to take decision for better crop management by analyzing different stages of crop cultivation such as planting time, intercultural operation, fertilization, pesticide management and harvesting [29]. Farmers can easily avoid any adverse situation from weather forecasting. Similarly, a farmer can take a decision about the soil management since the soil is also related to environmental factors. A farmer can get weather forecasting by using Support Vector Machine which is based on machine learning technique [30].

5.2 CROP YIELD PREDICTION

Farmers can get the probable harvesting time and yield of the crops by using big data technologies through analyzing a various effective algorithm. By using this useful information, farmers can easily avoid yield harvest lost and manage the post-harvest activities [30]. Big data technologies help the farmer to get more yield by finding proper harvesting time which also helps to avoid any adverse climatic conditions.

5.3 CROP SELECTION

Big data technology helps the farmer to select proper crop through using algorithm analysis of input and output variables of a crop. There are some popular techniques which are used frequently for crop selection such as K-mearest neighbor, decision tree and artificial neural network. Big data technology usually analyzes natural calamities, climate, famine, soil and other inputs for finding out an appropriate crop for a specific area [31].

5.4 IRRIGATION MANAGEMENT

Irrigation is an essential intercultural management factor for crop production. An accurate time and proper water supply can improve plant health otherwise it will be fallen into various problems like stunt growth, pest attack and wilting. Most of the developing countries face variability of climatic change, rainfall and drought. The smart irrigation system may be a solution

for farmers to take a proper decision on irrigation. Big data technology can easily predict the irrigation requirement of the crop by using an artificial neural network [32].

5.5 CROP DISEASES AND PEST MANAGEMENT

Disease and pest infestation of the crop is a normal phenomenon in crop production but it reduces the quality and yield of the crop [31]. If a farmer can control the disease and pest infestation, it will help to increase yield. Big data provides this opportunity to detect any disease infestation on the crop for which farmers can easily take measure to control the disease and the safe the crop. Thongboonnak & Sarapirome [33] reported that big data technology can predict the pest attack in advance. Rumpf et al. [34] explore that support vector machine is useful for crop disease infestation.

5.6 AGRICULTURAL MARKETING

Market information is necessary for getting profit from agricultural products. A farmer may incur a loss on their product due to ignorance about the market information. There are various kinds of market data such as input cost, price trends, demand and supply, cultivation cost, wages, marketing and transportation cost. Farmers can take decision easily from the result of big data analytics of these market information [35]. The government can use the big data technology for market analysis and take proper monitoring on market.

5.7 AGRICULTURAL POLICY FORMULATION

Agricultural policy has a vital influence on agricultural production at farmers' level as well as national level. It is more critical especially in the agriculture oriented developing countries. Since there is a huge amount of agricultural information so it is really very difficult to handle without proper technology. Besides, an appropriate agricultural policy requires a proper data analysis. Big data is a key tool for analyzing these huge data and make a proper policy decision. The government can use big data analytics for the formulation of agricultural policy by analyzing huge data related to agriculture [36].

6 CONCLUSION

Sustainable agricultural development is now a prior issue to feed the growing population in the future all over the world. The study focuses on the suitability of the big data technologies in the agriculture sector. Big data is a potential tool to contribute to the transformation of traditional agriculture to modern digital agriculture from farm to fork at the time of technological development. It addresses all the complexities related to farming systems analyzing farmer's need, consumers need, financial efficiency, marketing efficiency and other stakeholder perspectives. The study reveals that the application of big data technologies in agriculture is growing but still at low level. It also explores that there are a number of technologies used for crop production, plant protection, livestock production, fisheries, post-harvest management and market development. The study finds out some challenges such as privacy of data, data availability, quality and openness, financial investment, lack of expertise and context specific technology. The study recommends that a large-scale adoption of agricultural big data technologies require government initiatives, a public-private partnership, the openness of data, financial investment and regional basis research work. Though this study highlights the non-technical side of the application of big data technologies, it will help the policy makers, IT experts, practitioners, political leaders, researchers to design and formulate policy for promoting digital agriculture.

REFERENCES

- [1] J. Schuster, "Big data ethics and the digital age of agriculture," *Resour. Eng. Technol. Sustain. World*, vol. 24, no. 1, pp. 20–21, 2017.
- [2] W. Shi-wei, "The Effect and Development Strategies of Digital Agriculture during New Countryside Construction," in *Second International Conference on Digital Manufacturing & Automation*, pp. 1270–1273, 2011.
- [3] United Nations, "World Population Prospects - Population Division - United Nations," *World Population Prospects*. pp. 1–5, 2015.
- [4] H. E. Van and J. Woodard, "Innovation in Agriculture and Food Systems in the Digital Age," in *The Global Innovation Index*, pp. 97–104, 2017.
- [5] A. Zhang, E. Jakku, R. Llewellyn, and E. I. Baker, "Surveying the Needs and Drivers for Digital Agriculture in Australia," *Farm Policy J.*, vol. 15, no. 1, pp. 25–40, 2018.

- [6] M. Keogh and M. Henry, "The Implications of Digital Agriculture and Big Data for Australian Agriculture," vol. April. Australian Farm Institute, Sydney, Australia., 2016.
- [7] A.T. Kearney, "Agriculture Is Fertile Ground for Digitalization", pp. 1–12, 2016.
- [8] The Hale Group, "The Digital Transformation of Row Crop Agriculture," pp. 1–2, 2014.
- [9] I. M. Carbonell, "The ethics of big data in big agriculture," *Internet Policy Rev.*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2016.
- [10] Q. Bingwen, "Digital Agriculture under the Framework of Digital Province," pp. 862–865, 2005.
- [11] S. Tang, Q. Zhu, X. Zhou, S. Liu, and M. Wu, "A Conception of Digital Agriculture," vol. 00, no. C, pp. 3026–3028, 2002.
- [12] N. Rao, "Big Data and Climate Smart Agriculture - Status and Implications for Agricultural Research and Innovation in India," *Proc. Natl. Acad. Sci.*, vol. 84, no. 3, pp. 625–640, 2018.
- [13] S. Wolfert, L. Ge, C. Verdouw, and M. J. Bogaardt, "Big Data in Smart Farming – A review," *Agric. Syst.*, vol. 153, pp. 69–80, 2017.
- [14] A. Kamilaris, A. Kartakoullis, and F. X. Prenafeta-Boldú, "A review on the practice of big data analysis in agriculture," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 143, no. January, pp. 23–37, 2017.
- [15] J. P. Vandenbroucke *et al.*, "Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology (STROBE): Explanation and elaboration," *PLoS Med.*, vol. 4, no. 10, pp. 1628–1654, 2007.
- [16] E. T. Rother, "Systematic literature review X narrative review," *ACTA Paul. Enferm.*, vol. 20, no. 2, pp. 7–8, 2007.
- [17] C. Ma, H. H. Zhang, and X. Wang, "Machine learning for Big Data analytics in plants," *Trends Plant Sci.*, vol. 19, no. 12, pp. 798–808, 2014.
- [18] K. Bronson and I. Knezevic, "Big Data in food and agriculture," *Big Data Soc.*, vol. 3, no. 1, p. 205395171664817, 2016.
- [19] M. V. Schönfeld, R. Heil, and L. Bittner, "Big Data on a Farm — Smart Farming," in *Big Data in Context*, 2018, pp. 109–120.
- [20] K. H. Coble, A. K. Mishra, and S. Ferrell, "Big Data in Agriculture: A Challenge for the Future," *Appl. Econ. Perspect. Policy*, vol. 40, no. 1, pp. 79–96, 2018.
- [21] X. Pham and M. Stack, "How data analytics is transforming agriculture," *Bus. Horiz.*, vol. 61, no. 1, pp. 125–133, 2018.
- [22] P. P. Reddy, "Precision Agriculture," in *Agro-ecological Approaches to Pest Management for Sustainable Agriculture*, Springer Nature Singapore Pte Ltd., 2017, pp. 295–309.
- [23] S. Himesh *et al.*, "Digital revolution and Big Data: a new revolution in agriculture," *CAB Rev.*, vol. 13, no. 21, pp. 1–7, 2018.
- [24] C. Schleusner, "Ag Data Integration for Productivity & Profitability," pp. 1–2, 2015.
- [25] M. J. O. Grady and G. M. P. O. Hare, "Modelling the smart farm," *Inf. Process. Agric.*, vol. 4, no. 3, pp. 179–187, 2017.
- [26] A. Van, "Innovation in Agriculture and Food Systems in the Digital Age," no. Table 1, pp. 97–104, 2015.
- [27] B. Wu, M. Zhang, H. Zeng, X. Zhang, N. Yan, and J. Meng, "Agricultural monitoring and early warning in the era of big data," *Yaogan Xuebao/Journal Remote Sens.*, vol. 20, no. 5, p. 20166248, 2016.
- [28] T. Ojha, S. Misra, and N. S. Raghuvanshi, "Wireless sensor networks for agriculture: The state-of-the-art in practice and future challenges," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 118, pp. 66–84, 2015.
- [29] D. Waga and K. Rabah, "Environmental Conditions' Big Data Management and Cloud Computing Analytics for Sustainable Agriculture," *World J. Comput. Appl. Technol.*, vol. 2, no. 3, pp. 73–81, 2014.
- [30] M. R. Bendre, R. C. Thool, and V. R. Thool, "Big data in precision agriculture: Weather forecasting for future farming," in *International Conference on Next Generation Computing Technologies, NGCT 2015*, 2016, no. September, pp. 744–750.
- [31] Y. O. Sayad, H. Mousannif, and M. Le Page, "Crop management using Big Data," *2015 Int. Conf. Cloud Technol. Appl.*, pp. 1–6, 2015.
- [32] N. P. Singh, "Application of Data Warehouse and Big Data Technology in Agriculture in India," no. October, pp. 1–8, 2016.
- [33] K. Thongboonnak and S. Sarapirome, "Integration of Artificial Neural Network and Geographic Information System for Agricultural," *Environ. Heal. Eng.*, vol. 18, no. 1, pp. 71–80, 2011.
- [34] T. Rumpf, A. K. Mahlein, U. Steiner, E. C. Oerke, H. W. Dehne, and L. Plümer, "Early detection and classification of plant diseases with Support Vector Machines based on hyperspectral reflectance," *Comput. Electron. Agric.*, vol. 74, no. 1, pp. 91–99, 2010.
- [35] Y. Cai, Y. Lang, S. Zheng, and Y. Zhang, "Research on the influence of e-commerce platform to agricultural logistics: An empirical analysis based on agricultural product marketing," *Int. J. Secur. its Appl.*, vol. 9, no. 10, pp. 287–296, 2015.
- [36] K. H. Coble, A. K. Mishra, S. Ferrell, and T. Griffin, "Big data in agriculture: A challenge for the future," *Appl. Econ. Perspect. Policy*, vol. 40, no. 1, pp. 79–96, 2018.

Impact of small entrepreneurship on poverty alleviation and sustainable livelihood of street vendors

Md Nazirul Islam Sarker¹, Md Ziaur Rahman², Qian Cao^{3,4}, and Zhihang Xu⁵

¹School of Public Administration, Sichuan University, Chengdu 610065, China

²Assistant Secretary (Junior Diplomat), Ministry of Foreign Affairs, Bangladesh

³School of Public Administration, Sichuan University, Chengdu 610065, China

⁴School of Economics and Management, Hubei MinZu University, Enshi 445000, China

⁵School of Public Administration, Sichuan University, Chengdu 610065, China

Copyright © 2019 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: Street vendors go on an essential role to fulfill the demands of many urban rural dwellers as well as pedestrian across the country and all over the world. The aim of this study is to explore the dynamics of small entrepreneurship and its contribution to poverty alleviation and sustainable livelihood. A quantitative oriented qualitative mixed method has been applied in this study. The study reveals that a large number of people are directly and indirectly engaged with the street vendor profession and are contributing to the economy of Bangladesh. Three ideas constitute the central message of this study. Firstly, a large number of people are generating income through street vending by which the ways and means for developing street entrepreneurship. Secondly, this small entrepreneurship has a great contribution to poverty reduction and sustainable livelihood of many street vendors. Thirdly, this study has explored the obstacles faced by street vendors in Bangladesh. Some problems of city dwellers are created by street vending such as lack of formalization, weak management system, producing street garbage and gathering crowd on the footpath. By the implementation of the proper public management system, street vendors would become a role model for the national economy.

KEYWORDS: Street vending, poverty, livelihood, informal business, footpath.

1 INTRODUCTION

In Bangladesh, informal sector plays a prominent role in terms of their contribution to employment generation and poverty alleviation. Street trading constitutes a significant part of this sector involving street vendors as the key players [1]. Nonetheless the roles of the vendors are ignored and their vulnerable condition is never emphasized [2]. A street vendor is a person who offers goods or services for sale to the public without having a permanently built structure but with a temporary static structure or mobile stall [3]. Street vendors could be stationary and occupy space on the pavements or other public or private areas, or could be mobile, and move from place to place carrying their wares on push carts or in cycles or baskets on their heads, or could sell their wares in moving buses [4]. General people normally use the term 'street vendor' as inclusive of both traders and service providers, stationary as well as mobile, and incorporates all other local/region specific terms used to describe them, such as, hawker, pheriwalla, footpath dukandars, sidewalk traders, and more [5], [6], [7], [8]. The street vendors' communities are one of the most underprivileged people of Bangladesh. They deserve special attention of the State, not just equal treatment. But unfortunately, they continue to remain socially excluded, low-paid, overwhelmingly illiterate, deprived and disconnected [9], [10], [11], [12]. Without fertilization of minds, they have lost dignity in their lives. Therefore, the findings of this study would be helpful not only to academicians but also to the policy planners and development workers [13], [14]. This

study is about to highlight the entrepreneurship development, poverty reduction, economic development, and so on. Given the geo-socio-economic context of Kamalganj Upazilla and Kamalganj Pouroshova of Moulvibazar district, the deprivation of social facilities put street vendors entirely at risk. Previous Bangladeshi studies have only concentrated on the socio-economic consequences of discrimination, community-based ignorance strategies and individual coping mechanism during social harassment and so on [15]. The dynamics of behavioral exploitation in conjunction with the pre-existing socio-economic exploitation of the street vendor communities have always been overlooked. Very few studies have been conducted with detailed focus of the dynamics of small entrepreneurship like street vending [13], [16], [17], [18] but most of them concentrate the street vending condition in Dhaka city but none of them emphasize the street vendors of other small city and their livelihoods. Therefore, it is imperative to find out the factors which affects as well as contribute to poverty reduction and ensures better livelihood of street vendors of the developing countries like Bangladesh. The objective of the study is to explore the dynamics of the small entrepreneurship development and its contribution on poverty reduction and sustainable livelihood.

The paper is arranged as the next section deals with review of literature, third section explains the methodology, fourth and fifth section deals with results and discussion focusing possible dimensions of livelihood and poverty of street vendors and final section concludes the article with recommendations.

2 THEORETICAL FRAMEWORK

2.1 MARXIST FEMINIST'S THEORY

Marxist feminism connects the oppression of women to Marxist ideas about exploitation, oppression and labor. Marxist feminists see women as being held down as a result of their unequal standing in both the workplace and the domestic sphere. Prostitution, domestic work, childcare, and marriage are all seen as ways in which women are exploited by a patriarchal system which devalues women and the substantial work that they do. Marxist feminists focus their energies on broad change that affects society as a whole, and not just on an individual basis. They see the need to work alongside not just men, but all other groups, as they see the oppression of women as a part of a larger pattern that affects everyone involved in the capitalist system [1].

Marx felt that when class oppression was overcome, gender oppression would vanish as well. According to socialist feminists, this view of gender oppression as a sub-class of class oppression is naive and much of the work of socialist feminists has gone towards separating gender phenomena from class phenomena. Some contributors to socialist feminism have criticized these traditional Marxist ideas for being largely silent on gender oppression except to subsume it underneath broader class oppression. Other socialist feminists, notably two long-lived American organizations Radical Women and the Freedom Socialist Party, point to the classic Marxist writings of Frederick Engels and August Bebel as a powerful explanation of the link between gender oppression and class exploitation [19]. In the late nineteenth century and early twentieth century both Clara Zetkin and Eleanor Marx were against the demonization of men and supported a proletarian revolution that would overcome as many male-female inequalities as possible. In his introduction to Marx and Engels, Richard Schmitt insisted the statement "Human beings create themselves" is not to be read as "Men and women, individually, make themselves what they are" but instead as "Men and women, through production, collectively create a society that, in turn, shapes them." This emphasizes on the collective accounts for the Marxist view of history. For the liberal, the ideas, thoughts, and values of individuals account for change over time. For the Marxist, material forces—the production and reproduction of social life—are the prime movers in history. In the course of articulating this doctrine of how change takes place over time, a doctrine usually termed historical materialism, Marx stated, "The mode of production of material life conditions the general process of social, political, and intellectual life. It is not the consciousness of men that determines their existence, but their social existence that determines their consciousness". In other words, Marx believed a society's mode of production—that is, its forces of production (the raw materials, tools, and workers that actually produce goods) plus its relations of production (the ways in which the production process is organized)—generates a superstructure (a layer of legal, political, and social ideas) that in turn holsters the mode of production. So, for example, Americans think in certain characteristic ways about liberty, equality, and freedom because their mode of production is capitalist [20]. Like Marxists in general, Marxist feminists believe social existence determines consciousness. The comment that "women's work is never done" is, for Marxist feminists, more than an aphorism; it is a description of the nature of woman's work. Always on call, a woman forms a conception of herself that she would not have if her role in the family and at the workplace did not keep her socially and economically subordinate to men. Thus, Marxist feminists believe in order to understand why women are oppressed in ways men are not, we need to analyze the links between women's work status and women's self-image [19].

2.2 FRIEDRICH ENGEL'S: THE CITATION OF DOMINATION IN THE SOCIETY

Although the fathers of Marxism did not take women's oppression nearly as seriously as workers oppression, some of them offered explanations for why women are oppressed qua women. Engels believed proletarian women experience less oppression than do bourgeois women [21]. As he saw it, the bourgeois family consists of a relationship between a husband and a wife in which the husband agrees to support his wife provided that she promises to remain sexually faithful to him and to reproduce only his legitimate heirs. "This marriage of convenience," observed Engels, "often enough turns into the crassest prostitution—sometimes on both sides, but much more generally on the part of the wife, who differs from the ordinary courtesan only in that she does not hire out her body, like a waged worker, on piecework, but sells it into slavery once and for all." Without explaining how this division came to be, Engels simply stated that in the tribe women were charged with the care of the household, whereas men provided food and engaged in productive work. As mentioned earlier, the sexual division of labor originated, for Engels as well as for Marx, from the "division of labor in the sexual act". But if the institution of heterosexuality is more responsible for women's oppression than the institution of private property, a program for women's liberation that begins with women's entrance into public industry continues with women's domestic labor being taken over by service industries, and peaks in class struggle against capitalist exploiters cannot in and of itself end women's oppression. The institution of heterosexuality, as well as the institution of private property, must be challenged [21].

2.3 CONTEMPORARY MARXIST FEMINISM

Because Marxist theory has little room for issues dealing directly with women's reproductive and sexual concerns (contraception, sterilization, and abortion; pornography, prostitution, sexual harassment, rape, and woman battering), many Marxist feminists initially focused on women's work-related concerns. They elucidated, for example, how the institution of the family is related to capitalism, how women's domestic work is trivialized as not real work, and how women are generally given the most boring and low-paying jobs. As we shall see, even if the nature and function of woman's work are not complete explanations for gender oppression, they are very convincing partial ones. To view women's work—the production of people—as nonproductive when compared to men's work—the production of things—is, according to Engels's theory, a failure to understand what the term production includes [19].

2.4 MARXIST ARGUMENTS AGAINST WORKERS' PROFIT

Despite the power of Dalla Costa and James's line of reasoning, the emerging consensus among Marxist feminists is that, ultimately, paying wages for housework is neither feasible nor desirable as a liberator strategy for women. It is not entirely feasible because even if the state pays out wages to housewives, it will do so in a way that will preserve itself. Contrary to the dreams of wages-for-housework campaigners, the state has no intention of going under as it pays to housewives a salary that, according to several reliable estimates, would exceed the salary of the average woman in the workforce two or threefold [3]. If breaking down the division of sexual labor is one of the ultimate goals of Marxist feminists, then paying housewives for housework seems at best a distraction and at worst an impediment. It would be far better to take Benton's recommendations and socialize housework and childcare. Even if a woman winds up doing "women's work" outside of the home, it will give her an opportunity to work with other women and to form a class consciousness; if a woman is paid what her work is truly worth, at least some of "women's work" might become appealing to men who can earn a decent wage doing it. Working class women are super-exploited in their wage work and exploited in their domestic work. In other ways as well, they suffer more from sexism than do middle and upper-class women. They have less reproductive freedom in that they have less access to abortion; contraception and child care, and are often subject to sterilization abuse. They are also more subject to sexual abuse on job in the streets. Hence the interests of working-class women are consistently opposed to sexism as well as capitalism than are the interests of middle-and upper-class women [21].

2.5 IRIS YOUNG'S THEORY

According to Iris Young, so long as socialist feminists try to use "class" as their central category of analysis, they will not be able to explain why women in socialist countries are no less oppressed than women in capitalist countries. Because class is a gender-blind category, it is not adequate for the analysis of women's specific oppression in Young's estimation. Thus, Young suggested only a gender-sighted category such as "division of labor" has the conceptual power to transform Marxist feminist theory into a socialist feminist theory able to discuss women's entire estate—that women's position in the family as well as the workplace, women's reproductive and sexual roles as well as women's productive roles. Because she believed that capitalism and patriarchy are necessarily linked, Young insisted that a division-of-labor analysis is a total substitute for, not a mere supplement to, class analysis. We do not need one theory (Marxism) to explain gender-neutral capitalism and another

theory (feminism) to explain gender-biased patriarchy; Rather, we need a single theory—a socialist feminist theory—to explain gender-biased capitalist patriarchy. Capitalism is, was, and always will be essentially and fundamentally patriarchy [19].

2.6 ALISON JAGGER'S EXPLANATION

Like Young, Alison Jagger advanced a concept other than class as the quintessential Marxist concept. In her book *Feminist Politics and Human Nature*, Jagger identified “alienation” as a concept powerful enough to accommodate the main insights of Marxist, radical, and even liberal feminist thought. Jagger noted that Marx considered work the humanizing activity par excellence; it is meant to connect human beings to the products of their minds and bodies, nature, and other people. Under capitalism, however, work becomes a dehumanizing activity. Labor is organized in ways that put human beings at odds with everything and everyone, including them. Rejecting the traditional Marxist doctrine that a person has to participate directly in the capitalist relations of production in order to be considered truly alienated, Jagger claimed not only non-wage-earning women can be alienated but also that wage earning women experience alienation in different ways than wage-earning men do. Alienation, insisted Jagger, is a gender-mediated experience [19].

3 METHODOLOGY

3.1 RESEARCH DESIGN

This exploratory research utilized survey method of quantitative methodology through close ended interview schedule to collect data. Besides this case study of qualitative methodology has also been conducted. Most quantitative data techniques are data condensers. They condense data in order to see the big picture. On the other hand, qualitative research method is perfect to visualize the real-life subjectivity.

3.2 STUDY POPULATION

This study is about the entrepreneurship development of the street vendors in terms of attitudinal and behavioral practices. It investigates particularly rootless street vendors community's vulnerability to their basic rights and their varied coping strategies regarding customary practices. Though the general target population indicates some vendors with a view to getting a vast concept about national scenery of Bangladesh, however, the study specifies the persons living in Kamalganj Upazilla & Pouroshova under Moulvibazar District in Bangladesh. This study specifies the street vendors of Kamalganj Upazilla as the unit of analysis.

3.3 FEATURES OF THE STUDY AREAS

The study focuses the street vendor's socio-economic characteristics. The study area was Kamalganj which is an upazila (local administrative unit) under Moulvibazar District of Bangladesh. It is situated in between 24°08' and 24°27' north latitudes and in between 91°46' and 91°50' east longitudes. It is near to border area of India at its south and east. The total population was 229648 in 2001 census comprising male and female with some ethnic communities like Manipuri, Khasia, Tripura and Halam. The major crops of this area are rice, wheat, tea, potato, sugarcane, vegetables and beetle leaf. It is one of the most tourist visited places in Bangladesh.

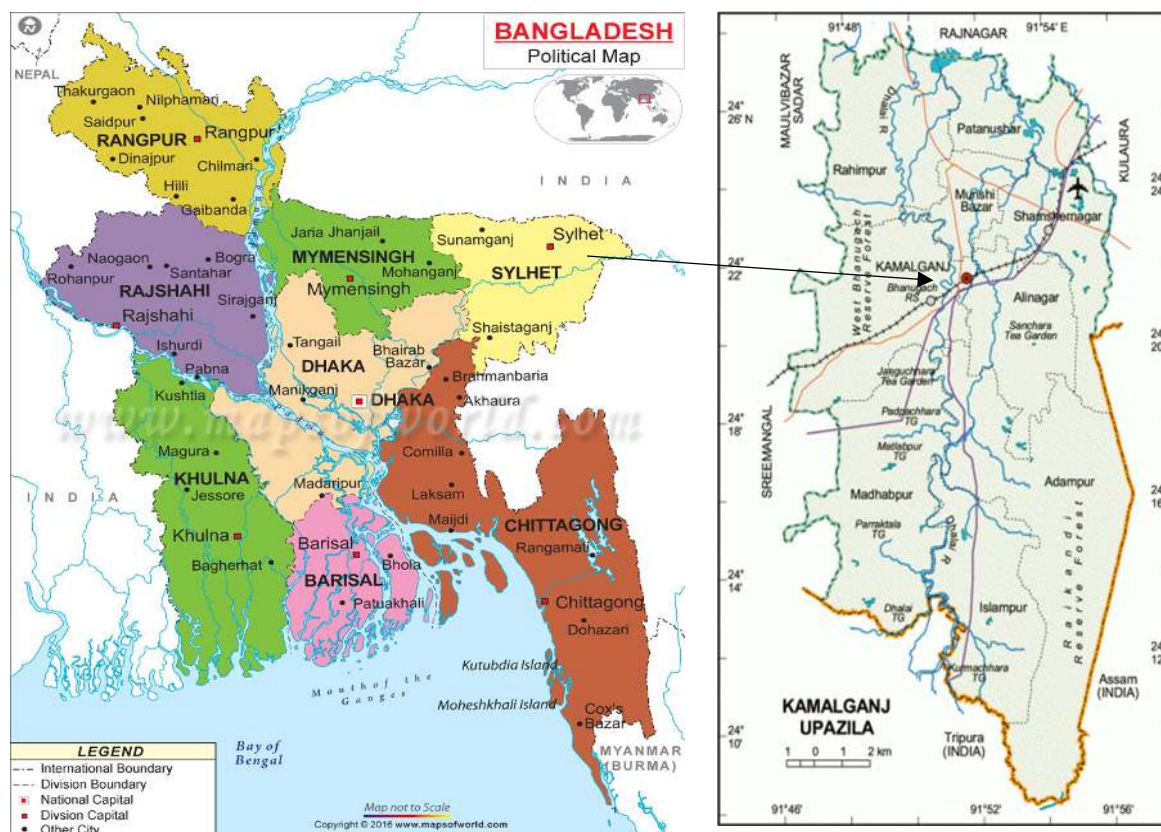


Fig. 1. The study area: Kamalganj, Moulavibazar, Bangladesh

Source: mapsofworld.com

3.4 SAMPLING AND DATA COLLECTION

Non-probability sampling approach was followed for conducting survey for the quantitative part of this study. Particularly purposive sampling procedure was adopted to draw sample for the survey. As mentioned earlier, this study was conducted at an Upazila and the unit of analysis was each street vendor. The total number of street vendors under study area is not fixed and it is not possible to count all these all this street vendors as the sampling frame out of which the required number of samples was drawn. The sample size was estimated through an approach based on confidence level and precision rate. For conducting survey, a structured interview schedule was developed. The interview schedule included six parts with 31 close-ended questions containing the information on: demographic profile, business/entrepreneurship, financial support, capacity development / training, support from government, and institutional contribution. Pre-testing and finalization of interview schedule adhered to the few procedures. The researcher designed the draft interview schedule and also completed pre-testing. Based on pre-test findings the translation, consistency and integrity of the interview schedule were checked. During pre-testing survey instruments, the major issues were considered such as the probing techniques, the language necessary to address specific occupational and risk behavior issues, the sequencing of questions, the technique/method/option for documenting responses, and providing appropriate skips in the interview schedule. The fieldwork for present study was conducted for a period from December 2016 to January 2017. A team leader and other members administered the survey among the respondents according to the sampling plan set out earlier. Before approaching the sample respondents, the interviewers informed them about the purpose of this study, topics under study and the need for collecting data. The data collection team then sought their cooperation and formal permission to administer survey.

3.5 HYPOTHESES OF THE STUDY

There were two hypotheses for this study which made according the local context of the study. It was made to explore the administrative intervention status with street vending and their relationship with poverty reduction and livelihood. The hypotheses were (a) lack of Government's initiatives increases less economic security among street vendors, and (b) hegemonial attitude makes a confined risky environment for street vendors.

3.6 MEASUREMENT OF THE VARIABLES

Demographic profile of the respondents has been measured by the various characteristics of the street vendors like area, region, age of the respondent, householder size, religion, gender, marital status, education, residential status, school going children, children's monthly schooling cost, and monthly health cost. The Socio-economic status of the respondents has been measured by the following certain criteria like type of business involvement, type of ownership in business, capital investment, monthly income, monthly saving, daily expenses, work location, business register, and business impact. A three-point relative scale has been set to measure the level of financial support as like as loan for business, taken loan, and driving force to run business. Whether any capacity development/training had been taken measured by receive any training/skill to launch new IGA, and receive any training/skill manage business. Whether any patronization or cooperation provided by the government has been measured by receive any support from government, issues and problem selected by street vendors gradually in turns. Government organization and NGO's contribution have also been measured.

3.7 DATA PROCESSING AND ANALYSIS

The research has involved a great deal of descriptive analysis in line with a study at providing a holistic synthesis that can explain the trends observed in data. The statistical procedures used for analyzing data are those adequate for descriptive purposes. The analysis follows a general scheme of simple description at bivariate level. Data were analyzed in two stages using SPSS software version 20. Differences were tested by Cramer's V.

4 RESULTS OF THE STUDY

4.1 DEMOGRAPHIC PROFILE OF THE RESPONDENTS

The From the analysis, it is revealed that 10 (33.33%) of the respondents are urban and 20 (66.66%) of the respondents are rural. The respondents who are between 45 and 55 years old are the topmost in number as 10 (33.33%). Only 7-8 members householder size of the respondents are the topmost as 12 (40.00%) and divorced respondents are the lowest as 4 (13.33%). The majority (80.00%) of the respondents are married and 6 (20.00%) of the respondents are single. Only 12 (40.00%) of the respondents get 1-5 years schooling and 4 (13.33%) of the respondents get 6-8 years schooling. The majority (66.66%) of the respondents have own house and 4 (13.33%) of the respondents has free house.

Table 1. Demographic profile of the respondents

Demographic characteristics	Categories	Frequency	Percent
Area	Urban	10	33.33
	Rural	20	66.67
Age (years)	15-25	4	13.33
	25-35	4	13.33
	35-45	8	26.67
	45-55	10	33.33
	Above 55	4	13.33
Householder Size	4 Members	4	13.33
	5-6 Members	6	20.00
	7-8 Members	12	40.00
	9 and above Members	8	26.67
Marital Status	Single	6	20.00
	Married	24	80.00
	Widowed	00	00.00
	Divorced	00	00.00
	Separated	00	00.00
Year of Schooling	Nothing	8	26.67
	1-5 years	12	40.00
	6-8 years	4	13.33
	9 years and above	5	16.67

Residential status	Own house	20	66.67
	Rent House	6	20.00
	Free House	4	13.33
Education status	Illiterate	8	26.67
	Not completed Primary	6	20.00
	Primary School	5	16.67
	Junior High School	4	13.33
	High School	4	13.33
	SSC	3	10.00
	HSC	00	00.00
	Others	00	00.00
Number of Children	None	13	43.33
	1-2	8	26.67
	3-4	7	23.33
	5 and above	2	6.67
Monthly schooling cost	below BDT 1,000	5	16.67
	BDT 1000-2000	3	10.00
	BDT 2000-4000	2	6.67
	BDT 4000 and above	7	23.33
	None	13	43.33
Monthly health cost	below 1000 BDT	14	46.67
	1000-2000 BDT	6	20.00
	2000-4000 BDT	6	20.00
	4000 BDT and above	4	13.33
Type of business	Vegetable	3	10.00
	Fruits	2	6.67
	Garments / Textiles	0	00.00
	Electronics	0	00.00
	Grocery	3	10.00
	Tea	2	6.67
	Others	20	66.67
Capital investment	BDT 2000	8	26.67
	BDT 2000-4000	6	20.00
	BDT 4000-10000	10	33.33
	10000 BDT and above	6	20.00

Source: Field survey

From the Table 1, it is found that 8(26.67%) of the respondents are illiterate and 3 (10.00%) of the respondents are SSC qualified. Only 13(43.33%) of the respondents have none to go school and 2 (6.67%) of the respondents have many children to go school. A small part (23.33%) of the respondents have their children monthly cost 4,000 and above. The table 1 shows that 14 (46.67%) of the respondents have their monthly health cost below 1,000 and 4 (13.33) of the respondents have their monthly health cost BDT 4,000 above. It reveals that others type of business 20 (66.67%) of the respondents have much involvement while only 10 (33.33%) of the respondents had their capital investment BDT 4,000-10,000. The findings are almost similar to the studies of some other researchers [22], [23], [24], [25].

4.2 SOCIO-ECONOMIC CIRCUMSTANCES OF THE RESPONDENTS

The analysis explores that 12 (40%) of the respondents have their monthly income 8000 taka and 2 (6.67%) of the respondents have their monthly income 15000 taka. From the Table 2, it is got that 8 (26.67%) of the respondents have their monthly saving BDT 2,000 and above.

Table 2. Socio-economic circumstances of the respondents

Socio-economic characteristics	Categories	Frequency	Percent
Monthly income	8,000 BDT	12	40.00
	8,000 BDT-10,000 BDT	10	33.33
	10,000-15,000BDT	6	20.0
	15000 and above	2	6.67
Monthly saving	Nothing	6	20.00
	1,000	8	26.67
	2,000	8	26.67
	2,000 and above	8	26.67
Business impact	Family income increased	30	100
	Physical Asset increased	20	66.67
	Savings increased	10	33.33
	Social network development	8	26.67
	Ensuring family's children education	14	46.67
	Having 3 meals in a day	30	100
	Access to natural assets	16	53.33
	Other	8	26.67
Main driving force to run business	Poverty	15	50.00
	Employment	5	16.67
	Family pressure	5	16.67
	Social pressure	3	10
	Independence business	2	6.67
	Others	0	00.00
Receiving any training/skill	Yes	1	3.33
	No	29	96.67
Receiving any support from government	yes	1	3.33
	no	29	96.67

Source: Field survey

From the above table, it is clear that only 1 (3.33%) of the respondents have received training to manage business while only 1 (3.33%) of the respondents have receiving support from government. The findings are almost similar to the studies of some other researchers [20], [18], [26].

4.3 CHALLENGES RELATED TO STREET VENDING

The analysis reveals that most of the street vendor does not face institutional difficulty to run their business but does not get any institutional support. It indicates that concerned institutions are not cordial to support them properly (Table 3).

Table 3. Challenges faced by the respondents related to street vending

Dimension of challenges	Major challenges	Always	Often	Seldom	Never
Problems related to their business	Local political pressure	00	00	00	30
	High space rent	00	00	00	30
	Poor government intervention	00	00	10	30
	License, fees, tolls	00	00	10	30
	Inadequate store facility	00	00	10	30
	Insecurity	00	00	10	30
	Evictions	00	00	10	30
	No fixed space	00	00	00	30
	Water removal system is not good / sanitation system is poor on the road	00	00	00	30
Institutional contribution	National govt.	00	00	00	30
	Local govt.	00	00	00	30
	City govt.	00	00	10	30
	Community police	00	00	10	30

Source: Field survey

Similar challenges are found by some of the researchers in other developing countries like India [1], Indonesia [27], Vietnam [28], Thailand [29], and Zimbabwe [30].

4.4 MEASURES OF ASSOCIATION

The hypothesis test reveals that no. 1 hypothesis of this research is lack of government's initiatives & master plan. Increases better secured family life which Cramer's V is 0.093 and P.V is 0.832. It shows that it has no significant relationship between lack of self-awareness and mass exploitation (Table 4).

Table 4. Relationship between variables

	Independent Variables		
Dependent Variables	Lack of Government's initiatives & master plan.	Irresponsibility of Law enforcing agencies	Lack of education
Better secured family life	Cramer's V = 0.093 P.V = 0.832 *	NA	NA
Monthly Savings income.	NA	Cramer's V = 0.582 P.V = 0.000**	NA
Health risks.	NA	NA	Cramer's V = 0.120 P.V = 0.652 *

Note: Here, NA = Not Applicable, * = No significance, and ** = Significance

In the above table it is clear that no. 2 hypothesis of this research is irresponsibility of law enforcing agencies makes a monthly savings income and it's Cramer's V is 0.582 and P.V is 0.000. It shows that it has significance. In the above table it is clear that no. 3 hypothesis of this research is lack of education is more likely related with health risks and it's Cramer's v is 0.120 and P.V is 0.652. It shows that there is no significant relationship between lack of education and health risks.

5 DISCUSSIONS

5.1 ENTREPRENEURSHIP DEVELOPMENT

Street vending is a vital piece of economic framework of the poor who mostly belong to the deprived class of the society (Fig. 2). Three ideas constitute the central message of this study. Firstly; a large number of people are generating income by street vending which helps them and their dependent family members to live from hand to mouth [22]. Secondly, street

vending is a source of employment. People who are illiterate, unskilled and lacking capital can easily generate income by involving in this job [25]. Their dependent family members are also benefited in this way. Moreover, street vendors are rendering very useful service to the community of Bangladesh [31].



Fig. 2. *Street vendor is selling fried groundnut and rice flak and so on.*

5.2 EMPLOYMENT PROVIDED BY STREET VENDORS

Street vending is vital for the economic development of many countries. The contributions of street vendors to the economy in Bangladesh are under estimated and neglected. Now days a notable number of people are investing on street vending as it is the least costly form of investment compared to investment in other business [18]. Each street enterprise is generally small in size, requires relatively simple skills, basic facilities and small amount of capital. They are very potential for generating income and employment [5]. Incomes from street vending are relatively higher than those from other informal sectors (Fig. 3). In Southeast Asia, the average earnings of a vendor may be three to ten times more than the minimum wage and they are often comparable to the wages of skilled labors employed in the formal sector [32]. Street vending requires low capital expenditure which is one of the attractive factors for certain type vendors. Vendors have the freedom to choose their work hours and they have few constraints on their movements and are self-employed [1].



Fig. 3. *Street vendor is selling beetle nut and vegetables*

It has been found that vendors work in two shifts daily. Thus, the actual employment generation is almost double against vendors included in this study. In this study, we surveyed at designed type market, as well as un-designed and mobile shop as well. We found various types of vendors in those markets who were financially independent, dependent and semi dependent. We also found the vendors who were involved in selling perishable goods, non-perishable and providing services.

5.3 POVERTY REDUCTION

Street vending is not only the means of income generation or employment generation, but also rendering a very useful service to the community of Bangladesh by playing the important roles such as street vending is very helpful for providing door to door services [33]. So, it is very convenient for citizens to purchase their necessities from street vendors. Among the street vendors, food vendors are very common in our daily life. Both high income and low-income people purchase food items from

the food vendors (Fig. 4). There are some rural areas in Bangladesh, where street vendors are only means of shopping. Because any shopping mall is far away from their area, people of those areas are familiar with street vending for purchasing their daily goods. They cannot imagine even that they do their shopping in other stores or malls. A large number of people in Bangladesh are low income group who are not able to afford the products and services from the formal shopping malls. They want to purchase their goods comparatively in low price than the other shopping malls and retail stores. The capital expenditure and rent are relatively lower in street vending. That's why, street vendors offer items at lower price [34].



Fig. 4. Street vendor selling banana, apple, other fruits and vegetables

Vendors purchase their ingredients in large quantities and in cheapest market. So, street vending requires less cost as they serve several consumers [35].

5.4 FROM THEORY TO PRACTICE

Market In this research Marxist class struggle theory is fitted as well as tested, because Marxist feminism specifically focuses on street vendor's deprivation. In this study survey, most of the respondents did not have any initiative from national government or local government (Figure 5).



Fig. 5. street shoemaker and mobile hawker

A Successful Vendor Street: Fahim Shariar Huson

Fahim Shariar Hussien is a 35-year-old woman who sells fruit in Kamalganj Upazilla. He first worked as a domestic maid, then as laborer in the plastic industry. Six years ago, he started his street food business beside the heavily used embankment road in front of one of Kamalganj Upazilla. He did not continue his studies after first SSC examination due to his poverty. He is happily married with two school going children. His children monthly schooling cost 2,000 BDT. His monthly health treatment cost 800 BDT. He resides in his own house. He has his own paid staff. His capital investment 50,000 BDT. His monthly income 15,000 BDT. His monthly saving 3,000 BDT. His daily real expense is 700 BDT. His work location is fixed and registered local government. Mr. Fahim has been doing his street vending business for 14 years. After starting his business, he is insuring children education, having 3 meals in a day, increasing family income, and also increasing physical asset. He has taken firstly a

loan from NGO Samity. Starting an independent business was the main driving force to run his business. He did not receive a training to launch new income generating activities. He also did not receive any training to manage his business. He insisted on entrepreneurship development, consumer behavior, accounting management etc. He did not receive any support from government. He has to pay local tax regularly. In addition to this permanent 'tenure' insecurity, the recent price hike of fruit has hit him very hard: but his business' profit margin is better now after reducing his all wants or poverty.

6 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

Street vending provides an important and popular means of shopping in the urban, semi-urban and rural areas of Bangladesh. Without street vending in urban areas a large number of urban dwellers fall into a critical situation in their lives. Not only the low-income group but also the middle-income group of urban dwellers depends on street vending to purchase their necessities. In this backdrop it may be asserted that Street vending in Bangladesh is not only generating income and employment of some poorer section of people, rather providing useful service to the community. In providing services to the urban population, especially the poor, street vendors perform a significant role. But their assistance is unfortunately hardly ever recognized by the governments. The government of Bangladesh is indifferent to their existence instead of defending this sector and ensuring that its workers get their minimum dues. Street vendors are a key part of the informal sector not only because of their numbers but because of the crucial roles they play in protecting this sector. This Study indicates that poverty, migration from rural area, low education, exorbitant supply of labor and large family size are the major driving forces of carrying out this business. According to this survey, Personal savings is the single most important source of financing the vending business. Selling assets and lending from cooperative society are the two other major sources of financing the business representing the absence of formal credit facilities for these poor street vendors. This reveals the importance of social capital in street vending and the excessive work hour of the vendors and lack of opportunities of alternative formal employment evident from their fulltime working status even in the presence of political instability, natural calamity or financial crisis. Street vendors are an integral part of urban economies as well as rural economies around the world, offering easy access to a wide range of goods and services in public spaces. They sell everything from fresh vegetables to prepared foods, from building materials to garments and crafts, from consumer electronics to auto repairs to haircuts.

The street vendors play an important role in Bangladesh. At root, it creates various jobs and absorbs a rising proportion of unemployed workers. For the betterment of the street vendors a number of suggestions can be put forward. Recognition and proper assistance of this sector will improve their economic and social status significantly. Higher education is not necessary for better performance in this business. Experience and capital are more important than formal education for this sector. So, it is a potential area for the massive unskilled/semi-skilled unemployed population. For proper management of street vending the cooperation between municipalities and the police is necessary. Municipalities should update national policies for the management of vendors which will be helpful to tackle the social and economic problems associated with vendors. Street vendors suffer from lack of security and lack of access to credit. Government should formulate some comprehensive plan like different training programs to improve the life style of street vendors and introduce credit facilities. Street vendors in Bangladesh are unlicensed. Government should issue licenses to those who want to hawk goods. Through the representation of municipalities, vendors and hawker's association, NGOs and cooperatives they can express their needs, problems and inform government about the deprivation of any of their civil rights. In this way they can incorporate themselves in national policy consultation process. The street vendors are usually educated at the secondary level according to our field study which is not a disappointing picture. But what is more important is to make the vendors more educated since higher education can develop their sense of doing business in a better way by managing and improving their source of capital, increasing the level of investment, maintaining proper hygiene and more importantly improving their attitude and behavior with the customers thereby securing a sufficient amount of customers which is known as social capital making their business less vulnerable in the face of natural calamity, political instability or financial crisis. Since hundred percent of the respondents of the sample are the only earning member of their families, necessary steps should be taken to ensure certain level of income. The government should come forward to create, enact and enforce legislation for the street food vendor practices, their working conditions and food handling in close association with consumer participations. Proper supply of water, sanitation and waste management services in the natural markets should be engaged by local waste collectors and municipal personnel should be engaged in the management of services. Special markets can be allowed for women vendors. As storage is one of the major problems encountered by the street vendors, government can take proper initiative to create storage or can give monetary incentive to the vendors to maintain proper storage to minimize the loss.

REFERENCES

- [1] C. C. Williams and A. Gurtoo, "Beyond entrepreneurs as heroic icons of capitalist society: a case study of street entrepreneurs in India," *Int. J. Entrep. Small Bus.*, vol. 19, no. 4, p. 421, 2013.
- [2] G. M. M. Alam, "Livelihood Cycle and Vulnerability of Rural Households to Climate Change and Hazards in Bangladesh," *Environ. Manage.*, vol. 59, no. 5, pp. 777–791, 2017.
- [3] S. K. Bhowmik, "Street Vendors in Asia: A Review," *Econ. Polit. Wkly.*, pp. 2256–2264, 2005.
- [4] P. Achakpa and M. Radović-Marković, "Employment Women Through Entrepreneurship Development and Education in Developing Countries," *J. Women's Entrep. Educ.*, no. 1–2, pp. 17–30, 2018.
- [5] M. S. Rahman, M. M. Haque, A. H. Khan, and M. Murtaza, "Ethics in Business: Practices by the Street Hawkers'," *J. Manag. Res.*, vol. 5, no. 1, pp. 80–91, 2012.
- [6] M. R. Marković, "Resilience of small and medium-sized enterprises in terms of globalization: an evidence of Serbia," *Int. J. Entrep.*, vol. 22, no. 3, pp. 1–7, 2018.
- [7] M. S. Shabbir, M. N. Mohd Shariff, R. Salman, and M. F. Shabbir, "Exploring the link between entrepreneurial skills and entrepreneurial intentions: Proposing a hypothesized model for future," *Paradigms*, vol. 11, no. 1, pp. 72–77, 2017.
- [8] M. Falahat, T. Shehnaz, and V. H. Constance, "Entrepreneurial innovativeness and its impact on SMEs' performances," *Int. J. Entrep.*, vol. 22, no. 3, pp. 1–9, 2018.
- [9] N. Di Paola, *Blockchain e supply chain management*. 2018.
- [10] F. Gangi, M. Mustilli, N. Varrone, and L. M. Daniele, "Corporate Social Responsibility and Financial Performance," *Int. Bus. Res.*, vol. 11, no. 10, pp. 42–56, 2018.
- [11] A. Matei and G. Camelia, "Characteristics of Process Management in the Public Institutions in Romania. Comparative Analysis," *Procedia Econ. Financ.*, vol. 39, no. November 2015, pp. 94–101, 2016.
- [12] C. Van Horne, J.-M. Frayret, and D. Poulin, "Creating value with innovation: From centre of expertise to the forest products industry," *For. Policy Econ.*, vol. 8, no. 7, pp. 751–761, 2006.
- [13] A. T. Muzaffar, I. Huq, and B. A. Mallik, "Entrepreneurs of the Streets: an Analytical Work on the Street Food Vendors of Dhaka City," *Int. J. Bus. Manag.*, vol. 4, no. 2, 2009.
- [14] R. Ardianti and Ingrid, "Entrepreneurial motivation and entrepreneurial leadership of entrepreneurs: Evidence from the formal and informal economies," *Int. J. Entrep. Small Bus.*, vol. 33, no. 2, pp. 159–174, 2018.
- [15] L. Lata, P. Walters, and S. Roitman, "A marriage of convenience: Street vendors' everyday accommodation of power in Dhaka, Bangladesh," *Cities*, no. August, pp. 0–1, 2018.
- [16] H. Rashid, L. M. Hunt, and W. Haider, "Urban Flood Problems in Dhaka, Bangladesh: Slum Residents' Choices for Relocation to Flood-Free Areas," *Environ. Manage.*, vol. 40, no. 1, pp. 95–104, 2007.
- [17] S. C. Lucan, M. Varona, A. R. Maroko, J. Bumol, L. Torrens, and J. Wylie-Rosett, "Assessing mobile food vendors (a.k.a. street food vendors)—methods, challenges, and lessons learned for future food-environment research," *Public Health*, vol. 127, no. 8, pp. 766–776, 2013.
- [18] D. B. Adhikari, "Income generation in informal sector: A case study of the street vendors of Kathmandu Metropolitan City," *Econ. J. Dev. Issues*, vol. 13, no. 1, pp. 1–14, 2012.
- [19] J. McLaughlin, *Feminist Social and Political Theory*. Palgrave Macmillan, New York, USA, 2003.
- [20] R. Bandyopadhyay, "Politics of archiving: hawkers and pavement dwellers in Calcutta," *Dialect. Anthropol.*, vol. 35, no. 3, pp. 295–316, 2011.
- [21] M. Turshen and B. Holcomb, *Women's Lives and Public Policy: the international experience*. Westport, CT, Praeger, 1993.
- [22] M. Jahan et al., "Microbiological safety of street-vended foods in Bangladesh," *J. Consum. Prot. Food Saf.*, vol. 13, no. 3, pp. 257–269, 2018.
- [23] S. Husain, S. Yasmin, and M. S. Islam, "Assessment of the Socioeconomic Aspects of Street Vendors in Dhaka City: Evidence from Bangladesh," *Asian Soc. Sci.*, vol. 11, no. 26, pp. 1–10, 2015.
- [24] H. Jabeen and C. Johnson, "Perceptions of Climate Variability and Coping Strategies in Informal Settlements in Dhaka, Bangladesh," in *Cities at Risk: Living with Perils in the 21st Century*, pp. 149–170, 2013.
- [25] A. N. Shoma, "Livelihood strategies and challenges in pavement dwelling: a reality in Dhaka, Bangladesh," *N-AERUS*, vol. XII, pp. 1–17, 2011.
- [26] K. Patel, D. Guenther, K. Wiebe, and R.-A. Seburn, "Promoting food security and livelihoods for urban poor through the informal sector: a case study of street food vendors in Madurai, Tamil Nadu, India," *Food Secur.*, vol. 6, no. 6, pp. 861–878, 2014.
- [27] A. Permatasari, U. S. Putro, and S. Nuraeni, "Strategic Analysis Relocating Street Vendor through 3D Negotiation Case Study: Street Vendor Surakarta, Indonesia," *Procedia - Soc. Behav. Sci.*, vol. 115, no. Icies 2013, pp. 436–443, 2014.
- [28] M. Lincoln, "Report from the field: street vendors and the informal sector in Hanoi," *Dialect. Anthropol.*, vol. 32, no. 3, pp. 261–265, 2008.

- [29] C. Boonjubun, "Conflicts over streets: The eviction of Bangkok street vendors," *Cities*, vol. 70, no. June, pp. 22–31, 2017.
- [30] T. Njaya, "Operations of Street Food Vendors and Their Impact on Sustainable Urban Life in High Density Suburbs of Harare, in Zimbabwe," *Asian J. Econ. Model.*, vol. 2, no. 1, pp. 18–31, 2014.
- [31] A. H. M. M. Arefin, M. A. Hossin, M. S. Hosain, and M. Aktaruzzaman, "The dilemma of investing on human resources: a risky initiative?," *Eur. J. Hum. Resour. Manag. Stud.*, vol. 1, no. 2, pp. 139–148, 2018.
- [32] C. C. Williams and A. Gurtoo, "Evaluating competing theories of street entrepreneurship: some lessons from a study of street vendors in Bangalore, India," *Int. Entrep. Manag. J.*, vol. 8, no. 4, pp. 391–409, 2012.
- [33] G. D. Bruton, D. Ahlstrom, and S. Si, "Entrepreneurship, poverty, and Asia: Moving beyond subsistence entrepreneurship," *Asia Pacific J. Manag.*, vol. 32, no. 1, pp. 1–22, 2015.
- [34] S. K. Bhowmik and D. Saha, "Why Do Street Vendors Need Finance?," in *Financial Inclusion of the Marginalised: Street Vendors in the Urban Economy*, India: Springer India, pp. 41–59, 2013.
- [35] M. D. R. Uddin, T. K. Bose, and R. Ferdousi, "Push and pull factors of entrepreneurs in Khulna City, Bangladesh," *Int. J. Entrep. Small Bus.*, vol. 21, no. 1, p. 101, 2014.

Analysis of groundwater quality and soils of Golf Munua district in the city of Lubumbashi in the Democratic Republic of Congo

[Analyse de la qualité des eaux souterraines et des sols du quartier Golf Munua dans la ville de Lubumbashi en République Démocratique du Congo]

Yuma Muyungwa Phalaris, Mbuyu Ilunga Eddy, Kapinga Kalonji Chance, Kitungwa Kabuge Bertin, and Kyona Wansanga Crépin

Laboratoire de Chimie, Département de Chimie, Faculté des Sciences,
Université de Lubumbashi, BP1825 Lubumbashi, RD Congo

Copyright © 2019 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: Our study focused on analyzes of environmental samples to determine if there is a risk of contamination or likely pollution. To do this, we performed a series of samples of water samples for physicochemical and microbiological characterization as well as soil samples for the characterization of metallic trace elements. At the end of these characterizations it appears that the pH of the samples were acidic and varied between 4.33 and 6.30. The three elements Copper, Manganese and Cadmium in the waters were characterized by high values in the well water samples. The soil analysis showed that there is no pollution link with the metallic trace elements because the parameter values analyzed meet the required standards. Without knowing the limit values of certain elements such as Zinc, Iron, Nickel, Manganese, Sodium, Magnesium and Calcium we had the difficulty to pronounce about. As for microbiological analyzes, the waters showed, for some poorly maintained wells, the presence of enteric organisms as well as total coliforms; This shows that these waters have been in contact with surface water and a possibility of infiltration of septic water that could cause some waterborne diseases.

KEYWORDS: Water, Well, Physicochemical, Microbiology, Contamination.

RÉSUMÉ: Notre étude a été orientée sur les analyses des échantillons environnementaux afin de déterminer s'il existe un risque de contamination ou une probable pollution. Pour ce faire nous avons effectué une série de prélèvements des échantillons d'eaux pour la caractérisation physico-chimique et microbiologique ainsi que des échantillons du sol pour la caractérisation des éléments traces métalliques. A l'issue de ces caractérisations il ressort que le pH des échantillons étaient acides et variait entre 4,33 et 6,30. Les trois éléments Cuivre, Manganèse et Cadmium dans les eaux ont été caractérisés par des valeurs élevées dans les échantillons des eaux de puits. L'analyse du sol a montré qu'il n'existe aucun lien de pollution avec les éléments trace métalliques car les valeurs de paramètres analysés répondent aux normes exigées. Faute de connaître les valeurs limites de certains éléments tels que Zinc, Fer, Nickel, Manganèse, Sodium, Magnésium et Calcium nous avons eu la difficulté de nous prononcer à propos. Quant aux analyses microbiologiques, les eaux ont manifesté, pour certains puits mal entretenus, la présence des organismes entériques ainsi que les coliformes totaux ; Ceci montre que ces eaux ont été en contact avec les eaux de surface et une possibilité d'infiltration des eaux de fausse septique qui pourraient causés certaines maladies hydriques.

MOTS-CLEFS: Eaux, Puits, physicochimique, Microbiologie, contamination.

1 INTRODUCTION

La République Démocratique du Congo, à l'instar d'autres pays en voie de développement, assiste à une prise de conscience tant au niveau de la population que des gouvernants sur la nécessité de protéger l'environnement [1],[2]. Ainsi des efforts sont fournis pour dénoncer les pollueurs et décourager la pollution tant au niveau institutionnel que civile [3],[4] ; l'Etat Congolais a pris de son côté un trait des mesures pour mener sa lutte en mettant sur pieds des études des problèmes d'eaux parfois assez graves dans certaines localités. En effet, les eaux souterraines en milieu urbain subissent à une forte croissance démographique

et l'inadaptation. La mise à disposition de l'eau potable au robinet nécessite le captage, le contrôle et la distribution de l'eau potable. Toutes ces opérations exigent des moyens techniques et financiers qui ne sont pas à la portée des pays en voie de développement en général et la République Démocratique du Congo en particulier. La population fait largement recours aux eaux de puits et de forage qui sont souvent mal protégés et les eaux souterraines parfois fortement contaminés par le sol.[5],[6],[7]. Face à cette situation, nous avons opté de mener une étude minutieuse afin de déterminer s'il existe une probable pollution. A cet effet, nous avons fait une descente sur terrain et avons effectué une série de prélèvements des échantillons d'eaux pour la caractérisation physico-chimique et microbiologique ainsi que des échantillons des sols pour les ETM [4],[8]. Les valeurs des paramètres analysés ont été comparées aux normes de l'OMS [9].

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE

La zone d'étude est localisée dans le site du Quartier Golf Munua, situé dans la commune Annexe dans la ville de Lubumbashi en République Démocratique du Congo.

2.2 HYDROGRAPHIE ET SAISONS

Du Nord au Nord-ouest vers le sud Est, la ville de Lubumbashi est traversée par deux grandes rivières Kafubu et Lubumbashi. Son bassin hydrographique est composé de deux ruisseaux qui sont : Karavia et Lubumbashi. La ville de Lubumbashi est sous un climat sec avec deux saisons ; La saison de pluie allant de novembre à avril et la saison sèche allant de fin avril à mi-octobre. Il faudra noter qu'il y a une forte chaleur pendant les mois d'Août, de septembre et d'octobre. Alors qu'il fait froid au mois de juin et de juillet.

2.3 SITE DE L'ÉTUDE

Les données obtenues et les observations visuelles faites pendant le recensement des puits nous ont permis de sélectionner les différents points. Les facteurs tels que l'usage fait de l'eau et les sources de pollutions potentielles ont été pris en compte lors de leur sélection.

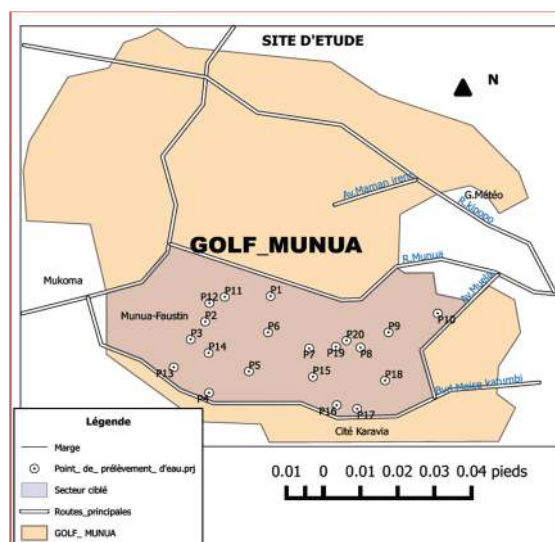


Fig. 1. Coordonnées des points d'échantillonnage

2.4 ÉCHANTILLONNAGE

2.4.1 CHOIX DES POINTS D'ÉCHANTILLONNAGE

La localisation des points d'échantillonnage sur la carte a été établie à l'aide du logiciel Quantum GIS en tenant compte des coordonnées prises par le GPS de marque GARMIN lors de l'échantillonnage.

2.4.2 PRÉLÈVEMENT

Avant le prélèvement de chaque échantillon, les paramètres de terrain tels que le pH et la température ont été mesurés à l'aide d'un pH-mètre de marque Hanna HQ 40d ; Il a été calibré avec des solutions appropriées. Les bouteilles en plastique de 500 millilitres et des petits sacs plastiques ont été utilisés au cours de cette étude pour le prélèvement des échantillons d'eau à analyser ainsi que le sol dans le proche voisinage du puits. Pour chaque site, une bouteille a été dédiée au prélèvement de l'échantillon pour les analyses bactériologiques, une autre bouteille et un sac plastique pour les analyses physico-chimiques. Toutes les bouteilles et sacs plastiques ont été étiquetés et numérotés très soigneusement à l'aide d'un marqueur indélébile. Selon Rodier [10],[11]. il conviendra de s'assurer par des tests que le filtre utilisé n'est pas susceptible d'introduire des éléments traces métalliques. Pour le prélèvement de l'échantillon pour les analyses bactériologiques, les manipulations au cours de l'échantillonnage ont été faites de manière aseptique afin d'éviter toute contamination, tel que le port obligatoire des équipements de protection individuel lors de la prise de l'échantillon ; Par la désinfection des mains et de l'extérieur avec l'alcool pure ; Par le rinçage des bouteilles avec l'échantillon à prélever [12].

2.4.3 PRÉLÈVEMENT DE L'EAU DU PUIIS

Après avoir tiré l'eau du puits, la bouteille (stérile) de collecte et son couvercle ont été rincés avec l'eau à échantillonner à 3 reprises, puis l'échantillon a été prélevé, la bouteille fermée et rangée dans la glacière [12],[13],[14].

2.4.4 PRÉLÈVEMENT DU SOL

Afin d'avoir un échantillon représentatif du sol, des petits sacs plastiques à usage unique nous ont servi de conserver les échantillons. Les échantillons ont été pris à la surface dans le proche voisinage du puits. Les prises ont été faites à l'aide des spatules appropriées.

2.5 MÉTHODES

2.5.1 ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

Nous avons recouru à différent type de milieux de culture tel que le milieu de Wallerstein Laboratoires Nutrient, Le milieu Tergitol 7 Agar avec supplément du chlorure de triphényltétrazolium (TTC), le milieu MacConkey Agar (McA) et le milieu de Slanetz & Bartley.

2.5.2 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES

2.5.2.1 TITRE HYDROTIMÉTRIQUE (TH)

On assiste à dosage des ions Ca^{2+} et Mg^{2+} contenus dans l'échantillon par une solution d'EDTA 0,1 N en présence d'un indicateur coloré, soit le noir d'Euriochrome.

2.5.2.2 MESURE DE TDS ET DE LA CONDUCTIVITÉ

Le principe consiste à mesurer la quantité totale de matières dissoutes dans l'eau, par exemple le calcium, magnésium, chlorures et les sulfates.

2.5.2.3 DOSAGE DE MÉTAUX

Pour notre étude nous avons utilisé la méthode du spectromètre d'émission atomique [12],[13],[14] et comme équipement nous avons utilisé un spectromètre d'émission atomique ICP Genesis Prosop et un spectromètre à fluorescence des rayons X.

3 RESULTATS ET LEURS INTERPRETATIONS

Nous présentons, dans cette partie, nos résultats sous formes des tableaux et figures. Leurs interprétations et leurs discussions s'effectueront au fur et à mesure de leur présentation.

3.1 ANALYSE SUR SITE

3.1.1 EXAMEN ORGANOLEPTIQUE

Les analyses organoleptiques ont consisté en la détermination de la couleur, de l'odeur, de l'aspect ainsi que de la saveur tel que mentionné dans le tableau suivant. Ces résultats se sont observés pour tous les 20 puits qui ont fait l'objet de notre échantillonnage.

Tableau 1. *Caractéristiques organoleptiques des eaux prélevées*

Echantillons	Couleur	Aspect	Odeur	Saveur
P1	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P2	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P3	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P4	Incolore	Limpide	inodore	Normale
P5	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P6	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P7	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P8	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P9	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P10	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P11	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P12	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P13	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P14	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P15	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P16	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P17	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P18	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P19	Incolore	Limpide	Inodore	Normale
P20	Incolore	Limpide	Inodore	Normale

Les eaux dans l'ensemble des puits sont claires et ne présentent ni mauvaises odeurs ni mauvais goût ce qui fait croire à la population qu'elles sont potables mais il faut passer à d'autres analyses pour bien apprécier la potabilité de ces eaux.

3.1.2 DESCRIPTION EXTERNE DU PUIITS

Tableau 2. Aspects externes des puits

Désignation du puits	Usage des eaux	Profondeur	Type de protection	Remarques (Leurs distances par rapport aux fosses septiques)
PT1	Tout usage	16 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT2	Tout usage	18 m	Non bétonné sans couvercle	Très loin
PT3	Tout usage	14 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT4	Tout usage	16 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT5	Tout usage	15 m	Bétonné sans couvercle	Très loin
PT6	Tout usage	18 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT7	Tout usage	17 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT8	Tout usage	14 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT9	Tout usage	14 m	Non bétonné avec couvercle	Très loin
PT10	Travaux ménagers	12 m	Non bétonné avec couvercle	Très loin
PT11	Travaux ménagers	16 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT12	Tout usage	12 m	Non bétonné sans couvercle	Très loin
PT13	Tout usage	17 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT14	Tout usage	15 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT15	Tout usage	14 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT16	Travaux ménagers	17 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT17	Tout usage	17 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT18	Tout usage	15 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT19	Tout usage	16 m	Bétonné avec couvercle	Très loin
PT20	Tout usage	18 m	Bétonné avec couvercle	Très loin

Il ressort de ce tableau que 75% des puits sélectionnés répondent aux normes de construction ; ceci ne suffit pas pour en déduire la potabilité de ces eaux.

3.2 PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX

Les analyses portant sur la détermination du pH, du potentiel, de la dureté totale, de la conductivité électrique et du TDS ont conduit aux résultats repris ci-dessous.

3.2.1 LE PH

Les valeurs de pH après le prélèvement dans chaque puits sont présentées dans la figure ci-dessous :

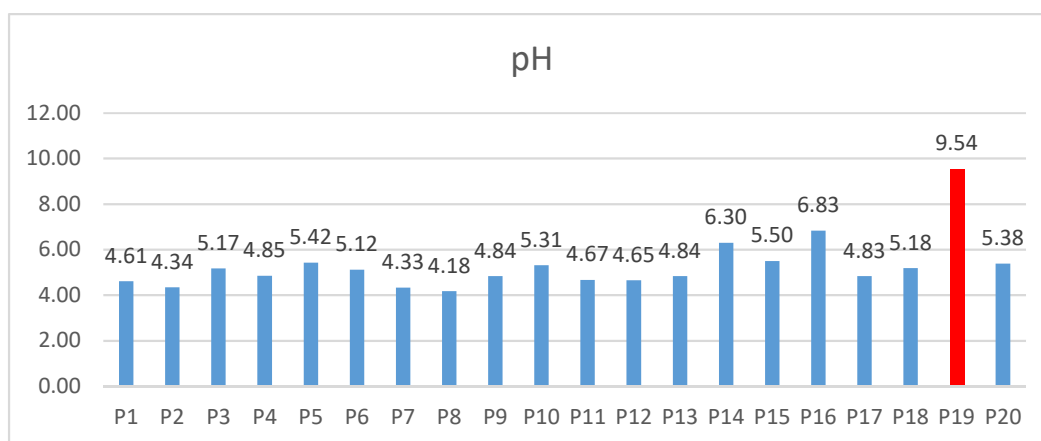


Fig. 2. Valeurs de pH de différents puits

Il résulte de l'analyse des données présentées dans le Fig.2. ci-dessus que le P16 (pH = 6,83) présentent des valeurs qui respectent les normes de l'OMS pour l'eau destinée à l'usage domestique. Les autres échantillons ont des valeurs de pH en dessous de la norme sauf l'échantillon P19 qui présente une valeur supérieure (pH = 9,54). Ces valeurs de pH peuvent être influencées par la nature du fond de l'eau qui pourrait être constituée des silices, carbonates ou hydrogencarbonates.

3.2.2 TEMPÉRATURE

La variation de la température des échantillons d'eaux de puits du quartier golf Munua est présentée par le graphique ci-dessous.

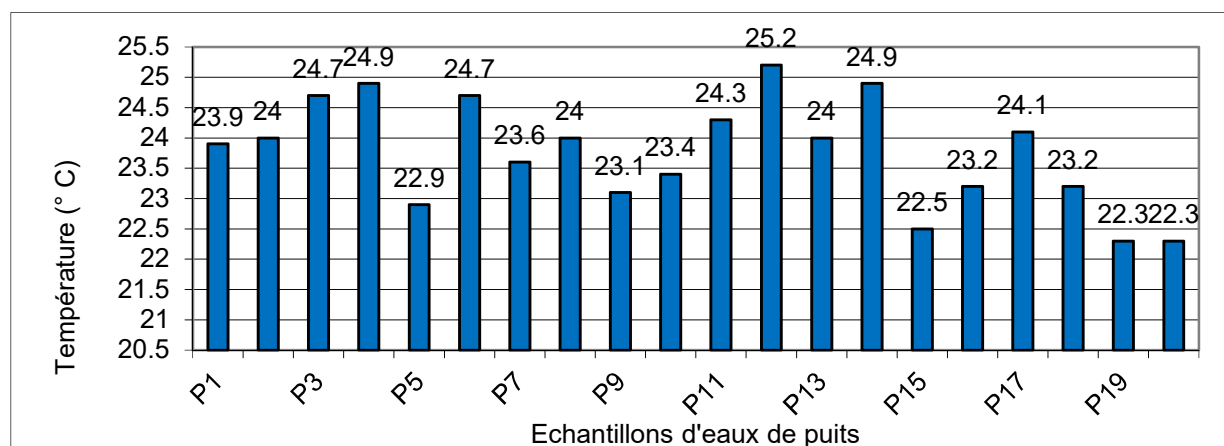


Fig. 3. Valeurs des températures de différents puits

Pour que l'eau potable soit désaltérante, sa température doit se situer entre 8 et 15 °C ; mais entre 20 et 25 °C, elle désaltère mal. Le niveau guide de la température de l'eau destinée à la consommation humaine, peut aller jusqu'à 25 °C, la température à ne pas dépasser. Tous les échantillons ont une température comprise entre 22 et 25 °C sauf l'échantillon P12 qui présente une valeur de 25,2 °C plus élevée que les autres et pourrait mal désaltérer.

3.2.3 LA CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE

La mesure de la conductivité permet d'évaluer rapidement et très approximativement la minéralisation globale de l'eau et d'en suivre l'évolution. Ainsi d'après [10] dans le cas d'un contrôle de distribution d'eau potable, l'intérêt de cette méthode ne réside pas dans une seule mesure mais dans une série de déterminations ou d'enregistrements en continu qui permettront de déceler les variations de composition pouvant signaler des arrivées d'eau susceptibles d'être polluées. Le graphique ci-dessous donne la comparaison des valeurs de la conductivité électrique des échantillons d'eaux de puits.

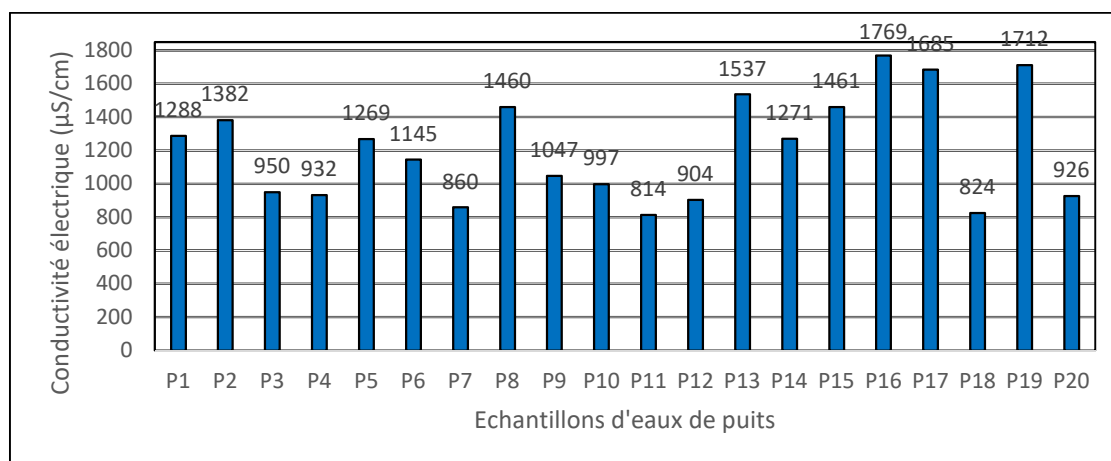


Fig. 4. Conductivité associée la minéralisation de différents puits

L'analyse de cette figure montre que les valeurs de la conductivité électrique de la moitié de nos échantillons sont non conformes aux normes de l'OMS pour l'eau destinée à l'usage domestique car ils présentent des valeurs supérieures au seuil acceptable à l'exception de P3, P4, P6, P7, P9, P10, P11, P12, P18 et P20. Une eau dont la conductivité électrique est supérieure à 1200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ présente une minéralisation très élevée (Rodier J, 2000).

3.2.4 LE POTENTIEL

Les résultats d'analyses du potentiel dans les échantillons de puits sont repris dans le graphique ci-dessous.

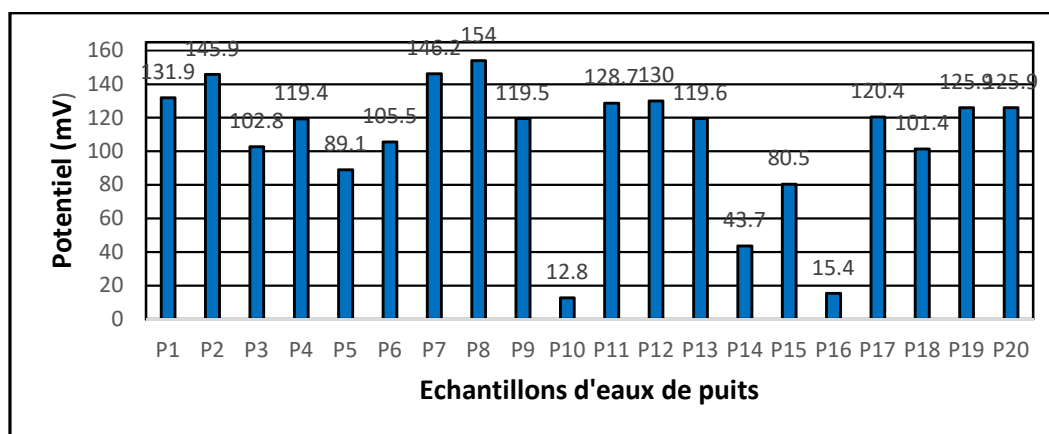


Fig. 5. Potentiel des échantillons d'eaux de puits

En observant le graphique ci-dessus, le potentiel varie de 12,8 mV à 154 mV. La valeur du potentiel nous renseigne sur la solubilisation de la plupart des ETM, c'est un paramètre important. Il convient de signaler que l'OMS présente les valeurs limites en potentiel inférieures à 250 mV. Au regard de ce qui vient d'être dit, nous constatons que ces valeurs sont conformes par rapport à ces normes.

3.2.5 LE TDS

Bien qu'aucune valeur guide fondée sur les critères de santé n'ait pas été fixée jusqu'à ce jour, l'OMS présente des lignes directrices selon lesquelles une eau destinée à la consommation humaine doit avoir une valeur de TDS inférieure à 1000 mg/L. La variation de TDS dans les eaux de puits du quartier Golf Munua est représentée par la Fig. 6. Ci-dessous.

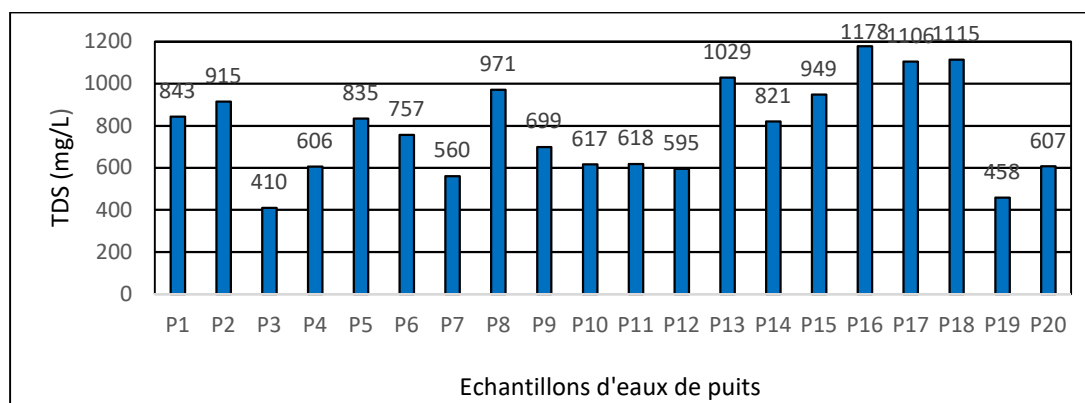


Fig. 6. TDS dans les échantillons d'eaux de puits

Il ressort de cette figure que les échantillons P1, P2, P3, P4, P5, P6, P7, P8, P9, P10, P11, P12, P14, P15, P19, P20 présentent des valeurs inférieures à celles fixées par les normes OMS (<1000 mg/L) tandis que les autres échantillons d'eaux de puits comme P13 (1029 mg/L), P16 (1178 mg/L), P17 (1106 mg/L), P18 (1115 mg/L), sont non conformes car leurs valeurs sont au-

dessus du seuil acceptable défini par l'OMS. Une eau dont la valeur en TDS est supérieure à 1000 mg/L est une eau chargée (Rodier J., 2000). Les eaux de P13, P16, P17 et P18 sont non conformes et impropres à l'usage domestique.

3.2.6 TITRE HYDROTIMÉTRIQUE (TH)

Pour l'eau destinée à la consommation humaine, l'OMS (2006) présente une ligne directrice fixée à 7,5°f.

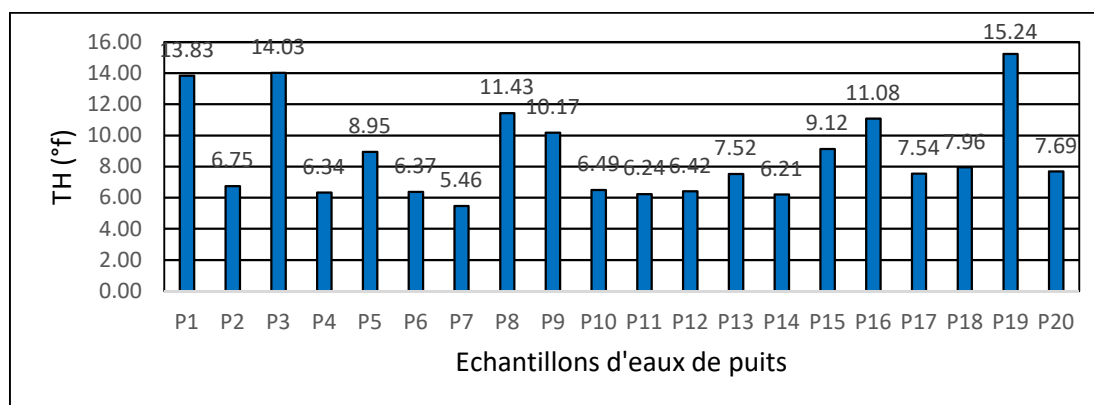


Fig. 7. Comparaison de TH des échantillons d'eaux de puits du quartier Golf Munua

Il n'est pas facile de définir un niveau entre ce qui constitue une eau dure et une eau douce. Cependant, on peut considérer qu'une eau ayant une teneur inférieure à 75 mg/L de CaCO_3 (c'est-à-dire 7,5 °f de TH calcique) ou à 30 mg/L de Ca est une eau douce et qu'au-dessus, il s'agit d'une eau dure (Rodier, 2000). D'après cette classification, nous constatons, à partir de la figure ci-dessus, que certains échantillons d'eaux ont des valeurs supérieures à 7,5 °f, il s'agit de P1 (13,83 °f), P3 (14,03 °f), P5 (8,95 °f), P8 (11,43 °f), P9 (10,17 °f), P13 (7,52 °f), P15 (9,21 °f), P17 (7,54 °f), P18 (7,96 °f), P19 (15,24 °f) et P20 (7,69 °f). Par conséquent ces eaux sont dures et non conformes par rapport aux normes.

3.3 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

Pour les résultats des analyses microbiologiques, quatre micro-organismes indicateurs de pollutions, ont été consignés dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3. Résultats d'analyse microbiologiques des échantillons

			Milieux de culture		
Chlorure de Triphényl tétrazolium + Gélose Lactosée au Tergitol 7 Agar			Wallerstein Laboratories Nutrient Medium Ou Agar Nutritif	MacConkey II Agar	Slanetz and Battery (Enterococcus Selective Agar)
Echantillon	Coliformes totaux à 37°C(UFC)	Coliformes fécaux (E. Coli) à 45 °C (UFC)	Germes totaux à 22 °C (UFC)	Isolement des organismes entériques (UFC)	Entérocoques fécaux (UFC)
P1	> 50	-	38 col + 1 Bactérie gram négatif	-	-
P2	9	-	27 Bactéries Gram négatif	18	-
P3	> 50	-	44 col + 2 moisissures	-	8
P4	-	-	32 col + 10 bactéries gram négatif	-	-
P5	-	-	-	-	-
P6	3	-	28 Bactéries gram négatif	42	-
P7	-	-	22 col	28	-
P8	> 50	-	> 50 col + 25 bactéries gram négatif	> 50	> 50
P9	10	-	6 col moisissures + 1 bactérie gram négatif	> 50	-
P10	40	-	33 col moisissures	42	-
P11	18	-	1 bactérie gram négatif	27	-
P12	24	-	4 col	21	-
P13	16	-	15 bactéries gram négatif	31	-
P14	38	-	38 bactéries gram négatif	> 50	-
P15	11	-	> 50 bactéries gram négatif	2	-
P16	32	-	3 col	> 50	-
P17	11	-	1 col moisissure	12	-
P18	-	-	2 col moisissures	18	-
P19	-	-	-	-	-
P20	3	-	4 col germes totaux non identifiés	17	-
Normes OMS	< 1	< 1	≤ 20	< 1	< 1

L'analyse des données du tableau 3 ci-dessus montre que les échantillons P1, P3, P8, P10, P12, P14 et P16 indiquent une présence des germes et par conséquent ces eaux sont impropres pour leur usage de consommation. La présence des coliformes totaux dans les eaux nous renseigne sur l'état d'insalubrité. La présence des coliformes révèle l'infiltration des eaux de surface et la présence des matières organiques résiduelles issue de l'activité humaine. Il est cependant évident que certaines eaux ne sont pas contaminées ni par les coliformes ni par les autres germes selon le type de milieu de culture utilisé, par là il est important de signaler que ces eaux ne sont pas en contact permanent et récent avec les matières fécales ou les eaux d'infiltration des toilettes. Il ressort du même constat que certains échantillons d'eaux sont contaminés par les organismes entériques sauf les échantillons tels que P1, P3, P4, P5 et P19 ; Nous avons constaté qu'il n'y a pas contamination par les entérocoques fécaux, à l'exception des puits P3 et P8 qui sont pollués. Cette présence montre un contact lointain avec les matières fécales. D'un point de vu microbiologique ces eaux sont impropres pour leur usage domestique et de consommation mais un traitement simple et permanent au chlore peut y remédier.

3.4 ANALYSES CHIMIQUES DES EAUX DE PUIITS

Les résultats des analyses chimiques conduites au laboratoire CHEMAF sont présentés dans le tableau 4 suivant.

Tableau 4. Résultats d'analyses chimiques des ETM pour les eaux de puits

Ech.	Concentration en ETM (mg/L)												
	Co	Cu	Fe	Mn	Ca	Mg	Zn	Na	Al	Ni	Pb	Cr	Cd
P1	<LOQ	0,05	<LOQ	0,09	1,30	7,42	<LOQ	4,31	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,10
P2	<LOQ	0,42	<LOQ	0,09	14,25	8,52	<LOQ	2,40	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,01
P3	<LOQ	0,05	<LOQ	0,11	10,30	7,55	<LOQ	4,31	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,07
P4	<LOQ	0,05	<LOQ	0,09	7,70	0,46	<LOQ	2,31	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,01
P5	<LOQ	0,06	<LOQ	0,05	11,25	0,70	<LOQ	1,99	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,01
P6	<LOQ	0,05	<LOQ	0,07	6,88	5,48	<LOQ	2,36	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,05
P7	<LOQ	0,03	<LOQ	0,08	6,99	0,88	<LOQ	1,99	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,07
P8	<LOQ	0,05	<LOQ	0,09	7,26	4,70	<LOQ	1,85	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,05
P9	<LOQ	0,05	0,149	0,09	1,51	4,37	0,008	1,88	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,00
P10	<LOQ	0,05	<LOQ	0,81	0,33	0,47	<LOQ	1,15	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,00
P11	<LOQ	0,05	<LOQ	0,09	14,01	0,30	<LOQ	0,42	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ
P12	<LOQ	0,56	<LOQ	0,02	0,58	9,07	<LOQ	2,98	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,00
P13	<LOQ	0,04	<LOQ	0,07	10,24	0,48	<LOQ	1,06	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,00
P14	<LOQ	0,03	<LOQ	0,10	<LOQ	7,27	<LOQ	1,69	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,00
P15	<LOQ	0,04	<LOQ	0,08	0,99	0,14	<LOQ	2,57	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,00
P16	<LOQ	0,04	<LOQ	2,33	0,70	6,48	<LOQ	2,31	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,00
P17	<LOQ	0,03	<LOQ	0,06	0,75	4,93	<LOQ	1,99	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,05
P18	<LOQ	0,04	<LOQ	1,98	4,99	5,01	<LOQ	1,85	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,03
P19	<LOQ	0,04	<LOQ	0,09	0,98	4,98	<LOQ	4,54	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,02
P20	<LOQ	0,05	<LOQ	0,09	4,32	5,02	<LOQ	5,00	<LOQ	<LOQ	<LOQ	<LOQ	0,50
Normes OMS	1	0,04		0,10	-	-	0,0013	-	-	0,07	0,02	-	0,01

Il ressort de l'analyse des données du tableau ci-dessus les constats ci-après :

Les échantillons en trame de fond jaune présentent des valeurs de concentration supérieure à celle fixée par l'OMS pour l'eau à usage de consommation et domestique. Nous pouvons dire que ces échantillons d'eaux sont fortement concentrés au Cu et cette pollution peut être d'origine naturelle (nature chimique du sol) ou soit d'origine anthropique (activités de l'homme). Certains échantillons comme le P10 (0,814 mg/L), P16 (2,334 mg/L) et P18 (1,978 mg/L) présentent des valeurs de concentration élevées alors que les normes de l'OMS pour l'eau destinée à usage domestique prévoient 0,1 mg/L Mn. Nous pouvons dire que les échantillons identifiés en fond jaune sont pollués au Mn. La plus forte valeur en concentration en Ca est observée dans le puits P12 (9,065 mg/L) et la plus faible valeur dans les puits P15 (0,141 mg/L). En analysant toutes ces valeurs de concentration, les eaux de puits présentent des valeurs en Ca qui ne permettent leur interprétation et attribution de la conformité ou la non-conformité par le fait que le seuil acceptable n'est pas défini. Nous pouvons dire que la plus forte valeur de concentration en Na est observée dans le puits P20 (4,997 mg/L) et la plus faible valeur dans les puits P11 (0,419 mg/L). De ce fait, il nous est difficile d'affirmer si le Na contribue à la pollution des eaux de puits car le seuil limite n'est pas défini par les normes de l'OMS. Il convient de signaler que la présence du sodium dans les eaux de puits est la preuve d'un contact permanent avec les eaux de lessivage ou les eaux de puits mal entretenues ; Certains échantillons présentent des valeurs de concentration supérieures au seuil limite de Cd alors que les normes de l'OMS pour l'eau destinée à usage domestique prévoient 0,005 mg/L de Cd or, le P1 (0,097 mg/L), P2 (0,07 mg/L), P3 (0,068 mg/L), P4 (0,07 mg/L), P5 (0,06 mg/L), P6 (0,045 mg/L), P7 (0,065 mg/L), P8 (0,045 mg/L), P17 (0,045 mg/L), P18 (0,031 mg/L), P19 (0,023 mg/L), P20 (0,499 mg/L). Cette contamination présentant des valeurs élevées du Cd dans les échantillons peut être d'origine anthropique (infiltration des eaux d'érosion, retombées des polluants atmosphériques, etc.) ou soit d'origine naturelle. Au regard des résultats du tableau ci-haut, nous pouvons dire que ces eaux ne sont pas propres pour leur usage domestique et nécessitent des précautions et un prétraitement avant leurs usages.

3.5 ANALYSES CHIMIQUE DES SOLS

L'analyse des sols permet de connaître l'impact du sol sur la qualité physico-chimique des eaux de puits et il convient de signaler que le sol du quartier Golf Munua présente un pH moyen autour de 7,44. Les résultats d'analyses des ETM dans le sol de ce quartier sont présentés dans le tableau suivant.

Tableau 5. Résultats d'analyse chimique pour le sol

Ech	Concentration en ETM (mg/kg)										
	Pb	Zn	Cu	Ni	Co	Fe	Mn	Cr	Na	Mg	Ca
P1	11,24	10,62	71,21	10,21	600,12	31110,45	200,12	41,21	14001,21	10245,2	6669,52
P2	11,23	10,25	72,35	10,25	501,98	21601,12	301,21	60,12	10391,23	9457,61	7659,21
P3	11,64	10,32	92,1	11,95	841,52	45610,52	300,56	54,62	8789,35	29457,2	19247,39
P4	11,52	9,51	61,23	9,65	821,12	53120,45	600,54	42,65	75410,32	13147,1	9123,54
P5	10,02	10,25	270,1	10,52	702,32	24752,12	812,25	51,31	19457,32	10698,9	16214,91
P6	9,09	11,28	61,02	12,24	516,21	45610,2	500,42	32,29	10001,25	9245,31	11201,45
P7	9,12	11,78	81,24	10,25	412,39	24070,08	311,89	42,58	9782,31	6546,62	9214,58
P8	9,52	11,56	90,99	9,52	517,23	15710,02	418,75	41,61	40145,21	32140,2	12014,67
P9	9,54	10,34	64,52	9,84	6021,2	23400,15	321,45	40,09	34781,25	4795,21	6987,56
P10	10,69	9,54	84,21	10,63	701,23	27520,45	409,65	41,61	55470,21	13692,5	9879,38
P11	10,87	9,52	120,6	9,42	503,21	45703,12	302,56	40,23	10524,51	8451,31	7019,52
P12	10,89	9,61	74,39	11,09	541,23	23120,12	301,24	41,19	11369,21	9147,09	11021,37
P13	9,52	12,32	84,41	10,23	521,13	22600,42	403,89	51,24	17564,25	6479,19	13012,64
P14	9,43	10,24	101,3	11,09	752,09	39315,2	1109,4	51,09	13214,37	7470,24	13014,28
P15	10,64	10,65	142,5	11,05	814,21	59005,21	408,97	41,52	10467,51	56471,6	10014,32
P16	10,24	10,41	135,2	9,54	543,96	22701,09	105,87	71,39	14367,37	69780,7	10254,65
P17	10,24	21,51	85,32	9,63	603,99	24005,12	302,52	40,28	16214,21	10214,2	9365,19
P18	10,62	10,23	69,84	9,25	604,19	31700,65	306,99	51,23	10254,51	11325,3	4265,78
P19	10,23	10,61	62,75	11,54	632,08	31125,28	304,78	41,25	4214,19	19243,3	8784,28
P20	10,25	22,31	152,4	10,21	312,51	30712,65	209,42	4,62	7214,09	13214,8	7659,41
Normes	30		35	60	-	-	-	100	-	-	-

En analysant le tableau ci-dessus, nous avons relevé les constats ci-après :

Nous voyons que la concentration des échantillons des sols contient le Cu, Co, Pb, Cr qui présentent des valeurs inférieures au seuil limite. Ce seuil permet de connaître les valeurs au-dessus desquelles les concentrations des métaux peuvent avoir de l'impact sur les eaux de puits. Cependant, les concentrations des métaux précités sont dans les normes. Quant aux autres métaux du même groupe : Zn, Fe, Ni, Mn, Na, Mg et Ca présentent des valeurs qui ne permettent pas de faire une approche globale sur leur impact sur la qualité des eaux de puits car leur seuil limite n'est pas défini par les normes. La contamination des eaux de puits par les ETM du sol est influencée par d'autres paramètres physico-chimiques comme le pH, la conductivité électrique, les ions sulfates et chlorures ainsi que le potentiel de ces eaux. Il convient que la concentration élevée du Fe nous renseigne que le sol de ce quartier est de type ferralitique.

4 CONCLUSION

Notre étude a été fondée sur l'évaluation de la qualité des eaux des puits et du sol du Golf Munua de la commune annexe de Lubumbashi. L'eau est un bien vital, indispensable à la vie. Elle ne doit pas être un bien marchand mais un patrimoine commun qu'il faut absolument défendre et protéger pour l'intérêt de tous. Elle peut être source de maladies. Dans cette optique, l'objectif principal de notre étude a été de déterminer les paramètres physico-chimiques des eaux de puits et du sol. Les paramètres physiques nous permettant, en fonction des normes de l'OMS, d'évaluer une probable pollution de ces eaux étant donné que la majeure partie de la population du quartier Munua dépend de ces eaux pour usage domestique. Pour ce faire, nous avons commencé par la descente sur terrain, nous avons effectué les prélèvements de 20 échantillons d'eaux et de sols. Ces échantillons ont été conduits au laboratoire pour les différentes analyses. La détermination des ETM dans ces échantillons a été réalisée grâce à la spectrométrie d'absorption atomique pour les eaux de puits et la fluorescence X pour les sols du quartier.

A l'issu de ces analyses, nous avons obtenu les résultats suivants :

- Pour les paramètres organoleptiques, tous les échantillons présentent un aspect clair, pas d'odeur et les eaux sont limpides. A ceci, ces eaux sont conformes et cela ne suffit pas, raison pour laquelle nous avons vérifié d'autres paramètres ;
- Pour les paramètres physico-chimiques : le pH des eaux de puits varie de 4,33 à 9,54. L'échantillon P16 (6,83) seul respecte les normes tandis que les autres échantillons sont en dessous des normes et au-dessus des normes. La température des échantillons varie de 22,30 à 25,20 et ces eaux, bien que respectant les normes, sont disposées à favoriser le développement des microorganismes dans les canalisations. Le potentiel des eaux varie de 12,8 mV à 154,00 mV, donc, tous les échantillons sont conformes car leurs valeurs sont inférieures à 250 mV. Les valeurs de TDS respectent les normes, à l'exception de P13 (1029) P16 (1178) P17 (1106) et P18 (1115) qui sont non conformes à l'usage domestique car présentant des valeurs supérieures à 1000 mg/L. 11 échantillons, P1(13,82) P3(14,03) P4(17,5) P9(7,78) P10(7,75) P11(9,32) P13(7,52) P15(9,12) P16(11,08) P17(7,54) P18(7,96) P19(17,98) P20(7,69) sur 20 présentent des valeurs de TH non conformes car ce sont des eaux dures (valeurs supérieures à 7,5 °f). La conductivité électrique varie de 814 µS/cm à 1769 µS/cm et 10 échantillons sont non conformes car leurs valeurs sont supérieures à 1 200 µS/cm.
- Pour les paramètres microbiologiques, il n'y a pas de pollution confirmée par les germes totaux à 22°C et les coliformes fécaux. 9 échantillons d'eaux de puits contiennent des germes totaux à 37°C, cela est la preuve que l'eau est en contact direct avec les eaux de surface. 2 échantillons contiennent les entérocoques fécaux et 15 échantillons présentent les organismes entériques ; cela montre que les eaux sont en contact avec les eaux d'infiltration des fosses septiques ou des selles. A partir de ce qui vient d'être dit, ces eaux sont non conformes à l'usage domestique.
- Pour les analyses du sol : le Zn, Fe, Ni, Mn, Na, Mg et Ca présentent des valeurs qui ne permettent pas de faire une approche globale sur leur impact sur la qualité des eaux de puits car les valeurs limites ne sont pas définies par les normes de l'OMS. Les ETM comme Cu, Co, Pb, Cr ont des valeurs de concentration inférieures aux normes.
- Pour les analyses des ETM des eaux de puits, nous avons constaté que 12 échantillons sont pollués au Cd et les valeurs de concentration varient de 0,023 mg/L à 0,097 mg/L. 3 échantillons (P10, P16 et P18) sont pollués en Mn et ont de concentrations qui vont de 0,814 mg/L à 2,334 mg/L. 14 échantillons sont pollués au Cu avec des valeurs variant entre 0,041 mg/L à 0,56 mg/L et sont non conformes pour l'usage domestique. Les ETM tels que Co, Fe, Zn, Ni, Al, Pb et Cr ont des concentrations étant conformes aux normes tandis que Ca, Na et Mg ont des concentrations qui ne permettent pas de déceler leur contribution à la pollution de ces eaux car le seuil limite est non défini.

En réalité, chaque échantillon d'eau est non conforme étant donné que certains paramètres analysés dans ce travail ne sont pas conformes pour l'usage domestique. Ce travail constitue une piste de recherche car la gestion du risque en matière de sécurité environnementale est donc complexe et nécessite une approche globale. Nous suggérons que d'autres recherches soient menées dans le même cadre et/ou continuer avec les analyses des autres paramètres tels que les phosphates, les nitrates et nitrites, la composition minéralogique du sol, les composés organiques tels que les hydrocarbures aromatiques polycycliques (HAP), les hydrocarbures aromatiques ainsi que les polluants organiques persistants.

REFERENCES

- [1] Bliefert C. et Perraud R., (2001), Chimie de l'environnement, Air, eaux, sols, déchets, 1ère Ed., 2ème tirage 2003, De Boeck Diffusion, Paris, p. 124, 173, 210-224.
- [2] Ramade F., (2002), Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et Sciences de l'environnement, 2ème Ed., Dunod, Paris, p. 243, 276-375.
- [3] Boudeme C., (2000), Toxicité des métaux lourds, Service d'information alimentaire, Fédération des entreprises du commerce et de la distribution, Paris, pp. 14-26.
- [4] Amrani K., (2007), la pollution de l'eau et ses impacts, Flammarion, Paris, p. 17-34.
- [5] Bliefert C. et Perraud R., (2001), Chimie de l'environnement, De Boeck, Bruxelles, p. 8-24, 271-282, 285-290, 295, 303, 332, 336, 369-388.
- [6] Ramade F., (2005), Elément d'écologie appliquée, 6ème Ed. Dunod, Paris, p864.
- [7] Ramade F., (2007), Introduction à l'écotoxicologie : fondement et application (source électronique), Ed. TEC et DOC, Lavoisier, Paris, p618.
- [8] Raven P., Berg L. et Hassenzahl D., (2009), Environnement, Traduction française de la 6ème édition Américaine, Ed. De Boeck Université, Bruxelles, pp. 451- 600.
- [9] OMS (2006), Lignes directrices sur la qualité de l'eau (source électronique), 3ème Ed., vol.1, Recommandations, Genève, p538.
- [10] Rodier J., 1984, Analyses chimiques et physico-chimiques de l'eau, Eaux naturelles – eaux usées, Dunod, Paris, p412.

- [11] Rodier J., (2000) : L'analyse de l'eau, 8ème édition, Dunod, Paris, p. 421 – 450.
- [12] Wild H., (1978), the vegetation of heavy metal and other toxic soils, in Wager Mja, Edbiogeography and ecology of southern Africa, Pretoria, pp. 1-6.
- [13] Bach J. et Starmans D., (2005), heavy metals in publish and dictionary agronomy: actual state and previsions for the future of agriculture, ecosystems and environment, Environment, Connecticut, pp. 67-69.
- [14] Baize D., (2012), Teneurs totales en métaux lourds dans les sols français, Premiers résultats du programme ASPITET, Courrier de l'Environnement de l'INRA N°22, p80.

CONTRIBUTION DU PALUDISME DANS LA GENESE DES ANEMIES SEVERES DES ENFANTS D'AGE PRESCOLAIRE EN MILIEU RURAL (RD CONGO)

[CONTRIBUTION OF MALARIA IN THE GENESIS OF SEVERAL ANEMIA'S IN RURAL PRESCHOOL CHILDREN'S AGE (DR CONGO): A DESCRIPTIVE CROSS-SECTIONAL STUDY]

KABEMBA BUKASA Héman¹⁻⁴, ALIMASI YUMA Gaston², BUYAMBA PUTA Emerence¹⁻³, KALAMBA MOREGA Esaïe², KITENGE FAÏLLA Fanny², and MUTAMBALA MUTONO Paulin²

¹Institut Supérieur des Techniques Médicales de Kalemie, Kalemie, RD Congo

²Faculté de Médecine, Université de Kalemie, Kalemie, RD Congo

³Service de pédiatrie, Hôpital Général de Référence de Moba, RD Congo

⁴Institut Supérieur des Techniques Médicales de Lubao, RD Congo

Copyright © 2019 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: Malaria is the most common parasitic infection in the world. It is present in the endemic-epidemic state south of the Sahara and is responsible for high morbidity and mortality, following the complications observed in its evolution. This work aims to objectify the contribution of malaria in the genesis of severe anemia in children aged 0 to 59 months.

Patients & Methods: This is a retrospective and descriptive cross-sectional study of pre-school children hospitalized at the Moba Reference General Hospital for severe anemia from 2013 to 2014, ie two years.

Results: Of 2410 hospitalizations, 1044 children aged zero to 59 months (43.3%) were anemic. An average age of 24.2 months and a significant predominance in children under three years of age; the female sex slightly affected in a non-significant way; the etiological analysis showed significantly that malaria (80.5%) is the leading cause of severe anemia, followed by malnutrition (7.3%) and intoxication with indigenous products (5.8%).).

Tachycardia (97.3%), cutaneo-mucous pallor (97.1%), tachypnea (87.5%) and fever (84.0%) were more evoked among the clinical signs. In the majority of cases (95.0%), the evolution was good after transfusion (96.5%). Overall mortality was around 5.0%, mainly before transfusion.

Conclusion: In endemic areas, malaria must be sought after in children with severe anemia. Preventive measures against malaria need to be strengthened. The use of blood transfusions must take into account the standards in force.

KEYWORDS: Anemia, DRC, Children, Malaria.

RÉSUMÉ: Introduction: Le paludisme est l'infection parasitaire la plus fréquente dans le monde. Il est présent à l'état endémo-épidémique au sud du Sahara et est responsable d'une morbi-mortalité élevée, suite à ses complications évolutives. Ce travail a pour but d'objectiver la contribution du paludisme dans la genèse des anémies sévères chez les enfants âgés de zéro à cinquante-neuf mois (âge préscolaire).

Patients & Méthodes: C'est une étude rétrospective et descriptive transversale portant sur les enfants d'âge préscolaire hospitalisé à l'Hôpital Général de Référence de Moba, pour anémie sévère de 2013 à 2014.

Résultats: sur 2410 hospitalisations, 1044 enfants âgés de zéro à cinquante-neuf mois (43,3%) étaient anémiés. Une moyenne d'âge de 24,2 mois et une prédominance significative chez les moins de trois ans ; le sexe féminin légèrement affecté de manière non significative; l'analyse étiologique a objectivé de manière significative que le paludisme (80,5%) est la première

cause d'anémie sévère, suivi de la malnutrition (7,3%) et de l'intoxication aux produits indigènes (5,8%). La tachycardie (97,3%), pâleur cutanéomuqueuse (97,1%), tachypnée (87,5%) et fièvre (84,0%) ont été plus évoqués parmi les signes cliniques. Dans la majorité de cas (95,0%), l'évolution a été bonne après transfusion (96,5%). La mortalité globale a été de l'ordre de 5,0%, majoritairement avant la pratique transfusionnelle.

Conclusion: En zone d'endémie, le paludisme doit être impérativement recherché chez les enfants avec anémie sévère. Les mesures préventives contre le paludisme doivent être renforcées. Le recours à des transfusions sanguines doit tenir compte des normes en vigueur.

MOTS-CLEFS: Anémie, RDC, Enfant, Paludisme.

1 INTRODUCTION

Les enfants d'âge préscolaire constituent une frange plus fragile de la population. C'est à cet âge critique qu'on enregistre les plus grands taux de mortalité, surtout dans les pays en voie de développement et au sud du Sahara [1]. D'après l'organisation mondiale de la santé (OMS), l'UNICEF, la banque mondiale et l'ONU, 16 000 enfants de moins de cinq ans meurent chaque jour [1]. Malgré les efforts fournis dans la lutte contre la mortalité des enfants (baisse de plus de 50 pourcents : de 12,5 millions en 1990 à 5,9 millions en 2015), la cible n'est pas encore atteinte. Parmi les causes (en majorité évitables) figurent les infections respiratoires, les anémies, les malformations congénitales, la malnutrition, les diarrhées, le paludisme, la rougeole, les anomalies de poids de naissance et de l'âge gestationnel, etc. [1][2][3][4].

L'anémie figure parmi les problèmes de santé publique dans le monde et concerne environ 1,62 milliard des personnes, dont la majorité dans le pays en voie de développement [5][6][7][8]. Elle se définit par une diminution du taux d'hémoglobine fonctionnelle dans le sang par rapport aux valeurs de référence selon l'âge, le sexe et l'état physiologique de l'individu [8][9][10]. Les anémies ont des causes multifactorielles. Parmi les causes les plus importantes, nous pouvons citer : les carences nutritionnelles (dont celle en fer occupant une place prépondérante), les infections bactériennes et parasitaires (le paludisme), les grossesses et l'allaitement [8][10][11][12].

L'impact sanitaire, qui se manifeste par la fatigue, la perte des capacités du travail, le retard de croissance, la perturbation du développement mental et cognitif, dyspnée,... et le décès est important chez les enfants, surtout avant l'âge de cinq ans [5][8][12][13].

Les anémies sévères ($Hb < 7g/dl$ et signes d'intolérance à l'anémie) se dressent comme les catégories d'anémies avec forte morbi-mortalité, surtout en Afrique sub-saharienne [6][10][11][14][15], et dont la transfusion sanguine est souvent indiquée [14][15][16].

En République Démocratique du Congo figure dans le premier rang des pays à forte mortalité infanto-juvénile [17]. Les causes demeurent parmi celles sus-évoquées [1][2][3][4].

S'il existe ailleurs les données sur le rôle joué par l'anémie dans la morbidité et mortalité due au paludisme grave de l'enfant [6][18][19][20][21], aucune donnée n'est disponible en ce qui concerne la cité de Moba, zone endémo-épidémique palustre. Cette étude a été effectuée dans l'objectif de démontrer la part de l'infection palustre dans la survenue des anémies sévères chez les enfants de zéro à cinquante-neuf mois dans notre milieu.

2 PATIENTS ET MÉTHODES

Il s'agit une étude rétrospective et descriptive transversale. Elle a concerné les enfants d'âge préscolaire (0 à 59 mois) hospitalisés à l'hôpital général de référence de Moba de 2013 à 2014, soit deux ans. Cette structure sanitaire est l'unique qui accueille des cas présents localement et référés par les différentes structures de la zone de santé de Moba, où le paludisme sévit toute l'année. MOBA est situé au Sud-Est de la République Démocratique du Congo. Le climat est tropical avec deux saisons : sèche et de pluie. La saison sèche (hiver tropical) est habituellement de cinq mois alors que la saison de pluie, couvre sept mois.

La population cible était constituée des enfants de zéro à cinquante-neuf mois (0 à 59 mois) chez qui le diagnostic d'anémie sévère a été évoqué suite à la valeur en hémoglobine et aux arguments cliniques, témoins de l'intolérance infantile à l'anémie et qui avaient satisfait aux paramètres d'étude : âge, sexe, étiologie retenue, traitement préconisé et l'évolution dans les soixante-douze heures suivant l'admission.

L'anémie sévère se définit par le taux d'hémoglobine inférieur à 7g/dl avec des signes de défaillance circulaire [15]. Pour la recherche du paludisme, les tests de diagnostic rapides =TDR des différentes maisons et la goutte épaisse après coloration ont été mis à contribution alors que les autres étiologies avaient nécessité d'autres examens paracliniques en appui aux arguments cliniques. Le dosage de l'hémoglobine a été faite dans toute rigueur selon la méthode de SALHI-MOVIBOND, en l'absence des autres techniques plus récentes telle que la spectrophotométrie.

Notre échantillon systématique comprenait mille quarante-quatre enfants (n= 1044) âgés de moins de cinq ans au regard des critères d'inclusion, sur un total de deux milles quatre-cents dix (n= 2410) hospitalisations en pédiatrie.

Les données ont été traitées et analysées par Excel (version 2016). Le test de Khi-carré a été utilisé dans cette étude pour comparer les variables au seuil significatif $p < 0,001$.

3 RÉSULTATS

Au cours de notre étude, on retrouve mille quarante-quatre enfants d'âge préscolaire avec anémies sévères, sur un total de deux milles quatre-cents dix hospitalisations au service de pédiatrie, soit 43,3 %. Les mois pluvieux d'octobre à Mars ont été les plus concernés par les cas d'anémies sévères (Figure1).

Les caractéristiques démographiques (Tableau I : âge et sexe) des enfants avec anémies sévères ont objectivé que le tranche d'âge de zéro à trente-cinq mois (moins de trois ans) a été significativement la plus touchée ($p < 0,001$) , avec une moyenne de 24, 2 mois et les extrêmes allant de neufs jours à cinquante - neuf mois. Le sexe féminin a été légèrement plus affecté et ce de manière non significative ($p > 0,001$), sex ratio 1,0 en faveur des filles.

Dans notre série d'étude, le paludisme (80,5%) a été de loin la première cause d'anémie sévère de l'enfant de moins de cinq ans (âge préscolaire) suivi de la malnutrition (7,3%) et l'intoxication aux produits indigènes (5,8%) (Figure 2). La comparaison de différence observée entre le paludisme et les autres étiologies d'anémies sévères dans cette étude a été très significative ($p < 0,001$). Pour un pourcent de cas (n=10), aucun diagnostic étiologique n'avait été retenu durant le séjour hospitalier.

Du point de vue clinique (Tableau II), la tachycardie (97,3%), la pâleur cutanée muqueuse (97,1%), la tachypnée (87,5%), la fièvre (84,0%) et le souffle cardiaque systolique (69,0%) ont été les signes cliniques les plus rencontrés chez les enfants avec anémies sévères. Le coma anémique n'avait été évoqué que dans 2,3% (n= 24).

De façon significative ($p < 0,001$), la transfusion sanguine reste la grande alternative : 96,5% des enfants (n=1007) ont été transfusés, soit avec le culot globulaire, soit avec le sang total. Il y avait eu trente – sept enfants (3,5%) non transfusés suite à leur décès avant de mettre en place la procédure de prélèvement du sang chez les donneurs.

Du point de vue évolutif (Figure 3), la majorité des enfants avec anémies sévères avaient bien évolué (95,0%). La mortalité a représenté 5,0% (n= 52), essentiellement avant la mise en place d'une unité de sang pour transfusion, soit 71,1% (n=37) parmi les cas recensés de décès et 3,5% des enfants avec anémies sévères. Le taux de mortalité après transfusion, lié essentiellement à la gravité des états cliniques suite aux arrivées tardives, couvrait 1,4% (n=15) de tous les enfants avec anémies sévères et 28,9% parmi les décès enregistrés.

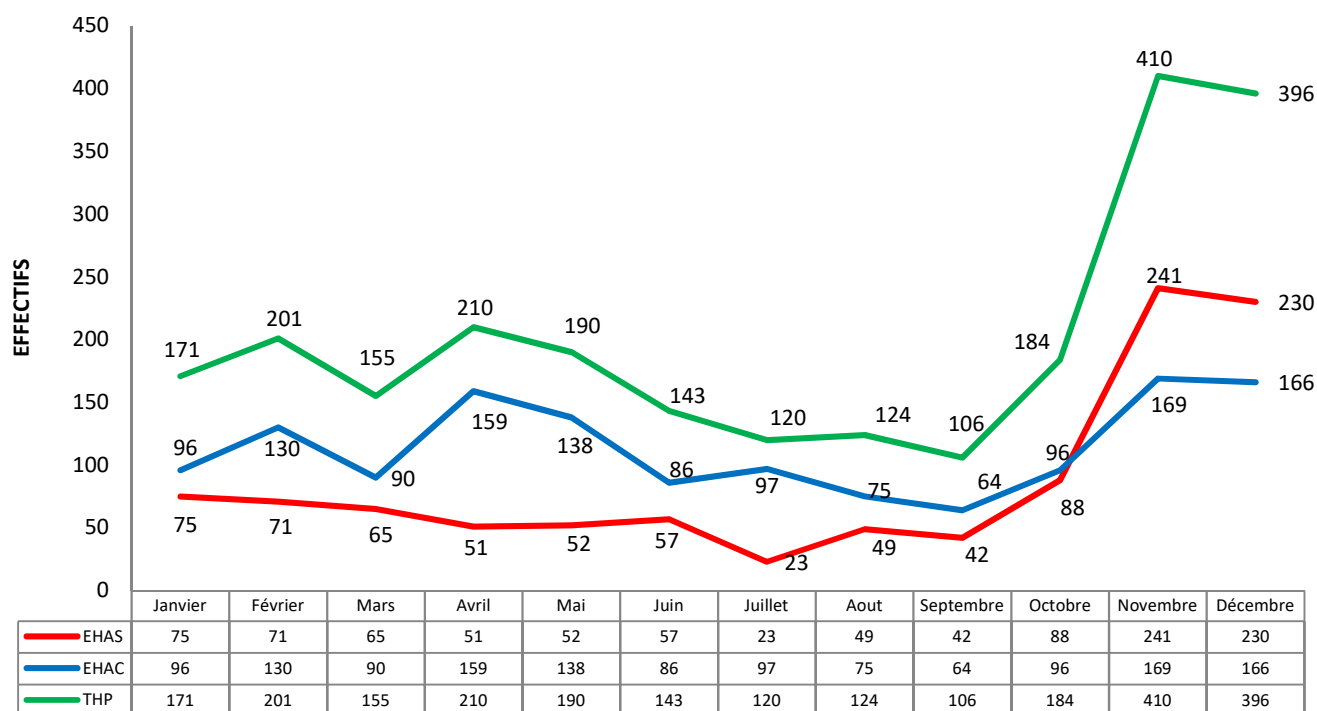


Fig. 1. Distribution des anémies sévères selon le mois de l'année

EHAS : Enfants hospitalisés pour anémies sévères

EHAC : Enfants hospitalisés pour autres causes

THP : Total des hospitalisations

Tableau 1. Caractéristiques démographiques (âge et sexe) des enfants avec anémies sévères et valeur d'hémoglobine

Caractéristiques	EHAS n (%)	EHAC n (%)	THP n (%)	p
Age (mois)				
0 – 35	719 (57,7)	527 (42,3)	1246 (100)	< 0,001
36 – 59	325 (27,9)	839 (72,1)	1164 (100)	
	1044 (43,3)	1366 (56,7)	2410 (100)	
Sexe				
Masculin	513 (39,5)	785 (60,5)	1298 (100)	> 0,001
Féminin	531 (47,8)	581 (52,2)	1112 (100)	
	1044 (43,3)	1366 (56,7)	2410 (100)	
Valeur en Hb				
Moyenne (g/dl)	4,3	-	-	

EHAS : Enfants hospitalisés pour anémies sévères

EHAC : Enfants hospitalisés pour autres causes

THP : Total des hospitalisations

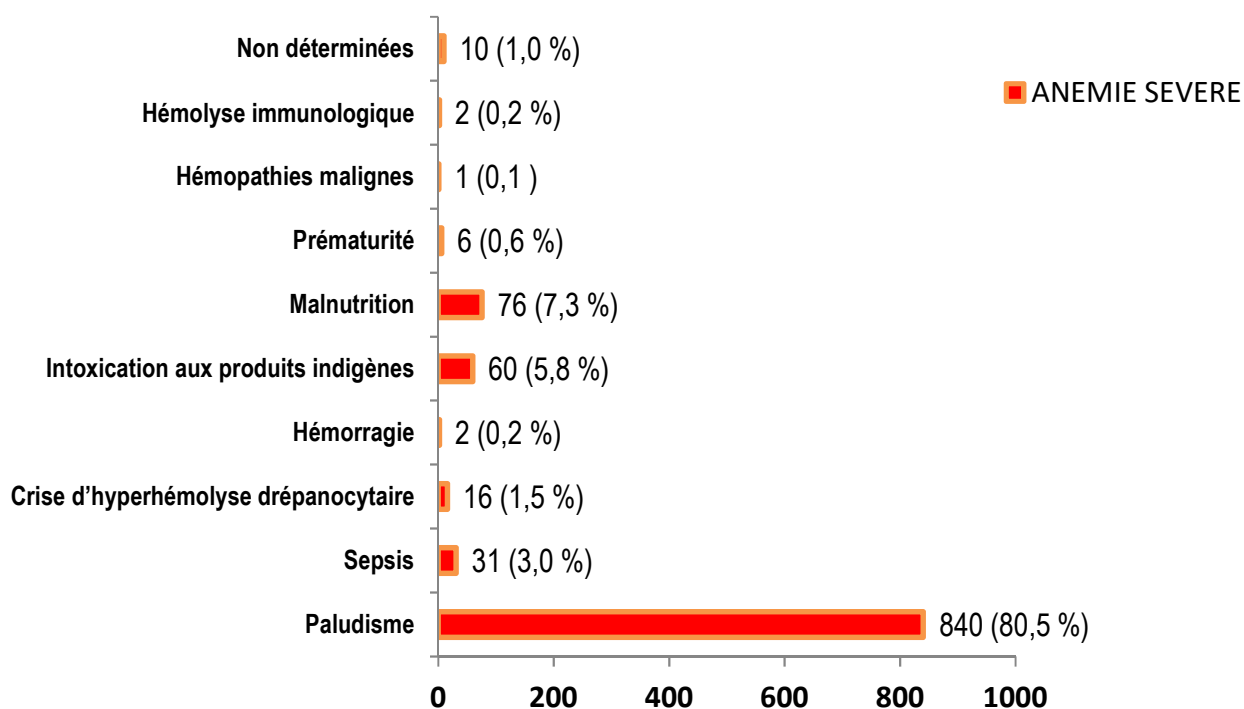


Fig. 2. Répartition des anémies sévères selon les étiologies rencontrées (n=1044) ; $p < 0,001$; dix enfants n'avaient pas de diagnostics étiologiques retenus jusqu'à leur sortie de l'hôpital

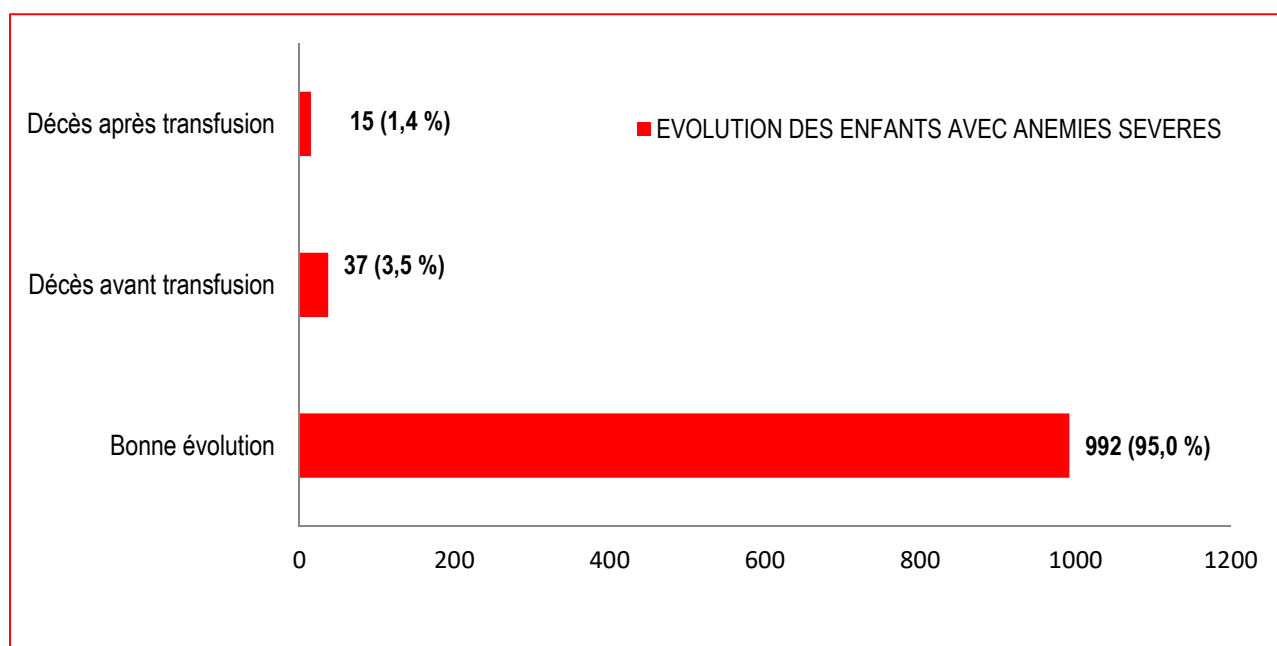


Fig. 3. Evolution des anémies sévères dans les 72 heures après admission (n=1044) (Mortalité de l'ordre de 52 enfants, soit 5,0% où la majorité était décédée avant la transfusion sanguine).

Tableau 2. Signes cliniques

Signes	n	%
Signes d'intolérance anémique	1044	100
Tachycardie	1016	97,3
Battement des ailles du nez	445	42,6
Tirage intercostal	567	54,3
Souffle cardiaque systolique	720	69,0
Tachypnée	913	87,5
Coma	24	2,3
Pâleur cutanéomuqueuse	1014	97,2
Fièvre	877	84,0

4 DISCUSSION

La santé materno-infantile préoccupe largement l'organisation mondiale de la santé et les différents gouvernements. Dans plusieurs milieux africains, comme au sud du Sahara, les anémies sévères sont la première raison d'hospitalisation et décès des enfants [6][11]. Elles sont responsables des grandes morbi-mortalités infantiles [11] et concernent essentiellement les enfants, surtout avant leur troisième anniversaire (57,7%) [7][11]. Ce groupe d'enfant est fragile et en croissance, ce qui le rend vulnérable à plusieurs maladies dont le paludisme, malnutrition, sepsis, intoxication, etc. Les filles diffèrent très peu et de manière non significative des garçons avec un sexe ratio 1,0 en faveur du sexe féminin [11] contrairement à Abisseyi et Owusu [15][21]. Nurssenblatt, cité par Kalenga [5], et Kurtzhals [22] ont soutenu que chez les enfants de bas âge atteint de malaria la production d'interleukine est relativement faible que cela peut en partie expliquer la sévérité des crises paludéennes dans cette catégorie de la population et ainsi entrainer les anémies sévères.

Le paludisme, qui sévit au cours de toute l'année en milieu de Moba, a été retrouvé de façon significative comme la première cause des anémies sévères de l'enfant préscolaire (80,5%), [21][23][24][25][26] suivi de la malnutrition, les intoxications aux produits indigènes et le sepsis. En effet, le *Plasmodium falciparum*, impliqué dans le paludisme grave, et le climat tropical humide rencontré et reconnu comme favorables à la chaîne de transmission du parasite de la malaria contribuent largement dans la survenue de l'anémie sévère de l'enfant. Les mois pluvieux (octobres à mars) ont été les plus concernés, soutenant ainsi le rôle du climat [27][28][29]. Dix cas d'anémies sévères s'étaient révélés sans diagnostic étiologique. L'absence des moyens d'investigation paraclinique serait l'élément clé, le laboratoire ne disposant pas d'équipements adaptés pour notamment exploiter la piste d'infection virale, aplasie médullaire ou anomalie immunologique [11][30].

Les états fébriles (84,0%) et les signes d'intolérance à l'anémie (100%) fait essentiellement de tachycardie, tachypnée, souffle cardiaque systolique et tirage intercostal ont été notés comme ailleurs [11][23][25] en association avec le taux d'Hb inférieur à 7 g/dl. S'il est vrai que plusieurs études et l'organisation mondiale de la santé définissent biologiquement l'anémie sévère suite à la valeur d'Hb en dessous de 7 g/dl pour les enfants de six à cinquante-neuf mois [10][15] en association aux signes d'intolérance, le terme anémie palustre nous apparait en lien aux critères de gravité du paludisme établi par l'organisation mondiale de la santé avec un taux d'Hb < 5g/dl [7][16]. Toutefois, dans notre étude, la méthode de Salhi utilisée dans le dosage de l'hémoglobine est limitée et moins performante que la méthode spectrophotométrique utilisée par certains laboratoires.

L'évolution des enfants avec anémies sévères a été bonne dans une large proportion (95,0%) et les décès (5,0%) affectent surtout le groupe des non transfusés suite aux arrivés tardives et l'absence des donneurs de sang compatibles, ce qui démontre la place de la transfusion sanguine (96,5%) dans la prise en charge de ces genres d'anémies chez l'enfant [11][31]. Cette létalité nous paraît élevée, même si bas par rapport à d'autres milieux, tel qu'au Bénin avec 8,2% dans les anémies sévères et hypoglycémies [12]. Dans notre contexte, ce taux élevé de décès est étroitement lié à l'absence des moyens adaptés pour la prise en charge des complications éventuelles (cas de l'oxygénothérapie) et l'indisponibilité de banque de sang fonctionnelle. La solution à ces deux grands problèmes réduirait la mortalité liée aux anémies sévères dans notre milieu rural. Elle passe par la rapidité des actes dans la prise en charge de ces enfants, l'amélioration de moyens de prévention contre le paludisme et la bonne prise en charge des cas de paludisme simple. C'est ici que les intervenants en santé sont conviés à appuyer les structures hospitalières de Moba (matériels de réanimation pédiatrique, intrants de prise en charge, formation continue du personnel, etc.).

Toutefois, une série des remarques doit être faites en lien avec la méthodologie d'étude et les habitudes constatées. En premier, les signes de détresse respiratoire et insuffisance circulatoire, dit d'intolérance anémique, n'indiquent pas d'emblée la transfusion, surtout chez les malades fébriles où l'augmentation de la température diminue l'affinité de l'hémoglobine avec l'oxygène et pour conséquence éventuelle la dyspnée [32][33][34]. Le paludisme peut être la cause d'œdème respiratoire avec détresse respiratoire qu'on attribuerait abusivement à l'anémie [6], ce qui expliquerait parfois les grands nombres des transfusions [6,16]. Deuxièmement, il n'est pas convenable que dans un service de pédiatrie 41,8% d'enfants (n=1007 sur 2410) soient transfusés [35][36] : cela paraît être un recours de trop aux transfusions sanguines [6] et une introspection devrait être faite dans le service et privilégier des pistes de solution au regard des étiologies, méthodes de dosage de l'Hb et décision de transfuser.

La transfusion est un acte médical courant et salubre qui permet de sauver nombreuses vies et réduire la morbi-mortalité, mais elle n'est pas anodine et est entachée de nombreux risques dont l'usage abusif pourrait exposer les receveurs à plusieurs complications d'ordre mécanique, infectieuse et immunologique [6][37][38][39][40][41][42]. En République Démocratique du Congo, où existe le programme national de transfusion sanguine, ce risque a été évoqué notamment par Abdala [31] à l'hôpital généralement de référence de Kindu où en dehors du virus de l'immunodéficience humaine, aucun autre marqueur infectieux conventionnel n'avait été recherché.

5 CONCLUSION

L'anémie sévère expose les enfants, surtout d'âge préscolaire, à la morbi-mortalité élevée et au risque transfusionnel. Le paludisme apparaît comme la première cause incriminée que le clinicien doit se rappeler en milieu endémo-épidémique. De ce fait, la prévention contre le paludisme et les autres causes favorisant les anémies sont à prendre en considération. Dans la même optique, les indications de la transfusion devraient être revues et adapter aux seuls cas des signes d'intolérance liés à l'anémie sévère (décompensée) avérée.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Aucun

REFERENCES

- [1] Mortalité des enfants. Communiqué de presse conjoint OMS – UNICEF – Groupe de la banque mondiale du 9 septembre 2015, Genève, New-York, Washington in www.who.int/mediacentre/news/releases/2015/child-mortality-report/fr/ consulté le 25/08/2016
- [2] KAMBALE R, MASEKA A, BWIJA J, BAPOLISI W, BASHI J, MASUMBUKU B et al. Facteurs de risque associés à la mortalité néonatale dans un hôpital de niveau tertiaire en République Démocratique du Congo. *Médecine d'Afrique Noire* 2016 ; 63 (7) : 401-408.
- [3] RANAIVOARISOA R, RAKOTOARISOA H, RAOBIJAONA H, RAKOTOMAEFA M, RABATOANDRO S. Morbidité et mortalité des enfants au service de pédiatrie à Antananarivo. *Médecine d'Afrique Noire* 2011 ; 58 (1) : 5-8.
- [4] KAMBALE MBUSA R, KASENGI BWIJA J, KIVUKUTO MUTENDELA J, CUBAKA MURHULA L, MUNGO MASUMBUKU B, BALALUKA BISIMWA G. Profil infectieux et mortalité des enfants âgés de 0 à 5 ans admis pour malnutrition aiguë sévère : étude de cohorte rétrospective au centre nutritionnel et thérapeutique de Bukavu, République Démocratique du Congo. *Pan African Medical Journal*. 2016 ; 23 : 139 Doi : 10.11604/pamj.2016.23.139.8370
- [5] KALENGA MK, NYEMBO N, SHIMBA M, FOIDART JM. Anémie associée au paludisme et aux helminthiases intestinales à Lubumbashi. *Santé publique* 2003 ; 15 (4) : 413-421.
- [6] KAYIBA N, TSHIBANGU E, NSENGA NKONGOLO J, TSHIUNZA C, DISASHI G. L'anémie palustre sévère à Mbuji-Mayi (RDC). *Revue Médicale des Grands Lacs* 2014 ; 3 (1) : 78-103.
- [7] EL HIOUI M, ABOUSSA LEH Y, AHAMI AOT, FARSI M. Contribution à l'étude de la prévalence de l'anémie chez les enfants préscolaires de la région de Kenitra, Maroc. *Anthropo* 2009 ; 19 : 1-5 in www.didac.ehu/anthropo
- [8] VAN HENSBROEK MB, JONKER BATES I. Severe acquired anaemia in Africa: new concepts. *British Journal of Haematology* 2011; 154 (6): 690-695.
- [9] ALPER BS, KIMBER R, REDDY AK, Using ferritin levels to determine iron-deficiency anemia in pregnancy. *J. Fam. Pract* 2000 ; 49 (9): 829 – 832.

- [10] OMS. Concentrations en hémoglobine permettant de diagnostiquer l'anémie et d'en évaluer la sévérité. Système d'informations nutritionnelles sur les vitamines et les minéraux, Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2011 (WHO/NMH/NHD/MNM/11.1) in http://www.who.int/vmnis/indicators/haemoglobin_fr.pdf consulté le 25/10/2016.
- [11] JOB CALIS CJ, KAMIJA PHIRI S, BRIAN FARAGHER E, BERNARD BRABIN J, IMELDA BATES, LUIS CUEVAS E et al. Severe anemia in Malawi children. *N. English J. Med* 2008 ; 358 (9) : 888 -899.
- [12] ACADEMIY JD, AGOSSOU J, NOUDAMADJO A, AYIVI B, Rôle de l'anémie sévère et de l'hypoglycémie dans la mortalité du paludisme grave de l'enfant en milieu hospitalier de Parakou (Bénin). *Mali Médical* 2015 ; T XXX (1) : 19-24.
- [13] DIALLO D. Les anémies au Mali : prévalence, groupes cibles, facteurs de risque, démarche du diagnostic, prise en charge du malade anémique. *Mali médical* 1999 ; T XIV (Num spec 1 & 2) : 17 – 21.
- [14] NGUEFACK F, CHELO D, TEJIOKEM MC, PONDY A, NJIKI MJ, DONGMO R et al. Fréquence des anémies sévères chez les enfants âgés de 2 mois à 15 ans au Centre Mère et Enfant de la Fondation Chantal BIYA, Yaoundé (Cameroun). *Am. J. Trop Hyg.* 2012 ; 71(4) : 521-529.
- [15] ABISSEY A, MIGNONSIN D, VILASCO B, BONDURAND A, Apport de l'hémogramme dans la classification des anémies. *Méd. Afr noire* 1991 ; 38 (11) : 769 -772.
- [16] MULUMBA MP, BUASSA B, MULUMBA MA, BOBANGA LT, NZIBA LANDA NF, NZOLA D. La fréquence de l'anémie palustre dans les indications transfusionnelles à Kinshasa. *Congo Médical* 2001 ; 3 (3) : 229-234.
- [17] RDC. Enquête Démographique et de Santé 2013-2014 (EDS-RDC II).
- [18] GBADOE AD, LAWSON-EVI K, BADAYODI A, GERALDO A, GUEDENON J, AKPAKO P. Paludisme grave de l'enfant: Evaluation de la prise en charge des formes anémiques et neurologiques dans un service de réanimation en milieu tropical. *Arch. Pediatr.* 2006 ; 13 (12) : 1554-1555.
- [19] ASSIMADI JK, GBADOE AD, ATAKOUMA DY, AGBENOWOSSI K, LAWSON –EVI K, GAYI BOR A et al. Paludisme sévère de l'enfant au Togo. *Arch. Pediatr.* Avril 1998 ; 5 (12) : 1310-1315.
- [20] OKOKO AR, ANGOUMA OYA SM, MOYEN M, KAMBOUROU J, EKOYA-BOWASSA G, ATANDA HL et al. Paludisme grave de l'enfant au centre hospitalier et universitaire de Brazzaville. *Journal de pédiatrie et puériculture* 2016 ; 29 (6) : 304 - 309.
- [21] OWUSU-AGYEI S, FRYAUFF DJ, CHANDRAMOHAN D, KORAM KA, BINKA FN, NKRUMAH FK et all. Characteristics of severe malaria and its association with malaria in young children of Kassaena – Nankana district of Northern Ghana. *Am. J. Trop. Med Hyg* 2002; 67 (4): 371-377.
- [22] KURTZHALS JA, ADABAYERI V, GOKA BQ, AKANMORI BD, OLIVER-COMMEY JO, NKRUMAH FK et al. Low plasma concentration of interleukine-10 in severe malarial anaemia compared with cerebral and uncomplicated malaria. *Lancet* 1998; 351 (9118): 1768 -1772.
- [23] DIAKITE DA, KONATE I, SACKO K, DIAKITE FL, HARBER B, TRAORE F et al. Causes infectieuses des anémies en pédiatrie au Chu Gabriel Touré de Bamako au Mali. *Revue malienne d'infectiologie et microbiologie* 2015, 5 : 41-49
- [24] KLEINMAN S, CHIAVETTA J, HINDIEH F, PI D, RICKETTS M, ROBILLARD P et al. Rapport du groupe de travail sur la surveillance et l'épidémiologie des transfusions. Rapport final Ottawa, 1999.
- [25] MBANYA D, TAGNY CT, AKAMBA A, MEKONGO MO, TETANYE E. Etiologies de l'anémie chez l'enfant africain de 5 à 10 ans. *Santé.* 2008; 18 (4): 227-230.
- [26] BOUYOU-AKOTET MK, DZEING-ELLA A, KENDJO E, ETOUGHE D, NGOUNGOU E, PLANCHE T et al. Impact of Plasmodium falciparum infection on the frequency of moderate to severe anaemia in children below 10 years of age in Gabon. *Malaria Journal* 2009; 8 (166): 1-8
- [27] ACHIDI EA, APINJOH TO, ANCHANG-KIMBI JK, MUGRI RN, NGWAI AN, YAFI CN. Severe and uncomplicated falciparum malaria in children from three regions and three ethnic groups in Cameroon: prospective study. *Malaria Journal* 2012; 215 (11): 1-7
- [28] BOUYOU-AKOTET M, MAWILI-MBOUMBA DP, KENDJO E, MBADINGA F, OBIANG-BEKALE N, MOUIDI P,A et al. Anaemia and severe martial anaemia burden in febrile Gabonese children: A nine year health facility based survery. *Journal of infection in developing countries* 2013; 7 (12): 983-989.
- [29] OMS. Paludisme. Centre des medias, Aide-mémoire N° 94, Décembre 2016.
- [30] GALIBA ATIPO TSIBA FO, KOCKO I, KAMBOUROU J, NZIENGUI MBOUMBA JV, OCKO T, MALANDA F et al. Aplasie médullaire de l'enfant au CHU de Brazzaville. *Médecine d'Afrique Noire* 2016 ; 63 (12) : 607 – 612.
- [31] ABDALA K.A, SHINDANO ME, MAINDO ALONGO MA, BATINA AGASA S, Problématique sur la sécurité transfusionnelle à l'hôpital général de Référence de Kindu, RDC. *Kisangani Médical* 2016 ; 7 (1) : 265-268.
- [32] LAUNOIS-ROLLINAT S. Physiologie Respiratoire : Transport des gaz dans le sang. Université Joseph Fourier de Grenoble, Année universitaire 2010-2011.
- [33] HAYES MA, TIMMINS AC, YAU EHS, PALAZZO M, HINDS CJ, WATSON D. Elevation of systemic oxygen delivery in the treatment of critically ill patients. *N. Engl. J. Med.* 1994; (330): 1717-1722.

- [34] MARIK PE, SIBBALD WJ. Effects of stored blood transfusion on oxygen delivery in patients with sepsis. JAMA 1993; 269 (33): 3024-3029.
- [35] HUON C, CHABERNAUD JL, CLAMADIEUX C, FADOUS MC. Les prélèvements sanguins et l'anémie du prématuré : expérience de deux services de réanimation néonatale de la région parisienne. In « Progrès en néonatalogie », XXIII^e journées nationales en néonatalogie, Paris Karger 1993 : 23-33.
- [36] SIMA A, BANG JA, MANDJA JM, EYA'AMA R, ETOURE Z. La transfusion sanguine en urgence dans une maternité isolée de Libreville(Gabon). Journal Maghrébin d'anesthésie –réanimation et de médecine d'urgence, 2010 ; 75 (17) : 312-315.
- [37] OKPE ES, ABOK II, DIALA UM, OKOLO SN, JOSEPH DE. Indications for Blood Transfusion among Children in a Tertiary Hospital in North-Central Nigeria. Journal of Medicine in the Tropics 2011; 13 (2): 95 -97.
- [38] KIYOMBO M, KONDE N, KIETO Z, MALEMBI N, DISUASANI B, ZANDIBENI K et al. Analyse de la situation de la transfusion sanguine dans les formations sanitaires de la ville de Kinshasa. Thèse Ecole de santé publique, Université de Kinshasa 2007.
- [39] PILLONEL J, LEGRAND D, SOMMEN C, LAPERCHE S, Surveillance épidémiologique des donneurs de sang et risque résiduel de transmission du VIH, de l'HTLV, du VHC et du VHB par transfusion en France entre 2008 et 2010. Bull. Epidemiol. Hebd. 23 octobre 2012 ; 39-40 : 438-442.
- [40] LAPERCHE S, SERVANT-DELMAS A, GALLIAN P, PILLONEL J, La surveillance de la diversité des virus VIH, VHB et VHC chez les donneurs de sang français entre 2000 et 2010. Bulletin Epidemiologique Hebdomadaire 23 octobre 2012 ; 39-40 : 447-451.
- [41] KABINDA MAOTELA J, RAMAZANI SY, MISINGI P, DRAMAIX – WILME M. Transfusion sanguine en République Démocratique du Congo : efforts réalisés et défis à relever. Médecine et santé tropicale 2015 ; 25 (4) : 342 – 349.
- [42] MBANYA DN, TAKAM D, NDUME PM. Serological findings amongst first-time blood donors in Yaoundé, Cameroon: is safe donation a reality or a myth ? Transf. Med. 2003 5; 13(Issue 5): 267-273.

Influence de l'Internet mobile sur l'éducation des élèves du degré terminal en commune rurale d'Oicha (Nord-Kivu / RD Congo)

Kasereka Mulimaposo Sero-Man¹, Duandro Duzorot Jean-Dominique², Delphin Bitangi Bwatunda³, Paluku Muli Adam², Kasereka Kombi Vital², Paluku Malali Justinier⁴, and Kahindo Kabandauli André²

¹Chef de Travaux, à l'ISP-Oicha, RD Congo

²Assistant, ISP-Oicha, RD Congo

³Assistant, ISP-Mahagi, RD Congo

⁴Assitant, ISC-Beni, RD Congo

Copyright © 2019 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: Education is fundamental in the life and development of the human being. Man as a social being is compelled to live in community, and education is a key element for his human and social development. Given the importance accorded to our subject and its effort in the communication world, Internet is a means likely to facilitate interconnexion among pupils and the rest of the world in order to facilitate their scientific exchanges but also to widen their relations. This work does not only focus on scientific purpose, but it also enables us to suggest to the DRC government some recommendations in order to regulate communication on Internet and social media, especially when used by adolescents.

KEYWORDS: Mobile Internet, Education, Student, Terminal Degree, Rural Municipality.

RESUME: L'éducation est fondamentale à la vie et au développement de l'être humain. Or, l'homme est appelé à vivre en société puisqu'en lui déjà est inscrit le social. L'éducation est un élément moteur du développement humain et social. Vu l'importance que nous accordons à notre sujet et aussi son effort dans le monde de communication ; l'Internet est un moyen pouvant faciliter une interconnexion entre élèves et le reste du monde en vue de leur faciliter les échanges les conduisant à se cultiver scientifiquement mais aussi élargir leur lien de relation avec les autres.

Ce travail ne s'inscrit pas seulement dans le cadre scientifique où nous visons plus à initier nos jeunes élèves à orienter autrement la manière d'utilisation du réseau Internet donc plus dans l'exploitation scientifique. En outre, il permet de faire des recommandations à l'Etat Congolais de bien veiller à la réglementation de la communication sur ce réseau internet et les réseaux sociaux, surtout lorsqu'il est utilisé par les adolescents.

MOTS-CLEFS: Internet mobile, éducation, élève, degré terminal, commune rurale.

1 INTRODUCTION

L'éducation est le deuxième aspect le plus important dans une communauté (d'après cette fameuse phrase dont j'ignore l'auteur "après le pain, l'éducation est la chose la plus importante d'une nation"), pour ne pas dire le plus important. Elle est le fondement, la base même sur laquelle notre communauté va se reposer pour se constituer et se reconstituer, par la transmission des valeurs et des principes aux générations à venir.

Le nouveau monde de l'information a déjà changé notre vie. Pourtant, cet impact est modeste comparé à ce qui nous attend dans les prochaines années surtout dans l'enseignement. L'enseignement moderne se donne conformément aux exigences psychologiques de l'enfant et aux réalités du milieu c'est-à-dire soucieux de placer l'enfant au centre de tout.¹ Les technologies de l'information ont changé nos modes de travail et de loisir. Mieux, elles modifieront des aspects fondamentaux de la vie : santé, shopping, éducation, enseignement, etc.

Dans les débuts des télécommunications modernes, des inventeurs comme Antonio Meucci, Alexander Graham Bell ou Guglielmo Marconi ont mis au point des dispositifs de communication comme le télégraphe, le téléphone ou la radio. Ceux-ci ont révolutionné les moyens traditionnels tels que les pavillons ou le télégraphe optique Chappe².

Actuellement, les télécommunications concernent généralement l'utilisation d'équipements électroniques associés à des réseaux analogiques ou numériques comme le téléphone fixe ou mobile, la radio, la télévision ou l'ordinateur. Celles-ci sont également une partie importante de l'économie et font l'objet de régulations au niveau mondial³.

Toutes les écoles ont accès aux mêmes outils pédagogiques - en particulier dans les petites villes - mais presque toutes les écoles à une connexion Internet. Avec l'Internet, les étudiants peuvent suivre des cours plus variés et avancés avec des enseignants dans différents domaines, sans jamais quitter la salle de classe. Les programmes d'apprentissage à distance peuvent impliquer des programmes complexes pour la présentation et la gestion des missions, ou ils peuvent être aussi informelles que par courrier électronique, les webcams et les chatrooms pour la communication.⁴

C'est le physicien anglais James Clerk Maxwell qui a mis en place les bases pour le développement de la télécommunication, en introduisant le concept d'onde électromagnétique pour décrire à l'aide des maths l'interaction entre l'électricité et le magnétisme. Ainsi, Maxwell aurait affirmé qu'il était possible de propager des ondes par l'espace libre au moyen des décharges électriques, ce qui a été attesté plus tard par Heinrich Hertz en 1887⁵.

Notre constat est que la plupart des élèves n'utilisent pas rationnellement le réseau Internet ; et cela influe sur leur éducation, formation scientifique, etc. En effet, ils l'utilisent pour les films pornographiques, des musiques, des publications des images, des messages,... Il convient de révéler que la particularité qui nous reste « l'Internet mobile » sur le plan de son effet sur l'éducation de nos jeunes élèves du degré terminal en générale et ceux de la commune rurale d'Oïcha en particulier. Notre préoccupation est de savoir pourquoi les élèves s'intéressent à l'Internet mobile. En effet, les élèves se connectant à l'internet pour des recherches scientifiques amélioreraient leurs connaissances scientifiques. Il se pourrait que les élèves du degré terminal des écoles secondaires de la commune rurale d'Oïcha s'intéressent à l'Internet mobile pour motifs de se cultiver scientifiquement, se chercher des amis, etc. D'où, ce que nous cherchons à tester c'est la relation de dépendance entre le type de prestation en cas de connexion et les effets positifs (amélioration des connaissances scientifiques) ou négatifs (dépréciation de la morale).

Nous avons préféré nous limiter dans la commune rurale d'Oïcha, en Territoire de Beni, en Province du Nord-Kivu dans la République Démocratique du Congo et dans le temps, nous mènerons notre recherche sur une période de quatre ans (de 2014 - 2017).

2 OBJECTIFS DU TRAVAIL

Les effets de la technologie et Internet sur les étudiants, l'Internet permet aux étudiants d'apprendre à l'échelle mondiale. Comme le boom de l'Internet et de la technologie nous change en tant que société, il est aussi un apprentissage plus efficace et moins coûteux pour les étudiants. En utilisant la vaste gamme de technologies disponibles dans la plupart des salles de classe, les élèves ont accès à plus d'informations et d'outils que jamais. Les manuels scolaires un e-book a des copies illimitées et ne peut être endommagé ou perdu - à la différence des manuels d'impression, qui peuvent devenir obsolètes et inclure la désinformation. Alors que la mise en œuvre e-lecteur dans la salle de classe peut être coûteuse, il réduit le nombre des livres

¹ Ibeki Léonard Geget, *Didactique générale et pratique professionnelle*, éditions Pédagogie de Pointe, Kinshasa, 2005, p34

² Jean-Marie Dilhac, *From tele-communicare to Telecommunications*, LAAS-CNRS, 2004, p.12

³Edward Lenert, « A Communication Theory Perspective on Telecommunications Policy », *Journal of Communication*, vol. 48, n° 4, décembre 1998, p. 3

⁴<http://behavioralx.info/diy/620-les-effets-de-la-technologie-et-internet-sur-les.html>

⁵Olivier Bomsel, Gilles Le Blanc, *Dernier tango argentine. Le cinéma face à la numérisation*, École des Mines de Paris, 2002, p12.

que l'étudiant doit porter. E-books coûtent moins cher que les livres d'impression, ce qui réduit le coût global de l'éducation. E-lecteur veille à ce que les étudiants ont tous la même copie d'un manuel, et que le manuel demeure à jour lorsque de nouvelles éditions sont publiées.

Par cette étude, nous donnons un aperçu de l'état d'intégration de l'Internet à des fins d'amélioration des pratiques d'apprentissage. De façon plus précise, les objectifs poursuivis sont :

- Relever les atouts et les inconvénients de l'utilisation de l'Internet mobile par les élèves ;
- Dégager les motifs de préférence de l'Internet mobile à l'école ;
- Et identifier le degré de pénétration du recours à l'Internet dans les activités d'apprentissage des élèves.

3 UTILISATION D'INTERNET DANS L'EDUCATION

Dans le secteur éducatif, le coût d'accès rapide et relativement faible est l'un des principaux avantages d'Internet aux personnes et aux étudiants du monde entier que l'obtention d'une connexion Internet est facile. Communication et information sont les deux avantages les plus importants de l'Internet dans l'éducation. Deuxièmement, les informations peuvent être mises à jour ou modifiées à tout moment et pour n'importe quel nombre de fois, ce qui contribue à l'apprentissage et une meilleure compréhension.

Comme mentionné ci-dessus, la communication est l'un des plus grands avantages de l'Internet dans l'éducation. Les étudiants peuvent communiquer avec d'autres élèves ou leurs enseignants par l'intermédiaire de l'E-mail s'ils ont des questions à propos de toute information. Le partage des informations, des discussions sur un sujet particulier, etc., peuvent être facilement réalisées en utilisant l'Internet. Dans le même temps, les enseignants peuvent également communiquer avec les parents et les tuteurs facilement en utilisant Internet. L'Internet peut être très utile pour la réalisation de projets dans les écoles et les collèges. Alors que l'Internet est un océan d'informations, couvrant presque tous les sujets connus à l'homme, on peut littéralement trouver des informations, travaux de recherche, etc. nécessaires pour ses projets. En passant par l'information sur Internet est nettement plus rapide que la lecture d'un livre entier sur le sujet. Devoirs est également rendue plus facile avec l'aide de l'Internet, qui est aussi l'une des utilisations importantes des ordinateurs dans l'éducation.

Parfois, l'encyclopédie n'est pas toujours disponible pour les étudiants et ils peuvent avoir de la difficulté à avoir accès aux livres de la bibliothèque.

Un autre effet positif de l'Internet dans l'éducation est le début de la formation à distance ou en ligne. Avec cette installation, vous pouvez prendre des cours de courte durée avec le matériel de cours en ligne disponible, apprendre et donner des examens. Un des avantages de l'apprentissage en ligne est que les gens de n'importe quelle partie du monde peuvent acquérir des connaissances sur différents sujets, des cours complets, etc. avec l'aide de l'apprentissage en ligne. Toutefois, beaucoup d'informations peuvent être qualifiées de deux, les avantages et les inconvénients de l'Internet que les étudiants peuvent aussi avoir accès à des informations indésirables ou contraires à l'éthique et des sites. Par conséquent, il n'est que sage pour les parents de faire comprendre aux élèves ce qui est bon et ce n'est pas pour eux ou pour garder un œil sur leur navigation.

Ce sont certains des avantages de l'Internet dans l'éducation. Enfin, bien que l'Internet ne puisse pas remplacer les livres ou éducation en classe, il est l'un des meilleurs substituts pour ceux qui souhaitent acquérir une connaissance plus approfondie sur littéralement chaque sujet.⁶

L'Internet présente quelques dangers, entre autres : l'invasion de la vie privée, la pornographie, les prédateurs sur Internet, le spam ou pourriels, la désinformation, les contenus violents ou haineux, les jeux de hasard, la cyber-intimidation, etc.

La téléphonie mobile est une infrastructure de télécommunication qui permet de communiquer par téléphone sans être relié par câble à un central. On appelle téléphone, un appareil de communication initialement construit pour transmettre la voix humaine. Il nécessite une infrastructure terrestre ou spatiale pour fonctionner : le réseau téléphonique.⁷ L'utilisation des téléphones mobiles pouvant accéder à Internet a joué un rôle important dans l'expansion de l'accès à Internet et constitue un

⁶Brennan Sanders à 04:02 ; <http://prixordinateur.blogspot.com/2012/11/avantages-de-l-dans-l.html>

⁷ Marshall Cavendish, *Inventors and Inventions*, Volume 2, 2007

nouveau moyen de stimuler la créativité. Les appareils mobiles représentent désormais la moitié du trafic total sur le web avec une proportion significativement plus élevée en Afrique et en Asie.⁸

4 METHODOLOGIE

Afin d'atteindre nos objectifs, nous avons recouru à la méthode comparative qui nous a servi en utilisant le test de Chi-deux. Ce test est utilisé pour estimer l'indépendance, un indicateur d'écart entre la série empirique, celle dont nous disposons, et une série théorique construite sur des effets conjoints égaux au produit des produits des fréquences marginales par l'effectif total.⁹ Disons que cette méthode tente de concilier les démarches qualitatives et quantitatives, le rationnel et le sensoriel, le construit et l'observé. On prétend pouvoir aussi, grâce à la méthode statistique, quantifier le qualitatif et le rendre ainsi accessible à des traitements rigoureux.

Quant aux techniques utilisées en vue de nous permettre de récolter les données sur notre sujet d'investigation, nous nous sommes servis des techniques d'enquête en procédant par administrer un questionnaire à nos élèves du degré terminal (cinquièmes années et sixièmes années) des écoles secondaires en commune rurale d'Oicha, certains enseignants et parents d'élèves.

5 ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNEES

Dans cette partie, nous présentons, analysons et discutons les résultats de notre recherche. Ces trois points permettront donc de vérifier la validité de notre hypothèse à travers les tests du chi-deux auxquels répondent nos données. Il s'agira de vérifier plus précisément s'il existe une dépendance entre nos différentes variables, l'hypothèse nulle étant que cette dépendance n'existe pas.

5.1 PRÉSENTATION DES RÉSULTATS

Tableau 1. Croisement entre Type de prestation en cas de connexion et Accès à l'Internet sur téléphone mobile

Effectif		Accès à l'Internet sur téléphone mobile		Total
		Ont accès l'Internet par téléphone mobile	N'ont pas accès à l'Internet par téléphone mobile	
Type de prestation en cas de connexion	Connexion pour les recherches scientifiques	50	7	57
	Connexion aux réseaux sociaux et téléchargement des films pornographiques	80	23	103
	Total	130	30	160

Source : Nos enquêtes 2018

Dans ce tableau, il pourrait être paradoxal de constater qu'il y a des élèves qui ont déclaré n'avoir pas accès à l'Internet par téléphone mobile, mais se connectent pour des recherches scientifiques (7 élèves) ou aux réseaux sociaux et téléchargement des films pornographiques (23 élèves). Nous voulons préciser ici le sens de ces données pour éviter l'équivoque. Il s'agit plutôt des intentions d'usage et gratification. En effet, ces élèves, à vrai dire, soit ne possèdent pas de téléphone pour les uns, soit ils possèdent des téléphones de la première génération sans option de connexion pour les autres. Mais ils ont exprimé leur intention d'usage et gratification de telle sorte que s'ils avaient accès à l'Internet sur téléphone mobile, ils se connecteraient

⁸UNESCO, Cadre de compétences des enseignants pour les TIC, 2011, <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>

⁹ Pierre Bailly et Christine Carrère, Statistiques descriptives cours, éditions Presses Universitaires de Grenoble, septembre 2007, p78

les uns en vue de mener des recherches scientifiques, les autres aux réseaux sociaux et pour téléchargement des films pornographiques.

Le tableau ci-dessous représente les résultats du test du chi-deux y relatif et que nous analyserons dans le point suivant.

Tableau 2. Tests du Chi-deux de la dépendance entre accès à l'Internet sur téléphone mobile et type de prestation en cas de connexion

	Valeur	ddl	p-value	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	2,432 ^a	1	,119		
Phi	,123	-	-	-	-
Nombre d'observations valides	160	-	-	-	-

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 10,69.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

Source : Nos enquêtes de 2018.

Tableau 3. Croisement entre Effets de l'Internet et Accès à l'Internet sur téléphone mobile

Effectif		Accès à l'Internet sur téléphone mobile		Total
		Ont accès l'Internet par téléphone mobile	N'ont pas accès à l'Internet par téléphone mobile	
Effets de l'Internet	Amélioration des connaissances scientifiques	104	22	126
	Dépravation de la morale	26	8	34
Total		130	30	160

Source : Nos enquêtes de 2018

Le même paradoxe pourrait être observé pour ce tableau. Les 22 élèves et les autres 8 qui n'ont pas accès à l'Internet par téléphone mobile parce qu'ils n'en possèdent pas ou ont un téléphone de la première génération sans possibilité de se connecter ont exprimé une intention d'usage et des conséquences de l'accès à l'Internet. Ainsi, les 22 élèves ont déclaré qu'ils estiment que s'ils étaient connectés à Internet, cela pourrait contribuer à l'amélioration de leurs connaissances scientifiques contre 8 qui pensent plutôt que cette connexion serait source de la dépravation de la morale.

Le tableau qui suit contient les résultats du test du chi-deux y relatif :

Tableau 4. Tests du Chi-deux de la dépendance entre Accès à l'Internet par téléphone mobile et Effets de l'Internet

	Valeur	ddl	p-value	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	,647 ^a	1	,421	-	-
Phi	,064	-	-	-	-
Nombre d'observations valides	160	-	-	-	-

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 6,38.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

Source : Nos enquêtes de 2018

Tableau 5. Croisement entre Type de prestation en cas de connexion et Effets de l'Internet

Effectif		Type de prestation en cas de connexion		Total
		Connexion pour les recherches scientifiques	Connexion aux réseaux sociaux et téléchargement des films pornographiques	
Effets de l'Internet	Amélioration des connaissances scientifiques	52	74	126
	Dépravation de la morale	5	29	34
Total		57	103	160

Source : Nos enquêtes de 2018

Ce tableau concerne à la fois ceux qui utilisent Internet sur téléphone mobile et ceux-là qui ne le font pas mais qui auraient dû le faire s'ils y avaient eu accès. Ci-dessous les résultats du test de la dépendance entre les deux variables croisées dans le tableau précédent :

Tableau 6. Tests du Chi-deux de la dépendance entre Type de prestation en cas de connexion et Effets de l'Internet

	Valeur	ddl	p-value	Signification exacte (bilatérale)	Signification exacte (unilatérale)
Khi-deux de Pearson	8,238 ^a	1	,004-	-	-
Phi	,227	-	--	-	-
Nombre d'observations valides	160	-	-	-	-

a. 0 cellules (0,0%) ont un effectif théorique inférieur à 5. L'effectif théorique minimum est de 12,11.

b. Calculé uniquement pour un tableau 2x2

Source : Nos enquêtes de 2018

5.2 ANALYSE DES RÉSULTATS

5.2.1 LA DÉPENDANCE ENTRE TYPE DE PRESTATION EN CAS DE CONNEXION ET ACCÈS À L'INTERNET SUR TÉLÉPHONE MOBILE

L'objectif est de savoir si la variable « type de prestation en cas de connexion » et la variable « accès à l'Internet sur téléphone mobile ». Notre hypothèse nulle est que cette dépendance n'existe pas, l'hypothèse alternative étant qu'elle existe.

En regard des résultats du tableau n°03, on constate que le chi-deux calculé est égal à 2,432^a. En comparant cette valeur avec celle du chi-deux théorique de la table statistique de la loi du chi-deux, à un niveau de confiance de 95% au degré de liberté égal à 1, on constate que le chi-deux calculé (= 2,432) est inférieur au chi-deux théorique (= 3,84). Cela nous permet de confirmer notre hypothèse nulle et rejeter ainsi l'hypothèse de la dépendance entre ces deux variables. Autrement dit, dans le cas de notre recherche, la connexion à Internet pour des fins de la recherche scientifique ou pour des fins de la connexion aux réseaux sociaux et le téléchargement des films pornographiques ne dépend pas du fait qu'on ait accès à l'Internet sur téléphone mobile. Donc, même ceux qui n'y ont pas accès auraient pu faire des recherches scientifiques ou plutôt se connecter aux réseaux sociaux et télécharger des films pornographiques.

En approfondissant le test, il reste à savoir si notre test est significatif. Ne nous sommes-nous pas trompé en rejetant l'hypothèse de la dépendance entre les deux variables. Au regard des résultats, on ne s'est pas trompé. En effet, la valeur de la p-value (la probabilité du rejet) le démontre : elle est égale à 0,119 et donc supérieure à 0,05 (la p-value théorique). Ce qui veut dire que la probabilité de que la dépendance n'existe pas entre les deux variables testées, et donc de nous tromper en confirmant cette dépendance, est supérieure à 0,05.

5.2.2 LA DÉPENDANCE ENTRE ACCÈS À L'INTERNET PAR TÉLÉPHONE MOBILE ET EFFETS DE L'INTERNET

Pour ce cas, on observe, à partir du tableau n°05 que l'hypothèse de l'existence de la dépendance est rejetée parce que la valeur du chi-deux calculé ($= 0,647^a$) est inférieure à celle du chi-deux théorique ($= 3,84$), au niveau de confiance de 95% et au degré de liberté 1.

Quant au degré de signification de ce test, on constate que l'hypothèse de la dépendance entre ces deux variables n'est pas significative parce que la valeur de p calculé ($= 0,421$) est supérieure à la valeur de p théorique ($= 0,05$). Ce qui veut dire qu'ici non plus on ne s'est pas trompé en rejetant l'hypothèse de la dépendance parce que tout simplement la probabilité que cette dépendance n'existe pas est supérieure à 0,05. Autrement dit, les effets négatifs (dépravation de la morale) et positifs (amélioration des connaissances scientifiques) ne dépendent pas nécessairement du fait qu'un élève ait accès ou non à l'Internet par téléphone mobile.

5.2.3 LA DÉPENDANCE ENTRE TYPE DE PRESTATION EN CAS DE CONNEXION ET EFFETS DE L'INTERNET

Pour ce troisième test, on peut noter que le test de la dépendance se confirme. En effet, on constate que la valeur du chi-deux calculé ($= 8,238^a$) est supérieure à celle du chi-deux théorique ($= 3,84$). Ce qui nous permet de rejeter l'hypothèse de la non existence de la dépendance entre les deux variables, confirmant ici qu'il existe une dépendance entre « Type de prestation en cas de connexion » et « Effets de l'Internet ».

Reste à savoir si notre test est significatif. Au regard des résultats du tableau n°07, le test est significatif. En effet, en comparant la valeur de la probabilité p calculée ($= 0,004$), on constate qu'elle est inférieure à 0,05 qui est la valeur de la probabilité p théorique. Cette relation veut dire tout simplement que la probabilité de confirmer l'hypothèse de la non dépendance (hypothèse nulle), et donc de nous tromper en rejetant l'existence de cette dépendance est inférieure à 0,05.

Ce qui reviendrait à dire que la probabilité que les effets négatifs de l'internet (dépravation de la morale) ou positifs (amélioration des connaissances scientifiques) puisse dépendre du type de prestation (recherche scientifique où connexion aux réseaux sociaux et téléchargement des films pornographiques) est grande. En ces termes, notre hypothèse de recherche s'est confirmée.

5.3 DISCUSSION DES RÉSULTATS

Eu égard à la théorie que nous avons présenté précédemment dans ce travail, nous avons voulu présenter l'impact de l'Internet dans l'éducation chez les élèves du degré terminal qui bien sûr utilisent le réseau Internet et ceux-là qui peuvent utiliser le réseau Internet mais n'en ont pas accès en commune rurale d'Oïcha. Cela en mettant en exergue les concepts « Internet » et « éducation »

Selon l'esprit de la théorisation sur l'Internet, les avantages ci-après ont été présentés : la Communication et l'information sont les deux avantages les plus importants de l'Internet dans l'éducation ; les informations peuvent être mises à jour ou modifiées à tout moment et pour n'importe quel nombre de fois, ce qui contribue à l'apprentissage et une meilleure compréhension ; l'Internet peut être aussi très utile pour la réalisation de projets dans les écoles et les collèges ; parfois, l'encyclopédie n'est pas toujours disponible pour les élèves et ils peuvent avoir de la difficulté à avoir accès aux livres de la bibliothèque. Dans ce cas, l'encyclopédie des différents sujets disponibles sur l'Internet peut être utile ; un autre effet positif de l'Internet dans l'éducation est le début de la formation à distance ou en ligne ; ...

Cependant à côté des avantages les inconvénients ne manquent pas et c'est ainsi que certains dangers ont été également présentés tels que : l'Invasion de la vie privée ; les Prédateurs sur Internet ; le Spam ou pourriels ; la Désinformation ; les contenus violents ou haineux ; les Jeux de hasard ; la Cyber-intimidation ; etc. Certes nous venons de présenter ces quelques avantages de l'Internet dans l'éducation, toutefois comme susmentionnés ci-haut jetons aussi un regard particulier sur l'importance de l'éducation pour un élève en et dans une société : l'éducation est le deuxième aspect le plus important dans une communauté pour ne pas dire le plus important ; elle est le fondement, la base même sur laquelle notre communauté va se reposer pour se constituer et se reconstituer, par la transmission des valeurs et des principes aux générations à venir ; l'Éducation est un moyen de développement humain et social ; l'éducation est aussi importante pour le bon fonctionnement d'une société ; parce qu'elle fait développer l'homme ainsi que la société dans laquelle il évolue ; l'éducation est la clé du progrès humain ; ... Vu l'importance accordée à l'utilisation rationnelle de l'Internet par les élèves, c'est ce qui nous a poussé de mener des recherches en vue de savoir si réellement nos élèves du degré terminal en commune rurale d'Oïcha en tirent aussi profit. Par le résultat de nos enquêtes sur terrains en le confrontant à cette théorie voici notre constat.

Partant de notre question de départ dans la problématique de cette recherche ainsi que de notre inquiétude vu le résultat de notre pré-enquête; prouvant qu'en 64,4% ; les élèves s'intéressent à l'internet en vu d'accéder aux réseaux sociaux et télécharger des films pornographiques et vidéos que de se cultiver sur le plan scientifique ; étant donné ce qu'offre comme avantages l'internet à l'éducation et pour ceux qui y accèdent et ceux qui n'y accèdent pas ; nos résultats confirment en suffisance que notre recherche a sa raison d'être en vue de définir une orientation appropriée à nos élèves lors de l'utilisation de l'internet.

Dans notre analyse sur la dépendance entre Type de prestation en cas de connexion et Accès à l'Internet sur téléphone mobile nous a poussé à rejeter cette hypothèse, ce qui veut dire que la probabilité de que la dépendance n'existe pas entre les deux variables testées, et donc de nous tromper en confirmant cette dépendance, est supérieure à 0,05. Et de confirmer notre hypothèse nulle au seuil de 5%. Une fois l'élève accède à l'Internet même par son téléphone mobile la tendance de prestation reste la même. Et dans notre analyse sur la dépendance entre accès à l'Internet par téléphone mobile et effets de l'Internet, partant de notre résultat sur terrain nous constatons que cela produit toujours des effets négatifs sur nos élèves, la dépravation de la morale ou non ne dépend pas qu'un élève ait accès à l'internet ou non. Plus on se connecte à l'internet pour des recherches scientifiques, on se cultive et cela produit des effets positifs sur l'éducation de nos élèves.

Notre recherche vu sa vision dirigée vers « l'Internet et l'éducation » et évaluer plus l'impact de ce dernier sur l'éducation ; d'autres chercheurs pourront alors l'approfondir voir même l'orienter autrement par exemple en cherchant à connaître qu'est ce que ces élèves trouvent dans l'internet une fois plongés dans les réseaux sociaux et s'ils intéressent aux réseaux sociaux pour des recherches quel en est l'avantage.

6 CONCLUSION

L'accès à Internet offre aux décideurs politiques de grandes possibilités d'améliorer la qualité de l'éducation pour les élèves et de contribuer au bien-être économique et social national. De nouvelles façons d'enseigner et d'apprendre, un meilleur accès à un plus large éventail d'informations et de ressources, de nouvelles compétences pour l'ère numérique : tout cela peut transformer des vies, aidé à atteindre l'éducation pour tous et d'autres objectifs de développement durable.

En somme, nous avons constaté que les élèves du degré terminal en commune rurale d'Oïcha qui utilisent l'internet et même ceux qui n'en ont pas accès ne l'utilisent pas rationnellement pour dire, dans le cadre de la recherche scientifique et dans l'amélioration des connaissances car, le danger de la dépravation de la morale a été élevé par rapport aux avantages que présente l'Internet si une fois les élèves pouvaient plus se concentrer à l'amélioration des connaissances ; ce qui nous a permis de confirmer notre hypothèse de recherche. La récolte des données, leur analyse et leur traitement ont abouti aux conclusions ci-après : sur une enquête de menée auprès de 160 sujets, on retrouve 64,4% d'élèves en cas de connexion lors de la prestation sont connectés aux réseaux sociaux et téléchargements de films pornographiques contre 35,6% d'élèves qui s'y connectent en cas de prestation pour des recherches scientifiques.

Ce travail est loin d'être l'encyclopédie de la connaissance sur l'Internet et l'éducation. Pour des raisons scientifiques, nous suggérons à l'ensemble des chercheurs qui auraient l'amabilité de compléter ce travail de bien vouloir cerner les autres aspects.

REFERENCES

- [1] Ibeki Léonard Geget, *Didactique générale et pratique professionnelle*, éditions Pédagogie de Pointe, Kinshasa, 2005, p34
- [2] Jean-Marie Dilhac, *From tele-communicare to Telecommunications*, LAAS-CNRS, 2004, p.12
- [3] Edward Lenert, « A Communication Theory Perspective on Telecommunications Policy », *Journal of Communication*, vol. 48, n° 4, décembre 1998, p. 3
- [4] <http://behavioralx.info/diy/620-les-effets-de-la-technologie-et-internet-sur-les.html>
- [5] Olivier Bomsel, Gilles Le Blanc, *Dernier tango argentine. Le cinéma face à la numérisation*, École des Mines de Paris, 2002, p. 12.
- [6] Brennan Sanders à 04:02 ; <http://prixordinateur.blogspot.com/2012/11/avantages-de-l-dans-l.html>
- [7] Marshall Cavendish, *Inventors and Inventions, Volume 2*, 2007
- [8] UNESCO, Cadre de compétences des enseignants pour les TIC, 2011.
<http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002134/213475e.pdf>
- [9] Pierre Bailly et Christine Carrère, Statistiques descriptives cours, éditions Presses Universitaires de Grenoble, septembre 2007, p78

Chevauchement d'une hépatite chronique C et d'une hépatite auto immune: A propos d'un cas

[Overlap of Chronic Hepatitis C and Autoimmune Hepatitis: About a Case]

H. El Bayed Sakalli¹, K. Ouazzani Touhami¹, B. Takourt¹, and J. El Bakouri^{1,2}

¹Laboratoire d'Immuno-sérologie, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

²Faculté de Médecine et de Pharmacie, Casablanca, Maroc

Copyright © 2019 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: *Purpose:* The hepatitis C-Auto-immune hepatitis overlap syndrome is an uncommon condition whose management can be difficult in both diagnosis and treatment.

Patients et méthodes: 62 old years women, without particular history Hepatitis C was proven by a positive HCV viral load and the autoimmune hepatitis was proven by characteristic immunological and/or histological features. Liver function tests was prescribed. Search for hepatitis B and C viral markers was performed by chimiluminescence, the viral load of the virus VHC was performed by molecular biology. The nuclear anti body were detected by indirect immunofluorescence on hep cells 20-10. Solubles antigens was performed by dot blot

Résultats: Laboratory studies showed a lever transaminase ALAT at 220 UI /l, ASAT at 231 UI /l, hypergammaglobulineamia at 30g/l, HVC seropositive, high viral load at 6.19×10^6 UI/ml. The nuclear antibody showed cytoplasmic fluorescence, Anti DNA were negative, liver biopsy showed lymphocytic infiltrates and steatosis

Conclusion: This case illustrates diagnostic and therapeutic difficulties of hepatitis C-AIH overlap syndromes, this study highlights the deciding contribution of the initial histological findings in the diagnosis of such a HCV/autoimmune hepatitis overlap syndrome.

KEYWORDS: Hepatitis C; Autoimmune hepatitis; Overlap syndrome, nuclear antibody, hypergammaglobulineamia.

RÉSUMÉ: *Introduction:* Le chevauchement d'une hépatite virale C chronique et d'une hépatite auto-immune (HAI) représente une situation clinique peu commune dont la prise en charge peut s'avérer délicate tant sur le plan diagnostique que sur le plan thérapeutique.

Patients et Méthodes: C'est une patiente âgée de 62 ans, sans antécédents particuliers, se présente avec une fièvre, un ictère, et une asthénie. Un bilan hépatique a été prescrit.

La recherche des marqueurs des hépatites B et C virales est réalisé par chimiluminescence, la recherche de la charge virale du virus VHC a été réalisé par biologie moléculaire. Les anti corps anti nucléaires AAN sont détectés par Immunofluorescence Indirecte (II) sur des cellules Hep-20-10. Les antigènes solubles sont objectivés par dot blot.

Résultats: Le bilan biologique décèle une ASAT a 231 UI /l et une ALAT a 220 UI /l, Une hypergammaglobulinémie à 30g/l, une sérologie positive de HVC, une charge virale élevée à 6.19×10^6 UI/ml, les anticorps anti nucléaires (AAN) ont montré une fluorescence cytoplasmique, les anti DNA étaient négatifs.

La biopsie hépatique a objectivé des infiltrats lymphoplasmocytaires et une stéatose.

Conclusion: nous illustrons par cette observation les difficultés diagnostiques d'un chevauchement d' HAI hépatite C, montrant ainsi que l'anatomo-pathologie est d'un part décisif sur le plan diagnostic.

MOTS-CLEFS: Hépatite virale C; Hépatite auto-immune ; Chevauchement, anti corps anti nucléaires, hypergammaglobulinémie.

1 INTRODUCTION

Le chevauchement d'une hépatite virale C chronique (VHC) et d'une hépatite auto-immune (HAI) représente une situation clinique peu commune dont la prise en charge peut s'avérer délicate tant sur le plan diagnostique que sur le plan thérapeutique. (1) L'hépatite auto-immune (HAI) est une pathologie inflammatoire chronique du foie caractérisée par une hypergammaglobulinémie polyclonale et la présence d'autoanticorps et une grande sensibilité au traitement corticoïde, le plus souvent isolée. Son diagnostic devient difficile lorsque s'y associe une hépatite C chronique. Par contre l'hépatite virale C chronique est une maladie causée par un virus qui s'attaque aux cellules de foie et qui entraîne une inflammation de ce dernier. Sur le plan thérapeutique, une situation de chevauchement hépatite virale C - HAI s'avère délicate à prendre en charge. En effet, l'interféron alpha, traitement de base de l'hépatite virale C, est connu pour induire la production d'auto-anticorps chez bon nombre de patients avec expression clinique d'une maladie auto-immune dans 1 à 2% des cas le risque est donc grand de voir une HAI sous-jacente prendre de l'ampleur sous ce traitement antiviral. Inversement, la corticothérapie qui représente le pilier du traitement de l'HAI, peut fortement majorer la réplication virale chez un patient infecté par le VHC.

Nous rapportons un cas d'un syndrome de chevauchement d'HAI et d'hépatite virale diagnostiqué au sein du laboratoire d'immunologie de CHU IBN ROCHD de Casablanca. A travers cette observation nous illustrons cette situation aussi délicate que peu commune. À travers cette observation où coexistent une hépatite virale C et une hépatite auto-immune, évoquée sur des éléments immunologiques et/ou histologiques significatifs, nous illustrons cette situation aussi délicate que peu commune.

2 PATIENTS ET MÉTHODES

Notre travail est de type rétrospectif ; son but est de rechercher les cas d'association d'une hépatite virale C chronique et d'une hépatite auto-immune entre les années 2015 et 2017 au sein de notre services d'Immuno-sérologie au CHU Ibn Rochd Casablanca. Notre patiente âgée de 62 ans, sans antécédents particuliers, se présente avec une fièvre, un ictère, et une asthénie. Un bilan hépatique a été prescrit.

La recherche des marqueurs des hépatites B et C virales est réalisé par chimiluminescence, la recherche de la charge virale du virus VHC a été réalisé par biologie moléculaire. Les anti corps anti nucléaires AAN sont détectés par Immunofluorescence Indirecte (II) sur des cellules Hep-20-10. Les antigènes solubles sont objectivés par dot blot.

3 RÉSULTATS

Le versant auto-immun de l'atteinte hépatique devait être prouvé par des données histologiques caractéristiques (nécrose parcellaire modérée à sévère et/ou infiltrat lymphoplasmocytaire et/ou hépatocytes en rosettes) ou un titre significativement élevé d'auto anticorps : titre supérieur à 1/320 en anticorps antinucléaires ou en anticorps anti-muscles lisses par immunofluorescence indirecte (respectivement sur cellules HEP2 et coupes tissulaires de rongeurs). L'hépatite virale C devait, quant à elle, être certifiée par une virémie positive avant, après ou lors du diagnostic de l'hépatite auto-immune

Un bilan hépatique a été fait, il a toutefois révélé une cytolysé avec une ASAT à 231 UI /L et une ALAT à 220 UI /L, conduisant à la pratique d'une biopsie hépatique, Le bilan biologique montrait une hypergammaglobulinémie à 30g/ l ainsi qu'une forte positivité des anticorps antinucléaires, les anticorps antinucléaires étaient présents, à taux peu significatif. La recherche des autres marqueurs d'hépatopathie auto-immune était réalisé par immuno-blotting et a révélé des antigènes SSA, SSB et des anti-mitochondries positifs à faible titre, les anti muscles lisses étaient faiblement positifs, alors que la biopsie hépatique révélait un aspect d'hépatite chronique, avec des signes en faveur d'une hépatite auto immune évolutive. Concernant l'infection par le VHC, il s'agissait d'un génotype 1a, la virémie était positive à 6.19×10^6 UI/ml.

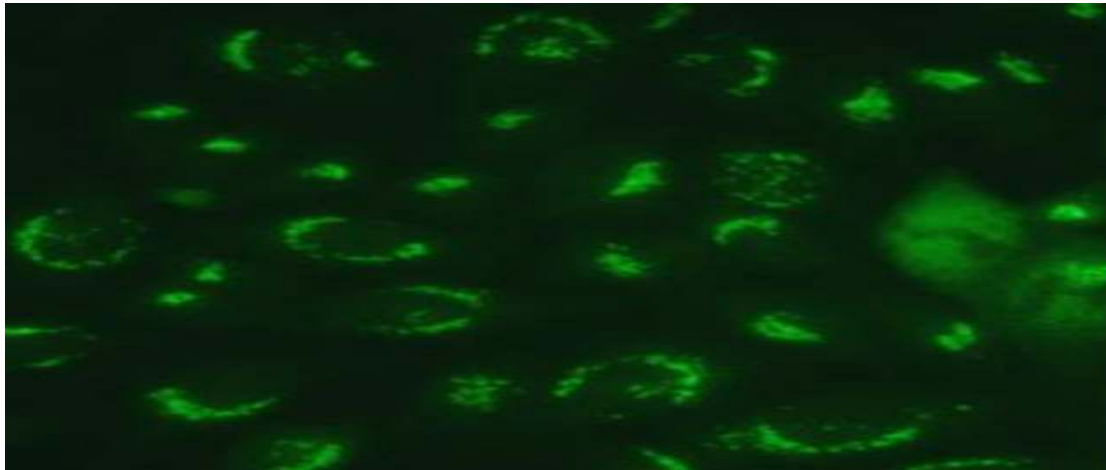


Fig. 1. Photo d'un test sur cellule Hép2

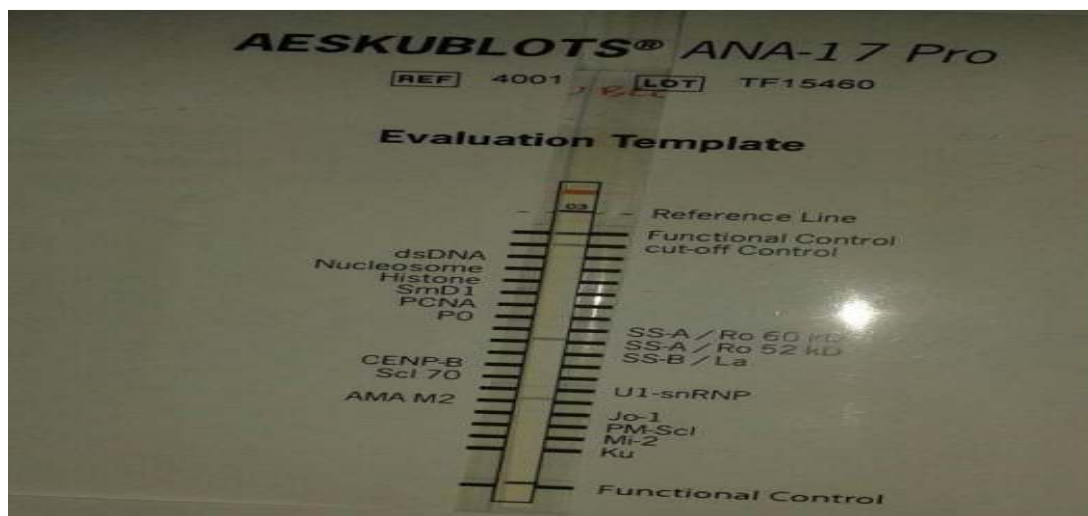


Fig. 2. Photo de résultat des antigènes solubles

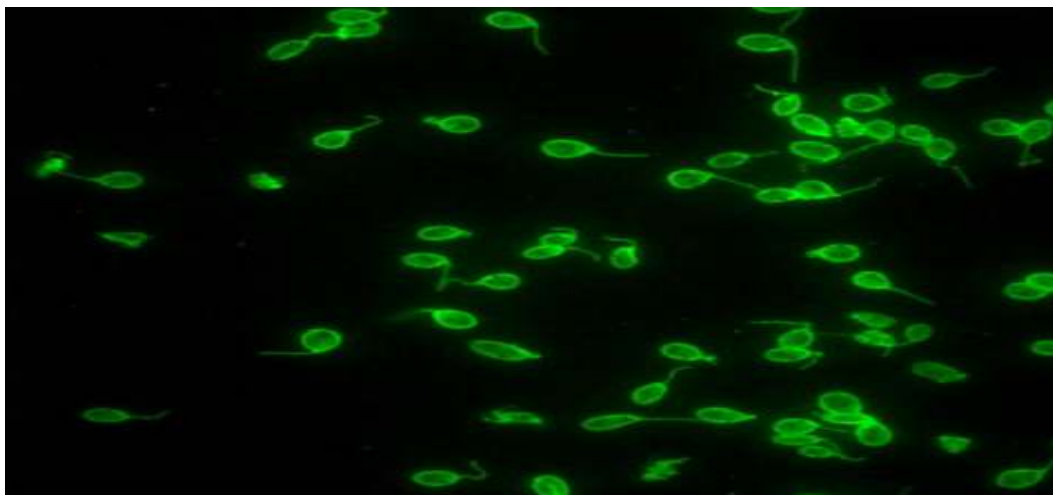


Fig. 3. Photo d'un test sur cellule crithidia

4 DISCUSSION

Le diagnostic d'une association d'hépatite virale C et d'HAI n'est pas toujours aisé, le bilan immunologique ne peut suffire à différencier une hépatite C isolée d'une association HAI- hépatite C, la biopsie hépatique apporte de précieux renseignements, et peut être l'élément décisif [1].

Notre patiente présentait une hépatite virale chronique C détectée lors d'un bilan sérologique et confirmé par une charge virale positive, devant les données immunologiques qui ne sont pas fortement significatives, la biopsie hépatique a été réalisée, elle a objectivé une infiltration lymphoplasmocytaire en faveur d'une HAI et une stéatose en faveur d'une hépatite virale C. Certes les signes, histologiques de l'infiltration lymphoplasmocytaire ne sont pas pathognomoniques, mais ils ont une forte valeur d'orientation [2]. La coexistence de ces deux types de signes histologiques objectivés sur la biopsie hépatique de notre patiente plaide pour une intrication des deux pathologies. Le diagnostic d'une véritable association d'hépatite virale C et d'HAI n'est donc pas toujours facile au vu des différents éléments susmentionnés. Il est de ce fait convenu [3],[4] que ce diagnostic est plus probable lorsque s'associent : plusieurs éléments décisifs : une virémie du VHC positive, un taux d'auto anticorps significatif ($\geq 1/320$ en anticorps antinucléaires ou anti-muscles lisses), une hypergammaglobulinémie supérieure à 1,5 fois la limite supérieure de la normale, et la présence d'arguments histologiques significatifs en faveur d'une HAI (nécrose parcellaire importante, infiltrat inflammatoire lymphoplasmocytaire, rosettes hépatocytaires) [4],[5]

Le bilan immunologique ne peut suffire à différencier une hépatite C isolée accompagnée de stigmates dysimmunitaires d'une authentique association HAI hépatite C, aucun auto anticorps n'étant pathognomonique du diagnostic d'HAI. La difficulté diagnostique est telle que classiquement, les HAI étaient définies en l'absence d'infection virale évolutive et, dans le score diagnostique redéfini en 1999, des points négatifs sont attribués à une sérologie positive de l'hépatite C, afin d'écarter de faux diagnostics positifs d'HAI. Mais le lien entre HAI et VHC et la possibilité de syndrome de chevauchement est désormais admis par les spécialistes [1],[6],[7]. Devant les données immunologiques et histologiques nous avons retenu le diagnostic d'un chevauchement d'une HAI attestée par l'existence d'éléments immunologiques et histologiques évoqué devant un contexte d'auto-immunité et une hépatite chronique virale C prouvée par une virémie du VHC positive.

Selon l'étude de Czaja et al aux USA en 1993, a montré que 4 % des patients présentant une HAI avaient une sérologie VHC positive (par Elisa de deuxième génération), alors que 11 % des patients présentant un tableau atypique d'HAI ou une HAI ne répondant pas pleinement au traitement corticoïde, avaient une virémie VHC positive. Inversement 28 % des patients, ayant une hépatite virale C chronique, présentent des anticorps antinucléaires et 11 % des anticorps anti-muscles lisses. [2],[8]. Devant les données immunologiques et histologiques nous avons retenu le diagnostic d'un chevauchement d'une HAI attestée par l'existence d'éléments immunologiques et histologiques évoqué devant un contexte d'auto-immunité et une hépatite chronique virale C prouvée par une virémie du VHC positive. Avant toute décision thérapeutique, il convient, lorsqu'une telle association est avérée, il faut évaluer la prépondérance de la part virale ou auto-immune dans le tableau biologique et histologique, afin de mieux ajuster le traitement. [1], [2], [8],[9]

Si la part auto-immune semble prépondérante (taux d'auto anticorps élevés, signes histologiques d'HAI plus marqués), un traitement « mixte », comprenant immunosuppresseurs et antiviraux devra être proposé. Les modalités de ce traitement ne sont pas clairement définies dans la littérature, mais il semble admis de débiter les immunosuppresseurs (corticoïdes éventuellement associés d'emblée à l'azathioprine), quelques semaines avant l'instauration d'une bithérapie anti-VHC standard [10],[11]. Sous traitement immunosuppresseur seul, le risque est l'élévation de la virémie C, bien qu'en général régressive et sans conséquence lors de l'introduction du traitement antiviral [12].

Si la composante virale apparaît prédominante, la recommandation est de commencer par le traitement anti-VHC seul, à condition de surveiller étroitement les transaminases, le risque principal étant une aggravation de la cytolysse et des désordres immunologiques sous interféron [11]. Aussi, d'authentiques HAI induites par l'interféron lors de traitements d'hépatite C ont été rapportées [14].

Dans le cas de notre patiente, la composante virale était prédominante puisque les données immunologiques n'étaient pas fortement significatives. Les recommandations sont de commencer par le traitement anti HVC seul. L'évolution a été marquée par une normalisation des transaminases, la biopsie hépatique a montré une franche amélioration sur le plan histologique.

Le diagnostic d'une véritable association d'hépatite virale C et d'HAI n'est donc pas toujours aisé. Il est de ce fait convenu que ce diagnostic est plus probable lorsque s'associent plusieurs éléments décisifs : une virémie du VHC positive, un taux d'auto anticorps significatif $\geq 1/320$ en anticorps antinucléaires ou anti-muscles lisses), une hypergammaglobulinémie supérieure à 1,5 fois la limite supérieure de la normale, et la présence d'arguments histologiques significatifs en faveur d'une HAI. [1],[2],[11],[14].

5 CONCLUSION

L'HAI est une pathologie nécrotico-inflammatoire chronique, rare, à forte prédominance féminine, caractérisée par la présence d'une hypergammaglobulinémie et de certains autoanticorps. Une rémission est généralement obtenue sous traitement immunosuppresseur, mais les récurrences sont fréquentes à l'arrêt. Le diagnostic des formes isolées d'HAI ne pose pas de problème, il peut être conforté par la réalisation d'une biopsie hépatique dont les signes sont assez spécifiques (hépatite d'interface, nécrose parcellaire). En revanche, le diagnostic des syndromes de chevauchement HAI-hépatite C est plus difficile, en raison de la fréquence des stigmates dysimmunitaires lors des hépatites C chroniques isolées. Nous illustrons par cette observation les difficultés diagnostiques d'un chevauchement d'HAI-hépatite C, montrant ainsi la contribution décisive de l'examen anatomopathologique de départ dans le diagnostic de l'association d'une hépatite C et d'une HAI que l'exploration auto-immune et l'anatomo-pathologie sont d'un part précieux et décisif sur le plan diagnostique. Le traitement de ces associations doit être étudié au cas par cas, selon la prépondérance des signes virologiques ou immunologiques

REFERENCES

- [1] A. Kharchafi et al. Hepatitis C-autoimmune hepatitis overlap syndrome: a five new cases study *La Revue de médecine interne* 27 (2006) 916–923
- [2] Czaja AJ, Carpenter HA, Santrach PJ, Moore SB, Taswell HF, Homburger HA. Evidence against hepatitis viruses as important causes of severe autoimmune hepatitis in the United States. *J Hepatol* 1993;18:342–52.
- [3] Sampaziotis D, Giannakos G. Autoimmune hepatitis in an HIV infected patient that responded to antiretroviral therapy. *Scand J Infect Dis* 2005;37:148–51.
- [4] Carpenter HA, Czaja AJ. The role of histologic evaluation in the diagnosis and management of autoimmune hepatitis and its variants. *Clin Liver Dis* 2002;6:685–705.
- [5] Fabre M, Lazure T. Hépatites auto-immunes. In: Reynès M, editor. *La biopsie hépatique en pathologie non tumorale du foie*. Paris: Elsevier; 2000. p. 41–52
- [6] Ben-Ari Z, Czaja AJ. Autoimmune hepatitis and its variant syndromes. *Gut* 2001;49:589–94.
- [7] Strassburg CP, Vogel A, Manns MP. Autoimmunity and hepatitis. *Autoimmun Rev* 2003;2:322–31.
- [8] Rocca P, Codes L, Chevallier M, Trepo C, Zoulim F. Auto-immunité induite par l'interféron alpha lors du traitement d'une hépatite C chronique. *Gastroenterol Clin Biol* 2004;28:1173–6.
- [9] Pietschmann, T., A. Kaul, et al. (2006). "Construction and characterization of infectious intragenotypic and intergenotypic hepatitis C virus chimeras." *Proc Natl Acad Sci U S A* 103(19): 7408-13.
- [10] Czaja AJ. Treatment of autoimmune hepatitis. *Semin Liver Dis* 2002;22: 365–78
- [11] Lunel F, Cacoub P. Treatment of autoimmune and extrahepatic manifestations of hepatitis C virus infection. *J Hepatol* 1999;31(Suppl 1):210–6.
- [12] Schiano TD, Te HS, Thomas RM, Hussain H, Bond K, Black M. Results of steroid-based therapy for the hepatitis C–autoimmune hepatitis overlap syndrome. *Am J Gastroenterol* 2001;96:2984–91.
- [13] Petersen-Benz C, Kasper HU, Dries V, Goeser T. Differential efficacy of corticosteroids and interferon in a patient with chronic hepatitis C–autoimmune hepatitis overlap syndrome. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2004;2: 440–3
- [14] Rocca P, Codes L, Chevallier M, Trepo C, Zoulim F. Auto-immunité induite par l'interféron alpha lors du traitement d'une hépatite C chronique. *Gastroenterol Clin Biol* 2004;28:1173–6

Apport de l'algorithme d'EUCAST dans le criblage des carbapénèmase: Expérience du laboratoire de microbiologie au CHU Ibn Rochd Casablanca

[Contribution of the EUCAST algorithm in the carbapenemase testing: Experience of the microbiology Laboratory of the UHC Ibn Rochd Casablanca]

H. El Bayed Sakalli¹, K. Ouazzani Touhami¹, K. Katfy¹, K. Zerouali¹⁻², and H. Belabbes¹⁻²

¹Laboratoire de bactériologie-virologie et hygiène, CHU Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

²Laboratoire de Microbiologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Casablanca, Maroc

Copyright © 2019 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:* Carbapenemase is a bactericidal antibiotic. They are first line treatments for severe infections, especially those caused by Gram negative Multidrug Resistant Bacteria (BMRs), such as spectrum extended spectrum beta lactamase Enterobacteriaceae, several phenotypic techniques have been proposed for the rapid detection of OPCs. In this work we will establish a comparaison of the performances of the two phenotypic methods of detection of carbapenemases: the Modified Hodge test and EUCAST algorithm.

Results: A total of 18 enterobacterial strains were identified. The identification by the Api 10S gallery showed: a predominance of *Klebsiella pneumoniae* with a rate of 48%, followed by *Enterobacter cloacae* with a rate of 30%. The detection of carbapenemase production in the 18 enterobacterial strains was first performed by the Modified Hodge test, It revealed 83% positivity and 17% negativity, the screening algorithm applied to 18 isolates of the collected EPCs, showed a percentage of positivity of 78% which is more significant than the percentage of negativity 22%. The PCR reaction in final time allowed us to detect 15/18 strains of enterobacteriaceae producing genes encoding carbapenemases and therefore a percentage of positivity of 83,34%. This percentage of positivity with the use of real-time PCR 88,89%, detecting an increased strain of EPC more.

Conclusion: At the end of our work, the screening algorithm proposed by EUCAST is the detection of EPCs dating from a good sensitivity and specificity according to the recommendations of learned societies.

KEYWORDS: Screening algorithm, EUCAST, Modified Hodge test, Enterobacterial strains, Carbapenemase.

RÉSUMÉ: *Introduction:* Les carbapénèmase sont des antibiotiques bactéricides appartenant aux β -lactamines. Ils sont des traitements de premier choix des infections sévères, surtout celles provoquées par les Bactéries Multi-Résistantes (BMR) à Gram négatif telles que les Entérobactéries Productrices de β -lactamases à Spectre Étendu (BLSE), plusieurs techniques phénotypiques ont été proposées pour la détection rapide des EPC. Une comparaison des performances des deux méthodes phénotypiques de détection des carbapénèmases : le Test d'Hodge Modifié et l'algorithme de l'EUCAST fera l'objectif de notre travail

Résultats: Un total de 18 souches d'entérobactéries a été identifié. L'identification par la galerie Api 10S a montré : une prédominance de *Klebsiella pneumoniae* avec un taux de 48%, suivie d'*Enterobacter cloacae* avec un taux de 30 %. La détection de la production des carbapénèmases chez les 18 souches d'entérobactéries a été réalisée tout d'abord par le test d'Hodge modifié, qui a révélé 83% de positivité et 17% de négativité, l'algorithme de criblage appliqué aux 18 isolats des EPC collectées, a mis en évidence un pourcentage de positivité de (78%) qui est plus considérable que le pourcentage de négativité (22%). La réaction de la PCR en temps final a permis de détecter 15/18 souches des entérobactéries productrices des gènes codant pour les carbapénèmases. Ce pourcentage s'est élevé avec l'utilisation de la PCR en temps réel en détectant une souche d'EPC davantage.

Conclusion: L'algorithme de criblage proposé par EUCAST est la meilleure méthode pour la détection des EPC datant d'une bonne sensibilité et d'une spécificité conforme aux recommandations des sociétés savantes.

MOTS-CLEFS: Algorithme criblage, entérobactéries, EUCAST, carbapénèmases, Hodge test modifié.

1 INTRODUCTION

Les carbapénèmes sont des antibiotiques bactéricides appartenant aux β -lactamines. Ils sont des traitements de premier choix des infections sévères, surtout celles provoquées par les Bactéries Multi-Résistantes (BMR) à Gram négatif telles que les Entérobactéries Productrices de β -lactamases à Spectre Étendu (BLSE), le *Pseudomonas aeruginosa* et l'*Acinetobacter baumannii*. Trois principales carbapénèmases conférant la résistance aux carbapénèmes sont les plus fréquentes et elles appartiennent à trois classes de β -lactamases selon la classification d'Ambler [1], [2]. Il s'agit de *Klebsiella pneumoniae* carbapénémase (KPC), New Delhi métallo-bêta-lactamase (NDM) et l'oxacillinase 48 (OXA-48). L'identification précoce des porteurs asymptomatiques et de la mise en œuvre de stratégies préventives est le seul moyen pour prévenir les épidémies nosocomiales causées par les EPC.

La propagation des EPC est de plus en plus rapportée dans le monde entier. Les infections provoquées par ces bactéries sont reliées à une mortalité significative. Selon de nombreuses études cliniques, les taux de mortalité se sont étendus de 22% à 72%. En plus, les EPC sont caractérisés par leur résistance à pratiquement tous les β -lactamines. Cette résistance est fréquemment co-existante aux Fluor quinolones, aux Aminoglycosides et la Cotrimoxazole.

De nos jours, plusieurs techniques phénotypiques ont été proposées pour la détection rapide des EPC. Le test Hodge modifié a été suggéré par le CLSI (2009), comme un test de dépistage pour les carbapénèmases. [3], [4] C'est un test effectué devant toute suspicion de présence de carbapénémase. Ainsi, le nouvel algorithme de criblage des entérobactéries productrices de carbapénèmases a été recommandé par le Comité Européen des Test Antimicrobien de Sensibilité (EUCAST) pour la détection phénotypique rapide des EPC.

La problématique posée par ce test concerne son interprétation difficile et les résultats faussement positifs obtenus en présence des autres B-lactamases.

Ainsi, un des objectifs de ce travail, est de s'assurer que les méthodes phénotypiques de détection des carbapénèmases utilisées dans le laboratoire de bactériologie, virologie et hygiène hospitalière du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Ibn Rochd mènent vers des résultats fiables, sans avoir recours à la confirmation génomique. Pour ce faire, nous avons établi une comparaison des performances des deux méthodes phénotypiques de détection des carbapénèmases : le Test d'Hodge Modifié et l'algorithme de l'EUCAST. Par ailleurs, nous nous sommes intéressés dans un deuxième objectif à réaliser une étude moléculaire en vue de confirmer les résultats obtenus par les méthodes phénotypiques précédemment cités et établir une concordance avec les deux méthodes. Pour cette partie, nous avons opté pour la réaction de la PCR classique et celle en temps réel.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

C'est une étude allant du 1 avril au 30 mai 2018 effectuée au laboratoire de bactériologie, virologie et hygiène hospitalière, nous nous sommes intéressées aux souches d'entérobactéries productrice de carbapénémase isolées à partir des prélèvements d'écouvillonnage rectaux chez des patients hospitalisés au service d'Hémo-Oncologie au CHU Ibn Rochd, de Casablanca. Les Souches isolées d'un portage rectal, les entérobactéries étaient résistantes au Céfotaxime et avaient une sensibilité diminuée ou résistante à l'Ertapénème, doublons exclus. Sur 77 prélèvements rectaux, 21 souches d'entérobactéries ont été isolées dont 18 souches répondant à nos critères d'inclusions. L'identification était faite par les critères biochimiques et la galerie API 10S Biomérieux. La résistance des entérobactéries aux carbapénèmes détectée par le test de Hodge modifié (MHT), et par l'algorithme de criblage.

Le test de Hodge modifié (MHT), met en évidence une carbapénémase par détection d'une synergie entre une souche productrice de carbapénémase (souche à tester) et une souche sauvage sensible ATCC (de référence) dite indicatrice [5]. L'algorithme de criblage recommandé par le CAFSM/EUCAST 2018 repose sur l'ajout de certains antibiotiques à l'antibiogramme standard sur gélose Mueller Hinton, afin de déterminer rapidement la présence des carbapénèmases chez les entérobactéries isolés.

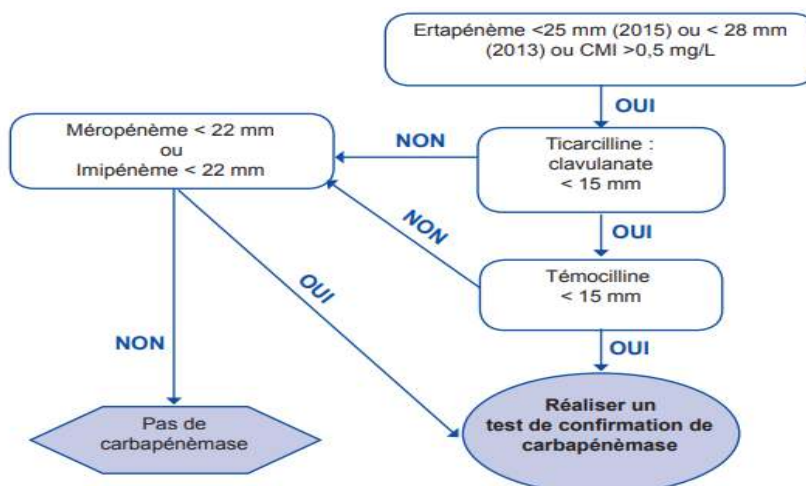


Fig. 1. L'algorithme de criblage proposé par l'EUCAST 2018

L'identification moléculaire était faite par amplification de gènes de résistance par PCR en temps réel, c'est un outil puissant pour la détection des agents pathogènes en raison de sa sensibilité élevée et sa spécificité. L'utilisation de cette technologie peut s'avérer utile lors de la recherche de traces d'ADN, ou de gènes avec nombre de copies limités. Pour notre contexte, les souches ne présentant aucun gène de résistance aux carbapénèmes ont été testées par PCR SybrGreen pour les gènes Oxa-48, Vim et NDM sur le CFX96 Real Time System (BioRadC1000TM ThermoCycler)

3 RÉSULTATS

Un total de 18 souches d'entérobactéries a été identifié. L'identification par la galerie Api 10S a montré les résultats suivants : une prédominance de *Klebsiella pneumoniae* avec 8 souches soit un taux de 48%, suivie d'*Enterobacter cloacae* avec 5 souches soit un taux de 30 % (Figure3)

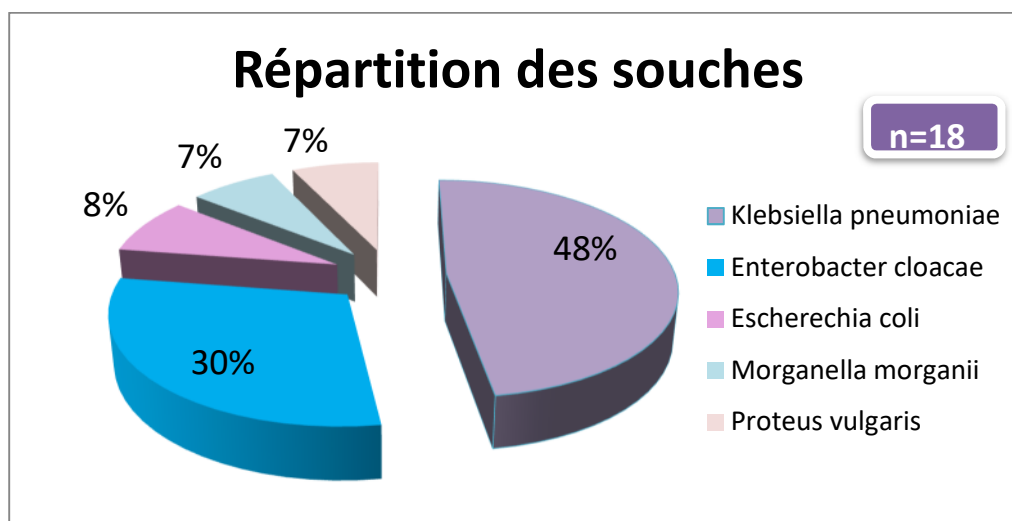


Fig. 2. Répartition des espèces à partir des souches collectées

La détection de la production des carbapénémases chez les 18 souches d'entérobactéries a été réalisée tout d'abord par le test d'Hodge modifié (MHT) (Figure3).

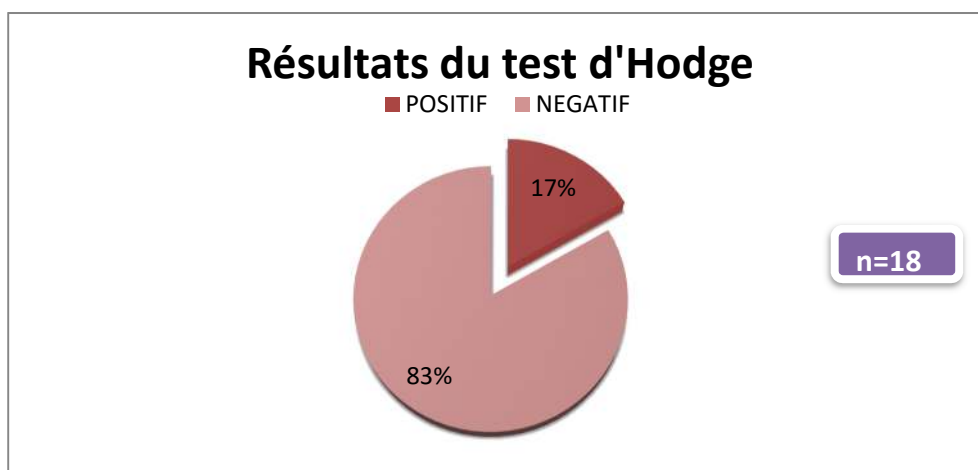


Fig. 3. Les résultats du test d'Hodge

L'algorithme de criblage appliqué aux 18 isolats des EPC collectées, a mis en évidence un pourcentage de positivité de (78%) qui est beaucoup plus considérable que le pourcentage de négativité (22%) (Figure 4).

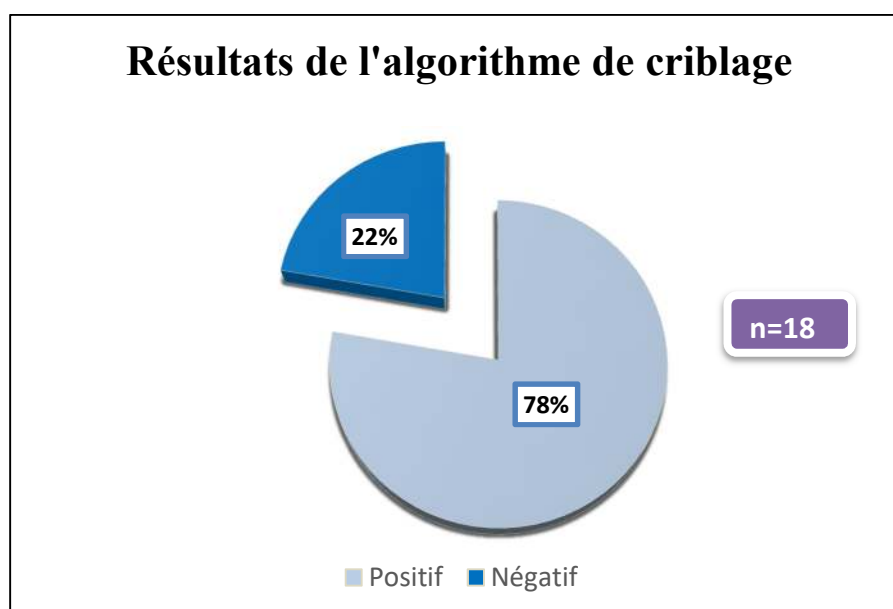


Fig. 4. Les résultats de l'algorithme de criblage des EPC

Pour la détection moléculaire des EPC, nous avons utilisés la réaction PCR en temps finale et en temps réel. La PCR, comme étant une méthode sensible et spécifique pour la détection des acides nucléiques, c'est une technique qui permet l'obtention d'un nombre important de copies d'une séquence spécifique d'ADN.

La réaction de la PCR en temps final nous a permis de détecter 15/18 souches des entérobactéries productrices des gènes codant pour les carbapénémases et donc un pourcentage de positivité de 83.34%. Ce pourcentage s'est élevé avec l'utilisation de la PCR en temps réel (88,89%), en détectant une souche d'EPC davantage

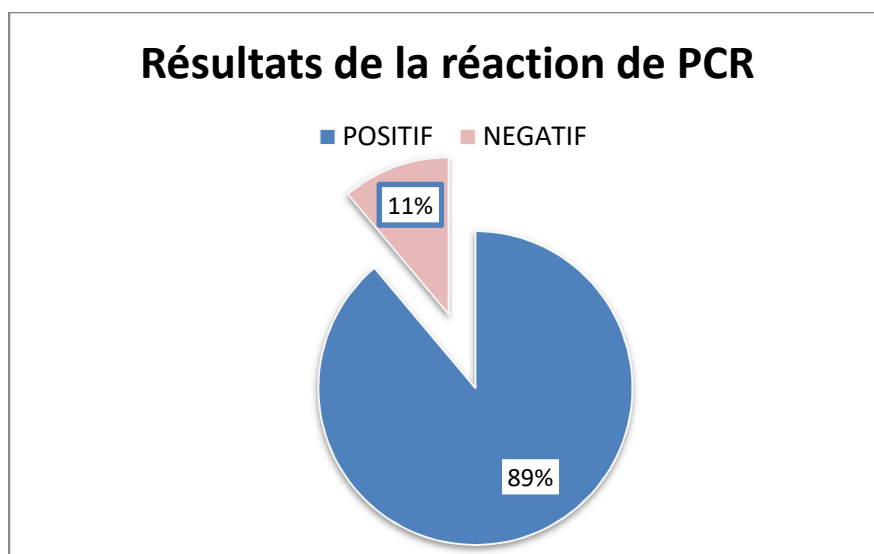


Fig. 5. Résultat de la réaction PCR à la recherche des gènes codant pour les carbapénèmases

La PCR en temps réel se base sur la possibilité du suivi au fur et à mesure avec le temps, le processus de PCR grâce à la fluorescence. La collection des données de fluorescence sont faites à chaque cycle de la PCR. Ces données représentent la quantité de produits amplifiés à cet instant. Les systèmes permettant la détection des molécules d'amplicons générés suite à chaque cycle d'amplification font appel à un agent intercalant (SYBR GREEN). Ce dernier s'intercale directement sur le nouveau brin d'ADN synthétisé. Le suivi en temps réel de la réaction de la PCR, met en jeu trois phases : une phase d'initiation, une phase exponentielle et une phase plateau. La ligne seuil correspond au seuil de détection optique au-delà duquel la variation en intensité de fluorescence suit une loi exponentielle. Le point d'intersection de la courbe cinétique PCR avec la ligne seuil est appelé le Cycle Seuil Ct qui est le point de départ de la phase exponentielle. Les résultats de la réaction PCR ont permis l'obtention d'un pourcentage de positivité de 83,33% par la suite un pourcentage de 77,78% est obtenu avec l'algorithme phénotypique de criblage des EPC, et enfin, le MHT avec un pourcentage de positivité de 16,67% (tableau1).

Tableau 1. Comparaison des résultats des 3 tests de détection

Résultats	MHT	Algorithme	Réaction PCR
Positif	3/18 (16,67%)	14/18 (77,78%)	15/18 (83,33%)
Négatif	15/18 (83,33%)	4/18 (22,22%)	3/18 (16,67%)

4 DISCUSSION

Le phénomène le plus préoccupant dans le domaine de l'antibiorésistance est l'actuelle émergence et dissémination des entérobactéries productrices de carbapénèmase (EPC)[6]

Les carbapénèmases, grâce à leur activité bactéricide, leur spectre d'action et leur stabilité vis-à-vis des β -lactamases, sont devenues le traitement de référence adressé aux infections nosocomiales sévères à bacilles Gram négatif. Une diffusion de la résistance en milieu communautaire, avec l'apparition d'entérobactéries sécrétrices de β -lactamases à spectre étendu (BLSE) et l'augmentation des infections liées aux soins sont marqués ces dix dernières années [7]. A cause de cette antibiorésistance, une détection précoce des EPC s'avère importante pour une identification permettant d'éviter les impasses thérapeutiques imposées par ces derniers[8]. Notre étude avait comme objectif de comparer les performances de deux méthodes phénotypiques de détection des carbapénèmases : le Test d'Hodge Modifié (MHT) recommandé par CLSI et le nouvel algorithme de criblage des EPC recommandé par l'EUCAST (2018) en se référant à la biologie moléculaire pour trancher entre ces deux techniques, et le criblage des gènes conférant la production des carbapénèmases aux souches isolées .

Dans une période d'un mois, 18 souches d'entérobactéries de sensibilité diminuée ou résistante à l'ertapénème, issus du portage rectal chez des patients hospitalisés au service d'Hémo-Oncologie à l'hôpital 20 Aout de Casablanca ont servi pour

notre étude. Le taux de positivité est élevée 18/77 (23.37%) par rapport à la littérature 5.97%[9], [10]. Ce résultat est due peut être au fait que nous nous sommes consacrés à un service haut risque alors que les autres études concernent toute une structure hospitalière.

Le test Hodge Modifié, ainsi que l'antibiogramme de criblage recommandé par le CASFM/EUCAST ont été réalisés sur les différentes souches conformes aux critères d'inclusion. Une détection génotypique par PCR en temps final et en temps réel a suivi les tests phénotypiques. La fréquence de positivité des résultats du MHT était 3/18 (16.66%), les résultats positifs obtenus par l'algorithme de criblage des EPC ont atteint 14/18 (77.77%) des cas, tandis que la PCR a révélé la présence de 15/18 cas (83.88%). En considérant la PCR comme méthode de référence, les résultats du MHT ont démontré de nombreux faux négatifs, soit un taux de 12/18 (66.66%). Par ailleurs l'algorithme de criblage des EPC a montré une bonne concordance avec les résultats de la PCR à l'exception de 3 cas. Ceci peut être expliqué par la précision et la fiabilité des tests moléculaires pour la détection des carbapénèmases [9].

Le test Hodge modifié était négatif pour 7 isolats producteurs de métallo β -lactamases de type NDM, ces résultats et les précédents se joignent à la décision du CASFM-EUCAST concernant l'abandon du test MHT, ce test présente des difficultés de lecture ainsi que des faux négatifs, essentiellement chez des souches produisant une carbapénémase de type NDM, et de des nombreux faux positifs par surexpression de céphalosporinases[11].

Les deux types de PCR utilisés sont d'une grande efficacité de détection des EPC, bien que la RT-PCR présente beaucoup plus d'avantages en termes de spécificité, utilisation des agents non cancérogènes, gain de temps et fiabilité élevée que la PCR en temps final[12]. Grâce à l'utilisation de la RT-PCR avec technologie de SYBR Green, au cours de cette étude, nous avons pu récupérer un gène VIM non détecté par la PCR classique.

Notre étude a montré la présence d'un seul gène chez 11/15 souches, deux gènes chez 3 souches et 3 gènes chez une souche, l'acquisition de plusieurs gènes peut procurer à la souche un haut niveau de résistance vis-à-vis d'un antibiotique donné, des cas semblables ont été rapporté par la littérature [13], [14].Vingt gènes ont été détecté dans notre étude, dont le NDM avec un taux de avec 7/20 (35%), le VIM 7/20(35%) suivi de l'OXA-48 avec un taux de 6/20(30%). Ce résultat ne concorde pas avec un travail réalisé à l'institut pasteur du Maroc (OXA-48 81,82% et NDM 18,18%)[15]. Ceci peut être expliqué par la nature différente des prélèvements et de l'écologie bactérienne du portage rectal, ou par la diffusion de clones épidémiques au niveau du service qui nécessiteront une investigation plus poussée par des techniques de biologies moléculaires telles que le champ pulsé ou le séquençage.

L'espèce *Klebsiella pneumoniae* est la plus fréquemment isolée parmi les EPC, son taux était de (44,45%), suivit d'*Enterobacter cloacae* (27,78%) et *E.coli* (16,67%). Cette répartition des espèces d'entérobactéries productrices de carbapénèmases est similaire à une étude réalisée au niveau du laboratoire de microbiologie du CHU Sfax en Tunisie où la *K.pneumoniae* était l'espèce prédominante (60,2%), suivie par *E.cloacae* (26,9%) et de 12,9% vient l'*E.coli* [16].

La recherche des souches de KPC était négative pour les isolats d'EPC, puisque la présence de ce gène est essentiellement décrite comme endémiques en Algérie et dans d'autres régions du monde [17], [18].

En ce qui concerne les 3 souches d'EPC qui étaient négatives lors de la recherche des gènes des carbapénèmases (*E.coli*, *K.pneumoniae*, *M.morganii*), d'autres mécanismes de résistance, autre que le mécanisme enzymatique, peuvent être induites. La résistance peut être due à la présence d'un autre gène de résistance dont sa recherche n'est pas incluse dans notre étude. Elle pourra avoir comme explication, soit des mécanismes non enzymatiques liés à une imperméabilité ou à l'efflux de l'antibiotique, soit à des modifications des protéines liant à la Pénicilline [19]. Les résultats de notre étude justifie l'abandon du MHT, et appuie, par conséquent, la nécessité d'installer l'algorithme de criblage d'EPC comme test phénotypique de détection d'EPC de routine. Une étude faite par J.Robert and coll, confirme nos résultats, il a montré une sensibilité de 100% et une spécificité de 68,1% de l'algorithme [20]

5 CONCLUSION

Les résultats de cette étude ont démontré une diversité dans la répartition des souches d'entérobactéries identifiées. Sur les 18 souches isolées à partir du service hématologie au CHU ibn Rochd, L'espèce *Klebsiella pneumoniae* est la plus fréquemment isolée parmi les EPC, suivit d'*Enterobacter cloacae*. Le niveau de résistances atteints vis-à-vis aux Carbapénèmes sont associés à de nombreux mécanismes de résistances, avec prédominance de NDM et VIM soit 35% chacun, suivis de la production de carbapénémase de type OXA-48 avec un taux de (30%).

Par ailleurs, en considérant la PCR comme méthode de référence, l'algorithme de criblage des EPC, suggéré par L'EUCAST s'avère d'une grande fiabilité par rapport au MHT.

L'indispensabilité des tests moléculaires dans tous les laboratoires, malgré qu'ils sont fiables, précises et fournissent des résultats rapides, est due à leur coût élevé et la nécessité d'avoir un personnel qualifié. Tandis que les tests phénotypiques sont facilement réalisés et interprétés.

Au terme de notre travail, l'algorithme de criblage proposé par EUCAST est la meilleure méthode pour la détection des EPC datant d'une bonne sensibilité et d'une spécificité conforme aux recommandations des sociétés savantes.

RÉFÉRENCES

- [1] L. Poirel, J. D. Pitout, et P. Nordmann, « Carbapenemases: molecular diversity and clinical consequences », *Future Microbiology*, vol. 2, n° 5, p. 501-512, oct. 2007.
- [2] R. P. Ambler, « The structure of beta-lactamases », *Philos. Trans. R. Soc. Lond., B, Biol. Sci.*, vol. 289, n° 1036, p. 321-331, mai 1980.
- [3] A. J. Mathers, J. Carroll, C. D. Sifri, et K. C. Hazen, « Modified Hodge Test versus Indirect Carbapenemase Test: Prospective Evaluation of a Phenotypic Assay for Detection of *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemase (KPC) in Enterobacteriaceae », *J Clin Microbiol*, vol. 51, n° 4, p. 1291-1293, avr. 2013.
- [4] Centers for Disease Control and Prevention (CDC), « Guidance for control of infections with carbapenem-resistant or carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in acute care facilities », *MMWR Morb. Mortal. Wkly. Rep.*, vol. 58, n° 10, p. 256-260, mars 2009.
- [5] H. Boutal, « Développement et validation de tests de détection rapide de la résistance aux antibiotiques », phdthesis, Université Paris-Saclay, 2017.
- [6] L. Poirel, L. Dortet, et P. Nordmann, « Épidémiologie des carbapénémases », p. 4.
- [7] J. R. Zahar, I. Grall, et A. T. Kouatchet, « Carbapénèmes : nouvelles molécules, différentes indications ? », p. 5.
- [8] L. N. Arend, M. Pilonetto, C. de A. Siebra, et F. F. Tuon, « Phenotypic and molecular characterization of 942 carbapenem-resistant Enterobacteriaceae (CRE) in southern Brazil », *J. Infect. Chemother.*, vol. 21, n° 4, p. 316-318, avr. 2015.
- [9] W. Lowman, M. Marais, K. Ahmed, et L. Marcus, « Routine active surveillance for carbapenemase-producing Enterobacteriaceae from rectal swabs: diagnostic implications of multiplex polymerase chain reaction », *Journal of Hospital Infection*, vol. 88, n° 2, p. 66-71, oct. 2014.
- [10] T.-D. Huang *et al.*, « Multicentre evaluation of the Check-Direct CPE® assay for direct screening of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae from rectal swabs », *J. Antimicrob. Chemother.*, vol. 70, n° 6, p. 1669-1673, 2015.
- [11] O. Genc, E. Aksu, et A. Gulcan, « The identification of carbapenemase types in Enterobacteriaceae by using molecular assay and phenotyping confirmation tests », *J. Microbiol. Methods*, vol. 125, p. 8-11, 2016.
- [12] M. Hofko, A. Mischnik, M. Kaase, S. Zimmermann, et A. H. Dalpke, « Detection of Carbapenemases by Real-Time PCR and Melt Curve Analysis on the BD Max System », *Journal of Clinical Microbiology*, vol. 52, n° 5, p. 1701, mai 2014.
- [13] L. Xie *et al.*, « Coexistence of blaOXA-48 and Truncated blaNDM-1 on Different Plasmids in a *Klebsiella pneumoniae* Isolate in China », *Front Microbiol*, vol. 8, févr. 2017.
- [14] Y. Liu, L.-G. Wan, Q. Deng, X.-W. Cao, Y. Yu, et Q.-F. Xu, « First description of NDM-1-, KPC-2-, VIM-2- and IMP-4-producing *Klebsiella pneumoniae* strains in a single Chinese teaching hospital », *Epidemiology & Infection*, vol. 143, n° 2, p. 376-384, janv. 2015.
- [15] A. Barguigua, K. Zerouali, K. Katfy, F. El Otmani, M. Timinouni, et N. Elmdaghri, « Occurrence of OXA-48 and NDM-1 carbapenemase-producing *Klebsiella pneumoniae* in a Moroccan university hospital in Casablanca, Morocco », *Infect. Genet. Evol.*, vol. 31, p. 142-148, avr. 2015.
- [16] S. Mezghani Maalej, M. Rekik Meziou, F. Mahjoubi, et A. Hammami, « Epidemiological study of Enterobacteriaceae resistance to colistin in Sfax (Tunisia) », *Med Mal Infect*, vol. 42, n° 6, p. 256-263, juin 2012.
- [17] P. Nordmann, « Carbapenemase-producing Enterobacteriaceae: Overview of a major public health challenge », févr. 2014.
- [18] Z. B. A.-K. Tani et G. Arlet, « Actualité de la résistance aux antibiotiques chez les bacilles à Gram négatif en Algérie », juin 2014.
- [19] Z. Baba Ahmed-Kazi Tani et G. Arlet, « [News of antibiotic resistance among Gram-negative bacilli in Algeria] », *Pathol. Biol.*, vol. 62, n° 3, p. 169-178, juin 2014.
- [20] J. Robert, A. Pantel, A. Merens, E. Mueller, J.-P. Lavigne, et M.-H. Nicolas-Chanoine, « Development of an algorithm for phenotypic screening of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae in the routine laboratory »ol. 17, p. 78, janv. 2017.

Monoarthrite primitive isolée du genou à *Neisseria meningitidis* du groupe B: A propos d'un cas

[Primary meningococcal arthritis of the knee caused by *Neisseria meningitidis* group B: About a case]

Kaoutar OUAZZANI TOUHAMI¹⁻², Jihane CHIGUER¹⁻², Fakhreddine MAALOU¹⁻², Khalid ZEROUALI¹⁻², and Houria BELABBES¹⁻²

¹Laboratoire de Bactériologie, Virologie et Hygiène Hospitalière, Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

²Laboratoire de Bactériologie, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Casablanca, Casablanca, Maroc

Copyright © 2019 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: Primary arthritis is a rare form of meningococcal disease. It occurs as an isolated acute purulent arthritis without meningitis, and presence of *Neisseria meningitidis* in articular fluid.

PATIENT AND OBSERVATION: We report the case of an infant aged 45 days without any particular medical history presenting isolated primitive monoarthritis of the left knee to *Neisseria meningitidis* group B without meningeal involvement, at Children's Abderrahim El Harouchi hospital of Casablanca. The examination in the admission showed a feverish infant, with presence of a painful and inflammatory effusion of the left knee. The neurological examination was normal and did not reveal signs of meningeal involvement. The articular draining resembled a purulent liquid whose cytobacteriological examination showed the presence of neutrophils in heap, the culture revealed the presence of *Neisseria meningitidis*. The serogroup allowed to show that it was about the serogroup B. This result was confirmed by molecular biology (PCR). The study of the sensitivity in antibiotics by E-test revealed an origin sensitive to the penicillin G and to the 3rd-generation cephalosporin. An evacuation of the articular effusion was performed and an antibiotic treatment with ampicillin-sulbactam and of gentamicin was administered, allowing a favorable evolution within a few days.

CONCLUSIONS: The diagnosis of primitive arthritis with meningococcus without meningeal involvement is infrequent, but probably underestimated because of the rarity of the practice of the articular punctures and the blood cultures in front of these situations. The diagnosis and the early treatment of this pathology allow a cure without long term-side effects.

KEYWORDS: Monoarthritis of knee, gonococcal arthritis without meningitis, *Neisseria meningitidis*, diagnosis.

RESUME: INTRODUCTION: L'arthrite primitive à *Neisseria meningitidis* est une manifestation rare. Il s'agit d'une mono-ou polyarthrite purulente isolée, sans atteinte méningée, avec présence du germe dans l'articulation.

PATIENTS ET OBSERVATION: Nous rapportons le cas d'un nourrisson de sexe féminin âgé de 45 jours sans antécédents particuliers, admis au service de chirurgie infantile présentant une monoarthrite primitive isolée du genou gauche à *Neisseria meningitidis* du groupe B indemne d'atteinte méningée, à l'Hôpital d'Enfants Abderrahim El Harouchi du Centre Hospitalier Universitaire (CHU) Ibn Rochd de Casablanca. L'examen à l'admission a objectivé un nourrisson fébrile, avec présence d'un épanchement douloureux et inflammatoire du genou gauche. L'examen neurologique était strictement normal et ne révélait pas des signes d'atteinte méningée. La ponction articulaire a ramené un liquide purulent dont l'examen cytot bactériologique a montré la présence de polynucléaires neutrophiles en amas (incomptable), la culture a révélé la présence de *Neisseria meningitidis*. Le sérogroupage a permis de montrer qu'il s'agissait du séro groupe B. Ce résultat a été confirmé par biologie moléculaire (PCR). L'étude de la sensibilité aux antibiotiques par E-test a révélé une souche sensible à la pénicilline G et aux

céphalosporines de 3^{ème} génération. Une évacuation de l'épanchement articulaire et une antibiothérapie à base d'ampicilline-sulbactam et de gentamicine a été instaurée permettant une évolution favorable après quelques jours.

CONCLUSION: Le diagnostic d'arthrite primitive à méningocoque sans atteinte méningée est peu fréquent, mais probablement sous-estimé en raison de la rareté de la pratique des ponctions articulaires et des hémocultures devant ces situations. Le diagnostic et le traitement précoce de cette pathologie permettent une guérison sans séquelles.

MOTS-CLEFS: Monoarthrite du genou, arthrite gonococcique sans méningite, *Neisseria meningitidis*, diagnostic.

1 INTRODUCTION

Les arthrites sont des complications classiques et relativement fréquentes des infections à *Neisseria meningitidis* en raison du tropisme particulier de ce germe pour la membrane synoviale [1]. *Neisseria meningitidis* est un diplocoque à Gram négatif capsulé strictement humain, principalement responsable d'infections méningées secondaires à la dissémination hématogène d'un portage pharyngé. Les manifestations extra méningées, infectieuses ou réactionnelles, sans méningite associée, ont été rapportées dans la littérature comme étant beaucoup plus rares [2][3]. Parmi les arthrites dues à *N. meningitidis*, un syndrome clinique est rarement observé : il s'agit des arthrites primitives à méningocoque. Dans ce syndrome, l'arthrite septique à méningocoque évolue en dehors de toute méningite. L'aspect clinique habituel est celui d'une atteinte polyarticulaire avec arthralgies pouvant alors évoquer chez un sujet jeune une arthrite gonococcique [1].

Nous rapportons la survenue d'un cas de mono-arthrite primitive du genou à *Neisseria meningitidis* du groupe B sans atteinte méningée chez un nourrisson hospitalisé à l'Hôpital d'Enfants Abderrahim El Harouchi du CHU Ibn Rochd de Casablanca.

2 PATIENT ET OBSERVATION

Il s'agit d'un nourrisson de sexe féminin âgé de 45 jours sans antécédents particuliers, admis au service de chirurgie infantile pour une tuméfaction et un flessum du genou gauche dans un contexte fébrile. Nous avons noté une hospitalisation de 4 jours au service de néonatalogie du CHU Ibn Rochd pour diagnostic d'une infection materno-fœtale non documentée.

L'examen à l'admission a objectivé un nourrisson en bon état général, tonique mais fébrile (38°C), avec présence d'un genou gauche chaud, douloureux et inflammatoire. Il existe un épanchement articulaire avec un choc rotulien. L'articulation de la hanche était libre.

L'examen neurologique était strictement normal et ne révélait aucun signe ou symptômes évocateur d'une méningite ou d'une méningococcémie.

Un syndrome biologique inflammatoire avec une hyperleucocytose à 14×10^3 G/L, à polynucléaires neutrophiles (78%) et une protéine C-réactive (CRP) à 125mg/L sont retrouvés. Une bi-antibiothérapie probabiliste par ampicilline/sulbactam et gentamicine a été débutée. Des hémocultures systématiques ont été réalisées et sont restées stériles après cinq jours d'incubation. L'examen cytot bactériologique des urines (ECBU) sur poche était également stérile.

La radiographie du genou ne retrouvait pas de signe de fracture évoquant une arthrite destructive mais révélait un élargissement de l'interligne articulaire.

L'échographie a révélé un épanchement sous quadricepsal du genou gauche de contenu échogène, d'allure purulente et de faible abondance. Par ailleurs, elle a mis en évidence l'absence d'anomalie de la hanche et d'abcès sous périoste.

Devant la survenue d'un épanchement inflammatoire du genou gauche, une ponction articulaire était réalisée ramenant un liquide purulent franc dont l'examen cytot bactériologique a montré la présence de polynucléaires neutrophiles en amas (incomptable). Une partie de ce liquide étaitensemencée au lit de la patiente dans un flacon d'hémoculture. L'examen direct du liquide de ponction ne retrouve pas de microcristaux et l'examen microscopique après coloration de Gram ne met pas en évidence de germes. La culture sur milieux gélosés enrichis (milieu chocolat), incubée à 37°C sous CO₂, a permis l'isolement d'une souche de *Neisseria meningitidis*, identifiée par galerie API®NH (bioMérieux).

Le sérogroupage par agglutination latex a permis de montrer qu'il s'agissait du séro groupe B. Ce résultat a été confirmé par biologie moléculaire en faveur d'un méningocoque de génogroupe B. En effet, la PCR en temps réel par SYBR Green *N.meningitis* était positive à partir du liquide articulaire (Figure 1). Il s'agit d'une PCR multiplex pour la détection simultanée

en tubes séparés des gènes *crgA* (pour *N.meningitidis*) et *lytA* (pour *S.pneumoniae*). Elle a été développée sur le CFX96 (Bio-Rad) en utilisant le Sensifast™ SYBR Green Hi-ROX Kit (Bioline).

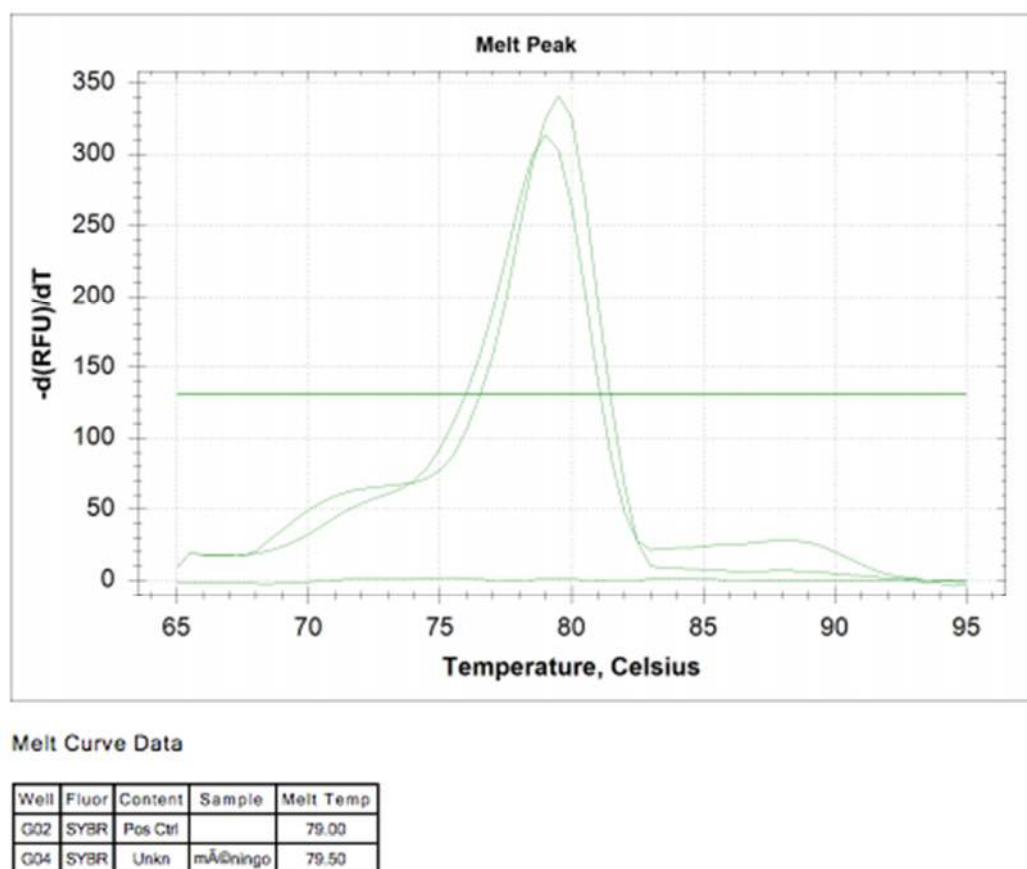


Fig. 1. Les courbes de fusion

Le liquide articulaire purulent du genou gauche a été reçu au laboratoire pour la recherche de *Kingella kingae*, par une technique moléculaire (PCR), qui s'est révélée négative.

Le test de sensibilité aux antibiotiques a été réalisé selon les recommandations du CA-SFM – EUCAST a montré une souche sensible au chloramphénicol. La mesure de la concentration minimale inhibitrice (CMI) par E-test (oxoid), pour évaluer la sensibilité du méningocoque à la pénicilline G et la ceftriaxone, a également révélée une souche sensible.

En raison de l'absence d'atteinte méningée et de l'état général conservé de la patiente, il n'a pas été réalisé de ponction de liquide céphalorachidien.

Un arthrotome par abord externe du genou, un lavage abondant de l'articulation au savon bétadiné et une genouillère plâtrée pendant 6 semaines ont fait l'objet de la prise en charge thérapeutique de la patiente. Une évacuation de l'épanchement articulaire et une antibiothérapie à base d'ampicilline-sulbactam et de gentamicine a été instaurée permettant une évolution clinique et biologique favorable après quelques jours. La patiente était asymptomatique après le traitement : le genou était indolore et sans impotence fonctionnelle, le bilan biologique était normalisé.

3 DISCUSSION

N. meningitidis a un tropisme extra méningé (bactériémie, pneumonie, urétrite, manifestations oculaires, cardiaques) et notamment ostéo-articulaire [3]. On différencie plusieurs types d'arthrite à méningocoques : arthrite liée à une infection invasive à méningocoque, la polyarthrite liée à une méningococcémie chronique et l'arthrite primitive à méningocoque. Lorsqu'elles sont primitives, les arthrites sont d'origine hématogène par méningococcémie au stade initial.

L'arthrite septique à *Neisseria meningitidis* est connue pour se produire au décours d'une méningococcémie ou d'une méningite [5]. Cependant, l'arthrite primitive à méningocoque, sans atteinte méningée, a été décrite dans la littérature comme une affection rare : 5 cas de monoarthrites sur 2216, dans la série de Bhattay et al. [6]. Il s'agit généralement d'une atteinte mono-articulaire dans deux tiers des cas avec une prédominance chez le garçon et le sujet immunodéprimé [7]. Les cas décrits dans la littérature sont en général des arthrites touchant les grosses articulations et majoritairement le genou, l'infection étant souvent secondaire à une bactériémie. Dans une étude de Joyce M et al., sur les 803 infections invasives à méningocoque signalés en France en 2003, 21% ne comportaient pas de méningite et ils dénombrèrent 8 arthrites. C'est pourquoi ils en ont conclu que ces localisations articulaires étaient rares et rapportés sous forme de cas cliniques isolés [8]. Il a été suggéré que le mécanisme sous-jacent à la maladie implique une infection du flux sanguin avec invasion bactérienne de la synoviale [9]. Nous considérons que l'arthrite septique *N meningitidis* de cette patiente résulterait d'un portage asymptomatique et peut-être d'une maladie virale aiguë initiale qui a ensuite conduit à une perturbation de l'épithélium, facilitant l'invasion du méningocoque et l'infection subséquente du flux sanguin.

Notre patiente a été trouvée infectée par *N. meningitidis* de séro groupe B. Au Maroc, les souches de séro groupe B prédominaient avec % 75 des cas [10]. La *Polymerase chain reaction* (PCR) peut être utile en cas de cultures négatives. En 2000, une étude réalisée en France sur 225 échantillons biologiques divers (LCR, sang ou autres liquides biologiques) a permis de mettre en évidence le génome de *N. meningitidis* dans plus de 30% des cas parmi les échantillons négatifs à l'examen direct et en culture permettant de redresser le diagnostic [11].

L'incidence de l'arthrite septique chez l'enfant est d'environ 22 cas pour 100 000 enfants [12]. Chez les enfants de moins de 4 ans, il a été bien établi que les espèces les plus fréquemment retrouvées dans les infections ostéoarticulaires et qui posent un problème potentiel par leur profil de sensibilité sont : *Staphylococcus aureus*, *Kingella kingae* particulièrement rencontrés chez le nourrisson et enfin le pneumocoque, plus rare mais potentiellement en cause en particulier au cours d'arthrite du jeune nourrisson [13][14]. C'est pourquoi la recherche de *Kingella kingae*, par une technique moléculaire a été effectuée sur le liquide articulaire, et s'est révélée négative.

L'arthrite méningococcique primaire est une forme d'arthrite septique avec isolement de l'organisme à partir d'hémocultures et de liquide synovial dans la majorité des cas [15]. Le diagnostic d'arthrite méningococcique primitive pourrait être sous-estimé du fait du manque de prélèvements réguliers de liquide articulaire et d'hémocultures réalisés d'une façon précoce devant chaque cas de mono-arthrite septique ainsi qu'une prise en charge non adéquate au niveau du laboratoire comme c'est le cas dans l'étude de Cartolano et al en France [1] où les cultures du liquide articulaire sur milieu solide sont restées stériles alors que *Neisseria meningitidis* a été isolée à partir d'un flacon d'hémoculture ensemencé avec le liquide articulaire. L'isolement du germe constitue en règle une surprise bactériologique qui nécessite d'avoir acheminé le prélèvement dans les plus brefs délais au laboratoire et/ou de l'avoir ensemencé au lit du patient [1]. Cet ensemencement direct en flacon d'hémoculture, seul prélèvement positif dans 20 à 30% des cas [16] est particulièrement intéressant en cas d'antibiothérapie préalable, de charge bactérienne faible ou de germe de croissance difficile. Ainsi, en cas de suspicion d'arthrite septique, le liquide articulaire doit systématiquement être ensemencé au lit du malade pour se donner les chances d'identifier un germe parfois inattendu tel que le méningocoque [4]. Les analyses microbiologiques du liquide synovial et des hémocultures jouent un rôle essentiel dans l'identification de l'agent responsable des patients atteints d'arthrite septique.

Il est important de noter que, sans drainage ni gestion des antibiotiques par voie intraveineuse, une infection méningococcique disséminée suivie d'une arthrite peut entraîner la destruction des articulations. L'évolution sous antibiotiques antiméningococcique est classiquement favorable après évacuation du liquide articulaire, sans séquelles avec une antibiothérapie anti méningococcique courte qui pourrait être ramenée à quatre jours [17].

4 CONCLUSION

Le diagnostic d'arthrite primitive à méningocoque sans atteinte méningée est peu fréquent, mais probablement sous-estimé en raison de la rareté de la pratique des ponctions articulaires et des hémocultures devant ces situations, ainsi que la non réalisation des techniques de Biologie Moléculaire (PCR) d'une façon régulière pour ces pathologies. Il convient que les conditions de recueil du liquide articulaire soient optimisées en raison de la fragilité du méningocoque.

DÉCLARATION D'INTÉRÊTS

Les auteurs déclarent ne pas avoir de liens d'intérêts.

SOURCES DE FINANCEMENT

Aucunes

REFERENCES

- [1] G.L. Cartolano, Z. Le Lostec, M. Chéron, A. Boisivon, Y. Welker, P. Mornet. Monoarthrite du genou à *Neisseria meningitidis* sans méningite : apport de la culture du liquide articulaire en flacon d'hémoculture. Rev Méd Interne. 2001; 22(1):75-8.
- [2] S. Guignard, V. Manceron, *et al.*, Localisations extraméningées des infections à méningocoque : à propos de 14 cas. La revue de médecine interne. 2004 ; 25(1):3–7.
- [3] Akparanta G, Chelvam P, Morris A, Haigh H, Wilson C. Primary Meningococcal Septic Arthritis of the Knee by *Neisseria meningitidis* Serotype. West Indian Med J. 2014 ;63(2):184-185.
- [4] X. Nicolas, P. Le Guen *et al.* Monoarthrite primitive isolée du genou à *Neisseria meningitidis* B sans méningite. La revue de médecine interne. 2006 ; 27(S3) :384-385.
- [5] Nicolas P, Desbonnes JM. Infections à méningocoque. EMC Pédiatrie/Maladies infectieuses. 2002 ; p. 1–23.
- [6] Bhattay E, Holmes C, Fischer C. Meningococcal arthritis. South Afr Med J. 1985; 67:7–9.
- [7] Pouliquen L, *et al.* Monoarthrite à *Neisseria meningitidis* : quelles consignes pour les personnes contact ? Presse Med. 2017
- [8] Joyce M, Laing A, Mullet H, Gilmore MF, Cormican M. Isolated septic arthritis: meningococcal infection. J R Soc Med. 2003 ;96:237-8.
- [9] Schaad N.B. Arthritis in disease due to *Neisseria meningitidis*. Rev. Infect. Dis. 1980; 29: 880-888.
- [10] K. Zerouali, P. Castelli, N. El Mdaghri *et al.* Étude de souches de *Neisseria meningitidis* sérogroupe B isolées à Casablanca par multilocus sequence typing et électrophorèse en champ pulsé. Pathologie Biologie. 2006; 54(3):166–170
- [11] Taha MK. Simultaneous approach for nonculture PCR-based identification and serogroup prediction of *Neisseria meningitidis*. J.Clin Microbiol. 2000; 38(2):855-7
- [12] Grammatico-Guillon L, Maakaroun Vermesse Z, Baron S, Gettner S, Rusch E, Bernard L. Paediatric bone and joint infections are more common in boys and toddlers: a national epidemiology study. Acta Paediatr. 2013; 102(3):e120–5.
- [13] Grimpel E, Lorrot M, Haas H, *et al.* Infections ostéo-articulaires : propositions thérapeutiques du Groupe de pathologie infectieuse pédiatrique (GPIP) de la Société française de pédiatrie. Arch Pediatr. 2008;15(2):S74–80.
- [14] Ross J, Saltzman C, Carling P, Shapiro D. Pneumococcal septic arthritis: review of 190 cases. Clin Infect Dis. 2003; 36(6):319–27.
- [15] Bookstaver PB, Rudisill CN. Primary meningococcal arthritis as initial presentation in a previously undiagnosed HIV infected patient. Southern Medical Journal. 2009; 102:438–439.
- [16] Hugues JG, Vetter EA *et al.* Culture with BACTEC Peds Plus/F bottle compared with conventional methods for detection of bacteria in synovial fluid. J Clin Microbiol. 2001; 39(12):4468-71.
- [17] Cabellos C, Nolla JM *et al.* Arthritis related to systemic meningococcal disease : 34 years' experience. Eur J Clin Microbiol Infect Dis. 2012; 31(10):2661-6.

LA NOTION DE LA GUERRE PREVENTIVE ET SES CONSEQUENCES EN POLITIQUE ETRANGERE AMERICAINE

[THE NOTION OF PREVENTIVE WAR AND ITS CONSEQUENCES IN POLITICIAN AMERICAN FOREIGN]

MERSI Mbabe Basile

Assistant, Institut Supérieur Pédagogique de Watsa, RD Congo

Copyright © 2019 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 preventive attack consists in destroying or degrading this state capacity or a non state actor, before the latter becomes a threat to the security. This is not different from the case of what appended with the destruction of reactor nuclear of Israel at Osirak in 1981. Furthermore, at the moment, the present paper has been written, Israel has clearly indicated its intention of destroying the Iranian nuclear central enrichment.

Taking account the attacks of September 11, 2001, the USA has adopted the notion of war preventive as a new strategic approach for its security. However, the fight against terrorism implies a wide cooperation between the different actors.

In this article, we want to know how the United States of America can, them self only, fight terrorism? How to put an end to financial stabilization or how to fight climate change alone?

KEYWORDS: Preventive war, nation security, consequences, foreign politics.

RESUME: L'attaque préventive consiste à détruire ou dégrader la capacité d'un Etat ou d'un acteur non-étatique avant que ce dernier ne devienne une menace pour sa sécurité. Ce fut le cas de la destruction par Israël du réacteur nucléaire d'Osirak en 1981 et au moment où nous rédigeons ce travail, Israël indique clairement ses intentions de détruire les centrales d'enrichissement nucléaires Iranien.

A la suite des attaques du 11 septembre 2001, les USA ont adopté la notion de la guerre préventive comme nouvelle approche stratégique de leur sécurité. Or, la lutte contre le terrorisme implique une large coopération entre les différents acteurs.

Dans cet article, nous voulons savoir comment les Etats-Unis d'Amérique peuvent-ils seul lutter contre le terrorisme, faire face aux challenges de stabilisation financière ou encore lutter contre le changement climatique ?

MOTS-CLEFS: Guerre préventive, Sécurité nationale, Conséquences, politique étrangère.

1 INTRODUCTION

Il est commun aux américains et aux citoyens des pays occidentaux de considérer que "la vie a largement changé" depuis le 11 septembre 2001, car des nouvelles menaces ont désormais émergé, exigeant des différentes séries de réponses politiques.

Ceci est certainement correct au point où l'Administration Bush et le gouvernement travailliste de Tony Blair sont parvenus à persuader une majorité de leur population à soutenir leurs efforts engagés dans deux guerres dans le proche orient, dans les huit mois qui ont suivi les attentats sur le sol américain.

Le 11 septembre changea la perception de la menace par les américains, car désormais, il y a un lien qui peut être établi entre l'islamisme intégriste d'une part, et la détention par ces derniers des armes de destruction massive, d'autre part. Certes, les deux menaces ont toujours constitué des issues de la politique étrangère américaine ; la première depuis la révolution iranienne de 1978 et la seconde depuis la tentation par certains Etats de se doter de ces armes en dépit de l'existence du traité de non-prolifération nucléaire, Chacune d'elle fut une issue pour la politique étrangère américaine. Cependant, les mettre dans un seul paquet, ces deux menaces devenaient comme une issue sécuritaire directe contre les USA.

La menace posée par Al Qaeda et les autres jihadistes est-elle vraiment sérieuse ? Est-elle similaire à la menace posée par le régime Nazi ou l'Union Soviétique ? En quoi peut-elle affecter le système politique américain ? Comment les États-Unis d'Amérique et les autres pays occidentaux s'y prennent-ils quel en sont les conséquences sur la politique internationale ? C'est à ces questions pertinentes que nous tentons de répondre dans les lignes qui suivent.

2 L'ENVIRONNEMENT SECURITAIRE POST-11 SEPTEMBRE 2011

La possibilité selon laquelle de petits états et petites organisations non étatiques peuvent causer des dommages catastrophiques aux Etats, est une chose nouvelle dans les relations internationales et pose un challenge sécuritaire sans précédent. Il a toujours été considéré que des organisations étatiques. L'édifice des relations internationales est construit autour promotion selon laquelle, les Etats sont seuls acteurs majeurs en politique internationale. Cependant, si des catastrophes destructives préviennent des acteurs étatiques, alors que tous les concepts tels que la balance du pouvoir, la dissuasion, l'engagement... autour desquels la notion de la sécurité ou de l'insécurité fut construite deviennent caduques.

La véritable question concerne le fait que "les terroristes islamistes" peuvent disposer des armes nucléaires et les utiliser sur le territoire américain ou dans d'autres pays occidentaux. Après le 11 septembre, on peut faire ressortir une différenciation dans la perception du risque terroriste entre les américains et les Européens. Pour les américains, 11 septembre était le début des violences sur leur sol ; alors que les européens assimilaient ce problème aux expériences de leurs respectifs, avec les groupes comme l'armée républicaine irlandaise ou les basques de l'Etat.¹

On ne peut pas exclure d'autres attaques terroristes sur le sol américain. Cependant, il existe des raisons de penser que la probabilité de ces genres d'attaques a sensiblement diminué pour la simple raison qu'avant le 11 septembre, les services de sécurité américains ne considéraient pas cette issue comme prioritaire, mais depuis cette date, la menace terroriste est devenue une priorité.

Il est important d'établir une distinction entre les islamistes fondamentalistes, les islamistes, les islamistes radicaux et les musulmans ordinaires. Cette distinction est devenue particulièrement importante depuis le 11 septembre. Les fondamentalistes islamistes essaient de réimposer les pratiques religieuses originelles de la religion musulmane. Les islamistes par contre, poursuivent des objectifs politiques et tentent de lier la religion à la politique. Les islamistes radicaux ou les jihadistes, comme Ben Laden recourent à la violence poursuivre des objectifs politiques.²

Pour certains auteurs, l'Amérique est en train de vivre la "quatrième guerre mondiale". Le fait d'avoir été attaquée par un ennemi potentiellement dangereux et puissant comparable à ceux dont l'Amérique a fait face dans les deux guerres mondiales et pendant la guerre mondiale.

Pour Charles Krauthammer, l'islamisme radical n'est pas seulement guidé par son anti-américanisme ou anti-occidentalisme et anti-modernisme. Il estime que la menace politique dont l'Occident fait face provient d'une version de la religion musulmane à travers le monde disposant de plus d'un milliard d'adhérents ; cette menace est encore plus dangereuse que celle que constituait Staline, Hitler ou Mussolini.³

Chacune de ces deux assertions est discutable et les deux surestiment la menace à laquelle les USA font face dans l'ère post-11 septembre. " Nous ne sommes pas en train de combattre la religion musulmane ou ses adhérents mais une idéologie radicale qui fait appel à une minorité distincte des musulmans."⁴ Gilles Kepel estime que le jihadisme comme mouvement

¹ Mueller J, *Harbinger or Aberration ? 9/11 Provocation*, National Interest 60, 2002, p.45.

² Fukuyama F, *After the Neocons : America at the Crossroads*, Profile Books LTD, London, 2006, p. 70

³ Podhoretz N, " World War IV : How it Means, and why we have to win", Commentary 118, N°2, 2004, pp.17-54.

⁴ Lire Krauthammer C, " In Defence of Democratic Realism", National Interest 77, 2004.

politique sera largement un échec. Le 11 septembre 2001 aux États-Unis et la guerre en Irak redonnent une nouvelle vie au mouvement jihadiste ; mais son habilité à saisir le pouvoir politique est moindre et est surestimé par les occidentaux⁵.

Olivier Roy estime que jihadisme contemporain ne peut pas être premièrement compris en termes culturels et religieux. Le jihadisme radical est une détérioration de l'islam.⁶

L'implication de ce point de vue est que l'occident n'est pas engagé dans un " choc des civilisations", mais dans quelque chose de différent. Les personnes dangereuses ne sont pas des musulmans pieux qui pratiquent leur religion dans les pays arabo-musulmans, mais plutôt des jeunes nés ou grandis en occident recourant à la religion comme une idéologie pour affirmer leur identité. Les attentats de Madrid, l'assassinat du cinéaste hollandais The van Gogh ou encore les attentats de dans les métros londoniens furent pour le dernier cas, perpétré, par les citoyens britanniques d'origine pakistanaise.

Cependant, en lieu et place d'imaginer des mécanismes différents pour faire face à cette nouvelle menace, l'Administration Bush décida de s'engager dans deux guerres. Si la guerre en Afghanistan peut être comprise comme étant une sorte de légitime défense, par contre la guerre en Irak suscita plus de controverses. Les Etats-Unis D'Amérique établissent un lien entre les djihadistes et les nationalistes musulmans, comme Saddam Hussein et décidèrent de recourir à la guerre préventive.

3 L'INVASION IRAKIENNE

L'administration Bush justifia l'invasion irakienne de la manière suivante : Premièrement, le fait pour l'Irak de posséder des armes de destruction massive et étant dans le processus d'en fabriquer plus ; deuxièmement, l'Irak était lié à Al-Qaida et d'autres organisations terroristes ; et enfin, l'Irak de Saddam Hussein était un régime tyrannique et de ce point de vue, le peuple irakien méritait de s'en libérer. Cet ensemble d'arguments fut influencé par les attaques du 11 septembre et la nouvelle dynamique dans la façon de conduire la politique étrangère américaine suggérant que les armes de destruction dont dispose l'Irak pouvaient passer entre les mains des " terroristes" et attaquer l'Amérique.

C'est dans ce contexte que dans un discours en juin 2002, le président Georges Bush, développa la nouvelle stratégie de la sécurité nationale américaine. Cette stratégie reprend en effet plusieurs objectifs standards de politique étrangère américaine telle que la promotion de la démocratie dans le monde et l'économie libérale. Ses innovations par contre, consistent dans le fait qu'il faille imaginer de nouvelles méthodes pour faire face aux acteurs non-étatique, comme les terroristes pouvant disposer des armes de destruction massive ; ces méthodes doivent être différentes des méthodes traditionnelles qui sont l'endiguement et la diplomatie.

Pour le président Bush, " la gravité du danger que notre nation fait face provient à la fois du radicalisme et de la technologie. Nos ennemis ont ouvertement déclaré qu'ils sont en train de développer les armes de destruction massive et les évidences montrent qu'ils le font avec détermination. Les USA ne vont pas laisser ces efforts se matérialiser, l'Amérique va agir contre ces menaces avant qu'elles ne puissent se matérialiser"⁷. Le président américain ajouta que les USA veulent travailler avec l'alliance traditionnel et les institutions internationales dans la mesure du possible, mais si l'accord international n'est pas possible, l'Amérique va courir à la coalition des volontaires. Signalons cependant que l'unilatéralisme et la guerre préventive ne sont pas d'éléments nouveaux dans la politique étrangère américaine. John Gaddis a fait remarquer que ces deux notions furent utilisées par les Administrations américaines depuis le début du dix-neuvième siècle, et plusieurs fois pendant la période de la guerre froide.⁸

Pour l'Amérique, dans l'âge où les terroristes cherchent à se doter d'armes nucléaires, les USA ont le devoir moral d'intervenir dans certains États pour y créer des conditions politiques qui empêchent le terrorisme de prendre corps. Les USA rejettent donc les notions westphaliennes de respect de la souveraineté des Etats et gouvernements en place. De manière tacite, l'Amérique accepte les prémisses des néoconservateurs sur la qualité des régimes et la justification ou non des interventions humanitaires des années 1990.

Cependant, le problème avec la nouvelle doctrine de la sécurité nationale américaine post-11 septembre fut celui de justifier le recours à la guerre préventive, car l'administration doit convaincre l'opinion publique du danger réel dont le pays

⁵ Fukuyama F, *op. cit.*, p.71.

⁶ Lire Kepel G, *the war for Muslim Minds : Islam and the West*, Belk nap, Cambridge, 2004.

⁷ Lire Roy O, *Globalized Islam : The Search for the new Ummab*, Colombia University Press, New York

⁸ President at 2002 Graduation Exercise of the United States Military Academy, West point, june1, 2002.

fait face. Comme on l'a remarqué, l'administration Bush a surestimé la menace face à l'Irak et plus généralement contre le terrorisme nucléaire. Plus grave encore, l'Administration Bush lia le danger du terrorisme nucléaire avec ce qu'elle appela les "États voyous" et appliqua la notion de la guerre préventive face à ces derniers. Il faut préciser que pour les néoconservateurs, après l'intervention en Irak, c'est serait l'Irak, l'Iran puis la Corée du Nord. L'expérience irakienne montre que la guerre préventive reste moralement et politiquement difficile à justifier dans un petit nombre de cas.

Historiquement, il existe des instances où la guerre préventive pouvait rétrospectivement sauver le monde de grosses misères. Le cas classique est celui de remilitarisation par Hitler en 1936, une violation claire des obligations allemandes post première guerre mondiale, alors que pendant ce temps, la Grande-Bretagne et la France avaient un avantage militaire sur l'Allemagne jusqu'à la crise de 1938, ces deux pays ont permis à l'Allemagne d'attaquer la Pologne et de défaire la France.

La destruction par Israël du réacteur nucléaire irakien d'Osirak en 1981 est considérée comme un grand succès et une application réussie de la notion de la guerre préventive car, cette destruction a affaibli les capacités nucléaires irakiennes, et dix ans plus tard, lors de l'invasion du Koweït, Saddam Hussein ne disposait pas de bombes.

4 LE REALISME WILSONIEN DE BARACK OBAMA

L'élection de Barack Obama intervient dans un contexte particulier, à l'époque où l'Amérique est engagée dans une guerre planétaire contre le terrorisme.

En second lieu, l'antiaméricanisme n'avait jamais existé autant sur le monde depuis la fin de la deuxième guerre mondiale, cela entre autre suite aux rhétoriques de l'Administration Bush du genre "axe du mal, croisade ou encore vieille Europe" mais surtout à cause de l'absence d'armes de destruction massive en Irak. Le monde désormais globalisé, découvre que la seule super puissance a été entraînée dans la guerre suite aux mensonges de sa classe dirigeante.

Enfin, les USA, Champion du libéralisme et de l'économie des marchés, sont en récession au moment de l'élection de Barack Obama. Dans ce contexte, la relance de l'économie est de plus une priorité pour recréer de la richesse nationale.

C'est dans ce contexte que la politique étrangère de Barack Obama s'inscrit dans la logique du réalisme wilsonien de Francis Fukuyama.⁹ Pour Mwayila Tshiyembe, " c'est à la fois la combinaison du pragmatisme, la recherche de compromis et de l'équilibre des forces, autant que le soft et le hard power de Nye, la puissance structurelle de Susan Strange et l'idéalisme Wilsonien.¹⁰

En réaliste, Obama comprend que l'intervention américaine en Irak fut problématique dès le départ et qu'il faille en sortir une tête hôte en laissant les Irakiens eux-mêmes mettre en place des institutions légitimes par les élections. Il tend la main aux Chiites et sunnites ; par ce geste, il marginalise Al Qaeda en application de la maxime "diviser pour mieux régner". Il décida en outre, du retrait des troupes, pour se consacrer en Afghanistan car, c'est dans ce pays que fut mise en place toute la stratégie pour attaquer l'Amérique.

Il décida d'envoyer 30.000 hommes supplémentaires pour finir le boulot commencé en 2001. L'enjeu étant de déstabiliser, démanteler et vaincre Al Qaeda et ses alliés définitivement. Car, l'intervention américaine en Afghanistan a toujours été considérée comme un acte de légitime défense, tolérée par la communauté internationale dans son ensemble.

En concentrant ses efforts en Afghanistan, Obama entraîne avec lui tous les autres pays de la région, dont le Pakistan et obtient un soutien des puissances comme la Russie et la Chine, qui pour le cas de la Russie est confrontée elle-même à la question Tchétchène.

L'envoi de ces hommes supplémentaires est aussi teinté d'une dose d'idéalisme car Obama a consulté au préalable ses alliés de l'Otan et les autres puissances majeures de la région, comme la Russie, la Chine, le Pakistan et l'Inde... En le faisant, Obama a pris ses distances avec l'unilatéralisme de Georges Bush et l'apparition même de la guerre préventive.

Cette même volonté du multilatéralisme se manifeste aussi dans la politique étrangère américaine contre les menaces de prolifération nucléaire tant en Iran qu'en Corée du Nord en associant les autres grandes puissances. La volonté de l'Amérique de participer, laisse présager le retour d'un monde multipolaire qui puisse s'accommoder avec la puissance américaine.

⁹ Lire Gaddis JL, *Surprise, Security and the American Experience*, Harvard University Press, Cambridge Pour

¹⁰ Fukuyama F, *After neocons : America at the Crossroads*, Profile books LTD, London, 2007, P.XXViii.

5 CONCLUSION

L'attaque préventive consiste à détruire ou dégrader la capacité d'un Etat ou d'un acteur non-étatique avant que ce dernier ne devienne une menace pour sa sécurité. Ce fut le cas de la destruction par Israël du réacteur nucléaire d'Osirak en 1981 et au moment où nous rédigeons ce travail, Israël indique clairement ses intentions de détruire les centrales d'enrichissement nucléaires Iranien.

A la suite des attaques du 11 septembre 2001, les USA ont adopté la notion de la guerre préventive comme nouvelle approche stratégique de leur sécurité. En effet, définis comme stratégie de la sécurité nationale, la maison blanche a indiqué que les USA se réservaient le droit de mener la guerre préventive contre les Etats qui soutiendraient les terroristes et ceux qui tenteraient de développer les armes de destruction massive.¹¹ Cette nouvelle approche a conduit Georges Bush à envahir l'Irak en 2003 afin d'y détruire les armes de destruction massive. Il faut souligner que cette doctrine est inspirée par un groupe d'intellectuels très influents à Washington dénommés Néoconservateurs. Pour Charles Krauthammer¹², dans un monde bipolaire, les USA doivent recourir à une nouvelle doctrine de politique étrangère, le réalisme démocratique qui consiste à agir de manière unilatérale afin de maintenir sa dominance. Pour cela, l'Amérique doit agir de manière préventive contre les Etats voyous soutenant le terrorisme et développant les armes de destruction massive.

Cette pensée est cependant critiquée par certains libéraux. Joseph Nye.¹³ Note qu'il est dans l'intérêt de l'Amérique d'agir de manière multilatérale avec ses alliés et au sein des organisations internationales pour maintenir sa suprématie car l'unilatéralisme conduirait au projet de l'Amérique par le reste du monde.

Une autre série de critiques proviennent de John Ikenberry,¹⁴ qui souligne que la doctrine de la guerre préventive pose plusieurs problèmes : premièrement, en agissant de manière préventive, l'Amérique ouvre la voix aux autres Etats de faire pareil. L'Amérique est-elle prête à accepter que la même doctrine soit appliquée par les autres Etats ? Deuxièmement, le recours à la force pour éliminer les armes de destruction massive ou changer des régimes n'est pas simple à réaliser après l'intervention militaire, il faut reconstruire de nouveau l'Etat et ceci exige des efforts de plusieurs acteurs étatiques et non étatiques. Comment, agir de manière unilatérale réduit les séances de coopération entre différents acteurs.¹⁵ Comment l'Amérique seule peut-elle contre le terrorisme, faire face aux challenges de la stabilisation financière ou encore lutter contre le changement climatique ?

¹¹ Mwayila T, *La politique étrangère des grandes puissances*, Paris, l'Harmattan, 2010, p.1335.

¹² Bush W, *The National Security Strategy of USA*, September 17, 2002, <http://georgewbush.whitehouse.archives.gov/nsc/2002/Index.html> (accessed 09/03/12).

¹³ Krauthammer C, *The Unipolar Moment Revisited*, *National Interest* 70, Winter 2002/03.

¹⁴ Nye J, *The paradox of American Power : Why the World's Only Superpower Can't Go It Alone*, Oxford University Press, Oxford, 2002.

¹⁵ Ikenberry J, *América's Imperial Ambition*, *Foreign Affairs* 81.5, September-October 2002.

REFERENCES

- [1] Bush, W. The National Security Strategy of USA, September 17, 2002.
[http:// georgewbush_ whitehouse_ archives_ gov/nsc/2002/Index. Html](http://georgewbush-whitehouse.archives.gov/nsc/2002/Index.html)
- [2] Fukuyama, F. After the Neocons : America at the Crossroads, Profile Books LTD, London, 2006.
- [3] Fukuyama, F. After neocons : America at the Crossroads, Profile books LTD, London, 2007.
- [4] Gaddis JL, Surprise, Security and the American Experience, Harvard Univesity Press, Cambridge
- [5] Lkenberry, J. America's Imperial Ambition, Foreign Affairs 81.5, September-October 2002.
- [6] Krauthammer, C. The Unipolar Moment Revisited, National Interest 70, Winter 2002/03.
- [7] Krauthammer, C. In Defense of Democratic Realism. National Interest 77, 2004.
- [8] Kepel, G. the war for Muslims Minds : Islam and the West, Belk nap, Cambridge, 2004.
- [9] Mueller, J. Harbinger or Aberration? A9/11 Provocation'', National Interest 60, 2002.
- [10] Mwayila, T. La politique étrangère des grandes puissances, Paris, l'Harmattan, 2010.
- [11] Nye, J. The paradox of American Power : Why the world's only superpower can't go it alone. Oxford University Press, Oxford, 2002.
- [12] Podhoretz N, " World War IV : How it Means, and why we have to win'', Commentary 118,N°2,2004,PP.17-54.
- [13] President at 2002 Graduation. Exercise of the United States Military Academy, West point, june, 2002.
- [14] Roy, O. Globalized Islam : The Search for the new Ummab. Colombia University Press, New York.

DU QUASI-ETAT A L'ETAT DEFAILLANT : LA BALKANISATION DE LA REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO - UNE OPTION PAR DEFAULT

[FROM THE QUASI-STATE TO THE FALTERING STATE : THE BALKANIZATION OF THE DR CONGO - AN OPTION BY DEFAULT]

MERSI Mbabe Basile

Assistant, Institut Supérieur Pédagogique de Watsa, RD Congo

Copyright © 2019 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 reflection is a contribution in the passionate, fascination and agitated debate about the balkanization attempts and risk in the Democratic Republic of Congo, further to a plot of a long time by some influential members of the international community with their aim of exploiting Congo.

We wanted in what to analyze the situation, not by speculate on it but by presenting the balkanization phenomena evolution, own determination or the creation of ethno national entities in the modern history of the world, related to the end of the hidden war, which may collapse between the Yugoslavia and the Soviet Union.

KEYWORDS: Quasi-state, faltering State, Balkanization.

RÉSUMÉ: Cette réflexion est une contribution dans le débat passionnant et agité sur les tentatives et risque et balkanisation de la République Démocratique du Congo, "suite à un complot de longue date qui existerait parmi les membres influents de la communauté internationale pour mieux exploiter le Congo".

Nous avons voulu faire un effort de rester scientifique en analysant les faits et non en spéculant sur les faits ; présenter l'évolution du phénomène de la balkanisation, d'auto détermination ou de création des entités ethno nationales dans l'histoire récente du monde, liée à la fin de la guerre froide, à l'effondrement à la fois de l'Union Soviétique et de la Yougoslavie.

MOTS-CLEFS: Quasi-Etat, Etat défaillant, Balkanisation.

1 INTRODUCTION

Les phénomènes de balkanisation, d'auto-détermination ou création d'entités ethno-nationales sont devenus des issues sécuritaires cruciales pour un grand nombre d'Etats dans le tiers-monde et voire plus importants que les issues de l'hégémonie régionale, de transferts d'armes et de la prolifération des armes nucléaires qui ont marqué la période de la guerre froide.

En effet, au moment de la rédaction de cet article, la RDC est en pleine guerre multiforme dans sa partie orientale, plus précisément au Kivu ; celle-ci, comme dans le passé, est menée par le Rwanda voisin par procuration, en recourant aux éléments du mouvement de 23 mars (M23). A travers tout le pays". Cependant, ces derniers ne nous produisent pas de grilles de lecture qui expliqueraient la base de ce phénomène qui, du reste, n'est pas propre au cas congolais seulement, mais se pose aussi bien en Somalie, au Nigeria et dans beaucoup d'autres pays.

Loin de nous l'idée de débattre pour ou contre cette "tentative de balkanisation" ; nous aimerions ici, développer scientifiquement un ensemble d'éléments autour de cette question qui se pose avec acuité particulièrement depuis la fin

de la guerre froide. Notre objectif étant d'expliquer pourquoi certains Etats ont connu soit la balkanisation, soit l'auto-détermination ou la création des entités ethno-nationales. Nous allons ensuite analyser les évolutions de ces dernières années en rapport avec la question d'intangibilité des frontières et les derniers développements du droit international. Enfin, nous ressortirons les risques que le pays pourrait courir dans le futur si la société dans son ensemble et surtout les dirigeants n'y prennent garde.

2 CRISE DU BALKAN ET EMERGENCE DES MICRO-ETATS

L'acceptation par la communauté internationale des entités ethno-nationales, au to déterminée ou encore balkanisées par la reconnaissance de la Slovénie, de la Croatie et la séparation de la Slovaquie et de la République Tchèque risque d'encourager la création d'autre micro Etats dans le tiers-monde. L'acceptation par les puissances majeures Européennes et les Nations Unies, de la division de la Bosnie en trois Etats Ethno-nationaux tend à encourager les groupes ethniques dans le monde qui luttent pour l'auto-détermination. La dislocation de l'Union Soviétique suivie de la création de plusieurs Etats encourage les idées des ethno-nationalistes.

Cependant, l'ethno-nationalisme dans les Balkans, spécialement les atrocités qui s'en suivirent perpétrées notamment par les serbes contre les musulmans bosniaques peuvent tempérer les aspirations de certains ethno nationalistes mais aussi les parties engagées dans des conflits ethnique ou religieux dans le Tiers-monde.¹ Néanmoins, le réveil de l'ethno nationalisme dans les Balkans et dans l'ancienne Union Soviétique peut légitimer ce phénomène et porter un coup dommageable dans les relations fragiles entre plusieurs ethnies dans certains Etats.

Signalons que les territoires auto déterminés suite à la décolonisation et après la deuxième guerre mondiale furent liés à un territoire et non suivant les impératifs ethniques. Ainsi, ces démarcations coloniales issues du consentement commun ont-ils permis aux nouveaux Etats post coloniales issues du consentement commun ont-ils permis aux nouveaux Etats post coloniaux de demeurer stables. Par ailleurs, dans le contexte où la communauté internationale endosse la doctrine de l'ethno-nationalisme et de l'auto-détermination, même dans les cas exceptionnels, cette attitude remet en cause le principe selon lequel les Etats post coloniaux dans leurs actuelles, sont des territoires inviolables.

L'Erythrée et le Sud soudan sont les deux cas dans l'histoire récente de l'Afrique. Ces deux exemples vont servir comme précédents pour justifier la lutte des autres peuples pour l'auto-détermination. Ce fait de contagion fut analysé par certains experts qui conclurent que le même si la création de nouveaux Etats peut se révéler nécessaire et inévitables, la fragmentation de la société internationale dans plusieurs entités territoriales indépendantes est une situation dangereuse qui créera de l'anarchie dans le monde.² Les événements dans les Balkans et le cause ont démontré la dangerosité de l'ethno-nationalisme ; ces problèmes peuvent se reproduire dans les pays en développement faisant de cette idéologie un danger pour la stabilité de plusieurs Etats.

Premièrement considérant la mixture des ethnies dans plusieurs Etats du Tiers-monde, peu d'ethnies pures disposent de leur propre espace territorial. Comme le note William Pfaff "l'Etat ethnique est le produire dans d'une imagination politique ; il n'existe pas en réalité...l'idée de la nation ethnique est une provocation permanente à la guerre"³. Pour Rupert Emerson, l'auto-détermination doit être associée dans ses manifestations pratiques avec la guerre et ses conséquences.⁴

Les nouveaux Etats créés sur base du nationalisme ethnique font face à plusieurs défis qui peuvent se résumer de la manière suivante :

La première approche est que les Etats vont balancer les intérêts et demandes des autres petits groupes ethniques. Il est donc difficile de diviser ces Etats en plusieurs autres micros Etats qui pourront envenimer des tensions ethniques et contribuer dans l'augmentation de l'anarchie dans le monde. L'exemple de la Yougoslavie reste éloquent à ce sujet.

Le deuxième défi est celui de l'assimilation ethnique et ses corolaires. Ignorer délibérément les droits politiques et culturels des minorités ne résoudra pas les conflits, même dans des sociétés où existent clairement une ethniques. Il est donc difficile

¹ Bell-Fialko A, "A Brief History of Cleansing", *Foreign Affairs* 72, N°3 (summer 1993), pp.110-121.

² Gottlieb G, *Nation Against State : A New Approach to Ethnic Conflicts and the Decline of Sovereignty*, Council on Foreign Relations Press, New York, 1993, 2.

³ Pfaff W, "Invitation to war", *Foreign Affairs* 72, N°3 (Summer 1993), pp. 99-101.

⁴ Emerson R, *From Empire to Nation*, Beacon Press, Boston, 1960, P 307.

de diviser ces Etats en plusieurs autres micros Etats en plusieurs autres micros États qui pourront envenimer des tensions ethniques et contribuer dans l'augmentation de l'anarchie dans le monde. L'exemple de la Yougoslavie reste éloquent à ce sujet.

Le deuxième défi est celui de l'assimilation ethnique et ses corollaires. Ignorer délibérément les droits politiques et culturels des minorités ne résoudra pas les conflits, même dans des sociétés où existent clairement une ethnie dominante. L'insurrection des Kurdes du PKK en Turquie et l'insurrection des musulmans en Thaïlande montre une remarquable résistance de ces derniers face aux pratiques assimilationnistes qu'ils considèrent inacceptable.⁵

La troisième option est la plus radicale. Elle consiste à éliminer ou expulser par la force les membres des groupes ethniques minoritaires. La tragédie bosniaque en elle seule même suffit pour montrer comment cette stratégie est moralement répréhensible et politiquement inacceptable. Les massacres génocidaires au nom des conflits ethniques laissent des séquelles derrière qui sont difficiles à surmonter.

Il existe un autre problème lié à la création des entités ethno nationales ; la définition même du concept ethnie, qui est sujet au changement dépendant du contexte dans lequel il opère en un temps déterminé. L'ethnie est un concept fluide et flexible.⁶ L'intensité des conflits ethniques varie avec le changement social et les conditions politiques.⁷ L'exemple actuel de ce phénomène est la transformation de la Somalie. Longtemps considéré comme le seul vrai État-nation en Afrique parce qu'habité exclusivement par un seul groupe ethnolinguistique et ethno religieux, la Somalie actuelle est tombée dans une anarchie totale avec des conflits opposants des clans et des sous-clans.

La Somalie n'est pas seule, le Pakistan est un autre exemple. Créé sur base d'une identité ethno-nationale musulmane, le Pakistan de nos jours connaît des fissures ethniques profondes qui ont même facilité Al-Qaïda de s'y installer aisément.

Toute accélération de la désintégration des Etats dans le tiers monde risque d'être dangereuse pour la stabilité régionale et internationale. Cette désintégration risque d'être différente de celle connue par les Etats Européens du dix septième au dix neuvième siècle. Pendant cette période, les conquêtes et les annexions furent autorisées suivant les normes internationales. Ainsi, de nombreux Etats non viables furent partiellement ou totalement annexés par leurs puissants voisins. Cette situation a conduit à une réduction dramatique en nombre des entités politiques dans le système international Européen : "de 500 entités en 1500, l'Europe ne comptait en 1900 que vingt-cinq entités."⁸

Les annexions et les conquêtes ne sont plus acceptables dans le système international actuel ; car celles-ci sont proscrites par le droit international actuel. En outre, maintenant que le colonisme est derrière nous, les annexions et les conquêtes ne peuvent être réalisées par les voisins. Or, la plus des voisins dans le Tiers du monde en sont incapables pour une multitude de raisons. Les Etats défaillants vont donc avoir deux options : continuer de demeurer dans l'anarchie avec la souffrance que cela engendre ou alors, se disloquer en plusieurs micro-Etats basés sur des critères ethniques, religieux ou autres.

3 TRANSFORMATION DE LA NORME INTERNATIONALE

Le changement de nature du soutien accordé par des grandes puissances aux régimes vulnérables du Tiers-monde et la présence d'une large quantité d'armes dans les Etats fragiles, la corruption, la mauvaise gouvernance sont une partie des raisons de la déliquescence des Etats du Tiers-monde. Une autre raison étant, la transformation de la norme internationale.

Depuis la fin de la seconde guerre mondiale, la pratique internationale était que les Etats post coloniaux étaient souverains et reconnus par la communauté internationale ; ces derniers ne pouvaient pas aliéner leurs souverainetés ou une partie de leurs territoires même si ces Etats n'étaient pas viables. Cette norme assurait l'intégrité territoriale des Etats fragiles aidant plusieurs d'entre eux de survivre dans le stage initial. Sans la protection internationale par cette norme ; pouvaient se désintégrer dès le début de leur existence postcoloniale.

⁵ Barkey H, "Iurekeys Kurdish , Dijemma", survival 35N° 4(Winter 1993-1994), p.51.

⁶ Phadnis U, *Ethnicity and Nation Building in Asia*, New Delhi, 1990, P.241.

⁷ Snyder J, "Nationalism and the crisis of the Post-Soviet Sta" survival 35,N°(Spring 1993), P.5.

⁸ Ayood M, *The Thir Wor Security Predicament, state making, regional conflit and the international system*, Lynne Rienner Publishers, 1995,P.175.

La stabilité créée par la guerre froide aida à renforcer cette norme car les deux super puissances furent préoccupées par leur déstabilisation qui pouvait les affecter et surtout ne voulaient pas s'affronter dans des conflits lointains dans le Tiers-monde. Cependant, les événements de ces dernières années ont remis en question cette norme internationale.

La désintégration de l'Union Soviétique démontra que même une super puissance ne peut pas demeurer immunisée contre les pressions centrifuges. En plus, avec la relaxation des tensions internationales et la fin de la bipolarité, l'Amérique et les autres puissances émergentes ont peu d'intérêt à maintenir le statu quo territorial. Plusieurs capitales du monde ont une vision différente sur la question des frontières, la faillite des Etats, ou encore la balkanisation ; par rapport aux craintes qu'elles avaient pendant la guerre froide sur le changement mondial de l'équilibre des forces.

La désintégration de l'Union Soviétique, de la Yougoslavie et de la Tchécoslovaquie, l'indépendance de l'Erythrée et du Sud Soudan suivie de la reconnaissance par les Nations Unies de ces nouveaux Etats constitue un message pour le reste du monde que la communauté internationale n'est plus attachée au maintien des actuelles frontières des Etats.⁹ L'ancienne acception selon laquelle les frontières mises en place après la seconde guerre mondiale furent permanentes a été remise en question par les événements dans l'Union Soviétique et en Yougoslavie.⁹ En outre, le maintien du principe selon lequel les frontières des Etats sont garanties par la communauté internationale risque d'exacerber les problèmes sécuritaires face aux challenges sécessionnistes.¹⁰

La combinaison de la fin de la guerre froide et l'érosion de la norme d'Internationale qui garantissait l'intégrité des Etats peut faciliter l'établissement de nouveaux Etats en Afrique et ailleurs. Cette situation exige des efforts de la communauté internationale pour imposer l'ordre. Cependant, en l'absence d'intérêts et ressources de la communauté internationale, la leçon de l'épisode somalien montre que certains Etats pourront être abandonnés dans la situation de perpétuelle anarchie comme la République Démocratique du Congo actuellement, qui en fin de compte suscitera les ambitions balkanisantes. Heureusement, comme aucun Etat ne vit ou ne disparaît en complète isolation, ce qui arrive aux frontières d'un Etat défaillant peut avoir des implications majeures chez les voisins. Comme le Liberia, l'Afghanistan, la Syrie, la Somalie et le Rwanda le démontrent, l'anarchie au sein d'un Etat a des implications chez les voisins en termes des réfugiés, de trafic des drogues... et d'autres maux qui seront à la base des tensions entre Etats. Ainsi par exemple, les problèmes actuels de la République Démocratique du Congo sont intimement liés aux événements malheureux survenus au Rwanda en 1994.

4 DU QUASI-ETAT A L'ETAT DEFAILLANT

A la fin de seconde guerre mondiale, les Nations Unies encouragèrent la fin de l'impérialisme et décrétèrent que tous les Etats doivent devenir indépendants. Mais, la capacité de ces Etats à se gouverner par eux-mêmes, ce que Robert Jackson appela la souveraineté positive, n'était pas prise en compte. Ainsi, les Etats sans véritable capacité d'auto-gérer (Quasi-Etats) mais représentant une véritable valeur stratégique, sont devenus de manière informelle les protectorats des grandes puissances. Avec la fin de la guerre froide, ces Etats furent abandonnés par leurs sponsors et sont devenus pour certains de véritables jungles exigeant l'intervention de la communauté internationale.

L'issue de la balkanisation, de l'auto-détermination est liée aux phénomènes de la faillite de l'Etat. Pour Jack, l'ethno-nationalisme prédomine lorsque les institutions d'un Etat sont défaillantes et incapables de répondre aux besoins élémentaires de la population et lorsque les institutions alternatives satisfaisantes ne sont pas disponibles. Ces éléments ne peuvent pas à eux seuls fournir toute l'explication sur la balkanisation et l'ethno-nationalisme mais ils capturent l'ingrédient majeur, la famille de l'Etat. Ceci n'est pas seulement vrai dans l'ancienne Union Soviétique et l'ancienne Yougoslavie mais dans beaucoup d'autres Etats du monde. La faiblesse effective de l'Etat ou pour reprendre l'expression de Robert Jackson l'inexistence d'un Etat empirique est la cause de l'émergence des "quasi-Etats" dans le Tiers-monde. Ces quasi-Etats sont précurseurs des Etats défaillants.

La fin de la guerre froide a favorisé la transformation de ces quasi-Etats défaillants. Ceci est spécialement vrai dans le cas des pays qui ont connu une implication militaire élevée des grandes puissances. Aux temps forts de la guerre froide, les deux grandes puissances soutenaient plusieurs gouvernements dans les pays alliés et maintenaient de ce fait, un semblant de stabilité, dont l'un des instruments majeurs fut le transfert des armes aux gouvernements en place. Au même moment, la puissance rivale soutenait les forces d'opposition en transférant également des quantités d'armes pour combattre le régime

⁹ Halperin and al quoted by Ayoo M, *op. cit.*, p.174.

¹⁰ Ayood M, *op. cit.*, p.174.

en place. L'Afghanistan, la Somalie et l'Angola ont notamment vécu ce phénomène d'action-réaction durant les années quatre-vingt.

Ces politiques des grandes puissances de transférer les armes dans des Etats du Tiers-monde sont devenues une source d'instabilité dans l'ère post-guerre froide. Comme on peut le relever dans le contexte Somalien, son rôle stratégique dans la corne de l'Afrique, son instrumentalisation par les deux grandes puissances à l'un ou l'autre moment de son histoire, a eu pour conséquence d'affaiblir ce qui est considéré comme la fondation de l'ordre en Somalie, l'autorité du clan.

La forte présence des quantités sophistiquées d'armes, combinée avec le retrait du support des superpuissances aux régimes faibles, support qui empêchent ces régimes de se faire renverser par leurs niveaux comme le fut le cas du régime Mobutu pendant la guerre froide ; ce phénomène créa une anarchie totale dans des pays comme l'Afghanistan ou la Somalie. Dans ces deux pays, l'autorité centrale est totalement affaiblie faisant de ce quasi-Etats, des Etats défaillants.

Le Zaïre, la République Démocratique du Congo actuelle, un lien majeur des Etats-Unis d'Amérique, vers qui ont recourait pour fournir des armes au mouvement rebelle UNITA de Savimbi de l'Angola pour combattre le régime de Luanda, est depuis près de dix-huit ans en train de devenir un Etat défaillant. Depuis que les USA ont perdu l'intérêt de soutenir le régime corrompu de Mobutu au début des années quatre-vingt-dix, la situation dans ce pays est devenue anarchique. Le département d'Etat Américain avait devenir la prochaine Somalie.

La Somalie actuelle, le Mali et l'expérience congolaise démontre que la faillite de l'Etat est une source majeur des tragédies humaines. Plus important encore, la combinaison de la faillite de l'Etat, la mauvaise répartition des ressources nationales, la corruption des dirigeants politiques, la gouvernances par défis, la détention du pouvoir politique, économique ou militaire par un groupe ethnique ou régional... sont autant d'éléments qui provoquent la frustration et encouragent certaines personnes à choisir la balkanisation ou l'auto détermination comme une option par défaut. La République Démocratique du Congo actuelle n'est malheureusement pas loin de ce scénario.

La République Démocratique du Congo, pays immense et doté de richesse géologique fabuleuse, est selon plusieurs analystes dont Pascal Boniface un Etat failli. Un Etat failli est celui dont le gouvernement ne contrôle pas effectivement le territoire. Ce vide constitue un défi sécuritaire et son existence est donc sujette à question. La faillite de l'Etat au Congo se caractérise par une diversité de symptômes : l'absence du contrôle du territoire national, l'affaiblissement de structures étatiques qui place la RDC dans l'incapacité de lutter contre ses adversaires, des violences communautaires, des déplacements internes des populations, des inégalités de développement, le déclin économique, le chômage chronique, la détérioration des services publics, le non-respect des droits de l'homme ainsi que l'interférence ou l'intervention des puissances extérieures.

Si depuis 2008, la Somalie occupe la première de l'index mondial des Etats défaillants, plusieurs organisations internationales et centres de recherche et d'études comme le Think Thank, le for peace, et le magazine foreign affaire publient chaque année la faille states index basé sur douze indicateurs repartis en trois catégories : sociale, économique et politique. Ces dernières années, la Somalie, le Zimbabwe, l'Afghanistan, l'Irak et la RDC y occupent les premières places.

L'enjeu étant la construction ou la reconstruction d'un Etat qui pourrait mettre au service de la population les immenses richesses du pays et mettre fin aux appétits extérieurs qui l'ont conduit à la déchéance.

5 CONCLUSION

Cette réflexion est une contribution dans le débat passionnant et agité sur les tentatives et risque et balkanisation de la République Démocratique du Congo, "suite à un complot de longue date qui existerait parmi les membres influents de la communauté internationale pour mieux exploiter le Congo." Nous avons voulu en ce qui nous concerne faire un effort de rester scientifique en analysant les faits et non en spéculant sur les faits ; présenter l'évolution du phénomène de la balkanisation, d'auto détermination ou de création des entités ethno nationales dans l'histoire récente du monde, liée à la fin de la guerre froide, à l'effondrement à la fois de l'Union Soviétique et de la Yougoslavie.

Nous forçons notre conclusion sur les éléments de définition développés par Alphonse Kazumba, selon les quels " la balkanisation peut être un acte conscient et réfléchi des populations autochtones dans le but de résoudre positivement les problèmes de mal gouvernance liés à la gestion du macro-Etat d'un côté, de l'autre côté, elle peut être le résultat de rancœur et de convoitise des Etats ou des individus tiers, qui viennent se greffer sur la trahison ou l'incompétence avérée des gouvernants.

En effet, dans une interview avec un ami professeur d'université, ce dernier déclare ce qui suit "pourquoi le pays dans son ensemble doit-il être pris en otage par les seuls originaires du Katanga ou du Maniema ? La solution pour lui était la

Balkanisation pour que chacun reste chez lui. Le député national et président du parlement provincial du Katanga, Kyungu wa Kumwanza déclarait dans une interview avec Jean Marie Kasamba de Télé 50 que "tôt ou tard le Katanga sera indépendant. Il suivra l'exemple du Sud Soudan". Dans le même ordre d'idées, un autre compatriote de la diaspora ressortissant du Katanga disait "si le Katanga ne développe pas rapidement c'est à cause de Kinshasa qui bloque. Nous gagnerons beaucoup en demeurant un Katanga indépendant, que de rester dans le borbier congolais.

Un Universitaire originaire du Bas-Congo nous faisait remarquer que "dans les entreprises au Bas-Congo, un grand nombre de directeurs et autres responsables sont originaires du Katanga, alors que ce phénomène est inimaginable dans le sens contraire. Le forum des jeunes ressortissants du Kivu fait ressortir que "dans les forces armées de la RDC, les Banyamulenge eux seuls détiennent le nombre le plus élevé d'officiers dans des postes de responsabilités qu'aucune autre ethnie de RDC.

Enfin, lors des derniers incidents conduisant au report du match de football de la ligue nationale entre le TP Mazembe et l'ASV. Club (équipes de football), initialement prévu au stade de la Kenya puis délocalisé au stade de TP Mazembe et qui a vu la direction de l'AS V. Club refuser de jouer, des supporters Kinois montrèrent leur agacement et estimèrent que le T.P Mazembe a toujours été favorisé par les autorités et qu'il était temps pour clubs de la capitale de ne plus jouer dans la même ligue que ce dernier.

Si nous partageons la définition de Alphonse Kazungu évoquée ci-haut, nous ne le suivons cependant pas des entièrement lorsqu'il affirme que "les différentes tentatives de balkanisation ne relèvent pas des masses Congolaises au bout par le pouvoir ni dans leur intérêt, ni dans leur stratégie. Pour lui, l'Etat, congolais n'étant que la créature des forces étrangères, ces mêmes forces seraient donc responsables des balkanisations. Il est peut-être vrai qu'il puisse exister une main étrangère qui souhaiterait la balkanisation de la RDC, mais il est surtout vrai que la dimension interne, propre au Congo est l'élément principal dans cette entreprise de balkanisation. Les interviews que nous venons d'évoquer dans ce travail, les frustrations, le sentiment d'injustices et d'exploitations ressentis par la majeure partie de la population ouvrent la voie vers la balkanisation, comme choix par défaut et comme réponse aux inégalités et injustices.

Il est certes que les Congolais sont dans leur majorité animés par le bon vouloir de vivre ensemble comme cela pouvait se vérifier dans la Somalie pré-anarchie actuelle. Si en Somalie, les clans jouissent à l'interne d'une cohésion très forte, ils se détestent à l'externe en partie à cause de l'instrumentalisation que les uns et les autres en ont fait.

Au Congo-Kinshasa, cependant, la situation est différente. Si les différents groupes ethniques sont soudés à l'interne ; ils entretiennent aussi des bonnes relations avec les autres groupes ethniques. Néanmoins, cette situation tend à changer comme en Somalie à cause de l'instrumentalisation de l'Ethnie pour asseoir le pouvoir. Cela fut le cas pendant la deuxième République, Mobutu recourant à ses frères de l'Equateur pour se maintenir au pouvoir part, et, il s'arrangea pour opposer les populations congolaises comme fut le cas événements survenus au Katanga contre les Kasaiens au début des années quatre-vingt-dix, d'autre part.

Après le départ de Mobutu, le nouveau pouvoir ADFL recourra aux mêmes pratiques ; les congolais swahili phones furent privilégiés dans toute la sphère de la vie nationale, et comme on l'a ci-haut souligné, cette situation n'a guère évolué. De telles pratiques sont susceptibles de fragiliser la cohésion nationale, de conduire les différents groupes à se haïr et donc de favoriser la volonté autonomiste.

La vulnérabilité interne des Etats en Afrique est le responsable premier des conflits dans la majeure partie des Etats ? Ces fissures internes ont permis beaucoup de conflits internes à devenir des conflits inter étatiques, donnant lieu aux interférences des Etats voisins dans les disputes internes. Plus important encore, des fragilités internes au sein des Etats Africains ainsi que les disputes que ces fragilités génèrent au sein et entre Etats permettent des rivalités fortes de prendre corps. Si les sources internes des conflits ont été absentes ou présentes mais à un niveau négligeable, les Etats africains seraient immunisés contre les interventions régionales ou des grandes puissances.

En plus, la dynamique globale y compris l'équilibre des forces ainsi que les normes internationales devraient avoir peu d'impacts sur les Etats en Afrique si ces derniers jouissaient d'une réelle cohésion interne et si leurs régimes possédaient une légitimité politique réelle. En l'absence de cette cohésion et cette légitimité, les ingrédients majeurs de « l'insécurité software » font que ces Etats soient soumis à un haut degré d'interférence, spécialement de la part des grandes puissances dans le système international.

Il revient donc aux gouvernants de repenser toute la stratégie de la gouvernance dans ces pays, de faire participer réellement toute la population à la vie nationale par des mécanismes réels et réellement démocratiques et non par des élections qui ressuscitent la haine, les divisions et les injustices et in fine le rejet du macro-Etat par la population ; un facteur s'il n'est pas pris au sérieux basculerait plusieurs pays dans la balkanisation.

Pour la République Démocratique du Congo, une des solutions passe par la réforme des institutions politiques actuelles. Le régime semi-présidentiel est inadapté à la réalité congolaise et est du reste inutilement coûteux. Il est en lui-même un facteur d'instabilité et des frustrations, notamment par le fait pour le président de disposer d'une armée personnelle ; il faut à la place, un régime calqué sur le modèle suisse ; avec des ministres nationaux dont le président est un de ces ministres, assumant un mandat rotatif pour une année seulement. Ce gouvernement a l'avantage d'être plus inclusif et constitué comme parlement du reste, d'une véritable représentation nationale pour faire face aux défis nationaux.

Dans le cas actuel du Congo, on aurait un Gouvernement et un Parlement national constitués, si on tient compte de derniers résultats de la Commission Electorale Nationale Indépendante qui compteront : le Parti du Peuple pour le Reconstruction et la Démocratie, l'Union des Démocrates pour le Progrès Social, le Mouvement de Libération du Congo, l'Union pour la Nation Congolaise, le Parti Lumumbiste Unifié. Ce gouvernement facilitera la cohésion nationale de toutes les forces de la nation, il bénéficiera du support national, élément indispensable pour mieux mener une politique nationale ou étrangère de qualité. En outre une large autonomie et une autonomie réelle doit être accordée aux provinces et aux entités locales. Dans différents mécanismes devront être mis en place dans le cadre des unions régionales et communales pour éviter les problèmes liés à la concurrence fiscale, "aux phénomènes des passagers clandestins", "aux effets d'encombrement ou encore aux effets dit du vote par les pieds."

REFERENCES

- [1] Ayood, M. The Thir Wor Security Predicament, state making, regional conflict and the international system, Lynne Rienner Publishers, 1995.
- [2] Barkey, H. Iurekeys Kurdish , Dijemma'', survival 35N° 4(Winter 1993-1994).
- [3] Bell-Fialko, A. A Brief History of Cleansing, Foreign Affairs 72, N°3 (summer 1993), pp.110-121.
- [4] Emerson, R. From Empire to Nation, Beauson Press, Baston, 1960.
- [5] Gottlieb, G. Nation Against State : A New Approach to Ethnic Conflits and the Decline of
- [6] Pfaff, W. Invitation to war, Foreingn Affairs 72, N°3(Summer 1993), pp. 99-101.
- [7] Phadnis, U. Ethnicity and Nation Building in Asia, New Delhi, 1990.
- [8] Snyder, J. Nationalism and the crisis of the Post-Soviet Sta'' survival 35,N°(Spring 1993).
- [9] Sovereignty, Council on Foreign Relations Press, New York,1993,2.

IMPACT DE L'INCESTE DANS LES FAMILLES MODERNES CHEZ LES « NANDE » : CONSEQUENCES, ENJEUX ET DEFIS

[IMPACT OF INCEST IN "NANDE" MODERN FAMILIES: CONSEQUENCES AND CHALLENGES]

YENDE RAPHAEL Grevisse¹, KAHAMBU KAMABU Alphonsine², SIWAKO SITUKA Denise³, and KYAKIMWA KAGHUSA Denise⁴

¹Département de Psychologie & Sciences de l'Education,
Facultés Africaines Bakhita,
B.P.63 Butembo, Nord Kivu, RD Congo

²Département d'Administration et Développement Communautaire,
Institut Supérieur des Techniques de Développement et de Management Moderne,
B.P.63 Butembo, Nord Kivu, RD Congo

³Département De Psychologie & Sciences de l'Education,
Facultés Africaines Bakhita,
B.P.63 Butembo, Nord Kivu, RD Congo

⁴Département de Psychologie Clinique,
Sous-Division Urbaine de l'EPSP,
B.P.42 Butembo, Nord Kivu, RD Congo

Copyright © 2019 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: Incest is a long-standing practice in our society, yet the same seven-letter word is still appalling to hear, because it has been shown that people who have lived incest experience terrible psychological and physical consequences and disastrous. In the twenty-first century, when an abused person wishes to denounce the situation, she is afraid of retaliation and she prefers to shut herself up in the silence and the denial of her many sufferings. Yet, it is important to talk about it and find ways to help these thousands of victims who are still living with the aftermath of abuse.

This article focuses on incest in its large and restricts sense of the term; while elucidating the psychological consequences and the stakes incurred by those who experienced incest at a young age in the "Modern" families. In this way, we will attempt to illustrate the deep scars that the drama has left in these people in order to understand the complexity of the experience, the prohibition that surrounds it and the transgression of the forbidden, by asking ourselves about cultural diversity "Nande" in all its eras and according to its own history.

KEYWORDS: Incest, Abuse, Aggression, Sexual, Consequence, Psychological, Victim, Forbidden, Transgression, Secret, Kinship and Sacred.

RESUME: L'inceste est une pratique qui se vit depuis fort longtemps dans notre société et pourtant ce même mot de sept lettres est toujours aussi effroyable à entendre, car il a été démontré que les personnes ayant vécu l'inceste vivent des terribles conséquences psychologiques et physiques désastreuses. Encore au XXI^e siècle, lorsqu'une personne abusée désire dénoncer la situation, elle a peur des représailles et elle préfère s'enfermer dans le mutisme et le déni de ses multiples souffrances.

Pourtant, il est important d'en parler et de trouver des moyens pour aider ces milliers de victimes qui vivent encore et toujours avec les séquelles des abus subis.

Cet article s'interroge particulièrement sur l'inceste dans son sens large et restreint du terme ; tout en élucidant les conséquences psychologiques et les enjeux encourus par les personnes ayant vécu l'inceste dans leur jeune âge dans les familles modernes, plus particulièrement chez les « *Nande*¹ ». Par ce biais, nous tenterons d'illustrer les cicatrices profondes que le drame a laissées chez ces personnes afin d'appréhender la complexité de l'expérience, l'interdit qui l'entoure et la transgression de l'interdit, en s'interrogeant sur la diversité culturelle « *Nande* » dans toute ses époques et selon sa propre l'histoire.

MOTS-CLEFS: Inceste, Abus, agression, sexuel, Conséquence, psychologique, Victime, Interdit, Transgression, Secret, Parenté et Sacré.

1 INTRODUCTION

Tout individu tente, dans sa vie, de vivre en équilibre et en harmonie avec lui-même et avec le groupe social auquel il appartient du fait qu'il ne peut vivre seul, isolé du monde sans interactions avec autrui. De ce fait, il est obligé de gérer et de régler ses relations, ce qui lui permet de conserver son équilibre et cela en instaurant diverses lois et interdits religieux, moraux et sociaux afin de conserver et de maintenir la cohésion familiale et sociale. Parmi les premiers interdits instaurés : l'interdit de l'inceste. Cet interdit est observé même chez les peuples dits primitifs [6].

Certes, de toutes les transgressions commises, celle de l'interdit de l'inceste occupe une place particulière, transgression menaçant non seulement la victime, la famille, mais aussi et surtout les fondements même de toute la société. C'est pour cela que *Laupies* [9], le décrit comme, « la transgression par excellence » car dans l'inceste tout s'unit : l'individuel, le familial, et le social. En effet, la simple prononciation de ce mot nous fait frémir, car dès qu'on parle d'inceste, il nous vient à l'esprit simultanément le lien sacré de parenté et l'acte sexuel ensemble et c'est horrible pour chacun de nous d'imaginer cela, ce qui nous renvoie à l'impensable et à l'insensé. De même, l'inceste est un phénomène complexe, dont l'ampleur, la nature, et la gravité sont autant méconnues que le silence qui l'entoure. L'inceste n'est pas seulement un acte physique sexuel engendré par effraction du corps de la personne victime, mais il est en premier lieu un déni de la différence de génération entre les deux protagonistes : la victime et l'abuseur et une atteinte au lien symbolique de parenté. Le parent qui est sensé être un abri pour l'enfant devient, par l'acte incestueux, un danger pour lui. L'enfant va se sentir perdu, blessé, et traumatisé.

La réalité de l'inceste dans les familles « *NANDE* », nous révèle que la fréquence de ces pratiques sans différenciation de sexe, d'âge ou de statut social est à un niveau d'ignorance élevé et qu'il peut être une histoire dramatique pour chaque famille ; Ainsi, se produisant au sein même des meilleures familles qui se croient à l'abri d'une telle pratique honteuse et scandaleuse. De ce fait, ce problème mérite d'être étudié de près dans le but d'expliquer le motif de ces conduites déviantes et les conséquences qu'elles peuvent entraîner. L'abus sexuel des personnes vivant au sein d'une même famille, est une matière délicate à approcher, y compris pour les professionnels de la santé ainsi les psychologues cliniciens et autres. C'est encore plus difficile de penser à ce phénomène de maltraitance à l'intérieur même de la famille. Y penser, nous obligerait à prendre conscience que, des êtres humains civilisés profitent des membres les plus faibles de leur famille pour leur propre gratification sexuelle [5]. Il faut savoir que, bien que cela soit épouvantable, l'on parle de millions d'enfants partout dans le monde et surtout à travers l'histoire de l'humanité, qui connaissent et ont connu cette forme d'exploitation extrême.

En effet, dans les familles « *NANDE* », il existe encore des personnes victimes qui poursuivent leur vie d'adulte, leur carrière, leur maternité ... malgré ce qu'elles ont vécu au cours de leur enfance. Ces personnes adultes ayant vécu des agressions sexuelles (l'inceste) lors de l'enfance avec un membre de leur famille se trouvent dans notre entourage et n'ont jamais dévoilé leur histoire. Elles ont conservé le secret depuis dix, vingt ou trente ans et aimeraient bien se libérer de ce lourd fardeau qui conditionne leur existence pour toujours, Malencontreusement, leurs voix restent muettes et sans appel. Par ailleurs, D'autres l'ont fait, mais n'ont pas été prises au sérieux.

¹ Les « *Nande* » sont une population bantoue d'Afrique centrale établie dans l'est de la République Démocratique du Congo, dans la province du nord Kivu, aussi appelé « *KONJO* » en Ouganda.

Ainsi, Brenda J. Saxe écrit : « *Le silence qui entoure l'inceste et les pressions exercées pour que le secret soit gardé ont eu pour effet d'isoler celles-ci dès leur enfance et ont perpétué leur sentiment de détresse et de honte. À cause des abus survenus dans leur enfance, la plupart des personnes survivantes croient qu'elles resteront seules toute leur vie, dans l'isolement et la peur* » [8].

Du point de vue extérieur, les personnes adultes ayant vécu l'inceste semblent comme toutes les autres personnes; pourtant, à l'intérieur d'elles se cache une souffrance méconnue, risquant d'entraîner avec le temps un déséquilibre et parfois un effondrement psychologique. Leur identité n'est pas définie exclusivement par l'expérience de l'inceste, mais celle-ci n'en demeure pas moins une violation du caractère sacré de l'intégrité de la personne : « Son identité profonde, le cœur de son être, son âme, tout lui paraît souillé, impur, profané » [15] ... La souffrance incrustée dans la peau, les images de l'agression, les secrets, les humiliations verbales, la trahison, les malaises physiques, la sexualité blessée sont des conséquences qui persistent bien des fois durant des mois, des années et souvent une vie entière. L'inceste est une agression sexuelle d'une extrême violence qui se vit fréquemment au sein de la cellule familiale et est considéré comme un acte « diabolique, c'est-à-dire que c'est l'impossibilité de poser des frontières affectives, psychologiques et corporelles, entraînant une relation fusionnelle, possessive, de dépendance et de soumission » [15]. La personne qui a de telles blessures infligées dans son enfance, et l'inhibition de ces sentiments ressemble à un athlète qui subit une blessure au début d'une épreuve olympique ; ainsi, Lorsque la personne abusée se retrouve sous l'emprise de son agresseur et de sa famille, elle est incapable de faire naître une authentique liberté de l'être. Elle demeure enfermée dans sa bulle, vivant dans la peur et la souffrance et le dialogue avec l'extérieur est très difficile.

Les conséquences de l'inceste sont autant fâcheuses surtout l'identité de la personne abusée, son image d'elle-même, son rapport au monde et à la communauté, voire à la transcendance, et elles entraînent souvent une mise en cause de sa capacité de vivre par des facteurs tels que : le sentiment d'impuissance; le désespoir et le sentiment d'absurdité de la vie; la difficulté à accepter une force spirituelle ou même rejet de celle-ci; la difficulté de se lier à une force transcendante; le sous-développement d'une image de Dieu souvent figée à l'âge des abus; l'ambivalence envers la communauté des croyants; l'absolutisation et polarisation des concepts du bien et du mal, et pour ne citer que cela.

Plusieurs personnes agressées désirent maintenant dévoiler leur histoire pour se libérer de ce lourd fardeau, mais leur entourage a si souvent qualifié leur douleur de folie qu'elles ont appris à vivre avec et elles n'entrevoient surtout pas de guérison. Au dire de plusieurs d'entre elles, les thérapies actuelles ne sont pas suffisantes pour rejoindre le passage difficile qu'elles doivent faire pour découvrir leur psyché. Elles ont souvent cheminé avec des psychologues, des psychiatres, des sexologues, des travailleurs sociaux, mais comme le dit *Blanche Landry* : « *Plusieurs d'entre eux, ne croient pas en la guérison réelle et absolue d'une victime d'inceste. Selon eux, la personne peut se libérer de ses traumatismes, mais ne peut en aucun cas se libérer complètement et doit se résoudre à vivre une vie insatisfaisante* » [8]. Les personnes ayant vécu l'inceste ont besoin de lancer le cri qui les étouffe, de nommer la douleur et de la formuler en paroles qui seront entendues par une autre personne. Elles ont le désir d'être accompagné pour expérimenter un processus de symbolisation qui leur permettrait éventuellement de renaître. Elles ont besoin d'un regard nouveau, enrichi de la dimension inédite, qui pourrait bouleverser toutes les représentations communes de ce sujet tabou. Ainsi, Carl Jung affirme : « *Ce que nous n'avons pas voulu savoir de nous-mêmes nous revient au visage comme destin* » [21].

Partant de ce raisonnement, cette recherche, se penchera sur la problématique de savoir quelles peuvent être les conséquences psychologiques et physiques, les risques et les défis à long terme des personnes adultes ayant vécu l'inceste pendant leur enfance dans les familles moderne chez « *Nande* ». Pour pallier cette situation, cette recherche essaiera de tracer un portrait récapitulatif des personnes ayant vécu l'inceste pendant leur enfance, en aidant ces derniers à sortir de ce passé qui contamine sans cesse leur présent et à se libérer des émotions imprimées dans leur mémoire corporelle et qui affectent leur personnalité durant leur existence ; ainsi brisant le silence au secret et en proscrivant les effets visibles et destructeurs de l'inceste sur l'identité des victimes.

2 METHODES ET MATERIELS

2.1 METHODES

Comme, vous pouvez déjà, le constater, l'exorde de cet article est basé sur notre propre pratique avec différents sujets incestueux et c'est de cette manière que la recherche sur le terrain a pris naissance. Ainsi, dans cette partie, il est question de rendre compte des aspects méthodologiques de la recherche : la stratégie utilisée pour recueillir notre échantillonnage ainsi qu'une description des participants, en définissant de quelle manière s'est effectué la collecte de données, les entrevues et la démarche d'analyse des données.

De prime abord, il a été question de lancer une invitation à des personnes adultes ayant vécu une expérience incestueuse pendant leur enfance, en ciblant différentes animations des jeunes et des femmes de la région du nord Kivu, fâcheusement, cette expérimentation n'a pas donné de résultat, car les personnes adultes ayant vécu l'inceste lors de l'enfance vivent dans un monde où le silence est difficile à rompre et le mystère qui entoure ce drame est si épais qu'il n'est pas intéressant pour ces personnes de parler publiquement de ce qu'elles ont vécu dans la cellule familiale. Suite à un bref découragement, nous avons alors choisi de parler de notre sujet de recherche avec des gens de notre entourage, certains étudiants des différentes universités, ainsi que certains collègues de service. Soudainement, le résultat fut très positif bien qu'à ces débuts difficiles. Nous avons alors obtenu un nombre considérable des participants (en l'occurrence 9 personnes dont 6 femmes et 3 hommes) qui ont accepté volontairement de concourir à cette recherche, et ce, suite à l'explication de la démarche et des garanties éthiques et professionnelles.

Les différents critères de sélection ont été les suivants :

- *L'âge* : des hommes et femmes adultes;
- *Le domicile* : région du Nord Kivu;
- *Le drame vécu* : l'inceste subi au cours de leur enfance, aux dépens d'un père ou d'une mère, d'un frère ou d'une sœur, d'un beau-père ou d'une belle-mère, d'un beau-frère et d'une belle-sœur, d'un grand-père et, d'un oncle ou d'une tante;
- *Le suivi* : différents essais d'accompagnement thérapeutique;

Pour y parvenir, nous avons besoin de choisir une méthode qui tiendrait compte de la pluralité des participants, de leur subjectivité et de la complexité de l'expérience. Notre choix s'est alors fixé sur la méthode historique qui nous a semblé un moyen privilégié pour décrire, raconter et de mieux comprendre un épisode ou l'expérience de vie d'une personne.

La méthode historique sera à son tour, secondée par l'approche clinique qui va permettre d'exprimer un vécu enfoui depuis longtemps ainsi qu'une extériorisation des émotions et des souffrances patentes. Cette forme de recueil de données empiriques s'accommode à la formation des trajectoires; elle permet de saisir par quels mécanismes et processus des sujets en sont venus à se retrouver dans une situation donnée, et comment ils s'efforcent de gérer et d'en sortir de cette situation. La recherche s'est décidément appuyée sur la technique documentaire, d'entretien directif et semi-directif qui ont amplement suffi pour la réalisation de ce dit travail.

2.2 MATERIELS

2.2.1 APPROCHE CONCEPTUELLE SUR L'INCESTE

La définition de l'inceste varie selon le contexte, la culture et l'environnement. L'éclairage anthropologique, social, psychanalytique et religieux, offre une diversité de termes chargés de sens différents : consanguinité, mariage, amour, relation sexuelle, interdit, lien parental. L'extrême diversité des définitions dans la littérature me permet de dire qu'il n'y a pas un inceste, mais des incestes [18]. Il est intéressant d'aborder la notion d'inceste en partant de l'étymologie, mais surtout il faut tenir compte de la variabilité du concept.

2.2.2 L'ETYMOLOGIE

Le mot inceste serait apparu dans les écrits religieux aux environs de 1350. *Aldo Naouri* écrit : Du latin « *incestum* » qui veut dire strictement « sacrilège ». « *Incestum* » dérive lui-même de « *incestus* » qui signifie « impur, souillé ». Lequel « *incestus* » est forgé sur le « *in* » privatif et « *cestus* » déformation de « *castus* » qui signifie « chaste, pur ». Si bien que « *incestus* » aurait aussi le sens de « non chaste ». Il s'avère que le même « *castus* » s'est rapidement et curieusement confondu dans l'évolution de la langue avec « *cassus* » qui signifie « vide, exempt de », jusqu'à le supplanter comme supin du verbe « *careo* » qui signifie littéralement « je manque » [17]. Cette piste étymologique insiste sur l'idée de manque et/ou de vide. Or cela correspond tout à fait à l'état dans lequel se retrouve la victime suite à des agressions successives.

Par ailleurs, une autre interprétation étymologique, plus symbolique, recherche l'origine du mot inceste dans le mot latin « *cestus* » qui signifie « ceinture de Vénus qui doit susciter l'amour », et qui était le symbole de la fidélité féminine dans le mariage [12]. Dans la tradition grecque, l'enlèvement de la ceinture était le symbole de l'acte sexuel et le fait de rompre la ceinture par tout autre membre que l'époux apparaît comme un inceste, c'est-à-dire un manquement à un tabou sexuel familial et une violation de la fidélité féminine.

2.2.3 LA VARIABILITE DU CONCEPT

Le langage employé pour décrire le mot « inceste » dépend de l'époque et des règles employées au sein des différentes sociétés. Autrement dit, la définition dépend du contexte légal et culturel, ainsi nous pouvons citer :

- D'une façon universel, « inceste » est un large éventail de comportements désordonnés à caractère sexuel perpétrés sur un enfant : le harcèlement à connotation sexuelle sous toute ses formes (regard persistant, paroles obscènes, gestes, attouchements ou propositions), le comportement de l'agresseur qui montre ses parties génitales à l'enfant (exhibitionnisme) ou encore qui essaie d'observer la nudité de la personne (voyeurisme), et la contrainte par le chantage ou l'intimidation pour obtenir une relation avec pénétration (le viol). Peu importe le geste posé, il entraînera de multiples séquelles qui demeureront chez la personne adulte. Un membre de la famille élargie peut être le père, la mère, un frère, une sœur, un oncle, une tante, un grands-parents. On mentionne aussi le beau-père ou le père adoptif, car même si celui-ci n'a pas de lien consanguin, il a malgré tout un lien quasi parental de protection.
- *Chez les Grecs de l'époque classique*, il n'y a aucun mot qui signifie exactement « inceste », cependant, Pour désigner certaines des unions que nous jugeons incestueuses, les Grecs utilisaient des expressions complexes telles que : mariage aux conséquences irrémédiables et contre la loi, mariage impie ou encore contraire à l'ordre religieux. C'est à partir de l'ère chrétienne que l'histoire de la langue française invente des mots nouveaux, désignant différents types d'unions condamnables. Il faudra attendre au 21^e siècle pour trouver le terme union entre consanguins [19].
- *Chez les Romains*, le mot « *incestus* » ou « *incestum* » avait des connotations religieuses ; c'est par exemple, la violation des vestales qui se devaient au serment de chasteté, ou encore l'interdiction matrimoniale, c'est-à-dire de relations sexuelles entre des parents, jusqu'au sixième degré [12].
- Plusieurs cultures non occidentales ne disposent pas de terme correspondant pour qualifier l'inceste. Par exemple, en chinois, on parle de « désordre » ou de « confusion » dans les relations. En indonésien, le mot qui désigne l'inceste signifie « répugnant » et il existe même des sociétés où le fondé de l'inceste est considéré comme inimaginable et aucun terme ne permet de le qualifier [2].
- Le dictionnaire Littré définit l'inceste comme « une conjonction illicite entre des personnes qui sont parentes ou alliées au degré prohibé par les lois. » Cette définition inclut deux types de personnes, celles avec qui l'on est apparenté par le sang et les autres avec qui l'on est apparenté par alliance.
- Le *Dictionnaire de Théologie Catholique* décrit l'inceste ainsi : Le péché commis par le commerce charnel qu'ont ensemble des personnes unies par la consanguinité et l'affinité aux degrés interdits par l'Église. Pour saint Thomas et pour tous les théologiens, l'inceste est une espèce déterminée du vice de la luxure. Les espèces de ce vice se différencient par la condition des femmes dont on abuse, l'inceste, étant « *abusus consanguinearum vel affinium* », constitue une espèce particulière de luxure [13].
- Le Code civil de la RDC, pour sa part, ne mentionne pas le mot inceste. Par contre, on y retrouve une définition de l'agression sexuelle. Une agression sexuelle est un geste à caractère sexuel, avec ou sans contact physique, commis par un individu sans le consentement de la personne visée ou, dans certains cas, notamment dans celui des enfants, par une manipulation affective ou par du chantage. Il s'agit d'un acte visant à assujettir une autre personne à ses propres désirs par un abus de pouvoir, par l'utilisation de la force ou de la contrainte, ou sous la menace implicite ou explicite. Une agression sexuelle porte atteinte aux droits fondamentaux, notamment à l'intégrité physique et psychologique et à la sécurité de la personne [14]. Le terme d'agression sexuelle s'applique à diverses situations telles que : viol, abus sexuel, infraction sexuelle, contact sexuel, inceste, exploitation sexuelle, prostitution.
- En psychothérapie, la description de l'inceste se précise : Toute forme d'activité sexuelle entre un enfant et un membre de la famille élargie. L'activité sexuelle peut revêtir diverses formes comprenant la nudité, l'exhibitionnisme, le voyeurisme, des attouchements génitaux ou aux seins, la masturbation, la fellation, le cunnilingus et la pénétration, soit digitale ou pénienne, de l'anus ou du vagin. L'agresseur est le parent biologique ou adoptif, les beaux-parents, le concubin de la mère de l'enfant, frère aîné, etc. [14]

2.2.4 DE L'ACCEPTATION A L'INTERDIT

L'inceste a toujours dérangé, peu importe la culture et la société, et il fait toujours aussi peur. Les études scientifiques anthropologiques, sociologiques, ethnologiques, psychologiques, mythologiques montrent que le phénomène de l'inceste fait

partie de l'histoire humaine. Plusieurs chercheurs ont démontré l'existence de constantes violations du tabou (interdiction) de l'inceste :

- *À la période préhistorique*, les relations sexuelles sont permises entre frères et sœurs, cousins et cousines, ou encore entre membres ayant un lien d'affinité, car cette union assure la survie de la tribu et la préservation du territoire. L'interdit de l'inceste prend naissance avec l'arrivée de l'ère néolithique. Les familles se sont multipliées et les hommes cherchaient à combler leurs besoins d'appartenance et d'échange. Ainsi, « Les tribus néolithiques sont contraintes d'unir leurs forces, de partager les territoires et d'échanger la nourriture et les femmes ... Chez la plupart des peuples anciens, parfois très civilisés, à l'exemple des dieux, l'inceste est bien considéré, mais aussi partiellement obligatoire » [5].
- *Chez les Chaldéens*, l'inceste était interdit au moins en ligne directe jusqu'au premier degré par le Code d'Hammourabi (2000 av. J.-C.). Par contre, chez les *Mèdes et les Perses*, l'inceste était non seulement admis, mais il était souhaitable. Le mariage était obligatoire et plus la parenté était proche entre les conjoints, plus il était louable. Aussi non seulement la sœur s'unissait à son frère comme en Égypte, mais encore le père à sa fille ou la mère à son fils, du moins parmi les Mages [13]. Le cas le plus connu est rapporté par Hérodote : le roi Cambyse épousa sa sœur aînée, puis sa sœur cadette. La tradition iranienne autorisait l'inceste non seulement pour les prêtres et les souverains, mais aussi pour tous les zoroastriens.
- *Chez les Égyptiens*, « les relations incestueuses ont connu leur apogée sous les XVII^{ème} et XVIII^{ème} dynasties des Ptolémées » ; Le pharaon prenait rarement une étrangère pour devenir épouse royale. La femme choisie était un membre plus ou moins éloigné de sa famille afin de conserver la pureté de la race dans la dynastie. « Cléopâtre est la femme la plus célèbre issue de ces unions entre frère et sœur : elle était à la fois, la nièce et la sœur de son époux » [7].
- *Chez certaines tribus africaines*, en l'occurrence de la tribu NANDE ; « les mariages entre frère et sœur consanguins (du même père) étaient autorisés, mais non ceux entre frère et sœur utérins (de la même mère) ». [7].
- *Chez les Grecs, dans la mythologie*, il existait des couples ayant eu des relations amoureuses entre les membres de la famille. Par exemple, on y retrouve : parmi les dieux, Zeus (Jupiter) qui épouse sa sœur Héra (Junon), et Cronos qui épouse sa sœur Rhéa; ou parmi les héros humains, Œdipe qui épouse sa mère Jocaste. Toutefois, « le droit civil, soutenu par l'opinion publique, s'opposait aux mariages incestueux, les lois religieuses excluaient peut-être les coupables de la communauté, mais le droit pénal refusait de s'intéresser à toute violation de la liberté individuelle commise en privé » [7]. Les cas les plus célèbres parmi les hommes d'État ont été : le mariage d'Archeptolis avec sa sœur et celui de Cimon d'Athènes avec sa sœur.
- *Chez les Israélites*, la Genèse nous rapporte quelques épisodes d'inceste. Nous connaissons celui des filles de Loth avec leur père [4] et l'inceste d'un fils, Ruben, avec la concubine de son père, Bilha [4], un acte honteux qui a été sanctionné et condamné [4]. Dans l'histoire du peuple juif, les livres prophétiques du Premier Testament racontent l'union incestueuse d'Amnon avec sa demi-sœur[4]; qui a été assassiné plus tard sur l'ordre d'Absalom, son demi-frère, le frère direct de la victime.
- Malgré la législation, le clergé n'est pas épargné par l'inceste. Limitons-nous à deux exemples frappants. Le Pape Jean XII, qui en 962, avait sacré empereur Otton le Grand, fut destitué en 963 : non seulement il était accusé d'inceste avec sa mère et sa sœur, mais il aurait transformé l'église Saint-Jean-de-Latran en maison de prostitution. L'antipape Jean XXIII s'accuse, devant le concile de Constance (1415), d'inceste, d'adultère et d'autres délits [12].

Il est impossible d'écrire une histoire complète de l'inceste. Le petit développement qui précède n'avait qu'un but : montrer que, depuis le début des temps et d'une époque à l'autre, malgré les interdits, les relations sexuelles consanguines ont toujours existé, exposé à un large choix de jugements de valeur qui vont de l'approbation au refus total en passant par la tolérance.

2.2.5 LA PROHIBITION DE L'INCESTE

La prohibition de l'inceste, éventuellement planétaire, est l'objet de copieuses interprétations finalistes : aversion biologique de spontanée, appréhension des effets présumés négatifs de la consanguinité, ou soubassement symbolique du passage de la nature à la culture basée à l'universalité du contrat social. Toutes ces théories sont alléguées ou subsidiaires, cependant l'inceste est avant tout une transgression symbolique de l'ordre généalogique lourd de conséquences psychologiques et somatiques. L'inceste est lui-même l'objet d'un tabou (ou déni massif) qu'il partage avec les violences sexuelles en général, surtout quand elles touchent les enfants. Toutes les théories anti-victimaires qui en apaisent la fréquence ou la gravité remportent un franc succès alors que sa dénonciation déclenche un sentiment de malaise lié au fait qu'il se situe au-delà de nos capacités de symbolisation.

Au-delà de toutes ces théories, l'inscription de l'interdit de l'inceste figure dans les textes allégoriques de toutes les cultures connues depuis l'invention de l'écriture. Selon Françoise Héritier (1994), le texte le plus ancien réprimant l'inceste est hittite : « *Si un homme prend la fille en mariage et vit ensuite également avec sa mère et sa sœur, il commet un crime capital* ». Il interdit également les relations sexuelles entre un homme et sa mère, entre un homme et sa fille.

2.2.5.1 DES TEXTES SACRÉS ET LES TEXTES DE LOI

Au niveau des textes sacrés, l'inceste est vu comme un acte brigand et il est intéressant de regarder ce qu'en disent les différentes religions : le judaïsme, le christianisme et l'islam ; ainsi La Torah, la Bible, le Catéchisme de l'Église catholique, le Code de droit canonique et le Coran vont nous aider à élucider les différentes positions des textes sacrés autour de cet acte odieux :

Dans le JUDAÏSME, La Loi mosaïque interdit les mariages et les contacts sexuels de nature incestueuse. Le Lévitique [11] réprime l'inceste ; Selon la traduction de la Bible de Jérusalem : « *Aucun de vous ne s'approchera de sa proche parente pour en découvrir la nudité. Je suis Yahvé. Tu ne découvriras pas la nudité de ton père ni la nudité de ta mère. C'est ta mère, tu ne découvriras pas sa nudité. Tu ne découvriras pas la nudité de la femme de ton père, c'est la nudité même de ton père. Tu ne découvriras pas la nudité de ta sœur, qu'elle soit fille de ton père ou fille de ta mère. Qu'elle soit née à la maison, qu'elle soit née au-dehors, tu n'en découvriras pas la nudité. Tu ne découvriras pas la nudité de la fille de ton fils ; ni celle de la fille de ta fille. Car leur nudité, c'est ta propre nudité. Tu ne découvriras pas la nudité de la fille de la femme de ton père, née de ton père. C'est ta sœur, tu ne dois pas en découvrir la nudité. Tu ne découvriras pas la nudité de la sœur de ton père, car c'est la chair de ton père. Tu ne découvriras pas la nudité de la sœur de ta mère, car c'est la chair même de ta mère. Tu ne découvriras pas la nudité du frère de ton père ; tu ne t'approcheras donc pas de son épouse, car c'est la femme de ton oncle. Tu ne découvriras pas la nudité de ta belle-fille ... Tu ne découvriras pas la nudité d'une femme et celle de sa fille ; tu ne prendras pas la fille de son fils ni la fille de sa fille pour en découvrir la nudité. Elles sont ta propre chair, ce serait un inceste ...* ».

Dans le CHRISTIANISME, le code de droit canonique mentionne les multiples sanctions à l'égard de l'inceste, et aussi les différentes règles que l'Église catholique utilise pour légiférer en matière de mariage. Au début, les peines du droit canon se limitaient à des peines d'ordre spirituel : « L'excommunication temporaire ou perpétuelle, parfois l'interdiction de se marier et, à partir du VIII^{ème} siècle, une pénitence plus ou moins grave selon les cas et selon les contrées » [13]. Le droit canonique en vigueur de 1917 à 1982 établissait les peines à l'égard de l'inceste. C'est par exemple : Canon 2357 : « *Les laïques légitimement condamnés pour des délits contre le sixième commandement, commis avec des mineurs de moins de seize ans, ou pour viol, sodomie, inceste, excitation à la prostitution, sont infâmes par le fait même, en plus des autres peines que l'Ordinaire jugera à propos de leur infliger* » [25]. Le nouveau Code décrit très bien qu'au sein de l'Église la prohibition de l'inceste s'étend jusqu'au quatrième degré de parenté. Canon 1091 :

- En ligne directe de consanguinité - invalide le mariage entre tous les ascendants et descendants, tant légitimes que naturels ;
- En ligne collatérale - invalide jusqu'au quatrième degré inclusivement ;
- L'empêchement de consanguinité ne se multiplie pas ;
- Le mariage ne sera jamais permis s'il subsiste quelque doute que les parties sont consanguines à n'importe quel degré en ligne directe ou au second degré en ligne collatérale [23].

Pour pallier ces empêchements de mariage, l'Église offrait des dispenses, mais seulement si les liens de parenté ne sont pas du premier degré en ligne directe ou collatérale. « *L'inceste entre consanguins au premier degré est beaucoup plus grave que l'inceste entre alliés au même degré ; ainsi l'inceste d'un homme avec sa mère ou sa sœur propre est plus grave que celui qu'il commettrait avec sa marâtre ou avec la sœur de sa femme* » [13].

Outre le droit canon, le Catéchisme de l'Église catholique se prononce aussi en matière d'inceste aux paragraphes 2356 : « *Le viol désigne l'entrée par effraction, avec violence, dans l'intimité sexuelle d'une personne. Il est une atteinte à la justice et à la charité. Le viol blesse profondément le droit de chacun au respect, à la liberté. À l'intégrité physique et morale. Il crée un préjudice grave, qui peut marquer la victime sa vie durant. Il est toujours un acte intrinsèquement mauvais. Plus grave encore le viol commis de la part des parents (inceste) ou d'éducateurs envers les enfants qui leur sont confiés* » [1].

Dans l'ISLAM, Mahomet est arrivé à un moment troublé de l'histoire de l'Arabie où les membres des différentes tribus s'adonnaient à beaucoup de perversions telles que le viol et l'inceste. Mahomet a dicté des règles qui couvrent l'ensemble des comportements individuels, sociaux ou familiaux. De façon générale, l'islam interdit les « *zulm* », c'est-à-dire la cruauté et la violence, d'ordre physique, émotionnel, mental ou spirituel, et qui constituent des dommages à la dignité de l'humanité. On

trouve aussi des textes considérés comme des écrits islamiques, mais non canoniques. Là, les allusions deviennent plus manifestes, au sujet du viol, de l'inceste, de l'homosexualité, car l'islam traditionnel avait très peur de tous les sujets qui traitaient de sexualité. Le Coran n'a pas de mot spécifique pour l'inceste, mais nous y retrouvons les interdits pertinents [10] : « Vous sont interdites : vos mères, vos filles, vos sœurs, vos tantes paternelles, vos tantes maternelles, les filles de vos frères, les filles de vos sœurs, vos mères qui vous ont allaités, vos sœurs de lait, les mères de vos femmes, les belles-filles placées sous votre tutelle, nées de vos femmes avec qui vous avez consommé le mariage, nulle faute cependant ne vous sera imputée si le mariage n'a pas été consommé – les épouses de vos fils, issues de vos reins. Il vous est encore interdit d'épouser deux sœurs – exception faite pour le passé – Allah est, en vérité, celui qui pardonne, il est miséricordieux » [23].

2.2.5.2 DES THEORIES SOCIO-ANTHROPOLOGIQUES

Aux environs du XX^{ème} siècle, les anthropologues ont repris une idée provenant du domaine de la biologie qui consistait à protéger la reproduction et les lois de l'hérédité. Selon la théorie biologique, les sociétés qui pratiquent l'inceste ont moins de chance de survie que les autres, à cause des risques de pathologie et de tares héréditaires causées par les éventuels effets de la consanguinité. Rappelons d'abord qu'en biologie, la parenté ne concerne que les relations de descendance lignagère et non les relations d'alliance, c'est-à-dire deux individus sont considérés comme parents biologiques s'ils ont, dans les réseaux généalogiques de leurs ascendants, un ou plusieurs ancêtres communs, quel qu'en soit le niveau. La conséquence génétique possible de cet apparentement est la possibilité de présence chez un descendant d'un couple apparenté de deux copies « identiques par descendance » d'un même gène possédé par l'un de ces ancêtres communs.

Le descendant d'un couple apparenté est traditionnellement dit consanguin, bien que le sang n'ait rien à voir là-dedans, et ce qualificatif aberrant est souvent étendu au couple procréateur apparenté. En soi, la possession de deux copies d'un même gène crée un état « homozygote » particulier, parmi de multiples homozygotes possibles. [...] La mesure biologique de la parenté et de la consanguinité [...] a pour objet de déterminer les probabilités d'isoaction et d'identité des gènes d'un individu en fonction de son réseau généalogique. Elle permet, en conséquence, de déterminer les risques de pathologies génétiques récessives des enfants d'un couple, en fonction de la situation de parenté de ce couple, et de quantifier les éventuels effets de la consanguinité (par exemple de l'inceste) à ce niveau[9].

La théorie biologique explique la prohibition de l'inceste en se basant sur les découvertes biologiques face aux effets génétiques défavorables de la consanguinité. Selon la perspective sociale, la prohibition de l'inceste se situe à la base de l'organisation exogamique signifiant l'obligation pour une personne d'un groupe de chercher son conjoint à l'extérieur du clan ou du groupe territorial auquel elle appartient.

Émile Durkheim définit dans un premier temps ce qu'est un clan : « Un groupe d'individus qui se considèrent comme parents les uns des autres, mais qui reconnaissent exclusivement cette parenté à ce signe très particulier qu'ils sont porteurs d'un même totem. Le totem lui-même est un être, animé ou inanimé, plus généralement un végétal ou un animal, dont le groupe est censé être descendu et qui lui sert à la fois d'emblème et de nom collectif. Si le totem est un loup, tous les membres du clan croient qu'ils ont un loup pour ancêtre, et par conséquent qu'ils ont en eux quelque chose du loup. C'est pourquoi ils s'appliquent à eux-mêmes cette dénomination; ils sont des loups. Le clan ainsi défini est donc une société domestique, puisqu'il est composé de gens qui se regardent comme issus d'une même origine. Mais il se distingue des autres sortes de familles par ce fait que la parenté y est fondée uniquement sur la communauté du totem, non sur des relations de consanguinité définies. Ceux qui en font partie sont parents, non parce qu'ils sont frères, pères, cousins les uns des autres, mais parce qu'ils portent tous le nom de tel animal ou de telle plante. [...] C'est donc le totem qui constitue la propriété caractéristique du clan » [3].

En deuxième lieu, Émile Durkheim, étudie des tribus australiennes, qui se base sur leur conception du sang et les croyances totémiques pour émettre son hypothèse sur l'exogamie. Il en conclut que « les indigènes considèrent le sang comme principe vital et s'imaginent qu'un croisement avec les membres d'un même clan totémique serait un grand péché ou un crime puisque le totem est la figuration de l'ancêtre de la tribu, donc du même sang que l'homme ou le clan auquel il appartient » [3]. Le totem d'un clan qui possède le même sang est considéré comme sacré et divin et ses membres sont tenus de le respecter en tant que descendants et porteurs des mêmes gènes. « L'inceste représente bien pour les consanguins, en particulier pour les hommes et tout le groupe en général, un danger de contagion sanglante, » puisque la première relation sexuelle féminine verse généralement du sang. L'exogamie devenait la conséquence nécessaire des lois totémiques et quiconque violait ces lois devenait un meurtrier, car il avait violé un tabou. Il devenait un danger pour lui-même et pour les autres.

2.2.6 DES CONdamnATIONS CULTURELLES CHEZ LES « NANDE »

La tradition africaine, nous le savons, regorge de beaucoup d'interdits. La culture « *nande* » ne s'y soustrait pas. Le « *nande* » est tenu à l'observance de la loi coutumière par la soumission aux interdits. Leur strict respect est à la base de la paix et de la concorde au sein de la communauté humaine, de la famille, du clan. Leur violation, par contre, entraîne des sanctions au sein de la communauté même. Cette notion n'est pas loin de celle du tabou, qui est l'interdit de l'ordre religieux, social et moral, lié à quelque chose de prohibé dans une société donnée. Malgré la rigueur morale, il n'est pas étonnant de voir certains membres de la communauté dévier du droit chemin en transgressant la loi coutumière. C'est cette déviation que le « *nande* » traduit par le concept « *erilolo* », c'est-à-dire faute, manquement, transgression, péché.

De ce chef, la culture « *nande* » considère comme faute, « *erilolo* », tout manquement volontaire ou non, à n'importe quelle prescription ou défense coutumière et qui est sanctionné du moment qu'il est connu des autres [26]. La transgression des pratiques de la coutume et le non-respect des valeurs communautaires constituent un motif suffisant de condamnation pour un « *nande* ». Pour ce dernier, en effet, le pire des maux est ce qui tue la vie en communauté, celle-ci étant le plus grand trésor hérité des ancêtres. De ce fait, tout acte qui brise la communion clanique ou familiale et qui frise la promotion de la vie humaine est ce que le « *nande* » qualifie de faute morale. L'abbé Waswandi est plus explicite quand il écrit : « *La communauté, héritage ancestral, est le lieu normal de l'épanouissement de la vie humaine. La solidarité africaine est une fidélité à l'ensemble des valeurs de la société ancestrale, qui s'exprime par la justice fraternelle et la pratique de la coutume. Le péché contre la communauté est le nom des mauvaises attitudes contre la coutume et les relations altérées tant au niveau religieux, social, familial que juridique. Il est synonyme des comportements injustes et des transgressions du droit coutumier temporel (...). Les coutumes sont sacrées parce qu'elles révèlent une hiérophanie, c'est-à-dire une réalité ultime sacré : la justice, le respect du bien d'autrui, et la révérence due au droit de Dieu et des Ancêtres* » [27].

Nous l'aura compris, la faute ou le péché, que les Nande traduisent par le mot '*Erilolo*', lèse à la fois Dieu et la communauté. En effet, chez les « *Nande* », la communauté et la personne sont fondées sur Dieu créateur de sorte que le profane et le sacré se compénètrent. Celui qui lèse la communauté est contre la Providence de Dieu de la sorte, le « *rilolo* » est à la fois le péché considéré comme offense faite à Dieu et la faute morale contre l'homme par la transgression de la coutume. Dans la communauté « *nande* », l'on s'accorde que le « *rilolo* » rend impur. Mais il faut noter que le degré d'impureté varie selon quatre genres de faute. Ainsi devient-on impur « *kalayi* » (impureté des hypocrites) pour les fautes cachées, impur « *nyakavule* » (impureté de ceux qui transgressent les interdits et tabous) pour les fautes juridiques, impur « *musingo* » pour les fautes très graves, entraînant la peine capitale (pour le meurtre par exemple), impur « *mukumbira* » (paria) pour les fautes très graves contre le pays, la contrée, entraînant ipso facto l'exil [27].

La société « *nande* » admet que le « *rilolo* » revêt un caractère contagieux (*ekihondo*). En ce sens, lorsqu'on commet un forfait, ce n'est pas seulement la vie du coupable en tant qu'individu qui diminue, mais aussi ce mal affaiblit toute la communauté (hommes, nature ou cosmos) qui en pâtit. Le niveau horizontal, anthropocentrique et communautaire de la faute paraît ainsi être privilégié au détriment de la dimension verticale, thétique et transcendante. On comprend certes que, chez les Nande traditionnels, le critère de bien et du mal était uniquement en conformité à la solidarité communautaire et à la coutume, tant il est vrai qu'ils n'ont fait allusion à Dieu qu'en tant qu'Auteur éloigné de l'ordre social et naturel. Toujours est-il que cela s'explique en majeure partie par le fait que, chez eux, la Révélation explicite de Dieu était absente. Ils n'ont eu que des balbutiements à son sujet par le truchement de leur conscience. C'est donc devant cette situation de manquement que la communauté a cherché à rétablir l'harmonie brisée par l'action d'un de ses membres. Pour y parvenir, les anciens ont institué une pratique qui permet de réconcilier la communauté afin que tous les chaînons de la maille se tiennent solidement : le « *mbanulo* ». Nous voulons alors analyser la structure de ce rite pour voir si, pour peu qu'on s'y intéresse, ces différentes étapes peuvent nous fournir quelques matériaux pour inculturer le sacrement de réconciliation en milieu chrétien « *nande* ».

3 RESULTATS

3.1 DES CONSEQUENCES PSYCHOLOGIQUES DE L'INCESTE

L'inceste, la forme la plus commune d'abus sexuel sur une personne, est avant tout un abus sur une personne, un abus des limites personnelles et sexuelles d'une personne par une autre personne de confiance censée prendre soin de lui. L'inceste est toute utilisation d'une personne pour satisfaire des besoins sexuels et/ou émotionnels d'une ou plusieurs personnes dont l'autorité s'appuie sur des liens affectifs avec ce dernier. Il faut noter que l'inceste est un abus qui se retrouve dans une relation de pouvoir et pas forcément uniquement dans les liens du sang : c'est la violation de la confiance qui entraîne les plus gros dommages chez la personne abusée.

L'inceste constitue une violation tellement traumatisante que souvent les victimes oublient que cela leur est arrivé. Mais les cicatrices émotionnelles sont bien présentes, même si elles paraissent déroutantes à cause de leur manque de signification apparente. Les problèmes continuels dans les relations, la sexualité, la confiance, le contact physique, les dépendances, la dépression et la culpabilité peuvent, quand leur cause est inconnue, donner le sentiment de devenir fou et de perdre le contrôle de soi-même. C'est ainsi, dans le cadre de ce travail, nous proposerons une liste plus ou moins complète appuyé par *E. Sue Blume*, Diplomate en clinique des services sociaux en Amérique, pour aider les personnes ayant vécu l'inceste à s'identifier en tant que victime d'inceste, pour qu'ils sachent qu'il existe bien des raisons aux difficultés qu'elles éprouvent, et qu'en fait, ces « problèmes » sont un moyen de contourner une douleur insoutenable :

1. Vol;
2. Personnalité multiple ;
3. Automutilation; blessures auto-infligées;
4. Phobies ;
5. Sentiment d'abandon;
6. Besoin d'être invisible; perfectionnisme;
7. Pensées suicidaires; tentatives de suicides; obsession du suicide;
8. Dépression (parfois paralysante); pleurer sans raison apparente;
9. La peur de se retrouver seul dans le noir, de dormir seul; les cauchemars, les peurs nocturnes (surtout la poursuite, la menace et l'enlèvement);
10. Refus de se voir dans un miroir (invisibilité, honte, faible estime de soi, méfiance à l'égard des apparences);
11. Désir de changer de nom pour se dissocier de l'agresseur ou prendre le contrôle de soi;
12. Ne supporte pas le bonheur; réticence ou retrait par rapport au bonheur;
13. Ne pas exprimer sa sensibilité; la peur de l'eau sur le visage durant le bain ou en nageant (sentiment de suffocation);
14. Aliénation à l'intérieur de son propre corps; incapacité à prendre en compte les signaux de son corps ou bien d'en prendre soin; mauvaise image de son corps; prise ou perte de poids pour éviter d'attirer l'attention sexuelle;
15. Problèmes gastro-intestinaux; problèmes génitaux (dont les infections vaginales spontanées); maux de tête, arthrite ou douleur aux articulations;
16. Porter de nombreux vêtements, y compris en période froide; porter des vêtements larges; incapacité à se dévêtir dans les situations appropriées (pour nager, pour se baigner, pour dormir); contraintes très importantes pour l'intimité dans la salle de bains ;
17. Désordres alimentaires, abus de drogue ou d'alcool (ou abstinence totale); autres dépendances; comportements compulsifs;
18. Problème de colère; incapacité de reconnaître, d'admettre et d'exprimer sa propre colère; peur d'une colère réelle ou imaginaire; constamment en colère; très grande hostilité à l'égard de toute personne du sexe ou de l'ethnie de l'agresseur;
19. Dépersonnalisation; faire des malaises, des crises dans des situations stressantes; être toujours en crise; insensibilité psychique; douleur physique ou insensibilité associée à des souvenirs particuliers, des émotions (par exemple la colère) ou des situations (par exemple les relations sexuelles);
20. Contrôle rigide du processus de pensée; manque d'humour ou sérieux extrême;
21. Se réfugier dans l'enfance, s'accrocher à quelqu'un, se recroqueviller dans un coin (comportements pour rechercher la sécurité); nervosité à l'idée d'être vu ou surpris; se sentir épié;
22. Problèmes de confiance; incapacité à faire confiance (on n'est pas en sécurité lorsque l'on fait confiance); accorder trop de confiance; accorder sa confiance sans discernement;
23. Prise de risque élevée (défier le sort); incapacité à prendre des risques au sérieux;

24. Problèmes de limites; contrôle, pouvoir, territorialité: peur de perdre le contrôle; comportements compulsifs/obsessionnels (tentative de contrôler des choses sans importance juste pour contrôler quelque chose!); confusion entre sexe et pouvoir;
25. Culpabilité / honte / très faible estime de soi / se sentir bon à rien / haute estimation des petites faveurs des autres;
26. Comportement de victime (persécuter quelqu'un après avoir été soi-même victime), surtout sexuellement; aucun sens du pouvoir ou bien du droit d'imposer des limites; incapacité de dire non; rechercher des relations avec des personnes beaucoup âgées (commence à l'adolescence);
27. Envie d'aimer et d'être aimé; savoir et faire instinctivement ce que l'autre personne veut ou espère; les relations sont de grands échanges (l'amour a été pris, mais non donné);
28. Incapacité de se souvenir de certaines périodes (surtout entre 1 et 12 ans), ou d'une personne ou d'un lieu spécifique;
29. Sensation de porter un lourd secret; être pressé de le dire ou bien au contraire avoir peur qu'il soit révélé; penser que personne ne le croira. Etre généralement secret ;
30. Se sentir fou; se sentir différent; se sentir irréal alors que tous les autres sont bien réels, ou inversement; se créer des mondes imaginaires, des relations ou des identités (par exemple pour une femme, s'imaginer, se croire un homme c'est à dire, pas une victime);
31. Dénier : aucune conscience de ce qui s'est passé; répression de la mémoire; faire semblant; minimiser (ce n'était pas si grave); avoir des rêves ou des souvenirs (c'est peut-être mon imagination ou flash-back); très fortes réactions négatives et inappropriées à l'égard d'une personne, d'un lieu ou d'un événement; flashs (lumière, lieu, sensation physique) sans avoir aucune idée de leur signification; se souvenir de l'environnement mais pas des faits. La mémoire peut revenir par le dernier événement traumatisant ou bien l'agresseur. Les détails de l'abus peuvent ne jamais revenir à la mémoire; quoiqu'il en soit la guérison peut intervenir même si on ne se souvient pas de tout. Votre inconscient libère les souvenirs au moment où vous êtes capable de les affronter.
32. Problèmes sexuels; le sexe est quelque chose de sale; aversion à être touché, surtout lors des examens gynécologiques; très forte aversion pour certaines pratiques sexuelles, ou au contraire très fort désir; sentiment d'être trahi par le corps; problème pour mêler sexualité et émotions; confusion et mélange de sexe/affection/domination/agression/violence; avoir besoin d'une relation de pouvoir dans les relations sexuelles; abuser des autres; séduction compulsive; ou au contraire tout faire pour ne pas être séduisant; besoin d'agresser ou incapacité totale à agresser; relations sexuelles impersonnelles et dénuées de sentiments avec des étrangers avec incapacité d'avoir des relations intimes dans le cadre d'une relation amoureuse (conflit entre la sexualité et l'attention); prostitution; strip-tease; acteur porno; dépendance au sexe; refus du sexe; arrêt des relations sexuelles; pleurer après l'orgasme; sexualiser toute relation; réponse érotique à tout abus ou colère; fantasmes de domination ou de viol (culpabilité et confusion). Ici, il est à rappeler que l'homosexualité n'est pas une conséquence de l'inceste;
33. Comportement ambivalent ou conflictuel dans les relations. Ici, les partenaires des personnes ayant vécu l'inceste souffrent également souvent de conséquences du syndrome post-inceste, surtout dans les comportements sexuels et relationnels;
34. N'aime pas faire du bruit y compris pendant l'acte sexuel, en pleurant, en riant, ou tout autre fonction corporelle; très grande attention portée à la parole (attention particulière au choix des mots des autres; voix très douce, surtout quand il y a besoin de se faire écouter);

A l'intention des thérapeutes : tout le monde, et en particulier ceux qui ont besoin d'une psychothérapie, peuvent manifester ces symptômes bien que certains soient particuliers aux victimes d'abus sexuels dans l'enfance. Quand ils apparaissent ensemble, il y a une probabilité importante qu'un inceste soit survenu dans l'enfance.

Changer les comportements autodestructeurs est un processus lent, cependant les personnes ayant vécu l'inceste peuvent néanmoins être rassurées que c'est possible. Et la seule façon d'en sortir est d'éprouver la douleur, au lieu de rester dans le déni de l'inceste, c'est qui ne fait qu'aggraver et de continuer d'en subir les conséquences. C'est vrai qu'il n'est pas facile pour les anciennes victimes d'inceste de se mettre en position et d'éprouver cette douleur, c'est pourquoi, ces personnes ont besoin de courage, mais aussi d'une aide fiable et d'une écoute sans jugement, qui les permettent d'en sortir du déni qui progresse vers le rétablissement par un travail de dimension spirituelle et d'identification des conséquences de l'inceste sur leurs vies.

4 DISCUSSION

4.1 LES DEFIS A RELEVER : PSYCHOTHERAPETIQUE

Lorsqu'une personne adulte ayant vécu l'inceste au cours de son enfance vient en consultation, c'est parce qu'elle fait face à un problème récurrent qu'elle est incapable de résoudre toute seule et à un deuil qu'elle ne peut faire elle-même. La personne qui a à faire face à l'inceste désire réorganiser sa vie sur de nouvelles bases parce qu'elle vit inévitablement les séquelles des abus. Elle se demande qui elle est au juste et elle désire se départir de l'histoire qui l'enferme dans une insidieuse intelligibilité de la réalité. Pour mieux connaître l'état présent de la victime, il est de mise de se familiariser avec elle en lui posant des questions qui vont exprimer le contenu provenant de son conscient. Il n'est pas facile de nommer cet état incestueux, car la personne a bâti tout un mur vis-à-vis les difficultés qu'elle décrit avec rage. Par la suite, il est important de savoir si la personne agressée veut guérir de la blessure infantile, ainsi reconnaître que l'inceste a été au cœur de la famille proche, être prête à ouvrir de vieilles blessures encore vives et non cicatrisées, et enfin croire que la guérison est possible. À ce stade, la personne est d'accord pour vivre un rite de guérison et la première étape consiste à entrer dans un passage étroit où elle fera connaissance avec elle-même.

Le premier jet du défi fait appel à l'intelligence rationnelle (consciente) et le second jet permet d'activer l'imaginaire (inconsciente). De cette manière la personne abusée est prête à partir à la rencontre des petites choses et de ses secrets bien gardés. Deux personnes partent à l'aventure : un guide et un voyageur. Au début la personne est angoissée et elle ne semble voir que de l'eau troublée autour d'elle. Pour l'aider, elle est invitée, à prendre de grandes respirations afin de mobiliser les forces physiques et psychologiques et ainsi mieux saisir les messages intérieurs. Au cours de l'entrevue, plusieurs éléments faisant partie du « moi » risquent de ressortir dans la discussion : l'image d'elle-même, des émotions ressenties et des sensations vécues, des sentiments hostiles, une faible estime de soi, la peur, la souffrance, la haine, les symptômes récurrents, un état intérieur difficile, etc. L'observation du moi risque de susciter une prise de conscience de la personne adulte vivant une crise identitaire due à une accumulation de pensées et d'émotions difficiles à surmonter.

À la fin de la rencontre, lorsque le lien de confiance a été établi, la personne aidante initie la personne blessée au langage symbolique de l'inconscient. La perception de l'objet va permettre à cette dernière de commencer à dialoguer et à apprivoiser une réalité intérieure, les messages provenant de son inconscient. Suite au questionnaire, la personne blessée témoigne d'une capacité d'ouverture à l'expérience non rationnelle et symbolique. Cela autorise l'aidant à inviter la personne blessée à se choisir un symbole personnel, qui proviendra de son inconscient : rêve, imagerie spontanée ou de la projection d'une émotion. La victime est maintenant prête à continuer son pèlerinage avec en main un symbole² lui permettant éventuellement de formuler le contenu latent de son inconscient.

4.2 L'EXPLORATION SYMBOLIQUE DE LA BLESSURE

A ce stade, il est important de faire un retour sur les défis à relever. Cela va permettre à la personne incestuée d'explorer son univers inconscient. Elle est amenée à identifier les blessures qui l'empêchent de s'épanouir. Elle va découvrir des ressources insoupçonnées en dialoguant avec le Soi. Ici, L'accompagnateur amène avec lui, une boîte comme le sac à surprise, lors de l'anniversaire d'un enfant, qui contient une multitude d'objets. La boîte symbolise la mémoire de la victime. Sur le couvercle est inscrit le nom et le symbole choisi par la personne. Du même coup, le guide demande d'expliquer la relation entre celui-ci et l'expérience vécue. La personne en consultation est invitée à ouvrir la boîte pour y découvrir le mystérieux contenu qui semble incompréhensible pour l'instant.

La personne est maintenant invitée à s'installer le plus confortablement possible et à fermer les yeux pour la poursuite de son pèlerinage. Pour lui permettre d'oublier l'extérieur et son stress, le guide, d'une voix douce, profonde et rythmée, fait la lecture d'un texte permettant à la personne de se retrouver dans un lieu merveilleux. Cet environnement lui permet de se détendre et de se reposer un peu avant d'entreprendre le dialogue avec l'inconscient. La personne est encore invitée à fouiller dans la boîte et à vider le contenu des objets enfouis dans l'inconscience. Elle commence par enlever la peur, car les éléments sont sous l'emprise de celle-ci et elle peut enfin voir tout le contenu de la boîte, et découvrir finalement la représentation tous ces éléments et les images colorées qui sont dans le fond de la boîte?... L'expression symbolique risque fort bien d'élucider ce

² Le symbole unifie les deux aspects d'une « réalité totale » : l'aspect observable qui est accessible aux sens externes, à l'imagination et à la raison (le symbolisant), et l'aspect plus mystérieux, inaccessible (le symbolisé), qui correspond à des données refoulées, non conscientisées.

qui a toujours été indicible jusqu'à aujourd'hui, c'est-à-dire « que le déchiffrement des symboles nous conduit vers les insondables profondeurs du souffle primordial ».

La personne prendra un à un les objets dans ses mains. En silence, elle prendra le temps de regarder et de toucher. La valeur symbolique de chacun des éléments risque de provoquer toute une réaction d'émotions en chaîne et nous avouons que la révélation offerte est tout aussi surprenante pour le pèlerin que pour le guide. Le guide mentionne au marcheur que tous ces objets symbolisent les forces nuisibles, les traumatismes qui vous ont empêchée de devenir vous-même, de vivre vos émotions, de vous affirmer en tant que personne utile, de vivre votre intimité et surtout ces forces dévastatrices vous ont forcée à la loi du silence. Ensuite, d'autres représentations différentes du symbole que vous avez choisi auparavant sont posées à côté de la boîte. Elles attendent d'être choisies pour vous aider à franchir le seuil de votre enfant intérieur. Ainsi :

- *1^{ère} Image* : La personne est invitée à choisir sa première représentation qui se doit de symboliser « l'identité », vous demandant qui vous êtes au travers de cette obscurité.
- *2^{ème} Image* : Voici le temps de choisir une deuxième image. Le dessin porte des cicatrices profondes causées par l'inceste, ce sont : les conséquences physiques ; les symptômes psychologiques ont empêché le bon épanouissement de la personne que vous êtes, et influencé votre vie au quotidien,
- *3^{ème} Image* : Il est temps de choisir une troisième image. Celle-ci devrait aider à parler de l'agresseur. Ici, vous êtes appelé à identifier avec précision la personne que vous tenez pour responsable de vos malheurs et de lui dire en face vos différents sentiments et ressentiments.
- *4^{ème} Image* : Votre regard continue de cheminer à travers les images qui n'ont pas encore été utilisées. Vous prenez maintenant dans vos mains la quatrième image. Elle représente les membres de la famille et la société en général. Pourquoi ne pas oser leur dire les mots qui viennent du cœur ? Maintenant à qui désireriez-vous parler avant tout ? À votre agresseur, à votre mère, à votre père ou à vos frères et sœurs ? Quels sont les tabous de la société qui vous ont empêchée de briser le silence ?, faites-le maintenant une fois pour toute.
- *5^{ème} Image* : Une cinquième image placée dans la boîte a le goût de vous parler. Quels sont les moyens thérapeutiques que vous avez cherché à prendre pour éliminer cette toile dans laquelle vous avez été prisonnier ?, Le monde médical vous a-t-il offert une solution ? Avez-vous suivi une thérapie en psychologie ? Est-ce que le milieu religieux vous a fait des suggestions ? Est-ce que vous avez choisi d'autres portes pour sortir de ce drame ? ... Regardez maintenant toutes ces images qui étaient dans votre boîte et prenez conscience qu'elles représentent votre lignage, vos liens avec vos proches. Or ce sont ces racines qui ont bien souvent empêché la sève de monter dans l'être merveilleux que vous devriez être. Ce sont tous ces éléments qui vous ont bien souvent séparée du monde. Mais il ne faut pas oublier que ce compost qui fait mal à voir est souvent celui qui va permettre de nourrir votre enfant. Une rose a besoin de vitamines et de compost pour s'épanouir.

Nous invitons maintenant la personne blessée à poser un dernier geste. Elle doit soulever la paille et y faire un peu d'exploration. Au fond de la boîte, bien caché, un tout petit objet représentant le symbole choisi auparavant. Il s'est frayé un chemin pour venir au monde. Il vous montre que l'amour a toujours été présent en vous, votre âme ne s'est pas perdue, elle s'est seulement cachée au milieu de tout ce désordre comme un trésor précieux. Nous aimerions que vous regardiez ce petit symbole qui essaie tant bien que mal de survivre à travers ces mauvaises herbes et cette toile qui vous empêche encore de voir la lumière momentanément. Quelles sont les forces et les qualités que vous avez dû refouler à cause de l'ombre ?

Parfois, vous avez le désir de continuer à ternir ce merveilleux élément symbolique. Mais Vous arrive-t-il de vivre le sentiment d'infériorité, de manquer de confiance en vous-même et de croire que ce bel élément symbolique ne sera pas capable de s'épanouir ? Si jamais un passant survient, êtes-vous capable d'accepter qu'il trouve beau, gentil, aimable ce nouvel être ? Quel est le souffle que vous pouvez lui offrir pour le faire grandir en sagesse et libre de tout ce qui l'a détruit dans son enfance ? ... Le moment est venu de prendre congé de ce moment intime et de revenir dans notre monde. Vous regardez maintenant la flamme de votre personne intérieure qui scintille et vous placez votre main sous l'effet de la chaleur. Prenez le temps de vous sentir en toute sécurité, en toute confiance. Cette flamme vous invite à lui laisser les traces de ces blessures d'enfance. Laissez-lui purifier votre corps en y laissant sortir toutes les traces de l'inceste : « *Les douleurs, Les humiliations, Les émotions, Les sentiments, Le manque de confiance en soi, Le spectre de l'abandon, Le mot humiliation, La culpabilité, La honte et la colère* ».

Cette flamme vous invite à transformer toutes vos souffrances corporelles en une nouvelle création. Y croyez-vous ? Votre personne intérieure n'a pas pu s'ouvrir à la vie et gagner sa liberté à cause du manque d'amour, de compréhension et de lumière, et il a besoin de se faire pardonner. Est-ce une chose possible ? Il ne faut pas oublier mais prendre conscience de tout ce qui vous êtes arrivés. En vous pardonnant, vous reconnaissez que vous êtes une personne qui a le droit de s'aimer et de se

faire aimer, vous méritez la joie et l'amour. Croyez-vous en cette possibilité de renaissance grâce à cette foi qui peut-être vous habite depuis toujours? Vous pouvez être certain que cette petite personne intérieure peut déclencher des vents de guérison, des raz-de-marée d'amour, déplacer des montagnes de colère, faire fondre des glaces de souffrance et faire évaporer des océans de larmes.

5 CONCLUSION

Nous gardons la ferme assurance que dès la lecture de la première page de cette recherche, Vous avez décidé de briser le mur du silence, vous avez décidéement accepté de donner la chance à votre personne intérieure de sortir de cet œuf qui était empoisonné par les gestes de l'inceste et qui vous empêchait de vivre votre vie au quotidien. Vous avez pris le temps de vous asseoir au pied d'un arbre pour écouter au creux du silence la voix de votre symbole personnel. Ce langage non verbal vous a permis de connaître ce que vous étiez, ce que vous êtes et ce que vous voulez devenir. Vous avez nommé les éléments qui enchaînaient ce symbole en l'empêchant de devenir vous-même et en le laissant attaché à votre passé.

Un arbre renvoie toujours une ombre : en l'occurrence les séquelles de l'inceste. Les cinq images diverses qui illustraient le symbole choisi personnellement ont su démontrer combien cette ombre peut coller à votre peau. Vous y avez découvert le secret de la blessure cachée, le secret de la honte, le secret de la douleur, le secret de la souffrance et le secret du silence. Tous ces éléments étaient cachés et refoulés dans votre inconscient et représentaient les différents interdits sociaux, familiaux et personnels que vous aviez placés dans votre sac à dos, et avec le temps celui-ci est devenu tellement lourd qu'il a entraîné des lésions à l'œuvre d'art que vous êtes. En regardant cet arbre, vous avez pris conscience que vos racines étaient bien enfoncées dans le sol, et ce, très profondément.

Paradoxalement, à cause d'odieux personnages, vous avez su puiser toujours plus loin vos ressources pour vous abreuver et vous permettre de demeurer en mode de survie. Le processus de guérison est souvent très long, il ressemble à une marche dans le désert ou encore au retour de la saison de pluie après la saison sèche. Par contre, il y a une chose que vous devez savoir, vous avez le pouvoir de guérir et ce, peu importe ce que vous entendez dire autour de vous. Pour cheminer jusqu'à maintenant dans ce chemin étroit, il vous a fallu du courage, de la force, de la patience, de la persévérance, de la volonté, mais vous y êtes presque arrivée.

Vous avez pris conscience que le passage du temps ne diminue pas le poids de l'inceste sur votre vie. Même après plusieurs années, les traumatismes peuvent continuer à compromettre différents aspects de votre existence. Des flashes provenant de votre ombre font souvent apparaître ce que vous avez vécu lors de l'inceste, mais vous avez le droit de vivre sans avoir honte, sans vous sentir coupable ou avoir peur d'être jugée. Le travail de recherche intérieure n'est pas une fin en soi, mais un nouveau commencement. Nous espérons qu'il permettra aux personnes blessées de bâtir une histoire qui ne sera plus un boulet en les empêchant d'avancer, mais une histoire qui fera partie de leur bagage et qui deviendra leur force. Elles doivent apprendre à aimer la face cachée de leur personnalité et cessez de la combattre, elle risque de devenir leur amie et d'éclairer leur route comme au soir de pleine lune.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à exprimer notre profonde gratitude à tous ceux qui nous ont fourni la possibilité de compléter cette recherche. Nous remercions tout singulièrement notre responsable de projet, Dr. YENDE RAPHAEL Grevisse, dont la contribution en stimulant les suggestions et les encouragements, nous ont aidées à coordonner notre projet, en particulier lors de la rédaction et de l'interprétation de cette recherche.

En outre, nous tenons également à reconnaître avec une profonde satisfaction le rôle crucial du département de psychologie et sciences de l'éducation ainsi qu'au recteur, professeur abbé Jean Pierre MAHINIRO THASHO des FACULTES AFRICAINES BAKHITA de Butembo, qui nous ont donné la permission d'utiliser tout les matériels nécessaires pour mener à bien cette recherche intitulée : « IMPACT DE L'INCESTE DANS LES FAMILLES MODERNES CHEZ LES « NANDE » : CONSEQUENCES, ENJEUX ET DEFIS ».

Un remerciement particulier à nos coéquipières, Madame l'assistante KAHAMBU KAMABU Alphonsine, La sœur assistante SIWAKO SITUKA Denise, et l'assistante KYAKIMWA KAGHUSA Denise qui ont collaboré à assembler les pièces et ont fait des suggestions sur la réalisation de chef d'œuvre. Enfin, de nombreux remerciements vont aux responsables des différents centres d'accompagnement psychologique de la ville de BENI – BUTEMBO qui ont investi tous leurs efforts pour guider notre équipe de recherche dans la réalisation de son objectif. Nous apprécions considérablement les conseils donnés par les autres collègues chercheurs en psychologie clinique, en particulier dans la présentation de notre projet, qui ont réformé notre vision en matière de présentation grâce à leurs commentaires et conseils.

REFERENCES

- [1] *Catéchisme de l'Église catholique*, Ottawa, Conférence des évêques du Canada, 1993, 479 p.
- [2] De Lannoy, Jacques Dominique et Feyereisen, Pierre, *L'inceste : un siècle d'interprétations*, Paris : Presses Universitaires de France, 1992, p. 4
- [3] Durkheim, Émile, *La prohibition de l'inceste et ses origines*, disponible sur Collections les auteurs classique, <http://dx.doi.org/doi:10.1522/cla.due.pro4>, p. 5.
- [4] Genèse 19,30-38; 35,22; 49,4
- [5] Haesevoets, Yves-Hiram L., *L'enfant victime d'inceste : de la séduction traumatique à la violence sexuelle* : Éditions de Boeck et Larcier, 2003, p. 25.
- [6] In www.ressources-psy.com/traumatisme-inceste.htm
- [7] Kélada, Henri, *Les délits sexuels*, Montréal : Éditions Aquila, 1975, p. 108
- [8] Landry, Blanche, *Le secret de Blanche* : Les Éditions de l'homme, 1999, p. 161
- [9] Lannoy, Jacques-Dominique, Feyereisen, Pierre, *L'inceste : un siècle d'interprétations*, Paris : Presses Universitaires de France, 1992, p. 256
- [10] *Le Coran*, traduction de D. Masson, Paris, Gallimard, 1967, p. 81.
- [11] Lévitique 18, 6-30
- [12] Maisch, Herbert, *L'inceste*, Paris : Robert Laffont, 1970, p. 14.
- [13] Mangenot, E, *Dictionnaire de théologie catholique*, Tome 7, Paris : Letouzey et Ané, 1923, p. 1540.
- [14] Ministère de la Santé de la RDC, *Orientations en matière d'agression sexuelle*, 2008, p. 43.
- [15] Nadeau, Jean-Guy, « Prier pour survivre. La prière des victimes et des survivantes d'abus sexuels » dans *Prier Dieu dans un monde sans Dieu*, Ottawa : Médiaspaul, 2006, p. 11
- [16] Nadeau, Jean-Guy, Golding, Carole, Rochon, Claude, *Autrement que victime : Dieu, enfer et résistance chez les victimes d'abus sexuels*, Montréal : Les Éditions Novalis, 2012, p. 37
- [17] Naouri, Aldo, « Un inceste sans passage à l'acte », 2000, p. 109.
- [18] Raimbault, Ginette, Ayoun, Patrick, Massardier, Luc, *Questions d'inceste*, Paris, 2005, p. 43
- [19] Rudhart, Jean, « De l'inceste dans la mythologie grecque », dans *Revue française de psychanalyse*, tome XLVI, Paris : Presses universitaires de France, 1982, p. 731.
- [20] Saxe, Brenda J., *De victime à survivante : un modèle de traitement de groupe pour les survivantes d'inceste*, Ottawa : Santé Canada, 1993, p. 3.
- [21] Sédillot, Carole, *ABC de la psychologie jungienne*, Paris : Éditions Grancher, 2003, p. 325.
- [22] Sgroi, Suzanne M. *L'agression sexuelle et l'enfant : Approche et thérapies*, Saint-Laurent : Éditions du Trécarré, 1986, p. 26.
- [23] Société internationale de droit canonique et de législations religieuses comparées, *Code de droit Canonique*, Paris : Édition du Centurion, 1984, p.192.
- [24] Sourate 4,23
- [25] *Traité de droit canonique*, Tome IV, Publié sous la direction de Raoul Naz, Paris : Éditions Letouzey et Ané, 1955, p. 760.
- [26] L. BERGEMANS, *Les Wanande*. Tome 2. *Croyances et pratiques traditionnelles*, Butembo, Editions ABB, 1971, p. 96.
- [27] WASWANDI Kakule, « *Le langage hamartiologique Erilolo dans la société africaine et le sens chrétien du péché* », in *RAT*, Volume XII, n° 23-24, 1988, p. 157-158.

LES DETERMINANTS PSYCHOSOCIAUX DE LA FIDELITE ET DE L'IMPLICATION DU PERSONNEL DANS LES ENTREPRISES DE MICRO-FINANCE: CAS DE LA REGION DE L'OUEST CAMEROUN

NOHOTIO KENNE Jean Mathurin

Docteur, Université de Dschang, Cameroun

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This research examines the relationships between groups of variables. In other words, it comes together to explain the indicators of loyalty and involvement respectively by those psychosocial factors, management and career motivation. The survey of 38 items was administered to 200 employees of micro-finance and canonical analysis is the explanatory methodology used. The result show that psychosocial factors have the greatest explanatory power (58,14%), as against 50,76% for the career management and 44,57% for motivation. Loyalty and commitment are jointly explained by the amount of work, the help of superiors at work, their social support, training-job adequation, the existence of an advancement scale, knowledge on workstations profile, the employee's competence, internal promotion, bonuses, external equity and intrinsic motivation. Although the results coincide with those of our predecessors, some discrepancies still exist and may be due to the characteristics of micro-finance and the regional nature of this research.

KEYWORDS: Fidelity, Involvement, Psychosocial factors, Career management, Motivation.

RESUME: L'objectif de cette recherche est d'identifier les déterminants de la fidélité et de l'implication du personnel dans le contexte des micro-finances. Autrement dit, il s'agit d'expliquer conjointement les indicateurs de la fidélité et de l'implication par les variables de mesure des facteurs psychosociaux, de la gestion de carrière et de la motivation. Le recueil des données s'est fait par un questionnaire de 38 items administré à 200 employés des micro-finances et l'analyse canonique est la méthode utilisée.

Les résultats montrent que les facteurs psycho-sociaux ont le plus grand pouvoir explicatif (58,14%), contre 50,76% pour la gestion de carrière et 44,57% pour la motivation. Ainsi, la fidélité et l'implication sont conjointement expliquées par la quantité de travail, l'aide des supérieurs dans le travail, le soutien social de ces derniers, l'adéquation formation/emploi, l'existence d'une grille d'avancement, la connaissance du profil des postes de travail, la compétence de l'employé, la promotion interne, les primes, l'équité externe et la motivation intrinsèque. Ces résultats recoupent ceux de nos devanciers malgré certaines discordances dues aux spécificités des micro-finances et au caractère régional de cette recherche.

MOTS-CLEFS: Fidélité, Implication, Facteurs psychosociaux, Gestion de carrière, Motivation.

1 INTRODUCTION

Une étude de l'Institut Nationale de la Statistique INS (2011) dans le contexte Camerounais montre que seulement 7,5% d'employés souhaitent continuer à travailler dans la même entreprise et que jusqu'à 30,4% souhaitent continuer dans une autre entreprise. Ce problème de fidélisation du personnel dans les entreprises Camerounaises en général peut être exacerbé dans les établissements de micro-finances (EMF) pour diverses raisons :

- La modicité de leurs moyens qui amène Sime (2002) à déplorer la clochardisation du personnel dont il situe le salaire en dessous du SMIG,

- L'urgence du temps dans la gestion des fils d'attente,
- Les conditions de travail dérisoires à l'instar de la violation de l'article 80 du code de travail portant limitation des heures de travail hebdomadaire à 40 h,
- L'environnement concurrentiel du fait de la présence d'environ 452 EMF et de nombreuses banques classiques dénombrées par le MINFI en 2012,
- Le taux des contrats de travail relativement faible et estimé à 20,3% par l'ins (2011),
- Et l'internationalisation de l'offre d'emploi qui brise les frontières et facilite la mobilité des employés de ces micro-finances.

Ce qui prédispose d'avantages les employés des EMF Camerounaise à l'instabilité dans une organisation. Ce qui est sans doute exacerbé dans la région de l'ouest Cameroun car, seulement 6,6% de cette population souhaitent un emploi dans la même entreprise tandis que jusqu'à 34,4% veulent un emploi dans une autre entreprise (INS, 2011). De plus, Selon Warnier (1993), les Bamilekés changent plusieurs fois d'activités au cours de leur carrière et chaque activité sert de tremplin pour le passage à la suivante. Pourtant, la stabilité du personnel est l'un des principes d'administration qui détermine la prospérité de l'entreprise (Fayol, 1918). A ce titre, elle permet de capitaliser l'expérience professionnelle, d'éviter les coûts liés à la recherche, au recrutement et à la formation des nouveaux venus (Martory et Crozet, 2001), de gérer la confiance, satisfaire la clientèle et défendre l'image de l'entreprise (Paille, 2004). C'est du moins la raison pour laquelle les sondages du cabinet Robert Half (2006) montrent que 37% d'entreprises déclarent avoir besoin d'une politique de fidélisation de leur personnel tandis que 57% affirment avoir besoin de l'approfondir.

Sur le plan théorique, nombreux sont les travaux ayant proposé des stratégies pouvant endiguer l'infidélité des employés. Adam's (1963) démontre que l'équité est une condition indispensable en matière de fidélisation. Sims (1991) aborde la fidélisation dans une triple déontologie qui consiste à développer les facteurs stimulant l'engagement des salariés, favoriser une culture d'entreprise orientée sur l'éthique et mieux gérer le contrat psychologique. Pour Sire (1994), la rémunération constitue le premier facteur de fidélisation du personnel. Brunetaux (2005) opte pour les techniques de communication tandis que Peretti (2011) milite pour une fidélisation via les primes. Cependant, l'interdisciplinarité entre le Marketing et la GRH propose une approche qu'il convient de présenter. Le prestige selon la théorie de l'identité sociale explique tout à fait la fidélité d'un consommateur à l'égard d'une marque et au même titre la fidélité d'un salarié à l'égard de son entreprise (Mael et Ashforth, 1992). La GRH s'inspire également de la personnalisation de la relation client/fournisseur car selon Bouchikhi et Kimberly (1999), le paradigme de GRH du XXI^e siècle suppose la nécessité d'être personnalisé en vue de retenir les salariés.

Cependant, la productivité du capital humain via la fidélisation requiert l'implication du personnel. En effet, dans l'approche transactionnelle la fidélité en elle-même ne peut être fructueuse à l'entreprise que si elle s'accompagne d'une productivité de l'employé. Ceci est dû au fait que l'important n'est pas de rester longtemps dans une entreprise mais plutôt de le faire en étant impliqué. La volonté affichée et surtout le besoin des organisations de garder durablement le personnel à forte compétences passent par une bonne compréhension de la relation d'implication (Thevenet, 1992).

C'est du moins la raison pour laquelle plusieurs études dont nous pouvons citer entre autres : Bentein et al (2005) ; Commeiras et Fournier (1998) ; Chiu et Francesco (2003) ; Calisir, Gumussoy et Iskin (2011) ; Mathieu et Zajac (1990) ; Powel et Meyer (2004) ; Somers (1995) ainsi que Stanley et al (2013) ont démontré qu'il existe une relation entre l'implication organisationnelle et l'intention de quitter/départ qui est selon Mitchell et al (2001) le plus proche antécédent du comportement de départ volontaire. Cependant, très peu d'études se sont à notre connaissance évertuées à concilier la fidélité et implication dans une approche étiologique via les mêmes variables. Pourtant les études en sciences de gestion se veulent pragmatiques et devraient à cet effet identifier les leviers sur lesquels les gestionnaires doivent actionner pour obtenir ce qui est désiré par l'organisation. Néanmoins, nous pouvons citer à titre d'exemple Paille (2004a) qui s'inscrit dans cette approche étiologique en montrant que la satisfaction constitue un instrument de fidélisation qui influence positivement et significativement l'implication du personnel. Nonobstant cela, beaucoup restent à faire au regard de la panoplie des facteurs pouvant être mobilisée pour susciter simultanément la fidélité et l'implication du personnel dans l'entreprise. Il s'agit entre autres de la gestion de carrière, des caractéristiques personnelles, des motivations (extrinsèque, intrinsèque), de l'organisation du travail, des caractéristiques de l'entreprise ainsi que celles du travail, puis, des facteurs psychosociaux. Ces dernières retiennent particulièrement notre attention dans le cadre de ce travail qui a pour objectif d'identifier parmi les composantes des facteurs psychosociaux, celles qui suscitent conjointement la fidélité et l'implication du personnel dans l'entreprise. Chacune de ces variables étant abordée dans une approche multidimensionnelle, nous utilisons l'analyse canonique ainsi que les régressions multi-variées qui sont mieux indiquées pour établir respectivement les relations entre les groupes de variables d'une part et les variables d'autre part. La contribution de ce travail est surtout empirique car nous voulons vérifier les hypothèses émises dans le contexte des micro-finances Camerounaises. L'apport méthodologique repose sur l'approche multidimensionnelle qui permet d'expliquer plusieurs aspects du phénomène étudié. Le reste de ce travail est consacré

respectivement à la revue de la littérature (section 1), la méthodologie (section 2), les résultats et discussion (section 3), et la conclusion (section 4).

2 REVUE DE LA LITTERATURE

La revue de la littérature se propose d'abord de discuter des controverses autour des concepts de fidélisation et d'implication. Ensuite, est présenté le lien entre ces deux concepts ainsi que les stratégies déployées par diverses écoles de gestion pour les susciter. Enfin, sont présentés les fondements théoriques et empiriques des hypothèses de recherche.

2.1 DISCUSSION DES CONCEPTS DE FIDELISATION ET D'IMPLICATION

2.1.1 LA FIDÉLISATION

La fidélisation a fait l'objet des controverses entre divers auteurs. Selon Louart (1999), la fidélisation est une politique visant au maintien de certains salariés dans l'organisation. Peretti (2001) quant à lui estime que la fidélisation est plutôt l'ensemble des mesures permettant de réduire les départs volontaires des salariés de l'entreprise. Cependant, ils omettent le fait que la fidélisation exige une volonté manifeste des deux parties en présence (entreprise et employé). On ne peut contraindre un individu à adhérer à une organisation. Au cas contraire, il ne s'agirait plus de la fidélisation, mais de la rétention. C'est pourquoi Chaminade (2003) trouve que la fidélisation est l'action de l'entreprise visant à mettre en place un environnement qui maintient durablement l'attachement volontaire de ses salariés à elle-même. Il fait ainsi l'effort d'intégrer la notion d'opiniâtreté du salarié mais fait table rase sur le type de salarié visé par la fidélisation. Cette préoccupation amène Bruneteaux (2005) à dire que la fidélisation revient à encourager le sentiment réciproque d'attachement des salariés à forte compétence dans l'entreprise.

Cependant, du fait de l'instabilité de l'environnement et du développement des technologies, il serait révélateur d'aller au-delà de cette définition pour dire que la fidélisation est un ensemble de moyens et de processus mis en œuvre pour susciter le sentiment réciproque d'attachement des salariés à fortes compétences nécessaires pour les besoins actuels et/ou futurs de l'organisation. Ce concept de fidélisation est intimement lié à la fidélité que Peretti (2001) définit comme une ancienneté significative dans l'entreprise (plus de 8 ans), une très faible propension à rechercher et examiner les offres d'emploi externes et d'une façon générale un sentiment d'appartenance fort.

En vue de lever les équivoques sur d'éventuelles confusions des relations salariés/entreprise, nous différencions la fidélité de la rétention, l'inertie et la dépendance. De façon laconique et lapidaire, la fidélité renvoie à une relation salariée/entreprise dans la quelle l'employé reste dans l'entreprise parce qu'il le veut. La rétention quant à elle renvoie à celle où l'employé reste dans l'entreprise parce qu'il est obligé tandis que dans la dépendance, l'employé reste dans l'entreprise parce qu'il se sent obligé. L'inertie quant à elle se réfère à une relation salarié/entreprise caractérisée par une indécision dans la situation d'emploi.

2.1.2 L'IMPLICATION

Les études portant sur l'implication sont loin de proposer une définition consensuelle car, il y'a plus de trente ans que Morrow (1983) a recensé trente définitions qui coexistent. Vingt neuf ans après, la confusion persiste car, Klein et al (2012) dresse un inventaire de qualificatif pouvant être assignés à l'implication : « concept élastique », « boursier », « énigme », « confusion », « conceptualisation amorphe » et « tintement fallacieux ». Relativement à l'implication organisationnelle¹ qui est l'un de nos objets d'étude, on peut également noter la recrudescence d'un pluralisme conceptuel à nos jours. C'est ainsi que les différentes définitions peuvent être perçues selon diverses approches. Dans l'approche attitudinale, l'implication se caractérise par une forte croyance aux buts et valeurs de l'organisation, par une volonté d'exercer des efforts significatifs au profit de celle-ci et un désir de rester membre (Mowday et Al., 1982). Selon Thevenet (1993), être impliqué c'est accepter un contrat psychologique selon lequel il est considéré que son propre succès passe par celui de l'entreprise. Il s'agit donc de

¹ L'implication organisationnelle est l'un des objets d'implication parmi tant d'autres : l'emploi, le travail, le groupe de travail, le métier, la carrière et le syndicat.

l'aspect attitudinal qui traduit une prédisposition et le sentiment d'appartenance à l'organisation. Dans l'approche transactionnelle ou comportementale, l'implication s'inscrit dans une logique d'échanges (investissements et rétributions), d'attentes réciproques entre l'individu et l'organisation (Thevenet, 1993). Il s'agit ici de l'aspect comportemental car elle est observable à travers les actions utiles pour l'organisation (Allen et Meyer, 1990). Certains auteurs comme salancik (1977), Staw et salancik (1977), Mowday et al (1982), ainsi que Meyer et Allen (1997) militent pour la complémentarité de l'aspect attitudinal et comportementale. Ce qui n'est que théoriquement admis car, aucune échelle ne couvre véritablement ces deux aspects à nos jours. Des travaux d'Allen et Meyer (1990), découle une théorie de l'implication à trois facettes :

- L'implication affective renvoie à un attachement émotionnel, à l'identification et à un engagement des salariés vis-à-vis de l'organisation. Pour Mowday et Al. (1982), elle se caractérise par trois facteurs à savoir : une forte croyance et acceptation des valeurs et objectifs de l'organisation, une volonté de réaliser des efforts considérables en faveur de l'organisation et un fort désir de rester membre. Cette dimension de l'implication est celle qui connaît moins de critiques dans la littérature et traduit une accoutance entre l'individu et son organisation.
- L'implication normative fait référence à l'obligation sociale et morale qui pousse le salarié à s'investir dans l'entreprise. Wiener (1982) l'assimile à une disposition par laquelle l'individu internalise des pressions normatives permettant une conformité aux intérêts de l'organisation. Autrement dit, le salarié agit conformément aux intérêts ou objectifs de l'entreprise non pas parce qu'il miroite un bénéfice quelconque mais simplement parce que cela est admis et valorisé par la morale. Cependant, les chercheurs (Carmeli et Gefen, 2005 ; Bergman, 2006 ; Brasseur et Mzabi, 2004) s'interrogent sur la nécessité de la distinguer de la dimension affective et finissent même par douter de l'universalité de l'implication normative.
- L'implication calculée se fonde sur la recherche d'intérêt personnel (Mowday, 1981). L'individu y a connaissance des coûts associés à son départ de l'organisation (Allen et Meyer, 1990). D'une part, Elle peut être offensive car repose sur la conquête ou l'attente des bonifications ultérieures. D'autre part, Cette implication est défensive car l'individu se réfère à son coût d'opportunité, ses investissements et à ses acquis pour juger opportun de se déployer dans l'entreprise. Il s'agit d'une dimension de l'implication très controversée car Meyer et Allen (1997, p. 15) font preuve d'honnêteté intellectuelle en affirmant que le fait de s'impliquer pour obtenir une contre partie n'est pas de l'implication puisqu'elle cesse en l'absence de la récompense. O'Reilly et Chatman (1986) démontrent quant à eux que l'implication calculée est fortement et positivement corrélée à l'intention de quitter une entreprise et est de ce fait, contradictoire à la conception de l'implication comme prédicateur de l'intention de rester. Rappelons également qu'il est réitéré à nos jours le fameux débat sur la nécessité d'écarter l'implication calculée en plusieurs autres dimensions (Meyer et al, 2002 ; Taing et al, 2011 ; Valeau et Trommsdorff, 2014).

Mathieu et Zajac (1990) militent pour la supériorité prédictive de l'implication affective dans la prédiction des comportements désirés par l'organisation. Cependant, Allen et Meyer (1997) dénoncent le danger de considérer l'exclusivité de la dimension affective dans l'explication des comportements organisationnels. C'est pourquoi dans cet article, nous abordons l'implication dans une approche multidimensionnelle.

2.2 RELATION ENTRE IMPLICATION ET FIDÉLISATION

A travers les travaux de Chaminade (2003), s'établit une relation entre les dimensions de l'implication et les différents aspects de la relation salarié/entreprise. Cette relation est présentée dans le tableau 1 ci-dessous :

Tableau 1. *Implication et relation salarié/entreprise*

Implication organisationnelle	Relation salarié/entreprise
Affective	Fidélisation
Calculée	Rétention
Continue	Inertie
Normative	Dépendance

Source: CHAMINADE B. (2003), *Identifier et fidéliser vos salariés de talent, St Denis. La plaine AFNOR.*

Un constat digne d'attention est la dimension continue de l'implication que présente Chaminade, pourtant, cette dernière reste à nos jours non réputée dans la communauté scientifique. Un autre constat est que la fidélisation peut être assimilable à l'implication affective en dépit du fait que l'un est un processus et l'autre une attitude. Plusieurs autres travaux dont nous pouvons citer à titre d'exemples : Neveu (1996), Mathieu et Zajac (1990), Commeiras et Fournier (1998), Chiu et Francesco

(2003) ainsi que Calisir, Gumussoy et Iskin (2011) démontrent qu'il existe une relation négative entre l'implication organisationnelle et l'intention de quitter/départ qui est selon Mitchell et al (2001) le plus proche antécédent du comportement de départ volontaire. Meyer et al (1993), Powell et Meyer (2004), Bentein et Al (2005) démontrent que l'implication affective et l'implication normative ont un lien négatif avec le roulement du personnel et l'intention de quitter l'entreprise. Cependant, le lien avec l'implication calculée est loin de faire l'unanimité car, Hackett et al (1994), Powell et Meyer (2004), Betein et al (2005) montrent qu'il existe une corrélation négative et significative avec l'intention de quitter et le roulement de personnel. O'Reilly et Chatman (1986), Meyer et al (1993), Somers (1995) contestent ce résultat en démontrant plutôt qu'il existe une corrélation positive et significative. Cependant, il ne serait pas vain de se demander si la relation entre l'implication et la fidélisation est toujours positive.

Considérant le fait que la performance est fortement corrélée à l'implication (Mowday et al, 1982 ; Porter et al, 1974 ; Walumbwa et Al, 2005) et que l'attachement s'inscrit en prélude à la fidélité (Meyer et Allen, 1997 ; Cohen, 1993 ; Griffeth et al, 2000), un regard syllogistique peut être porté sur le tableau 2 suivant afin de répondre à la préoccupation susmentionnée.

Tableau 2. Lien entre l'attachement professionnel et la performance

Attachement	Dilettantes	Vedettes
	Poids morts	Dilemmes
Performance		

Source: CHAMINADE B. (2003), Identifier et fidéliser vos salariés de talent, St Denis. La plaine AFNOR.

Ainsi, un employé fidèle (attaché) peut être non impliqué (non performant). Il s'agit en fait des personnes dilettantes qui, bien que attachées à leur entreprise, ne sont pas efficaces. Mais également, il existe des individus qualifiés de Dilemmes car, bien que impliqués, ne sont pas fidèles. Ce qui traduit une relation négative entre l'implication et la fidélisation. La configuration idéale est celle des vedettes qui optimisent la fidélité et implication. Ces variables sont indispensables pour la productivité du capital humain et la recherche de leurs déterminants a captivé diverses écoles de gestion ainsi que de nombreux auteurs contemporains.

2.3 STRATÉGIES DE FIDÉLISATION ET D'IMPLICATION DANS DIVERSES ÉCOLES DE GESTION

Dans l'école classique, Taylor (1971) opte pour la spécialisation et un salaire au rendement en vue de stimuler le personnel. Ford ira plus loin pour instaurer en 1914 le fameux "Five dollar per day" ainsi qu'une réduction du temps de travail journalier qui passe de 9h à 8h dans l'optique de mobiliser et de retenir son personnel. De plus les directeurs d'usines ont mis sur pied le règlement intérieur et un livret qui suit l'ouvrier durant toute sa carrière et permet de stimuler ce dernier en limitant sa mobilité (Duchamp et Guery, 2011). En somme, dans l'école classique, la fidélisation se rapprochait beaucoup plus de la rétention tandis que l'implication était calculée car les stratégies mises en œuvre étaient majoritairement répressives et monétaires. L'OST était donc déshumanisant et inefficace dans le long terme du fait de la non prise en compte des relations humaines.

Dans l'école des relations humaines, contrairement à Ford et ses condisciples, Mayo (1932) va au-delà de la rémunération pour démontrer que trois idées essentielles caractérisent l'employé au travail et déterminent sa relation avec l'entreprise, il s'agit des idées selon lesquelles:

- Les individus ont naturellement besoin d'appartenir à un groupe,
- Les individus désirent l'estime et l'amitié de ceux avec qui ils travaillent,
- Les individus souhaitent se montrer utiles, d'apporter une contribution manifeste et être objet d'attention de la hiérarchie.

A ce titre, dans l'optique de soumettre la main d'œuvre aux exigences de l'entreprise, a été mis sur pied un système paternaliste. Maslow (1943) ajoute une approche portant sur la hiérarchisation des besoins et stipule que l'homme ne devient productif et coopératif que si le travail représente pour lui un lieu de réalisation de soi, d'épanouissement personnel et de satisfaction de ses besoins. En substance, l'école des Relations Humaines tient compte des attentes réciproques entre l'employé et l'entreprise. On peut à ce titre parler de fidélisation réelle et d'implication affective car les stratégies mises en œuvre optent pour la primauté des facteurs psychosociaux sur les facteurs matériels. Cependant, elle semble dédaigner les aspects sociaux techniques.

L'école socio technique trouve sa raison d'être dans le fait que les changements technologiques créent un impact déterminant sur le fonctionnement des groupes et par ricochet sur celui des individus qui le composent (Belanger et Al, 1981). A cet effet, la stratégie de fidélisation et d'implication consiste à tenir compte des humains (qualifications, attentes, interactions, sentiments, valeurs) car les choix dans lesquels les individus ne se reconnaissent pas sont de nature à affaiblir leur adhésion à l'entreprise (Belanger et Al, 1981). Autrement dit, cette approche se caractérise par la recherche d'un équilibre stable et durable entre les contraintes techniques (équipements, outillage, machines, procédés de production) et les besoins des humains. Cependant il est difficile d'appliquer les principes de cette école dans un environnement instable du fait des changements technologiques. D'où la nécessité d'une approche néoclassique

Dans l'école néo classique, les auteurs militent pour une fidélisation et une implication à double approches dont l'une est normative et l'autre pragmatique. La première pose les problèmes de gestion tandis que la deuxième recherche l'efficacité des solutions envisagées. De façon générale, il s'agit de la fameuse Direction Par Objectif (DPO) qui renvoie à une participation des salariés à la prise de décision (Drucker, 1954). De plus la Direction Participative Par Objectif (DPPPO) de Gelinier (1968) s'inscrit dans le même courant et va au-delà de la participation à la fixation des objectifs pour l'étendre aux structures et aux procédures. Selon ces auteurs, déléguer ses pouvoirs à un collaborateur, c'est stimuler en lui le sentiment d'appartenance à l'organisation. Malgré le succès de cette école, il est ardu d'appliquer cette approche aux grandes entreprises où les individus divergent dans les qualifications et les préférences. A ceci, s'ajoute la diversité des outils de la Gestion des Ressources Humaines (GRH) pouvant être mobilisés pour stimuler la fidélisation et l'implication. Raison pour laquelle, il convient d'explorer l'approche systémique.

L'école systémique quant à elle requiert la prise en compte des différentes interactions entre toutes les activités de la GRH y compris leur aspect dynamique. Autrement dit, il s'agit de dynamiser toutes les composantes de la GRH sans toute fois délaissier l'interdépendance existant entre elles. Selon Archier et Al (1989), la stratégie de ralliement et de mobilisation des ressources humaines repose sur 10 paramètres clés constituant un système : le projet d'entreprise, la qualité totale, l'entretien d'appréciation, les plans annuels d'équipe, la formation, les groupes d'expression, les cercles de qualité et de progrès, l'information du personnel, la rémunération et le maillage. La fidélité et l'implication sont ainsi abordées dans une approche multidimensionnelle. Cependant, cette stratégie reste vulnérable dans la pratique car la défaillance d'un seul maillon du système entraîne la défaillance de cette stratégie. C'est pourquoi la fidélité et l'implication, au-delà des diverses écoles de gestion, ont continué de retenir l'attention des chercheurs. C'est sans doute ce qui justifie la diversité des stratégies de fidélisation et d'implication dans diverses autres études. Certaines sont spécifiques à la fidélité tandis que d'autres le sont pour à l'implication, mais le rapprochement de ces travaux permet tout de même d'identifier divers autres antécédents que partagent la fidélité et l'implication.

2.4 AUTRES ANTÉCÉDENTS QUE PARTAGENT LA FIDÉLITÉ ET L'IMPLICATION

Par un souci de concision, ces antécédents sont présentés dans le tableau suivant :

V D V I	Fidélité/Intention de départ ou de rester	Implication
Stock option	Desbrières et al (2000) ; Klein (1987)	Klein (1987) ; Katz et Kahn (1978)
Management participatif	Beauregard et Fitzgerald (2000) ;	Morris et Scherman (1981) ; Rodwell et al (1998)
Satisfaction au travail	Steel (2002) ; Kammeyer-Mueller et al (2005)	Quarles (1994) ; Prat (2006)
Formation ou développement des compétences	Cowan (2002)	Morris et Scherman (1981) ; Tremblay et al (2000)
Justice organisationnelle	Griffeth et al (2000)	Liden et al (2003) ; Manvilles (2005)
Autonomie dans le travail	Hollinger-Smith et Ortigara (2004)	Mottaz (1998)
Le contenu de la tâche/étendu du poste	Richer (2004)	Meyssonier (2006) ; Mowday et al (1982)
Les tensions de rôle	Weatherly et Tansik (1992) ; Jackson et Schuler (1985)	Grima (2004)
L'attachement	Cohen (1993) ; Griefet et al (2000)	Meyssonier (2006)
Rémunération	Atwater et Jones (2004) ; Edwin (2005)	Moore (2000) ; Tremblay et al (2000)

Source : synthèse de l'auteur

Force est de constater dans ce tableau l'absence de nombreux facteurs psychosociaux qui sont pourtant très prisés à nos jours par les salariés et méritent à cet effet d'être étudiés en vue d'expliquer la fidélité et l'implication du personnel. C'est-à-dire ce dont nous nous proposons de faire dans ce périple en formulant trois hypothèses de recherche tributaires de la phase exploratoire et d'une littérature qu'il convient de présenter.

2.5 FORMULATION DES HYPOTHÈSES

Les facteurs psychosociaux constituent à nos jours une priorité majeure dans la santé au travail car selon l'Agence Française de Sécurité Sanitaire de l'Environnement et du Travail (AFSSET, 2007), les consultations pour risques psychosociaux sont devenues depuis 2007 la première cause de consultation pour pathologies professionnelles. Ces derniers selon la même source sont imputables au travail et ne sont pas dénués de conséquences sur l'accoutance des salariés avec leur organisation. Les meilleures stratégies de GRH devraient donc avoir pour vocation de diminuer les risques psychosociaux dans l'entreprise car l'accord cadre sur le stress (2008) montre que le stress dû aux défaillances psychosociales entraîne des conséquences sur le fonctionnement de l'entreprise à l'instar des absentéismes et du « turn over ». Selon Dejourn (2001), la situation est plus que délétère, aboutissant à la détérioration profonde des relations de travail et certains employés finissent même par se suicider sur les lieux de travail. Ces facteurs psychosociaux sont divers et trois dimensions retiennent notre attention dans cette étude.

• LA DEMANDE PSYCHOLOGIQUE

Eu égard au fait qu'il s'agit du travail perçu sur le plan qualitatif et quantitatif, les constats ne sont guère reluisants dans les micro-finances, notamment celles du Cameroun. La quantité de travail est excessive, l'urgence du temps y est réalité du fait des journées de travail prolongées (7h30-17h30) et de la pression faite par les clients dans les fils d'attentes. Pourtant, la charge de travail a des effets négatifs dans l'entreprise et est à cet effet un antécédent de l'intention de quitter (Estryn-Behar et le Nézet, 2006) et du désengagement du salarié (Chloé, 2011). Selon Richer (2004), le contenu de la tâche a une influence sur la capacité des organisations à mobiliser et à fidéliser leur personnel. Karaseck (1979) va plus loin et montre qu'une forte demande psychologique est à l'origine du stress professionnel qui nous semble ne être que la partie visible de l'iceberg pouvant être précédée par une intention de quitter et une baisse de l'implication organisationnelle. C'est du moins la raison pour la quelle nous présumons que **les indicateurs de la demande psychologique influencent significativement et simultanément la fidélité et l'implication du personnel.**

• LA LATITUDE DÉCISIONNELLE

S'agissant des marges de manœuvre que détient l'employé dans son travail ainsi que la possibilité de développer ses compétences, Il est constaté dans les EMF que le travail y est généralement monotone et les employés se dispensent de prendre des initiatives car liberté entraîne responsabilité. A ce titre, la modicité des moyens des EMF ainsi que la clochardisation de leurs salariés par des piètres salaires font craindre les responsabilités pouvant découler des décisions au gré de ces derniers. Ce qui n'est pas sans incidence sur l'organisation car, la diversification des expériences et la formation constituent respectivement des moyens de fidélisation (Jamrog, 2004) et simultanément des antécédents de l'engagement organisationnelle (Cowan et al, 2002). De plus, l'autonomie au travail est un moyen privilégié de fidéliser le personnel (Mueller et al 1994 ; Crandall et Parnell, 1994) tandis que la participation à la prise de décision est positivement liée à l'implication (Morris et Steers, 1980). Fort de ce qui précède, il nous semble que **les indicateurs de la latitude décisionnelle influencent significativement et simultanément la fidélité et l'implication du personnel.**

• LE SOUTIEN SOCIAL

Dans une restriction au milieu organisationnel, il s'agit de l'intérêt ou de l'assistance dont peu bénéficier un employé de la part de ses collègues et de sa hiérarchie. Ce qui s'inscrit en droite ligne dans la socialisation organisationnelle qui est un besoin perpétuel des salariés et a de ce fait des effets non négligeables sur l'implication, la satisfaction et l'intention de rester (Jones, 1986). Une manière privilégiée de déclencher le soutien social entre collègues d'une même entreprise est le travail en groupe. Selon Renaud (2012) l'esprit d'équipe est une variable explicative du choix de rester ou non dans une organisation plutôt qu'une autre. Les travaux de Cropanzano et al (1997) montrent l'existence d'un lien entre la perception du soutien organisationnel et l'implication du salarié. Il est également démontré que le soutien organisationnel des supérieurs est un déterminant de l'implication du salarié (Coyle-Shapiro et Kessler, 2000 ; Reid et al, 2008) et de son intention de quitter (Mor Barak et al, 2001). Fort de ces constats, Il n'est donc pas vain de présumer que : **les indicateurs du soutien social influencent significativement et simultanément la fidélité et l'implication du personnel.**

3 METHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

• L'ÉCHANTILLON DE L'ÉTUDE

Notre échantillon est issu d'un échantillonnage par choix raisonné car il a fallu cibler les EMF les plus anciennes parce que la fidélité y est beaucoup plus perceptible. Cet échantillon est constitué de 200 employés issus de 38 agences d'EMF réparties dans les 08 départements de la région de l'Ouest Cameroun.

• MESURE DES VARIABLES

Les données sont collectées à travers un questionnaire dont les modalités de réponse sont celle de l'échelle de LIKERT à cinq points. La mesure des facteurs psychosociaux s'inspire d'un outil international qui est le questionnaire de Karasek (1979) utilisé dans l'enquête de Sumer. Ce questionnaire prend en compte la demande psychologique, la latitude décisionnelle et le soutien social, notamment celui venant des supérieurs et des collègues. L'implication est appréhendée par la célèbre échelle de Meyer et Al (1993). La fidélité est évaluée quantitativement au sens de Peretti (2001) par l'ancienneté tandis que sous l'aspect attitudinale, elle est évaluée par l'échelle d'intention de départ de Mobley et al (1979) et celle d'intention de s'absenter de Paille (2006a). Ce à quoi nous ajoutons l'attitude de l'employé à visiter l'entreprise (EMF) durant ses jours de congés et à y domicilier son compte d'épargne.

• ANALYSE DES DONNÉES

La validité interne du questionnaire est évaluée par le coefficient Alpha de Cronbach respectivement pour les facteurs psychosociaux (0,7550), la gestion de carrière (0,7689), la motivation (0,6005), la fidélité (0,5833), et l'implication (0,6285). Afin de tester les hypothèses, les données collectées sont examinées par une analyse canonique après s'être rassuré de l'absence de multi colinéarité car prises deux à deux, aucun couple de variables appartenant au même groupe ne présente une corrélation supérieure à 0,7 comme le recommandent Gavard et AL (2008). Le choix porté sur l'analyse canonique se justifie par le fait que la fidélité, l'implication, les facteurs psycho-sociaux sont prises chacune dans une approche multidimensionnelle. C'est donc dire que loin d'établir les relations entre les variables, il est plutôt question d'établir les relations entre les groupes de variables. Cependant, rappelons que l'analyse canonique ne s'évertue qu'à établir les relations linéaires entre les groupes de variables sans toutefois le faire pour deux variables particulières de deux groupes distincts. Phillippe et François (2011) propose à cet effet de compléter l'analyse canonique avec une régression multivariée.

4 RESULTATS ET DISCUSSION

Sur 200 questionnaires administrés, 182 sont exploitables (91%). L'échantillon est fortement féminisé (59,9% de femmes contre 40,1% d'hommes). Ceci corrobore les résultats de l'INS (2011) qui montre que les 2/3 des chômeurs Camerounais sont prêts à réduire leurs prétentions salariales jusqu'à 70 900F CFA pour les hommes et 54 000F CFA pour les femmes. Ces dernières constituent donc une main d'œuvre disponible à moindre coût. Seulement 1,6% des personnes enquêtées a un niveau d'étude primaire, 50% ont un niveau d'étude secondaire tandis que 48,4% ont niveau d'étude supérieure. Cet atout s'inscrit en prélude d'une courte période d'imprégnation et d'un bon rendement. Cependant, le revers de la médaille des employés à haut niveau scolaire selon Guy(1998) est leur infidélité à l'entreprise.

Relativement à H_1 , l'analyse canonique procure huit couples canoniques ayant respectivement pour corrélations canoniques : 0,7625 ; 0,5090 ; 0,3719 ; 0,3494 ; 0,2358 ; 0,1880 ; 0,1186 et 0,1052. Seuls les trois premiers couples sont significatifs. Mais nous ne prenons en compte que le premier couple car il est le seul à restituer une information conjointe à la fidélité et l'implication. Bien que les autres couples canoniques le fassent aussi, ils intègrent les variables déjà expliquées par ce premier couple canonique. La force du lien entre les deux ensembles de variables étant évaluée par la moyenne des carrés des coefficients de corrélation canoniques des couples significatifs pris en compte (Evrard et Le Maire, 1976). Elle se réduit dans le cas d'espèce à celui du premier couple. C'est donc dire que les composantes des facteurs psychosociaux significatifs dans l'analyse expliquent la fidélité et l'implication à 58,14%. Ce premier couple canonique présente les résultats suivants:

Linear combinations for canonical correlation 1					Number of obs = 171	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
u1						
ancien	-.0041175	.0676056	-0.06	0.952	-.1375721	.129337
attenemp	.1841326	.0578251	3.18	0.002	.0699849	.2982802
letref	.0988311	.0584569	1.69	0.093	-.0165638	.2142259
domcompt	-.1796277	.0719503	-2.50	0.013	-.3216587	-.0375967
cdi	.1425561	.062052	2.30	0.023	.0200645	.2650477
vistcong	.1344314	.0572595	2.35	0.020	.0214002	.2474625
impcal	.081214	.0916125	0.89	0.377	-.0996305	.2620585
impaff	.3416506	.0563557	6.06	0.000	.2304034	.4528977
impnorm	.0432558	.0525354	0.82	0.411	-.06045	.1469615
impcont	.0762812	.0927643	0.82	0.412	-.1068371	.2593996
v1						
rapidité	.0738325	.0542758	1.36	0.176	-.0333088	.1809737
quantw	.1532683	.0595608	2.57	0.011	.0356943	.2708424
initiaiv	.0840565	.0530059	1.59	0.115	-.020578	.1886909
aidsup	.4589646	.0646841	7.10	0.000	.3312771	.5866521
aidcol	-.0508882	.0651526	-0.78	0.436	-.1795005	.0777242
soutcol	.099852	.065216	1.53	0.128	-.0288854	.2285895
soutsup	.1016656	.0546766	1.86	0.065	-.0062668	.2095981
tontine	-.0826964	.0468698	-1.76	0.079	-.1752181	.0098254

La fidélité (degré d'attention portée aux offres d'emploi dans divers secteurs, la sollicitation des lettres de référence, l'attitude à signer les contrats à durée indéterminée, la visite de l'entreprise par l'employé pendant ses jours de congé) ainsi que l'implication (implication affective) sont conjointement expliqués par les facteurs psychosociaux (quantité de travail, aide des supérieurs dans le travail ainsi que le soutien social de ces derniers). Nous pouvons donc conclure dans l'ensemble que H₁ est partiellement validée.

Ces résultats confirment à quelques exceptions près certaines recherches antérieures car Karasek (1979) démontre qu'une quantité de travail excessive est source de stress chez l'employé. Relativement au soutien social et à l'aide des supérieurs dans le travail, Mayo (1932) démontre que le simple fait pour l'employé de savoir qu'il est source d'attention de sa hiérarchie est un élément motivateur. Bien que Mermet (2006) démontre que la volonté de prendre les décisions est l'une des attentes contemporaines des salariés, il n'en est pas le cas dans les EMF car liberté entraîne responsabilité ; A ce titre, les employés s'abstiennent du désir de prise d'initiatives car leur pécule ne peut permettre d'assumer les responsabilités en cas de problème.

Relativement à H₂, l'analyse canonique présente neuf couples canoniques ayant respectivement pour corrélations canoniques : 0,7125 ; 0,5920 ; 0,4943 ; 0,3935 ; 0,3104 ; 0,2837 ; 0,1793 ; 0,1006 ; 0,0484. Seulement quatre de ces couples sont significatifs et pour les mêmes raisons évoquées précédemment, nous ne prenons en compte que le premier couple canonique. A ce titre, les composantes de la gestion de carrière qui sont significatives expliquent conjointement la fidélité et l'implication à 50,76%. Les résultats de ce premier couple se présentent ainsi :

Linear combinations for canonical correlation 1					Number of obs = 171	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
u1						
ancien	.0153755	.0784648	0.20	0.845	-.1395152	.1702663
attenemp	.175544	.0671132	2.62	0.010	.0430613	.3080266
letref	.0518223	.0678465	0.76	0.446	-.0821079	.1857525
domcompt	-.1792686	.0835073	-2.15	0.033	-.3441134	-.0144238
cdi	.0182006	.0720191	0.25	0.801	-.1239663	.1603674
vistcong	.1724832	.0664568	2.60	0.010	.0412964	.30367
impca1	.1892192	.1063277	1.78	0.077	-.0206735	.3991119
impaff	.411036	.0654079	6.28	0.000	.2819198	.5401523
impnorm	-.0786187	.0609739	-1.29	0.199	-.1989823	.0417448
impcont	.0291579	.1076646	0.27	0.787	-.1833739	.2416896
v1						
devcomp	-.0010098	.069223	-0.01	0.988	-.1376571	.1356375
adÉq	.2259878	.065481	3.45	0.001	.0967273	.3552484
affcnps	.0865704	.0681403	1.27	0.206	-.0479397	.2210804
grillav	.1734916	.0715644	2.42	0.016	.0322222	.3147609
profpost	.2021115	.0760553	2.66	0.009	.051977	.3522459
satprof	.0166994	.0799597	0.21	0.835	-.1411424	.1745412
compw	.2647052	.0681068	3.89	0.000	.1302613	.3991491
comppro	-.2130868	.071602	-2.98	0.003	-.3544304	-.0717431
promoint	.2870394	.0683934	4.20	0.000	.1520296	.4220491

La fidélité (degré d'attention portée aux offres d'emploi dans divers secteurs, la visite de l'entreprise par l'employé durant ses jours de congé) et l'implication (implication calculée, implication affective) sont expliquées par les composantes de la gestion de carrières (adéquation formation/emploi, l'existence d'une grille d'avancement connue des employés, la connaissance du profil des postes de travail, la compétence de l'employé et la pratique de la promotion interne au sein de l'entreprise). Dans l'ensemble, H₂ est elle aussi partiellement validée.

Ce résultat corrobore certains travaux à l'instar de Peretti (2011) qui rapproche la grille d'avancement à une prime d'ancienneté qui reconnaît et valorise la fidélité. Relativement aux compétences de l'employé et à la connaissance du profil des postes de travail dans l'entreprise, cela recoupe les sondages CSA (Mermet, 2006) qui montrent que le travail représente à 33% un moyen d'acquisition des connaissances et savoirs faire. Nos résultats concordent aussi avec ceux de Guerin et Wils (1992) pour qui la promotion interne est l'une des pratiques de gestion favorisant le développement de la carrière et par ricochet le sentiment d'appartenance à l'entreprise. Le profil de carrière soulève quant à lui un problème crucial de mobilité professionnelle au sein de l'entreprise et permet d'avoir une idée claire du parcours professionnel de l'employé (Ngondjé, 2009).

Relativement à H₃, l'analyse nous procure huit couples ayant respectivement pour corrélation canonique 0,6955 ; 0,6386 ; 0,4453 ; 0,4013 ; 0,2990 ; 0,1955 ; 0,1247 et 0,0109. Bien que quatre de ces couples soient significatifs, les deux premiers restituent l'information contenue dans les deux autres couples canoniques. Les composantes de la motivation qui sont significatives expliquent conjointement la fidélité et l'implication à 44,57%. Le résultat du premier couple est le suivant :

Linear combinations for canonical correlation 1					Number of obs = 171	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
u1						
ancien	-.0580898	.0823231	-0.71	0.481	-.220597	.1044173
attenemp	.3218454	.0704134	4.57	0.000	.1828482	.4608425
letref	.0443998	.0711827	0.62	0.534	-.0961161	.1849157
domcompt	.0657388	.0876136	0.75	0.454	-.1072118	.2386895
cdi	.2928199	.0755604	3.88	0.000	.1436624	.4419775
vistcong	.0904379	.0697246	1.30	0.196	-.0471997	.2280755
impca1	.2003335	.1115562	1.80	0.074	-.0198802	.4205473
impaff	.1251573	.0686242	1.82	0.070	-.0103079	.2606225
impnorm	.0873569	.0639722	1.37	0.174	-.0389252	.2136391
impcont	-.0515782	.1129588	-0.46	0.649	-.2745607	.1714043
v1						
prioritw	.1090572	.0724186	1.51	0.134	-.0338983	.2520127
wssat	.3371928	.1035751	3.26	0.001	.1327339	.5416517
wdevper	.1719748	.1137037	1.51	0.132	-.0524783	.3964278
effnatw	.3427939	.0680354	5.04	0.000	.2084908	.4770969
primes	.1337709	.0709778	1.88	0.061	-.0063405	.2738824
_Éqext	.3474889	.0867328	4.01	0.000	.176277	.5187009
_Éqint	.0526117	.0779767	0.67	0.501	-.1013157	.2065391
windfi	.1448038	.0745409	1.94	0.054	-.0023411	.2919488

Relativement à ce couple canonique, la fidélité (degré d'attention portée aux offres d'emploi dans divers secteurs, l'attitude à signer des contrats à durée indéterminée) et l'implication (implication calculée, implication affective) sont expliquées par la motivation (existence des primes, la pratique de l'équité externe, l'effort naturel au travail, l'attitude à considérer le travail comme source de satisfaction personnelle et moyen d'acquisition d'une indépendance financière). Le deuxième couple canonique se présente ainsi:

Linear combinations for canonical correlation 2					Number of obs = 171	
	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
u2						
ancien	.074262	.0960082	0.77	0.440	-.1152598	.2637837
attenemp	-.3665152	.0821186	-4.46	0.000	-.5286188	-.2044116
letref	-.1096081	.0830159	-1.32	0.189	-.2734829	.0542667
domcompt	.2572705	.1021781	2.52	0.013	.0555691	.4589719
cdi	-.0707854	.0881213	-0.80	0.423	-.2447384	.1031676
vistcong	.1002392	.0813154	1.23	0.219	-.0602788	.2607572
impca1	.619835	.1301009	4.76	0.000	.3630137	.8766563
impaff	.057593	.080032	0.72	0.473	-.1003915	.2155775
impnorm	.1541183	.0746067	2.07	0.040	.0068434	.3013931
impcont	-.260849	.1317366	-1.98	0.049	-.5208994	-.0007987
v2						
prioritw	.313979	.0844572	3.72	0.000	.1472591	.4806988
wssat	.2062191	.120793	1.71	0.090	-.0322283	.4446666
wdevper	-.0365201	.1326054	-0.28	0.783	-.2982854	.2252453
effnatw	-.1936162	.0793454	-2.44	0.016	-.3502454	-.0369871
primes	.2135063	.082777	2.58	0.011	.0501032	.3769094
_Éqext	-.0087929	.1011509	-0.09	0.931	-.2084666	.1908808
_Éqint	-.205866	.0909393	-2.26	0.025	-.3853817	-.0263503
windfi	-.5619741	.0869323	-6.46	0.000	-.7335799	-.3903683

L'implication calculée et le degré d'attention portée aux offres d'emploi dans divers secteurs étant déjà expliqués par le premier couple canonique, ils ne peuvent plus être utilisés pour concilier la fidélité à l'implication. Raison pour laquelle il ne ressort plus que de ces résultats que : la fidélité [attitude de l'employé à domicilier son compte d'épargne dans l'entreprise (EMF) et l'implication (implication normative) sont expliquées par la motivation (les primes, l'attitude de l'employé à considérer le travail comme priorité vitale et source de satisfaction personnelle).

De façon sommaire pour les deux couples canoniques précédemment présentés, la fidélité (degré d'attention portée aux offres d'emploi dans divers secteurs, l'attitude à signer des contrats à durée indéterminée, l'attitude de l'employé à domicilier son compte d'épargne dans l'entreprise) et l'implication (implication calculée, implication affective, implication normative) sont expliquées par la motivation (existence des primes, la pratique de l'équité externe, l'effort naturel au travail, l'attitude à considérer le travail comme priorité vitale, source de satisfaction personnelle et moyen d'acquisition d'une indépendance financière). En somme, H_3 est elle aussi partiellement validée.

Ce résultat n'est pas en désaccord avec ceux de divers auteurs car le désir des primes et la considération du travail comme source d'indépendance financière confirment d'avantage les sondages CSA (Mermet, 2006) qui montrent que le travail représente à 61% une source de revenu pour l'employé. La situation est délétère au Cameroun car selon l'INS (2011), le revenu mensuel moyen de l'emploi principal au Cameroun est de 39 400F seulement et la modicité des ressources des EMF peut exacerber ce problème. L'équité externe est soutenue par la théorie d'Adams (1963) qui démontre la comparaison que fait l'individu entre sa contribution, sa rétribution et celle des salariés d'une autre entreprise. La relation salarié/entreprise peut donc s'estomper si l'employé estime être lésé comparativement aux homologues d'autres entreprises. Au-delà des aspects extrinsèques, la motivation requiert une dimension intrinsèque représentée dans nos résultats par l'effort naturel au travail et sa considération comme source de satisfaction personnelle. Ce qui concorde avec Maslow (1943) pour qui, l'Homme ne devient productif et coopératif que si le travail représente pour lui un lieu de réalisation de soi, d'épanouissement personnel et de satisfaction de ses besoins. Mayo (1932) ira plus loin pour montrer que les motivations issues des facteurs matériels sont moins productives que celles issues des facteurs psychologiques.

5 CONCLUSION

Cette recherche avait pour objectif d'identifier parmi les variables relevant des facteurs psychosociaux, de la gestion de carrière et de la motivation celles qui déterminent simultanément la fidélité et l'implication du personnel dans l'entreprise. Pour ce faire, trois hypothèses ont été émises et tester via l'analyse canonique.

La validation partielle de ces hypothèses procure les résultats suivants : la fidélité et l'implication du personnel dans l'entreprise sont conjointement expliquées par la quantité de travail, l'aide des supérieurs dans le travail, le soutien social de ces derniers, l'adéquation formation/emploi, l'existence d'une grille d'avancement, la connaissance du profil des postes de travail, la compétence de l'employé, la promotion interne, les primes, l'équité externe et la motivation intrinsèque.

Cependant, cette recherche connaît quelques problèmes de généralisation car nous n'avons pas la prétention d'avoir intégré tous les facteurs susceptibles de susciter la fidélité et l'implication du personnel dans l'entreprise. De plus, nous avons dédaigné le personnel ayant démissionné des EMF bien qu'il soit des personnes ressources pour le management fédérateur. L'échantillon est certes représentatif mais sa taille est relativement faible et les personnes enquêtées sont majoritairement originaires de l'ouest Cameroun et ont à cet effet des caractéristiques idiosyncratiques.

En dépit de ces limites, cette étude a le mérite d'aborder l'approche couplée entre fidélité et implication dans une démarche multidimensionnelle via les facteurs psychosociaux, la gestion de carrière et la motivation. Cela est due au fait qu'il est souhaitable qu'un employé fidèle soit impliqué ou qu'un employé impliqué soit fidèle. A ce titre, l'un des défis majeurs de la GRH à nos jours est de développer un style de management pouvant susciter simultanément chez l'employé le désir de rester dans l'entreprise et de s'impliquer. Sans avoir la prétention d'avoir fait une analyse exhaustive, il est suggérer d'aborder ultérieurement cette problématique en intégrant d'une part les démissionnaires dans l'échantillon et d'autre part les caractéristiques personnelles ainsi que celle de l'entreprise dans les variables explicatives.

REFERENCES

- [1] ACCORD CADRE SUR LE STRESS », CES, Paris, version du 8 octobre 2008
- [2] ADAMS J.S. (1963), "Toward an Understanding of Inequity", *Journal of abnormal and social psychology*. Vol 67, N° 5, pp. 422-436.
- [3] AFSSET (2007), Enquête publiée sur WWW.afsset.fr/index.php, page consultée le 17/02/2012.

- [4] ALLEN N.J & MEYER J.P. (1990), "The Measurement and Antecedents of Affective, Continuance and Normative Commitment to the Organization" *Journal of occupational psychology* Vol 63, pp. 1-18.
- [5] ALLEN N.J & MEYER J.P. (1997), *Commitment in the Work Place: Theory, Research and Application*, Thousand Oaks, CA: sage.
- [6] ARCHIER G, ELISSAT O, SETTON A. (1989), *Mobiliser pour réussir*, Seuil.
- [7] ARNOLD H. et FELDMAN J. (1982). "A Mutivariate Analysis of the Determinants of Job Turnover". *Journal of Applied Psychology*, vol 67, pp 350-360.
- [8] ATWATER D.M. et JONES A. (2004). *Preparing for a future Labor Shortage: How to Stay Ahead of the Curve*. Graziadio Business Report. Disponible sur <http://gbr.pepperdine.edu/042/laborshortage.html>.
- [9] BALDWIN J.R. et PETERS V. (2001), "La formation comme stratégie en matière de ressources humaines: la réaction aux pénuries de personnel et au changement technologiques", Ottawa, Statistique Canada, document N° 154.
- [10] BEAUREGARD M. et FITZGERALD M. (2000), "Hiring Managing and Keeping the best. The Complete Canadian guide for employers" Toronto: McGraw-Hill Ryerson.
- [11] BELANGER; LAURENT; BERGERON; JEAN. L; CÔTE; NICOLE; JACKES; JOCELYN. (1981), *Les aspects humains de l'organisation*, Dunod, Paris.
- [12] BENTEIN K. VANDENBERG R. VANDENBERGHE C. et STINGLHAMBER F. (2005). The role of Change in the Relationship between Commitment and Turnover: a latent Growth modeling approach. *Journal of Applied Psychology*, vol 90, n° 3, pp 468-482.
- [13] BERGMAN M.E. (2006). The Relationship between Affective and Normative Commitment : Review and Research Agenda. *Journal of Organization Behavior*, vol 27, n° 5, pp. 645-663.
- [14] BOUCHIKHI H., KIMBERLY J.R. (1999), « L'entreprise à la carte : un nouveau paradigme de gestion pour le XXI^e siècle », *Revue internationale de gestion*, vol 24, N° 3, pp. 114-124.
- [15] BRASSEUR M. et MZABI H.J. (2004). Implication des salariés, clé de réussite du changement ? *Humanisme et Entreprise*, n° 266, Août, pp. 17-36.
- [16] BRUNETAX, J.B. (2005), *Gestion des Ressources Humaines et communication*, collection apprendre, 3^e édition, revue corrigée et augmentée, presse de l'UCAC, Yaoundé, p 15.
- [17] BRUNETAX J.B. (2009), *Gestion des Ressources Humaines et communication*, 5^e édition presse de l'UCAC, Yaoundé.
- [18] CALISIR F., GUMUSSOY C.A et ISKIN I. (2011). Factors Affecting Intention to Quit among IT Professionals in Turkey. *Personnel Review*, vol 40, N° 4, pp 514 – 533.
- [19] CARMELI A. et GEFEN D. (2005). "The relationship Between Work Commitment Models and Employee Withdrawal Intentions". *Journal of Managerial Psychology*, n° 20, pp 63-86.
- [20] CHAMINADE B. (2003), *Identifier et fidéliser vos salariés de talent*, St Denis. La plaine AFNOR.
- [21] CHIU R.K. et FRANCESCO A.M. (2003). Dispositional Traits and Turnover Intention: Examining the Mediating Role of Job Satisfaction and Affective Commitment. *International Journal of Manpower*, vol 24, N° 3, pp 284- 298.
- [22] CHLOE GUILLOT-SOULEZ. (2011). *La gestion des ressources humaines*. 4^{ème} édition, Gualino Lextenso, Paris.
- [23] COHEN A. (1993a). "Organizational Commitment and Turn Over: a Meta Analysis", *Academy of Management Journal*, vol 36, N° 5, pp 1140-1157.
- [24] COMMEIRAS N. FOURNIER C. (1998). « L'influence de l'ambiguïté de rôle et de l'implication organisationnelle sur l'intention du vendeur de quitter l'entreprise : une vision enrichie des relations », *Actes de 9^{ème} Congrès de l'AGRH*, st-Quentin-en- Yvelines, pp 402-413.
- [25] COULOMB FRANÇOIS. (2007), *Management des entreprises : histoire, théorie et outils de gestion*, Ellipses, Paris.
- [26] COWAN A.P., FARQUHAR C. et MacBRIDE-KING J.L. (2002). *Construire aujourd'hui la fonction publique de demain: recruter et maintenir les effectifs, enjeux et solutions*. The Conférence Board of Canada.
- [27] COYLE-SHAPIRO J.A. et KESSLER I. (2000). Consequences of the Psychological Contact for the Employment Relationship : a Large Scale Survey. *Journal of Management Studies*, vol 37, pp. 903-930.
- [28] CROPANZANO R., HOWERS J., GRANDEY A. et TOTH P. (1997). The Relationship of Organizational Politics and Support to Work Behaviors, Attitudes and Stress. *Journal of Organization Behavior*, vol 18, n° 2, pp. 159-180.
- [29] DEJOURS CHRISTOPHE. (2011), *Sortir de la souffrance au travail*, Le Monde du 22 février.
- [30] DESBRIERES P., MAGNAN M. et SAINT-ONGE S. (2000). Les plans d'option sur actions : théorie et pratique, In J.M PERRETI et P. ROUSSEL (eds), *Politique de rémunération pour les années 2000*, Paris, Vuibert, pp. 135-160.
- [31] DRUCKER PETER (1954), *The Praticce of Management*, Harper & Row, New York.
- [32] DUCHAMP. D et GUERY. L (2011), *La gestion des ressources humaines*, Nathan, Paris.
- [33] EDWIN A. (2005). Managing Human Resources to Improve Employee Retention. *The Health Care Manager*, vol 24, n° 2, pp. 132-149.

- [34] ESTRYN-BEHAR M. (2004). Santé, satisfaction au travail et abandon du métier de soignant. Étude PRESST-NEXT, Partie 1, Janvier 2004.
- [35] EVRARD Y et Le Maire P. (1976), Information et décision en marketing, Dalloz, Paris.
- [36] FAYOL H. (1918), Administration industrielle et générale, Dunod, Paris.
- [37] GAVARD M.L ; GOTTELAND D; HAON C et JOLIBERT A. (2008), Méthodologie de la recherche : réussir son mémoire ou sa thèse en sciences de gestion, Pearson Education, paris.
- [38] GELINIER O. (1968), La Direction Participative Par Objectif, Editions Hommes et techniques, Paris.
- [39] GINGRAS M. et CHAGNON D. (1997), « Motivation et orientation : un but significatif ? ». Natean papers / les actes du Conat, pp. 203-214.
- [40] GRIFFETH R.W., HOM P.W. et GAERTNER S. (2000). A Meta-Analysis of Antecedents and Correlates of Employee Turnover: Update, Moderator Tests and Research Implications for the Next Millennium. *Journal of Management*, vol 26, n° 3, pp. 463-488.
- [41] GRIMA F. (2004). Les conséquences de l'ambiguïté de rôle et du conflit de rôle au travail : proposition d'un modèle explicatif synthétique. *Revue de Gestion des Ressources Humaines*, n° 54, Octobre-Novembre-Décembre, pp. 56-72.
- [42] GUERIN G et WILS T. (1992), « La gestion de carrières : une typologie des pratiques », *Revue internationale de gestion*, Vol 17, N° 3, pp 48-63.
- [43] GUERIN G et WILS T. (1993), « La carrière, point de rencontre des besoins individuels et organisationnels », *Revue de gestion des ressources humaines*, Vol 6, N° 5, pp 13-30.
- [44] GUY LE BOBERF. (1998), L'ingénierie des compétences, Editions d'organisation, Paris.
- [45] HACKETT R.D., BYCIO P. et HAUSDORF P.A. (1994). "Further Assessments of Meyer and Allen's (1991) Three Component model of organizational Commitment". *Journal of Applied psychology*, vol 79, n° 1, pp 15-23.
- [46] HOLLINGER S.L. et ORTIGARA A. (2004), « Changing Culture: Creating a Long-term Impact for a Quality Long-term Care Work Force » *Alzheimer's Care Quarterly*, vol 5, pp 60-70.
- [47] HOM P.W., ROBERSON L. et ELLIS A.D. (2008), "Challenging Conventional Wisdom About who Quit: Revelation from Corporate America", *Journal of Applied Psychology*, vol 93, N° 1, pp 1-34.
- [48] HUGUES E.C. (1937), *Career and Office*, Adeline publishing company, Chicago.
- [49] INS. (2011), Rapport de la deuxième édition de l'enquête sur l'emploi et le secteur informel, Phase I, INS, Yaoundé.
- [50] JACKSON S.E. et SCHULER R.S. (1985). A Meta Analysis and Conceptual Critique of Research on Role Ambiguity and Role Conflict in Working Setting. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 36, pp. 16-78.
- [51] JAMROG J.J. (2004). The perfect Storm: the Future of Retention and Engagement. *Human Resource Planning*, vol 27, n° 3, pp. 26-33.
- [52] JONES G.R. (1986). Socialization Tactics, Self-Efficacy and Newcomers Adjustments to Organizations. *Academy of Management Journal*, vol 29, n° 2, pp. 262-279.
- [53] KAMMEYER-MUELLER J.D., WAMBERG C.R., GLOMB T.M. et AHLBURG D. (2005). The Role of Temporal Shifts in Turnover Processes: It's About Time. *Journal of Applied Psychology*, vol 90, n° 4, pp. 644-658.
- [54] KARASEK R.A. (1979), "Job Demands, Job Decision, Latitude and Mental Strain: Implication for Job Redesign", *Administrative Quarterly*, Vol.24, pp. 285-304.
- [55] KATERBERG R., HOM P.W. et HULIN C.L (1979), "Effect of Job Complexity on the Reaction of Part Time Employees", *Organizational Behavior and Human Performance*, vol 24, pp 317-332.
- [56] KATZ D. et KAHN R. (1978). *The Social psychology of Organizations*, New-York : Willey.
- [57] KLEIN H.J., MOLLOY J.C. et BRINSFIELD C.T. (2012). "Reconceptualization Workplace Commitment to Redress a Stretched Construct: Revisiting Assumptions and Removing confounds". *Academy of Management review*, vol 37, n° 1, pp 130-151.
- [58] KLEIN K. (1987). Employee Stock Ownership and Employee Attitudes: a Test of Three Models. *Journal of Applied Psychology*, vol 72, n° 2, pp.319-332.
- [59] LEMIRE I., SABA T., GAGNON Y.C. (1999), "Managing Careers Plateauing in the Quebec Public Sector", *Pubilc Personnel Management*, vol 28, N° 3, pp 375-390.
- [60] LIDEN R., WAYNE S., KRAIMER M. et SPARROWE R. (2003). The Dual Commitment of Contingent Workers: an Examination of Contingent's Commitment to the Agency and the Organization. *Journal of Organizational Behavior*, vol 24, pp. 609-625.
- [61] LOUART P (1999), *Gestion des Ressources Humaines*, Editions Eyrolles universités.
- [62] MAEL F; ASHFORTH B.E. (1922), "Alumni and their Alma Mater: a Partial Test of the Reformulated Model of Organizational Identification", *Journal of organizational behaviour*, vol 13, pp.103-123.
- [63] MANVILLE C. (2005). Perceptions de justice et implication organisationnelle : le cas des salariés contingents. Thèse de Doctorat en Science de Gestion, Université Montpellier II.
- [64] MASLOW A.H (1943), "A Theorie of Human Motivation", *Psychological review*, Vol 50, N° 4, pp. 370-396.

- [65] MARTORY B. et CROZET D. (2001), Gestion des ressources humaines, pilotage social et performances, Dunod, Paris.
- [66] MATHIEU J.E et ZAJAC D. (1990), "A Review and Meta-Analysis of the Antecedents Correlates, and Consequences of Organizational Commitment", *Psychological Bulletin*, Vol 108, N° 2, pp 171-194.
- [67] MAYO ELTON. (1932), *The Human Problems of an Industrial Civilization*, Mac Millan Company, New York.
- [68] MERMET G. (2006), *Francoscopie 2007*, Larousse, paris.
- [69] MEYER J.P. et ALLEN N.J. (1984). "Testing the side-bet theory of organizational commitment: some methodological considerations", *Journal of Applied Psychology*, 69, p.372-378.
- [70] MEYER J.P; ALLEN N.J et SMITH C.A. (1993), "Commitment to Organization and Occupation: Extension and Test of a Three-Component Conceptualization" *Journal of applied psychology*, Vol 78, N° 4, pp. 538-551.
- [71] MEYER J.P; ALLEN N.J. (1997). *Commitment in Work Place*. London, Sage Publications.
- [72] MEYER J.P., STANLEY D.J., HERZCOVITCH L. et TOPOLNYTSKY L. (2002). "Affective Continuance and Normative Commitment to Organization: a Meta analysis of antecedent Correlates and Consequences ", *Journal of Vocational Behavior*, vol 61, pp 20-52.
- [73] MEYSSONNIER R. (2006). Les sources d'attachement à l'entreprise, du point de vue du salarié : l'exemple des ingénieurs. *Revue de gestion des Ressources Humaines*, n° 60, avril-mai-juin, pp 48-72.
- [74] MITCHELL T.R., HOLTOM B.C., LEE T.W., SABLYNSKI C.J. et EREZ M. (2001). Why People stay: using Job Embeddedness to Predict Voluntary Turnover. *Academy of Management*, vol 44, N° 6, pp 1102 – 1121.
- [75] MOBLEY W.H., GRIFFETH R., HAND H.H. et MEGLINO B.M. (1979). Review and Conceptual Analysis of the Employee Turnover Process. *Psychology Bulletin*, 86, 3, pp 493-522.
- [76] MOR BARAK M., NISSLY J. et LEVIN A. (2001). Antecedents to Retention and Turnover among Child Welfare, Social Work and Other Human Service Employees: What Can We Learn from Past Research? A Review and Metanalysis. *Social Service Review*, vol 75, pp. 625-661.
- [77] MORRIS J.H. et SHERMAN J.D. (1981). "Generability of an organizational commitment model". *Academy of Management Journal*, vol 24, p.512-526.
- [78] MORRIS J.H. et STEERS R.M. (1980). Influence on Organizational Commitment. *Journal of Vocational Behavior*, vol 17, pp. 31-35.
- [79] MORROW P.C. (1983). "Concept Redundancy in Organizational Theory: the Case of Work commitment". *Academy of management review*, vol 8, n° 3, pp 486-500.
- [80] MOTTAZ C. (1988). Determinants of Organizational Commitment. *Humains Relations*, vol 41, n° 6, pp. 467-482.
- [81] MOWDAY R (1981), *Psychology of Employee Commitment, Absenteeism and Turn Over*, in the academic press, New York.
- [82] MOWDAY R; PORTER L.W et STEERS R.M. (1982), *Employee-Organization Linkages: the Psychology of Commitment, Absenteeism and Turn Over*, Academic press, New York.
- [83] MUELLER C.W., BOYER E.M., PRICE J.L. et VERNON R.D. (1994). Employee Attachment and non Coercitive Conditions of Work. *Work and Occupations*, vol 21, n° 2, pp. 179-212
- [84] NEVEU J.P. (1996). *La démission du cadre d'entreprise. Etude sur l'intention de départ volontaire*, Recherche en Gestion, Paris.
- [85] NGONDJE B.L. (2009), « Le secrétaire dans une entreprise moderne : emploi, compétences et profil de carrière », *Synergies Afrique Centrale et de l'Ouest* N° 3, pp. 127-135.
- [86] O'REILLY C. et CHATMAN J. (1986). Organizational commitment and Psychological Attachment: the effects of Compliance, identification, and Internalization on Prosocial behavior, *Journal of Applied Psychology*, vol 71, N° 3, pp 492- 499.
- [87] OVAT. (2010), Résultats de l'enquête nationale menée durant juin-juillet 2010, m@rs-lab.
- [88] PAILLE P. (2004a). Engagement organisationnel, intention de retrait et comportements citoyens : l'influence de la satisfaction au travail. *Revue de Gestion des Ressources Humaines*, n° 54, Avril-Juin, pp 31-46.
- [89] PAILLE P. (2004b), *La fidélisation des Ressources Humaines*, Collection connaissance de la gestion, Economica, Paris.
- [90] PAILLE P. (2006a). Les relations entre l'implication au travail, les comportements de citoyenneté organisationnelle et l'intention de retrait ; *Revue Européenne de Psychologie Appliquée*. Vol 56, n° 2, pp 139-149.
- [91] PERETTI, J. M. (2001), *Dictionnaire des Ressources Humaines*, Vuibert, Paris, 2^{ème} édition.
- [92] PERETTI J.M. (2011), *Gestion des ressources humaines*, Vuibert, paris, 17^{ème} édition.
- [93] PORTER L.W., MODWAY R.T., STEERS R.M. et BOULIAN P.V. (1974). Organizational Commitment, Job Satisfaction, and Turnover among Psychiatric Technicians. *Journal of Applied Psychology*, vol 59, n° 5, pp. 603-609.
- [94] POULAIN REHM T. (2004), « L'influence des stock-options sur l'implication organisationnelle des cadres : résultat d'une étude qualitative en France », *Revue de Gestion des Ressources Humaines*. N° 54, octobre-novembre-décembre, pp. 2-25.

- [95] POWELL D.M et MEYER J.P. (2004). "Side-bet Theory and the Three-Component Model of organizational Commitment". *Journal of Vocational Behavior*, vol 65, n° 1, pp 157-177.
- [96] PRAT C. (2006). L'implication organisationnelle et la satisfaction au travail sont-ils des concepts pertinents pour les experts-comptables stagiaires ? *Comptabilité Contrôle Audit*, tome 12, vol 1, pp. 125-146.
- [97] QUARLES R. (1994). "An Examination of Promotions Opportunities and evolution Criteria as mechanisms for Affecting Internal Auditor Commitment, Job Satisfaction and Turnover Intentions". *Journal of Managerial Issues*, vol 6, n° 2, pp 176-194.
- [98] RAELIN I.A. (1984), "An Examination of Deviant Adaptative Behaviors in Organizational Careers of Professionals", *Academy of Management Review*, vol 9, N° 3, pp 413-427.
- [99] REID M.E., ALLEN M.W., RIEMENSCHNEIDER C.K et ARMSTRONG D.J. (2008). The Role of Mentoring and Supervisor Support for State IT Employees Affective Organizational Commitment. *Review of Public Personnel Administration*, vol 28, pp. 60-78.
- [100] RENAUD PETIT (2012). Le développement du couple attractivité-fidélisation des organisations auprès des jeunes entrants sur le marché du travail: éléments de réponse aux problématiques générationnelles. *Revue interdisciplinaire sur le Management et l'Humanisme*, n° 4, Novembre/Décembre, pp. 3-26.
- [101] RICHER D. (2004). L'attraction et la rétention de la main d'œuvre: tout commence par le recrutement. *Effectif*, vol 7, n° 3, pp. 28-31.
- [102] ROBERT HALF. (2006), « Fidélisation des salariés : les entreprises Françaises sont en retard », *journal du net*. Enquête de mai.
- [103] RODWELL J., KIENZLE R. et SHADUR M. (1998). The Relationship Away Work Related perceptions Employee Attitudes, and Employee Performance: the Integral Role of Communication. *Human Resource Management*, 37, pp. 277-293.
- [104] SALANCIK G.R. (1977). Commitment and the Control of Organizational Behavior and Belief- in Staw and salancik (éds); "New Direction in Organizationnal Behavior"- Chicargo St Clair press.
- [105] SIME ZADOUO M. (2002), « Le paysage de la micro finance au Cameroun », *Revue Conjoncture PME*, N° 20, Mars.
- [106] SIMS R. (1991). "The Institutionalizing of Organizational Ethics", *Journal of Business Ethics*. Vol 10, N° 7, pp 493-506.
- [107] SIRE B. (1994), « La gestion de la rémunération au service de la flexibilité », *Revue Française de gestion* N° 98. Mars - Avril - Mai. pp. 104-113.
- [108] SOMERS M.J. (1995). "Organizational Commitment, Turnover and Absenteeism: an examination of Direct and Interaction Effects". *Journal of Organizational Behavior*, vol 16, n° 1, pp 49-58.
- [109] STANLEY L., VANDENBERGHE C., VANDENBERG R. et BENTEIN K. (2013). Commitment Profiles and Employee Turnover. *Journal of Vocational Behavior*, vol 82, pp. 176-187.
- [110] STAW B. et SALANCIK G.R. (eds) (1977): *New Directions in organizational Behavior*- Chicago St Clair Press.
- [111] STEEL R.P. (2002). Turnover Theory at the Empirical Interface: Problem of Fit and Function. *Academy of Management Review*, vol 27, n° 3, pp. 346-360.
- [112] TAING M.U., GRANGER B.P., GROFF K.W., JACKSON E.M. et JOHNSON R.E. (2011). "The Multidimensional Nature of Continuance Commitment: Commitment Owing to Economic Exchanges Versus Lack of Employment Alternatives". *Journal of Business and Psychology*, n° 26, pp 269-284.
- [113] TAYLORD F.W (1971), *La direction scientifique des entreprises*, Dunod, Paris.
- [114] THEVENET M. (1992), *Impliquer les personnels dans l'entreprise*, Editions Liaison, Paris.
- [115] THEVENET M. (1993), *La culture d'entreprise*, PUF, Paris.
- [116] TREMBLAY M., GUAY P. et SIMARD G. (2000). L'engagement organisationnelle et les comportements discrétionnaires : L'influence des pratiques de Gestion des Ressources Humaines. Etude réalisée au CIRANO pour le XI^{ème} congrès de l'AGRH à Paris, Novembre 2000.
- [117] VALEAU P. et TROMMSDORFF R. (2014). Les liens entre engagement et comportements de subordination organisationnelle : une analyse comparative des modèles à trois et quatre dimensions par les régressions linéaires et les réseaux de neurones. *Revue de Gestion des Ressources Humaines*, n° 91, Janvier-Février-Mars, pp. 43-56.
- [118] VALLERAND R.J et THILL E.E. (1993), *Introduction au concept de motivation*, Editions Etudes vivantes, Québec, p 18.
- [119] WALUMBWA F.O., ORWA B., WANG P et LAWLER J.J. (2005) (2005), "Transformational leadership, Organizational Commitment and Job satisfaction: a Comparative Study of Kenyan and U.S. Financial firms". *Human Resource Development Quarterly*, Vol 16, N° 2, pp 235-254.
- [120] WARNIER J.P. (1993), *L'esprit d'entreprise au Cameroun*, Collection les Afriques, Karthala, Paris.
- [121] WEATHLERLY K.A. et TANSIK D.A. (1992). Tactics Used by Customer-Contact Workers: Effects of Role Stress, Boundary Spanning and Control. *International Journal of Service Industry Management*, vol 4, n° 3, pp. 4-17.
- [122] WEINER Y. (1982), "Commitment in Organization: a Normative View", *Academy of Management Review* N° 7, pp. 418-428.

L'alternance de discours dans « Maman a un amant et Le petit Prince de Belleville » de Calixthe Beyala : Stratégie interactionnelle des immigrés noirs en Europe

[The alternation of Speech in « Maman a un amant and Le petit Prince de Belleville » by Calixthe Beyala : Interactions in the strategy of black immigrants in Europe]

Rose DJUEHOU SANGO

Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université de Ngaoundéré, Ngaoundéré, Adamaoua, Cameroun

Copyright © 2019 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 to show the functioning of alternation of speech and the subjectivity relative to stylistics in *Maman a un amant* and *Le petit prince de Belleville*. All literary texts suppose a discursive lineary strategy, a main teamster, which are the narrator and its personage. In this case, the speech is given by two narrators within the same fictional work in order to highlight the existential situation of black immigrants in the west. Each narrator has a fictional authority in the face of the powerlessness of the character. Also, he has an autonomous subject and a production model. In the first novel, the speech of Loukoum is indirect (time new roman), that of M'ammayam, his second mother with an indirect speech, and in the second novel, the speech of Loukoum is written in an indirect style in; that of Abdou Traore his father in an indirect style. Meanwhile, the method of execution of alternation by syntagmatic and semantic, renders the totality of reported expressions and thoughts of others homogeneous. The appeal to genetic stylistics focalized on the question of the subject in the speech, remains our preoccupation, Spitzer (1970:8). This process of appropriation of language through the enunciative content of the reported speech via alternation situates the enunciator in the utterance and leads to exclusive predominance of the narrator.

KEYWORDS: stylistics, enunciation alternation of speech, reported speech, narrator, pre-dominance.

RÉSUMÉ: La présente réflexion se donne pour objectif de montrer le fonctionnement de l'alternance de discours et la subjectivité liée à l'exercice stylistique dans *Maman a un amant* et *Le petit prince de Belleville*. Tout texte narratif suppose une stratégie discursive linéaire, un conducteur principal du récit, le narrateur et les personnages. Dans le corpus, le discours est rapporté par deux narrateurs au sein d'une même œuvre pour mettre en exergue la situation existentielle des immigrés Noirs en Occident. Chaque narrateur est doté d'une autorité narrative au détriment du personnage. De même, il possède un sujet autonome et un modèle d'énonciation propre. Dans le premier roman, le discours de Loukoum est écrit au style indirect, celui de M'ammayam, sa seconde mère au style direct et dans le second roman le discours de Loukoum est écrit au style indirect, celui d'Abdou Traore son père au style direct. Cependant, la méthode d'exécution de l'alternance par la logique syntagmatique et sémantique rend la totalité des paroles et des pensées rapportées des autres jusqu'à les rendre indistinctes. À juste titre, le recours à la stylistique génétique focalisée sur la question du sujet dans le discours, reste notre préoccupation. Ce processus d'appropriation de la langue par le contenu énonciatif du discours rapporté en emploi d'alternance actualise l'énonciateur dans l'énoncé et débouche sur une prééminence exclusive du narrateur.

MOTS-CLEFS: stylistique, énonciation, alternance de discours, discours rapporté, narrateur, prééminence.

1 INTRODUCTION

L'alternance de discours dans les romans des écrivains francophones reste encore un terrain fertile pour les recherches linguistiques. De manière générale, tout texte narratif obéit à des lois discursives : les unes propres à la linéarité (déroulement chronologique), les autres propres au conducteur du récit (narrateur), étant donné que la diégèse postule un seul narrateur et plusieurs personnages. En effet, toute narration naturelle vise à *imposer l'image d'un univers stable, cohérent, continu, univoque entièrement déchiffrable*. J.M. Adam (1995 : 6). Par contre l'usage du discours rapporté, met en scène deux narrateurs dans la diégèse. Il est question de montrer comment les paroles des autres peuvent exister à travers les propos du narrateur, et même se mêler jusqu'à devenir homogènes. À ce sujet, A. Herschberg Pierrot (1993 : 136) écrit : « *Le récit de paroles fait alterner trois modes de discours rapporté : le discours narrativisé, qui sert de transition avec le récit d'événements et les autres de discours rapportés ; le discours indirect libre, et le discours direct* ». Partant, l'alternance peut s'appréhender comme une interaction verbale instruite par plusieurs types de discours qui s'opposent les unes et les autres. A. Herschberg Pierrot (1993 : 136). Il s'agit du discours direct, du discours indirect, du discours indirect libre. Le passage d'un discours à l'autre s'opère par un changement d'ordre syntagmatique et sémantique. Pour étayer les soucis du déracinement et l'inconfort des immigrés noirs dans les bidonvilles européens, l'auteur fait usage de l'alternance, ce modèle linguistique aux antipodes des voix et de discours. C'est une irrésistible chronique de la vie des immigrés noirs en France, prise entre la nécessité de s'intégrer et celle de préserver sa racine. Dans cette perspective, la stylistique génétique centrée sur le sujet parlant se présente comme la méthode appropriée. *C'est le sujet parlant singulier ou collectif que l'on s'applique à rejoindre à travers les néologismes, les déformations, les structures syntaxiques inédites*, déclare Kerbrat Orecchioni (1980, 242). Il est question de repérer dans l'écriture les traces de la présence de l'auteur à travers les écarts, non par rapport à la norme, mais à un standard usuel. Ensuite, rechercher les répercussions linguistiques qui en découlent.

Par ailleurs, il importe de distinguer deux paliers d'innovation et de compréhension d'un énoncé : celui des actes d'inférence immédiate (encodage, décodage syntaxique et sémantique) et celui des actes destinés à provoquer des modifications cognitives affectives, comportementales du destinataire du récit. Selon Gérard Genette (1972 : 72) *la diégèse est synonyme d'histoire au sens de signifié ou de contenu narratif* », par contraste avec le récit qui désigne le « *signifiant, énoncé discours ou texte narratif lui-même* », et la narration, qui est « *l'acte narratif producteur et par extension l'ensemble de la situation réelle ou fictive dans laquelle il prend place*. Sous ce rapport, nos investigations sur l'alternance dans l'extrait porteront sur l'individuation, la méthode d'exécution et les modifications cognitives.

2 INDIVIDUATION ET MÉTHODE D'EXÉCUTION DE L'ALTERNANCE

Tout texte narratif fictionnel retrace les faits sous une forme imagée, crée un univers de référence, intègre la voix et le regard. Tous ces éléments sont mis à la portée de tout amateur de roman. Il importe de se pencher sur les phénomènes irréguliers et souvent instables où se manifestent des formes particulières qui constituent des ressources linguistiques disponibles. Sur ce, Spitzer (1970 : 8) décrit *les passions, les besoins, les fins vitales sont fauteurs des variations significatives, tantôt passagères et liées à la seule personne du locuteur, tantôt permanentes et bientôt résorbées dans les langues communes*.

À juste titre, le texte littéraire instaure une situation d'énonciation très particulière. D'une part, celui qui produit le texte n'est pas obligatoirement celui qui parle et le destinataire auquel s'adresse ce dernier n'est pas obligatoirement le lecteur. D'autre part, l'énonciateur peut relater une histoire plus ou moins détachée du moment de son énonciation. Ce qu'on appelle **discours rapporté**, c'est la superposition de deux énoncés (au moins) : l'énoncé d'un premier locuteur, peut être rapporté par un second locuteur ou lui-même.

Le second locuteur rapporte l'énoncé d'un premier locuteur qui peut être rapporté par lui-même. *A priori*, le locuteur-rapporteur ne modifie en rien la parole historique du premier locuteur. Dans la mouvance narrative, nous pouvons faire face à la non-intervention de l'auteur dans le narré ou l'immixtion des voix multiples à travers des indices linguistiques spécifiques marquant le temps, l'espace, la personne... On parle de discours rapportés lorsque le narrateur relate les faits tenus par lui-même, ses personnages ou l'auteur. Un personnage ou un auteur se fait le porte-parole d'un autre. Cela peut être très simple, sans fioritures, sans aucun élément d'interprétation. C'est aussi une sorte de délégation des voix. De cette interaction verbale plusieurs types de discours s'alternent : le discours direct, le discours indirect et le discours indirect libre.

L'interaction verbale s'opère sous plusieurs dimensions discursives ; au discours direct, le personnage a le monopole discursif, présente les faits sous des formes narratives entrecoupées. Cette interruption brise l'homogénéité narrative et ouvre une fenêtre sur la distinction entre la voix du narrateur et la voix du personnage. Par contre, le discours indirect crée une homogénéité entre la voix du personnage et celle du narrateur. Cette confusion de voix est tributaire de la dépendance syntaxique. Quant au discours indirect libre, il implique un repérage relatif, rend compte des paroles ou propos du personnage,

il est intermédiaire des deux discours précédents auxquels il emprunte les marques. De ce fait, il convoque un espace énonciatif mixte en introduisant l'emploi de la troisième personne pour désigner le personnage.

Le passage du discours direct au discours indirect ou indirect libre se marque ordinairement par le changement dans l'ordre des mots, l'emploi de certains outils grammaticaux et surtout le remplacement des unités subordonnant- subordonnées et des modalités, assertives, interrogatives et exclamatives. De fait, l'emploi des trois modalités est intimement lié au choix des trois discours, direct, indirect ou indirect libre. Les interrogations et exclamations directes peuvent par subordination devenir indirectes. Il arrive parfois que le changement passe par une pensée verbalisée dépitée phonétiquement ; l'intonation, établie dans l'axe sémantique. Il convient de mentionner l'importance du sens de l'énoncé comme élément indicateur du passage d'un type de discours à un autre. Par ailleurs le changement peut se produire par la disposition des mots dans l'énoncé, l'ordre intrasyntagmatique est bouleversé. Tous ces aléas, liées étroitement au psychisme humain, influence systématiquement le modèle scriptural et inscrit l'homme au centre de l'écriture à travers les particularités expressives.

2.1 INDICE DE SINGULARITÉ FICTIONNELLE

On entend par individuation l'ensemble des qualités particulières du discours liées au psychisme humain. La stylistique génétique définie sous le rapport du sujet parlant avec l'énoncé trouve un intérêt sur les particularités discursives du discours rapporté. *C'est le sujet parlant singulier ou collectif que l'on s'applique à rejoindre à travers les néologismes, les déformations, les structures syntaxiques inédites.* C. Kerbrat Orecchioni (1980 : 242). En effet, le discours rapporté conçu comme un dédoublement de l'instance émettrice marque de manière formelle la présence des paroles d'autrui dans le discours. Il s'agit des indices linguistiques dont C. Kerbrat Orecchioni (1980 : 242) nomme « termes évaluatifs », par extension *la recherche des procédés linguistiques (shifters, modalisation, termes évaluatifs) par lesquels le locuteur imprime sa marque à l'énoncé, s'inscrit dans le message(implicitement ou explicitement) et se situe par rapport à lui.* Il convient de distinguer trois instances qui se confondent souvent.

- Le sujet parlant est le producteur empirique de l'énoncé.
- Le locuteur représente le responsable des actes illocutoires.
- L'énonciateur est l'auteur d'un point de vue qui ne s'exprime pas forcément par les mots. Ces trois instances se manifestent dans le corpus par des paroles prononcées, des pensées rapportées en vue de créer la puissance romanesque.

Au cours d'une énonciation narrative, le récit ne trouve son sens qu'à accomplir ses effets par un échange verbal. Par conséquent, les discours narratifs ne deviennent signifiants qu'à partir d'un jeu au sens mécanique, ludique et réglé du terme, à partir d'un ensemble de décalages entre la structure conventionnelle chrono- (mono) logique et l'hétérogénéité.

Sous cet angle, l'énonciation en tant que production individuelle fait usage des termes évaluatifs que Kerbrat Orecchioni (1980 : 242) définit comme les procédés linguistiques par lesquels le locuteur imprime sa marque dans l'énoncé. D'après la réflexion de Maingueneau (1994 : 88), ce processus d'appropriation par lequel tout sujet parlant énonce sa position de locuteur mobilise les indices linguistiques spécifiques, qui s'actualisent à partir de la subjectivation. Le **moment**, le **lieu**, les **gestes**, les **réalités psychiques**, les **interlocuteurs**, déterminent la situation à laquelle réfère l'énoncé, et vont lui donner sa valeur et le rendre signifiant. Suite à cette définition de l'énonciation, « appropriation », et « individuation » constituent le noyau central. Celle-ci étudie le style par rapport aux conditions de production, c'est-à-dire recherche dans le style les traces de la présence de son auteur, son « Moi ». En un mot, la stylistique de l'individu étudie le style par rapport aux expériences vécues personnellement par son auteur.

Somme toute, un bref aperçu du récit M'ammaryam et celui de Loukoum présente des discontinuités expressives de toutes sortes dues à ce « moi » étouffé. Ceci rejoint la pensée de D. Maingueneau (1994 : 88) selon laquelle « *l'écriture a une double face, part d'un « intérieur » à un « extérieur »* ». Au regard de ce qui précède, l'alternance de discours, une interaction verbale discontinue propre au conducteur du récit nous servira d'appât pour nos investigations. Ainsi, il importe de mener les recherches sur les divers moyens d'exécution afin de cerner les enjeux à l'œuvre.

2.2 PROCÉDURE SYNTAGMATIQUE

Le discours direct est un discours tenu par un personnage pour relater ses propres idées. Au cours de l'émission d'un discours direct, le personnage prend, la parole, il y a interruption dans le narré et ouverture d'un autre espace de communication plus ou moins nettement délimité. Les deux voix, celle du narrateur et celle du personnage sont lisiblement distinctes. Dans un syntagme ses principaux marqueurs sont les deux points et les guillemets et les tirets. Les guillemets et les

tirets représentent les marques externes de l'énonciation qu'on pourrait appeler la ponctuation « externe » ; ils servent à marquer invisuellement les paroles, et c'est le signe de l'indépendance syntaxique du discours direct.

De même, on pourrait parler de ponctuation « interne » pour la ponctuation énonciative à travers les points d'interrogation, d'exclamation ou de suspension qui marquent l'intonation à l'oral. C'est dans le discours direct qu'on relèvera la présence de tous les embrayeurs tels que les pronoms, les adverbes, les temps verbaux, ainsi que les tournures qui lui sont propres, en l'occurrence, l'interrogation et l'inversion du sujet. Lorsque la phrase du discours direct se trouve à la forme interrogative (interrogative directe), elle appelle la réponse oui ou non, porte sur l'action et installe ainsi une interrogation totale.

Toute ma vie, J'ai cherché l'amour aussi passionnément qu'aujourd'hui. Dix-huit mille deux cent cinquante jours un demi-siècle vécu sans amour ! J'en avais marre ! Je voulais connaître ces émotions qui font mourir deux êtres l'un pour l'autre. J'ai erré dans les rues, dans les couloirs des métros à sa recherche. Mon rêve me poussait et je poussais mon rêve. Quelque fois dans le métro, une voix d'homme : « tu viens chérie ? » Ce n'est pas moi qu'il aimait, mais l'idée de la Nègresse à la cuisse légère, à la sexualité abondante. Le ciel me connaît les pieds de l'hiver m'écrasaient. L'espoir de cet amour rêvé me précédait, tenu. Il portait sur le visage les marques lointaines et pulpeuses de l'enfant de l'exil. Oui. Je cherchais l'amour, ce mal fou, permanent et sublime, ces vertiges qui inscraient en moi la peur de mieux m'accomplir. M'ammayam (MAA, 181).

Sur le plan syntaxique, l'illustration est axée sur l'énoncé ci-après : *Toute ma vie, J'ai cherché l'amour aussi passionnément qu'aujourd'hui. Dix-huit mille deux cent cinquante jours un demi-siècle vécu sans amour ! , J'en avais marre ! « tu viens chérie ? »* ; il y a économie du langage liée à la structure indépendante, un atout pour l'ouverture d'un autre espace de communication plus ou moins nettement délimité, à travers les indices linguistiques telles que la ponctuation interne ou ponctuation énonciative, l'exclamation « ! », et l'interrogation « ? »

Au discours direct, le personnage dispose d'une marge de liberté pour manifester tous ses désirs, ainsi, une autre communication peut se greffer à toutes les propositions ci-dessus. Par conséquent, l'ordre des mots peut varier sans rompre le caractère successif d'un syntagme. Les deux voix, celle du narrateur, M'ammayam et celle des pensées intérieures de M'ammayam se distinguent lisiblement à travers l'usage de la première personne du singulier *Je* employé comme et du pronom personnel atone *ma* et *mon* plus témoin que *je*. sous la modalité exclamative et assertive.

Les paroles de M'ammayam rendues au discours direct avec les traces de l'oral (intonation) et son état psychologique sont reconnus dans l'usage de l'exclamation « ! » et de l'écriture des chiffres en lettres pour signifier l'intensité des souffrances endurées en polygamie dans un réduit à Paris- Belleville. Il y a reproduction successive des énoncés tels qu'ils ont été prononcés au moment de la communication, pendant le monologue dans ce syntagme segmenté comme suit : SN + SV + SP + SA + SA + SP, (SN ; syntagme nominal, SV ; syntagme verbal, SP ; syntagme prépositionnel, SA ; syntagme adjectival). Il s'agit de la transposition directe des mots et de la pensée de ce personnage. Comme on peut le constater, tout énoncé au discours direct préserve les "traces" de l'oral extériorisées par la présence des points d'interrogation, d'exclamation, de suspension, les interjections, les vocatifs, etc.

À propos de l'interrogation, il s'agit d'une interrogation totale « tu viens chéri ? ». qui appelle une réponse (oui ou non). En effet, l'ouverture syntaxique permet au narrateur de se remémorer les paroles de l'autre, (personnage extérieure au texte) lorsqu'elle errait sans espoir dans le métro à la recherche d'un amant pour combler le vide créé par la polygamie. En plus de l'interrogation directe, il y a interruption dans le narré marquée par la ponctuation « externe » matérialisée par les guillemets « ». Cela indique un décalage énonciatif et l'introduction du discours d'autrui dans celui du locuteur premier, le narrateur. Cette description correspond à ce que B. Buffard- Moret (1998 : 43) nomme *dédoublement de l'énonciation*.

Cependant, le premier narrateur énonce tantôt au discours direct, tantôt au discours indirect libre ainsi qu'il suit : *Ce n'est pas moi qu'il aimait, mais l'idée de la Nègresse à la cuisse légère, à la sexualité abondante. Oui. Je cherchais l'amour, ce mal fou, permanent et sublime, ces vertiges qui inscraient en moi la peur de mieux m'accomplir.* L'adverbe d'approbation « oui », suivi du verbe « chercher » conjugué à l'imparfait « *cherchait* » dans le syntagme « *Oui. Je cherchais l'amour, ce mal fou, permanent et sublime, ces vertiges qui inscraient en moi la peur de mieux m'accomplir* » présente une relation syntaxique entre les termes assurés par la désignation démonstrative ; « ce », « ces », ou déterminative ; « la », qui tous rapportent les éléments de désarroi vécue par M'ammayam. Le pronom personnel tonique « moi », plus profond que le « *je* », aussi est un des ingrédients qui concourent à l'affirmation du discours direct de M'ammayam. Il y a ici abstraction de parole ou de pensées transmises.

Il s'agit d'un discours hétérogène, construit avec les dispositifs des autres discours. Il permet au locuteur d'étendre librement ses compétences linguistiques. Le plus intéressant des trois discours sur le plan littéraire, le discours indirect libre, en tant que discours rapporté convoque la présence de l'autre « *nègresse* » et d'une troisième personne « *il* » dans l'énoncé.

De ce fait, il convient de faire recours à l'énonciation, un système d'appropriation de la langue par un locuteur en vue d'influencer l'autre. Ainsi « je » appelle un « tu » ou un « il ». Toute énonciation impose un locuteur et un allocataire engagés dans un processus de communication dans le temps et l'espace. À juste titre, A. J. Tonye (2002 : 51-52) donne les éclaircissements.

Cette dernière appellation souligne à quel point l'énonciateur postule un sujet parlant et un sujet écoutant, à tout le moins entendant, ce qui revient à dire que tout acte de parole est un échange qui dépend à la fois de celui qui produit et de celui qui reçoit. L'examen de l'inscription du sujet dans la langue, outre la fonction expressive déjà amplement développée (tournée vers le locuteur), la fonction impressive ou conative (tournée vers l'allocataire).

L'énonciation ainsi conçue, notre préoccupation première reste la recherche des procédés syntaxiques qui entrent en ligne de compte dans la rotation entre les discours. Le discours indirect libre peut se définir comme un discours mixte des deux discours, auxquels il emprunte ses marques. *Oui. Je cherchais l'amour* ; à ce niveau, toutes les formes rattachant le discours à la narration sont absentes, notamment la subordination, le verbe recteur disparaît au profit de l'expression libre qui donne libre cours à la modalité assertive.

L'usage de l'imparfait, temps fondamental du récit que Genette (1972, 37) nomme « *temps du récit* » rehausse les qualités du récit, qui évoque un procès de manière sécante, c'est-à-dire en pénétrant les pensées intérieures du narrateur ; c'est le temps de l'arrière-plan. G. Genette (1983 :58). Notre objectif étant de pénétrer le texte, sous les angles de la recherche des procédés syntaxiques, l'emploi des verbes construits à l'imparfait « inscivaient », « cherchais » annonce le procès vu de l'intérieur et laisse voir une action passée au présent. Tout cela retrace l'image de Mammaryam dans ses troubles sentimentaux. Donc, un procès à l'imparfait laisse attendre un autre procès à un autre temps du passé.

L'imparfait dans un syntagme où les signifiants occupent une position naturelle fait pénétrer le lecteur dans une action déjà commencée, et laisse le terme du procès totalement ignoré. En somme, la narratrice, M'ammaryam émet parfois une autre instance d'énonciation introduite par le verbe de mouvement (virtuel). En fait, elle est juste en train de visionner ce qu'elle ressentira dans son fort intérieur. Dans ses pensées, elle émet un acte de parole différent de ce qu'elle vient d'exposer. On parlera d'énoncé hybride que Bakhtine (1978 :153) qualifie ainsi : « *Un énoncé qui, d'après ses indices grammaticaux, syntaxiques, compositionnels appartient au seul locuteur, mais où se confondent en réalité deux énoncés, deux manières de parler, deux styles, deux langues, deux perspectives sémantiques et idéologique...* ».

Le syntagme nominal (nom propre) « M'ammaryam », ce monorhème se déroge de la logique intrasyntagmatique en créant une rupture brusque de la linéarité appelée *syntaxe coupée*, (F. Deloffre (1969, 17). Le phénomène de rupture syntaxique violente crée une brutalité dans le passage du discours direct au discours indirect. Fort de tout ce qui précède, l'alternance de discours proprement dite dans le texte passe par un sarcasme syntaxique.

Suite à cette rupture, le second narrateur fait surface par le discours indirect dans une simplicité de construction des structures subordonnées qui s'ouvre par une séquence figée.

Plus loin dans la rue, on apercevait quelques passants les yeux baissés quêtant des crottes de chien qu'on croirait des créatures sans tête. Les immeubles faisaient semblant de dormir et soudain les lumières se sont allumées. Je me suis demandé ou était Lolita, je me suis demandé si elle pensait à moi de temps à temps comme je pensais à elle. Je me suis traîné jusqu'au lit, j'ai serré Amadeux dans mes bras. Je pensais à Lolita. Je devinais ses cheveux qui sentaient le miel et l'arôme de vigne fraîche. J'ai pensé que je serais heureux même si je ne la retrouvais pas samedi, je la retrouverais dans une autre vie, j'espère qu'elle sera tout le temps avec moi, j'espère qu'elle me fera plus le coup de me laisser tout seul, une nouvelle fois. Ensuite, j'ai oublié mon état civil et je suis parti dans le sommeil... Inch Allah ! (MAA, 183).

Au discours indirect, la voix du personnage est assimilée à celle du narrateur à cause de la dépendance syntaxique construit avec des complétives. *...les yeux baissés quêtant des crottes de chien / qu'on croirait / des créatures sans tête*. Les paroles du personnage sont rapportées, prises en charge par le narrateur. Cependant, la possibilité d'ouverture d'un autre espace de communication est problématique.

Il ne s'agit plus de reproduire le plus fidèlement possible l'énoncé prononcé par quelqu'un. Cela dit, l'unité syntaxique du personnage-parlant subit quelques transformations. Aussi les éléments spécifiques de l'oral disparaissent-ils, de même que les points, les interrogatives indirectes introduites par les points d'exclamation et de suspension.

Il apparaît dans l'ordre intrasyntagmatique un redoublement des propositions subordonnées avec un redoublement des postes sujets sans rupture...*cheveux qui sentaient le miel / j'espère qu'elle sera / j'espère qu'elle me fera*.

Dans le langage indirect, les propositions d'un locuteur sont intégrées dans celles d'un autre locuteur, c'est-à-dire qu'une énonciation est intégrée dans une autre, avec une ligne de démarcation qui est celle de la subordination « que ». Ainsi, la « traduction » des paroles se fait presque toujours à l'aide des subordonnées. L'étude des différences avec le discours direct projette une phagocytose des embrayeurs du discours originel lors de l'émission du discours indirect libre de Loukoum ;

Je me suis demandé ou était Lolita, je me suis demandé si elle pensait à moi de temps en temps comme je pensais à elle.

Loukoum s'appesantit sur les moyens de conquérir la jolie Lolita au style indirect libre à travers un *redoublement de poste syntaxique* marquée par la première personne du singulier « Je ». Le verbe recteur prête à confusion dans cette superposition phrastique. Ce parallélisme syntaxique, de plus, construit à la première personne du singulier ouvre une fenêtre sur l'état psychologique du narrateur. On perçoit généralement deux voix superposées et entremêlées, contrairement au discours direct dans lequel les voix sont distinctes. Dans cette optique, A. J. Tonye (2002, 50-51) explique: « *Le discours indirect libre est plus difficile à cerner car il est à la fois discours citant et discours cité affranchi de tout repérage reliant ces deux discours. Il est discours direct du personnage et discours indirect du narrateur.* »

La liberté narratoriale dont il était question précédemment est manifestée avec instance dans ce récit de Loukoum, narrateur d'un « roman » dans un roman. La voix du narrateur est perceptible, malgré l'usage de cette ponctuation externe, la virgule « , » qui présuppose un éclaircissement d'idées face à son objectif de conquérir Lolita.

Au fur et à mesure qu'on évolue dans le texte, on se rend compte de la régression de la personnalité du narrateur liée à l'amour si envahissant chez les adolescents « Je me suis demandé si... » / prop. Princ. + conditionnel /. Comme on peut le constater, ce texte est dénué de toute subordination, mais peut être introduit par un verbe de parole en incise construite à la première personne en l'occurrence « je me suis demandé » suivi du conditionnel. L'imparfait, « pensais », ce temps qui présente les faits de l'intérieure.

Il apparaît un brouillage des voix après la première séquence verbale « je me suis demandé ». La voix du même narrateur se dissèque en deux voix, deux instances d'énonciation. Le discours rapportant se fait l'écho d'une autre voix dont on ne peut reconstituer les paroles comme une citation distincte, mais plutôt comme une duplicité énonciative. À ce sujet A. Herchsberg Pierrot (1993 :116) déclare *L'énonciation double est le seul critère qui permet dire que le passage souligné est direct libre.*

Le texte du second narrateur s'achève par un monorhème muni d'une ponctuation exclamative, *Inch Allah !*, signe d'une rupture syntaxique impétueuse. En réalité, du discours direct au discours indirect ou indirect libre, le processus de changement passe inéluctablement par une véhémence syntaxique. En linguistique, on ne peut se prévaloir mener une étude du langage sans faire un clin d'œil à la syntaxe et la sémantique.

2.3 PROCÉDURE SÉMANTIQUE

L'axe sémantique concerne le sens du mot, de l'énoncé, du texte ou des relations unissant les unités signifiantes. En effet, il est question de mener les investigations sur les moyens sémantiques qui ont présidé à l'élaboration de la rotation entre les différents discours. En guise d'illustration de cette procédure, le rapport de Loukoum fera foi.

Quand Pierre Pelletier me donne des cours, toutes les filles viennent dès qu'elles peuvent surtout Lolita. Elle me demande : alors, ça marche ? Mais je ne suis pas aveugle. Je vois bien qu'elle pince pour lui. Quelquefois, elle met ses habits du dimanche et vient faire la belle à la permanence quand Pierre me lit la dictée ou essaye de me rentrer plein de choses dans la tête. Il regarde ailleurs comme s'il ne la voyait pas. Moi à sa place... Mais rien n'est à sa place alors... Mademoiselle Garnier a dit que je progressais. J'ai fabriqué un bracelet pour Lolita. J'ai pris des vieilles sandales que j'ai taillées pour avoir le cuir. J'ai bien lissé les lacets, je les ai teints avec l'argile, j'ai séché ensuite, je les ai nattés ensemble. En fait, j'ai jamais rien fait pour personne sauf pour Allah quand je vais à la mosquée...
(LPPB, 73).

L'emploi de la subordonnée conjonctive par le narrateur place le récit en situation de dépendance syntaxique, c'est-à-dire d'incertitude. Les complétives suivantes « qu'on croirait... », « que je serais... », « qu'elle sera... », « qu'elle me fera... », « qu'il croit que je dois... » sont les indices de paroles rapportées, et confirment leur prise en charge par le narrateur pour espérer à l'accomplissement de ses désirs.

De même, l'énoncé est introduit par un adverbe de position, « plus loin », qui annonce un récit, signe révélateur d'une chose lointaine dont il ne peut entrer aisément en possession. La dépendance syntaxique ici indique une transposition des faits au deuxième degré. C'est la prise de parole du narrateur, effectuée sous l'angle d'un « repérage externe », (contrairement au repérage interne du discours direct). L'énonciateur délègue les faits vécus par Loukoum à ses pensées intérieures « J'ai bien

lissé les lacets » (séduction). Il s'assimile au narrateur, mais ne reformule pas à la lettre ce qu'il a vécu, faussé par la dépendance syntaxique.

De fait, l'on ne peut vivre une randonnée amoureuse sans la manifestation des instances personnelles. Plusieurs modalités d'énonciation devraient intervenir si la prise de parole avait été directe. La transposition des temps, des modes et la subordination font disparaître les intonations fondamentales retrouvées dans l'usage des exclamations, des interrogations, des interjections, les marques personnelles et des adverbes déictiques de lieu et de temps nécessaires pour manifester son engagement à séduire Lolita. De fait, tous les indices liés au « moi » d'un personnage passionné d'amour comme dans l'exemple sont omis ; « Ah ! la jolie lolita ! »

Il est souvent nécessaire, d'exprimer les sentiments et les attitudes par des mots appropriés (exemple : *avec indignation*). Les embrayeurs ainsi que tous les termes déictiques sont remplacés par les éléments anaphoriques. Les temps du discours sont remplacés par le temps de l'histoire. Bref, tous les pronoms, adverbes, locutions se rapportant à « moi », « ici » et « maintenant » sont remplacés par d'autres et définis désormais par rapport à un narrateur exprimé à la troisième personne. Les principes liés au style indirect restreignent le champ d'expression du narrateur en lui attribuant exceptionnellement une autorité fictive.

La présence des morphèmes de liaison tels que des prépositions « avec », « pour », « dans », « à », des conjonctions de coordination, « et » s'efforce de meubler sa détermination à convaincre Lolita. Voilà autant d'éléments qui restreignent l'espace d'énonciation, au profit du narrateur seul, qui prend en charge le procès. À ce moment, il y a confusion entre la voix du narrateur visible (celui qui parle) et celle du narrateur invisible (le cœur).

Au style indirect, le détenteur de la parole est parfois absent. Sur ce, ses paroles sont rapportées par le narrateur qui reformule à sa guise, en ne gardant que l'esprit. Il serait difficile de rapporter les paroles d'autrui à la lettre. En dernière analyse, il se pourrait que le narrateur aurait pu ajouter quelques suggestions à ces propos, vu l'intensité de l'amour qu'il ressent pour Lolita. Bref, les intonations fondamentales ont été phagocytées par la dépendance syntaxique.

Cependant, le discours indirect peut se retrouver dans le discours direct, lorsque le narrateur veut garder les particularités expressives de l'énoncé des interlocuteurs. Quelques traits du discours direct sont retenus lorsqu'il s'agit d'exprimer le degré de la subjectivité ; la ponctuation « interne » (...), (?), (!). En somme, les expressions de l'oral, plus oratoires que réelles contribuent à traduire le trouble de Loukoum.

L'état intérieur du narrateur est extériorisé par la ponctuation interne « Moi à sa place... », pour exprimer sa passion. Il ressort de cette narration un soliloque, voire un monologue sous un ton doux. À cela, cette ponctuation nous ramène au psycho-récit. En effet, *le psycho-récit est récit par la narration des mouvements de la vie intérieure que le narrateur n'a pas nécessairement verbalisés*, Angelet et Hermann (1987 :180). Les articulations du discours indirect restreignent les mouvements du narrateur, mais, ouvre une fenêtre à un autre type de discours plus délibéré.

Mes pas dans les rues font monter les murailles et renforcent les pierres de l'indifférence. Moi, l'immigré, l'étoile exilée, j'avance la tête renversée, j'essaie de ne pas peser lourd, d'être un papier froissé, au cas où quelques anges viendraient me porter jusqu'au ciel, près du seigneur. Je suis un bruit, un souffle à peine. Et pourtant, la vieille peau devant moi fut, son sac serré sous ses aisselles.

Un mot difficile à prononcer

Un mal qu'on attaque

Mais toi l'ami ; toi écoute sans juger,

Laisse-moi vivre près du monde, le temps,

D'une étoile, d'un quart de lune, encore et écoute : dans cette pièce aussi vaste qu'un cercueil ---MA MAISON.

Abdou Traore (LPPB, 81).

Le narrateur construit une image de soi et prend position qui s'effectue explicitement et implicitement dans sa parole. Ici, l'émetteur se parle à lui-même de manière audible, sous forme d'un dialogue intériorisé au milieu de la souffrance, *j'essaie de ne pas peser lourd, d'être un papier froissé*. Cela rejoint une structure énonciative du monologue qui prend l'allure d'un dialogue interne au monologue. Malgré son apparence monologique, Emile Benveniste (1974 : 102), le pose comme

Une variété du dialogue, structure fondamentale. Le « monologue » est un dialogue intériorisé, formulé en « langage intérieur », entre moi locuteur et un moi écouteur. Parfois le moi locuteur est seul à parler : le moi écouteur reste néanmoins présent (...). Parfois aussi, le moi écouteur intervient par une objection, une question, un doute, une insulte. La forme linguistique que prend cette intervention diffère selon les idiomes, mais, c'est toujours une forme « personnelle »

Il est question d'examiner le « Moi » plus direct que « Je » employé par le narrateur. Cet allomorphe du « Je » expose toutes les particularités expressives.

On a l'impression d'être en présence d'un soliloque. Le locuteur est émetteur – récepteur. Exaspéré par la société qui ne lui accorde aucune visée rémunératrice, il se met à parler seul. À l'évidence, la force de ce monologue est de créer, l'espace d'un dialogue, avec un interlocuteur qui, à la limite surgit comme un double du locuteur. La possibilité de créer un autre espace de communication est très vaste avec la ponctuation « externe », le tiret (-) et la phrase nominale « MA MAISON » est en même temps une métaphore ; « MA MAISON », métaphore in praesentia ; la souffrance est si atroce dans cette maison étroite qu'il la compare à un cercueil . À ce monorhème, il est possible d'ajouter au prédicat, un verbe recteur, et en faire un procès.

« moi » et « toi » sont les allomorphes de « je » et « tu » dotées d'une instance au sein de l'énoncé. Ces formes sont nombreuses dans le corpus. On note outre le pronom personnel « moi », forme tonique de « je », « toi » forme tonique du tu. Le « moi » joue le rôle d'insistance, d'émetteur / récepteur, donc plus témoins que le « je » ; témoin en ce qu'il est un personnage qui voit entend quelque chose, peut éventuellement le rapporter.

Moi l'immigré, l'étoile exilée, j'avance la tête renversée, Dans cet énoncé, c'est le moi locuteur qui parle. Plus loin le moi écouteur intervient par une insulte ; *dans cette pièce aussi vaste qu'un cercueil - MA MAISON*. Le narrateur, face aux hostilités, réduit sa personnalité à une chose vétilleuse.

Dans ce passage, l'énonciateur parle en accentuant la référence au « moi », C'est-à-dire à sa personne, pour traduire l'indigence « intérieure » et extérieure », c'est-à-dire physique et psychologique.

Le « moi » est témoin de la vie d'Adou Traore, le second narrateur. Le « moi » accroit le degré de subjectivité à cause du geste qui l'accompagne, en transmettant immédiatement les coordonnées du réel. Le descripteur intègre tout (les gestes, le regard, la mimique...). La multiplicité de « moi » dans le texte instaure une description imagée et donne l'impression de voir la personne intérieure sous nos yeux. À ce sujet, A.J. Tonye (2007 : 184) explique que, *l'autre n'est pas nécessairement un « tu »*. *Il peut être un « il » à partir duquel le locuteur prend position. L'étude de l'énonciation doit être aussi attentive au fait qu'un tiers peut toujours être présent dans l'énoncé qui très souvent s'apparente à une chambre d'échos*.

Il est toujours question d'une tentative de repérage et de description des unités de quelques natures et de quelques niveaux qui font fonctionner l'énonciation comme indice de l'inscription, non pas du sujet de l'énonciation, mais, du (co-locuteur, co-énonciateur) dans l'énoncé. L'inscription du sujet « toi » est perçu comme complément d'objet direct ou indirect et non sujet. Ils constituent les lieux d'entrevue de la subjectivité langagière.. Donc le toi ne prend pas en charge le discours, mais il subit plutôt les charges du discours. Le « toi » est toujours suspecté, parfois accusé ou méprisé. *Mais toi l'ami ; toi écoute sans juger*. Dans le texte, le « toi » représente la souffrance devenue familière à Abdou Traore le narrateur. Sans doute, l'auteur emploie cette figure de style pour nommer les citoyens en situation difficile. Il est vrai, il y a indice de personne, qui ne prend pas cependant en charge le procès et joue plutôt le rôle de complément objet indirect. « Toi », pris comme objet de « souffrance » est méprisant, méchant bien qu'il ne soit pas en dépendance syntaxique.

Sur le plan sémantique, pendant que Loukoum s'appesantit sur son amour pour Lolita, comment la séduire, Abdou Traore se soucie de son inconfort dans une société européenne qui ne lui accorde aucune lueur d'espoir. Les noms propres à la fin de chaque séquence signifient signature et fin. Et pourtant il y a un autre narrateur à la suite du texte. Ceci marque une rotation saccadée entre les discours. À cet effet, l'alternance s'opère de manière douloureuse entre un discours de joie et un discours de tristesse. Suite à ces investigations, des répercussions stylistiques sont générées.

3 LES MODIFICATIONS COGNITIVES

Leo Spitzer (1970 : 22) met l'accent sur un « savoir positif ». Ainsi, la langue n'est plus considérée comme un objet inerte, mais comme un objet dynamique, une stratégie. Elle doit permettre au chercheur d'aller des détails formels à une perspective idéologique globale. En recourant à la notion de composante « *instructionnelle* » selon Adam (1995 : 7), nous voulons montrer que la stratégie narrative se présente comme une recherche de la cohérence et des valeurs. Dans la même lancée, l'étude d'un texte stylistique ne peut se limiter à des descriptions des unités syntaxiques et sémantiques, plutôt, doit rechercher une appréhension nouvelle afin de meubler la tablette stylistique et idéologique. Nous voulons ainsi montrer que l'interprétation intervient dans le processus de production du discours narratif. En fait, Adam (1995 : 7) déclare : « *Ce qui est important pour la compréhension d'un texte, ce sont non seulement les indications qu'il apporte au destinataire, mais tout autant les manœuvres auxquelles il le contraint, les cheminements qu'il lui fait suivre* ».

L'alternance dans l'œuvre romanesque de Calixthe Beyala est construite sous une forme particulière. On dirait des fragments de textes empruntés, et pourtant elle est l'auteur exclusive de ses textes. Suite à une narration plus ou moins cohérente (elle est très souvent entrecoupée par les intrants inédits ; les suspensions, les guillemets les tirets...), on tombe

subitement dans un gouffre, l'italique qui n'est ni une citation, ni un fragment emprunté, mais un texte complet. Pendant que nous voulons le considérer comme un texte complet, un constat aberrant nous présente un signataire à la fin du texte « Inch Allah », « Abdou Traore », « M'ammayam ». Par conséquent, ces caractéristiques particulières n'influencent-elles pas la position du narrateur et l'architecture générale du texte ? Qu'en est-il du lecteur ?

3.1 LE NARRATEUR INTRADIÉGÉTIQUE

Lorsqu'on parle de récit, la mention de narrateur et personnage reste une qualité indéniable. La clarté et la netteté des frontières étant un peu floues dans ce type de discours, il n'y a qu'un espace d'énonciation, celui du narrateur. Dans une narration, les énoncés (les phrases prononcées) des personnages ou des interlocuteurs peuvent être transmis soit au discours direct, soit au discours indirect.

Au sujet de cette sorte de prise de discours par le locuteur, on parle de l'éthos et de l'identité verbale fondée sur l'image de soi, parfois accompagné d'un geste, que Ruth Amossy (2010 : 7) nomme, « *La présentation de soi ou ce que la tradition rhétorique appelle « ethos », une dimension intégrale du discours* ». Selon Ruth Amossy, l'identité verbale est issue de la sociologie, de la rhétorique et de l'analyse du discours. Cela conduit à une réflexion globale sur le discours et place la présentation de soi dans une dynamique interactionnelle. R. Amossy (2010 : 42) conclut que « *La présentation de soi repose toujours sur une négociation d'identité à travers laquelle le locuteur tout à la fois se pose et tente d'imposer ou, tout au moins de faire partager ses façons de voir* ».

Ainsi, la détermination psychologique et la compétence idéologique rendent la charge narrative dense. Notons qu'à ce qui précède, s'ajoutent les contraintes de l'univers de discours. Loukoum vit à Belleville ce lieu défavorisé aux mœurs dépravées de Paris, la grande cité considérée par les âmes non averties comme le nombril du monde. Tomber passionnément amoureux à 11 ans, c'est une sorte de dépravation des mœurs. La production des énoncés est influencée par les contraintes de l'univers des immigrés.

La présence du verbe de mouvement à sens négatif « *écrasaient* », employé sous une impertinence prédicative à l'imparfait, indicateur d'un fait en cour d'accomplissement, non achevé, renforce la référence des faits évoqués. La désignation est encore indubitable lorsqu'elle arpente les lieux repérables, à la recherche d'un amant, à cause de la déception conjugale marquée par cette énoncé à la forme interrogative « *Tu viens chéri ?* ». Selon le cotexte, tout cela peut être identifié : « *Belleville* », « *métro* », « *moi, l'immigré* ». Quelquefois, l'auteur pénètre le fin fond des pensées de ses personnages et leur donne le plein pouvoir.

On a l'impression d'être en face d'un discours social ou en quelque sorte d'un « *psycho-récit* », à la limite un monologue. De fait, l'italique, revêt l'attitude d'un locuteur qui se parle à lui-même ou reprend les paroles de l'autre sans être en communication avec lui. *Le ciel me connaît les pieds de l'hiver m'écrasaient* comme l'exprime Cogard (2001 : 244), *le discours direct est assurément le mode le plus visible de représentation d'un discours dans un discours autre*. La subjectivité est plus accentuée par l'italique qui constitue un mode de présentation du discours d'autrui. « *ces vertiges qui inscraient en moi la peur de mieux m'accomplir* ». Ce « *moi* » écrit en italique employé ici se réfère au narrateur, peut-être la France, voire l'auteur.

Suite à l'analyse de l'alternance, l'omniscience du narrateur à l'œuvre dans les récits individuels de Loukoum et d'Abdou Traore et de M'ammayam, conduit à la focalisation. G. Genette (1983 : 49) entend « *Par focalisation, une restriction du « champ », c'est-à-dire en fait une sélection de l'information narrative par rapport à ce que la tradition nommait l'omniscience* ». Nous avons jugé nécessaire de faire allusion à G ; Genette (1983 : 49) « *la focalisation zéro à ce niveau, au récit non focalisé, c'est –à dire, le narrateur en sait plus que le personnage, ou plus précisément en dit plus que n'en sait aucun personnage* ». La focalisation zéro avec la mise en relief dans l'italique exclut de prime abord le personnage du contenu du message du narrateur. De fait, l'italique confère une prééminence du narrateur dans une appropriation exclusive, qui semble briser l'harmonie architecturale du texte.

3.2 L'ARCHITECTURE GÉNÉRALE

À lire la séquence de Loukoum et celle d'Abdou Traore, nous avons l'impression d'être en face de deux narrateurs d'autorité fictive dans la diégèse. Pas d'enchaînement dans le récit, le discours de M'ammayam n'a aucun rapport avec celui de Loukoum. On dirait un roman spécial. Lorsque le premier narrateur expose les déboires de ses amourettes avec Lolita, le second narrateur, au lieu de partager ses douleurs, fait le récit de ses aventures dans le métro après la déception conjugale. En clair, l'imparfait employé dans les deux cas nous plonge dans une confusion entre le temps de l'écriture et le temps de l'action.

Il y a exclusion du style direct au profit du style indirect libre dans le discours du narrateur premier. Ceci revient à concilier le résumé rétrospectif des pensées et l'expression d'une voix qui au fil du paragraphe devient de moins en moins audible « *plonge dans un sommeil...* ». Le récit du narrateur semble être un soliloque et non un monologue. Ce discours intérieur ouvert au style indirect libre, puis au style direct est proche d'une parole prononcée, vérifiée par cette interrogative « *tu viens chéri ?* » et cette proposition « *J'ai erré dans les rues, dans les couloirs des métros à sa recherche* ». L'italique loin d'être un changement de registre ou un emprunt du discours d'autrui, constitue plutôt une récrimination chez le premier. La coloration plaintive de l'italique ou des guillemets est étayée par Anne Herschberg Pierrot (1993 :102-103) comme suit : *Tous ces guillemets jouent le rôle de signaux critiques. Mais plutôt qu'une limite franche avec l'extérieur, ils désignent des bords instables du discours...mais c'est bien souvent pour signifier une pesée critique sur le corps étranger ainsi souligné.*

Les formes linguistiques singulières dans un catalogue des formes universelles ne s'inscrivent pas sans enjeu dans cet univers en pleine perturbation. Sans doute, la langue n'est pas vouée uniquement à décrire des apparences, mais à nous tourner vers autrui pour fonder avec lui un monde et lui donner un sens.

3.3 LE REGARD DU LECTEUR

Tout texte narratif transmet une vision du monde. Tout lecteur actuel ne passera pas outre l'ouverture du texte à travers ces séquences écrites en (new roman) et en italique. Il s'arrête pour apprécier la fiction et comprendre l'idéologie qui y est véhiculée. Le lecteur lit avec affection et réflexion l'idéologie des valeurs sociales. Les valeurs morales, économiques politiques révélées peuvent marquer son adhésion, le rejet ou le placer dans une position ambiguë.

L'intérêt qu'accorde un narrateur en usage de l'alternance réside dans la manifestation de ses idées et sentiments propres, sans contrainte extérieure. L'énonciateur semble être extérieur face à l'alternance. Ceci s'explique par l'emploi de l'italique pour relater les propos du narrateur. Au bout du compte, ce système d'énonciation permet au locuteur de nommer délibérément les objets et les faits de son environnement en se servant d'une image concrète. À cet effet, les peuples en exil peuvent favorablement faire entendre leur voix par l'alternance de discours.

Cet aspect concerne essentiellement le récepteur du message. Elle consiste à concrétiser ou à visualiser une idée dans l'objectif d'attirer l'attention de celui-ci ou de le persuader. En vrai, l'usage de l'alternance a une force persuasive ; d'autant plus qu'il permet de présenter les faits sous forme d'arrêt sur image par les séquences, l'italique et les signataires à la fin de chaque séquence. Ces multiples signataires ; M'ammayam, Loukoum, Inch Allah !, (Abdou traore) attirent l'attention du récepteur, le plongent dans le réel, puis l'incitent à mener une action.

4 CONCLUSION

En fin de compte, l'étude sur l'alternance de discours nous installe au cœur d'un texte dont la rigueur du style est au service d'une esthétique de l'écart, écart non par rapport à la norme, mais par rapport à un standard usuel. Ces écarts sont observés par l'omnipotence du narrateur à travers le discours direct, indirect et indirect libre. L'étude exécutive de l'alternance dans une dimension intégrale du discours par logique syntagmatique et sémantique ressort des discontinuités scripturales avérées. Contre toute attente, ces disparités sont devenues des ressources stylistiques recherchées à travers lesquelles on peut jauger les compétences et la position du narrateur. À cet effet, nous avons pu repérer un narrateur omniscient et omnipotent. La confusion auteur-narrateur-personnage, la première personne du singulier, l'italique et les signataires des séquences constituent un moyen efficace pour rendre l'expression vivante, réelle en vue d'une communication rentable concrète dans cet univers plein de désastres. Ainsi, comme le souligne Adam (1985 : 6) ce propos ne doit pas cacher l'existence d'une « *compétence narrative* », qui permet de comprendre, de résumer, de mémoriser et de reconnaître que tout récit doit appartenir à notre aire culturelle. Comme nombre d'actes de discours, la narration vise à amener l'interprétant potentiel à une certaine conclusion ou à l'en détourner. En somme, ces indices évaluatives marquent la présence de l'énonciateur dans son écriture, son état d'âme meurtrie face à l'inconfort des immigrés Noirs en Occident.

REFERENCES

- [1] Beyala, C., 1992, *Le petit prince de Belleville*, Paris, Albin Michel.
- [2] Beyala, C., 1992, *Maman a un amant*, Paris, Albin Michel.
- [3] Adam, J., M., 1995, *Le texte narratif*, Paris, Nathan.
- [4] Amossy R., 2010, *Présentation de soi et identité verbale*, Paris, PUF.
- [5] Tonye, A. J., 2002, *L'énonciation dans le roman francophone à partir de trois œuvres de Ferdinand Léopold Oyono*. Paris, Karthala.
- [6] Buffard- Moret, B., 1998, *Introduction à l'analyse stylistique*, Paris, Dunod.
- [7] Cervoni, J., 1987, *L'énonciation*, Paris, PUF.
- [8] Cogard, K., 2001, *Introduction à la stylistique*, Paris, Flammarion.
- [9] Deloffre, F., 1974, *Stylistique et poétique française*, Paris, SEDES.
- [10] Fromilhague et Sancier-Château, 1996, *Introduction à l'analyse stylistique*, Paris, Dunod.
- [11] Gardes –Tamine, 2005, *De la phrase au texte ; enseigner la grammaire au lycée*, Paris, Delagrave.
- [12] Genette, G., 1972, *Figure III*, Paris Seuil.
- [13] Genette, G., 1983, *Nouveau discours du récit*, Paris, Seuil.
- [14] Herschbert Pierrot, A., 1993, *La stylistique de la prose*, Paris Belin.
- [15] Kerbrat Orecchioni, C., 1980, *L'énonciation de la subjectivité dans le langage*, Paris, Armand Colin.
- [16] Lyons, J., 1978, *Eléments de sémantique*, trad. Fr., Paris Larousse.
- [17] Mazaleyrat, F. et Molinié G., 1089, « Parallélisme », in *Vocabulaire de la stylistique*, Paris, PUF.
- [18] Maingueneau, D., 1999, *Syntaxe du Français*, Paris Hachette.
- [19] Meunier, 1974, « Langue et communication », in *Langue Française*, n° 21, Paris Larousse.
- [20] Nolke, F., 1993, *Le regard du locuteur. Pour une linguistique des traces énonciatives*, Paris, Kime.
- [21] Spitzer, L., 1970, *Etudes de style*, Paris, Gallimard.

La transformation opérationnelle des entreprises marocaines et le Lean Management

[The operational transformation of Moroccan companies and Lean Management]

Abdessamad EL MOUTCHOU¹, Abderrazak BOUMANE², and Hicham ROUIJAA³

¹Laboratoire d'Analyse des systèmes et de traitement de l'information,
Université Hassan 1^{er}, Faculté des Sciences et Techniques,
Settat, Maroc

²Laboratoire des technologies innovantes,
Ecole Nationale des Sciences Appliquées, Ecole Nationale des Sciences Appliquées,
Tanger, Maroc

³Laboratoire d'Analyse des systèmes et de traitement de l'information,
Université Hassan 1^{er}, Faculté des Sciences et Techniques,
Settat, Maroc

Copyright © 2019 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 overall objective of this research work is to map Lean initiatives in Moroccan companies, to understand the implementations in terms of Lean tools and continuous improvement project and also to identify the adaptations and adjustments necessary to the application of the Lean approach taking into account local specificities related to culture, history, geographical location and technical and organizational aspects. In this context, we will present a state of the art on previous research that has addressed the issues of productivity, hunting waste and implementation of continuous improvement approach and operational excellence in Moroccan companies. We will then focus on the problem of the maturity of Lean management and the self-assessment tools of the Lean maturity that we intend to develop and adapt for Moroccan companies and especially SMEs.

KEYWORDS: Lean, continuous improvement, operational excellence, Lean maturity, SMEs.

RÉSUMÉ: L'objectif global de ce travail de recherche consiste à cartographier les initiatives Lean dans les entreprises marocaines. Comprendre les mises en place en termes d'outils Lean et de projet d'amélioration continue. Identifier les adaptations et les ajustements nécessaires à l'application de la démarche Lean tenant compte des spécificités locales relatives à la culture, à l'histoire, à la situation géographique et aux aspects techniques et organisationnels. Dans ce cadre, nous allons présenter un état de l'art sur les recherches antérieures ayant traitées les problématiques de productivité, de chasse aux gaspillages et de mise en place de démarche d'amélioration continue et d'excellence opérationnelle dans les entreprises marocaines. Par la suite nous allons mettre l'accent sur la problématique de la maturité de Lean management et les outils d'auto évaluation de la maturité Lean que nous comptons développer et adapter pour les entreprises marocaines et particulièrement les PME.

MOTS-CLEFS: Lean, amélioration continue, excellence opérationnelle, maturité Lean, PME.

1 INTRODUCTION

On constate que peu sont les études qui se sont intéressées à l'évaluation et la documentation des projets d'intégration de Lean management dans les entreprises Marocaines. Toutefois, plusieurs indications permettent de croire que la méthode de management Lean se développe. D'abord, le cabinet de conseil McKinsey implante « INMAA » dans notre pays en collaboration avec l'Etat marocain, l'expérience montre que les entreprises marocaines s'intéressent de plus en plus au déploiement du Lean. Ensuite, de nombreux experts Lean accompagnent les entreprises dans l'implantation du Lean. Enfin, nombreux sont les directeurs de production qui suivent des formations en Lean management (Plus de 240 entreprises ont bénéficiées du programme «INMAA», depuis son lancement, opérant dans divers secteurs : mécanique et métallique, agroalimentaire, chimie et parachimie, automobile, aéronautique,...). [1] Ces constatations représentent un faisceau d'information qui semble montrer un développement des pratiques Lean dans les entreprises industrielles marocaines. Cependant, aucune étude statistique à ce jour n'a eu pour objectif d'évaluer le degré de maturité Lean des entreprises marocaines.

Dans ce cadre et sur la base de la littérature nous dressons en premier lieu un état de l'art des principales contributions sur ce sujet afin de faire une analyse critique et de proposer de nouvelles pistes de réflexion. En particulier, nous focalisons notre attention sur les principales publications liées à la transformation opérationnelle des entreprises marocaines selon la démarche Lean.

En deuxième lieu, nous abordons la question de maturité du Lean management. Notre objectif est de proposer un outil d'auto évaluation de la maturité Lean adapté au contexte des entreprises marocaines permettant ainsi d'évaluer le niveau de maîtrise de Lean dans les PME marocaines.

2 REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

2.1 DÉFINITION DU SYSTÈME LEAN

Le système Lean est une approche de management visant l'amélioration de la performance basé sur l'élimination des gaspillages. Cette approche est définie par un nombre variable de principes, plus ou moins voisins, selon les auteurs.

Christian Hohmann définit dans son livre le Lean management par « le Lean est un système visant à générer la valeur ajoutée maximale au moindre coût et au plus vite, ceci en employant les ressources juste nécessaires pour fournir aux clients ce qui fait de la valeur à leurs yeux » [2]. Dans le même sens, il précise que Lean est une approche centrée sur la satisfaction des clients en se basant sur l'implication de l'ensemble des personnes ayant des pratiques et des principes communs [2]. En effet, Lean est un système qui intègre un ensemble d'éléments en interaction dynamique visant la satisfaction des clients (et plus largement des parties prenantes) et l'assurance de la prospérité durable de l'entreprise.

2.2 REVUE DES PRINCIPES CLÉS DU LEAN

Pour décrire le système Lean (Womack et Jones) se sont basés sur cinq principes [3] :

Principe n°1 : **la valeur** ; définir les éléments qui augmentent la valeur du bien ou du service du point de vue du client.

Principe n°2: **le flux de la valeur** ; identifier la chaîne de la valeur ajoutée pour chaque famille de produits. La chaîne de la valeur ajoutée représente la séquence des processus depuis les matières premières jusqu'au client final, ou depuis le concept d'un nouveau produit jusqu'au lancement sur le marché. Son élément faible est le goulot d'étranglement qui impose son efficacité comme étant l'efficacité maximale de toute la chaîne de la valeur. Il est donc indispensable de visualiser la chaîne de la valeur ajoutée pour éliminer les goulots d'étranglements.

Principe n°3: **l'écoulement** ; assurer le flux ininterrompu de la valeur, Ainsi, la valeur doit constamment être en mouvement

Principe n°4: **tirer le flux** ; adapter la production aux besoins réels du client. Par ailleurs, avec un flux tiré, l'écoulement se fait beaucoup plus vite, ce qui permet d'être plus réactif à la demande du client.

Principe n°5: **la perfection** ; améliorer constamment pour éliminer toutes les sources de gaspillage. Il y a lieu l'idée que l'excellence n'est jamais acquise, c'est un processus de progrès permanent.

Malgré le fait que ces principes commencent à dater quelque peu, les entreprises marocaines en sont encore bien éloignées.

(Shah et Ward), quant à eux, dans leurs études visant à évaluer l'impact du Lean sur la performance définissent la démarche Lean selon quatre principes tels que le management des ressources humaines, le management de la maintenance, le juste-à-temps et le management de la qualité totale [4].

L'adaptation de l'approche Lean Thinking dans l'entreprise appartient au Lean Management. C'est une mission réservée à la direction qui doit connaître les principes du Lean Thinking, élaborer une culture favorable à la transformation Lean, proposer les axes d'application du Lean Manufacturing et soutenir son fonctionnement [5]. Dans ce but, il est indispensable d'effectuer les actions suivantes :

- Adapter des principes du Lean Thinking à son entreprise ;
- Réorganiser et planifier la stratégie de sa société;
- Accélérer les flux de matières : la réduction du gaspillage, la standardisation et la simplification des processus et des flux ;
- Créer la structure du système Lean au sein de son entreprise ;
- Gérer les ressources humaines pour exploiter leurs connaissances et leur créativité inutilisée : le travail en équipe, l'autonomisation et la responsabilisation du personnel sont la clé de réussite du Lean ;
- Soutenir et améliorer constamment l'application du Lean: à savoir l'engagement de la direction, l'amélioration continue Kaizen, la qualité totale, le contrôle à la source, l'évitement du gaspillage [6] [7].

2.3 LE LEAN AU SEIN DES ENTREPRISES MAROCAINES

La transformation opérationnelle des entreprises marocaines est peu abordée dans la littérature. Néanmoins les travaux existants concernent, essentiellement, la mesure de la performance du Lean appliqué dans les entreprises Marocaines.

A partir de l'examen d'une trentaine de publication, nous avons constaté que la mise en œuvre du Lean dans les entreprises marocaines et particulièrement les PME n'a pas de longue histoire et les concepts théoriques ne sont pas encore explorés. Cependant, l'attention croissante portée à ce domaine au cours de la dernière décennie est largement observée.

La recherche sur la mise en œuvre du Lean dans les PME est menée dans le monde entier. De plus, le sujet est encore en grande émergence au sein de la communauté scientifique [8],

Il y a un intérêt de plus en plus croissant dans les pays moins développés, même si sa mise en œuvre est encore à un stade précoce. Les principales raisons de cette situation sont nombreuses, y compris la situation économique actuelle et la croissance économique [8], les infrastructures, les politiques gouvernementales, le manque d'expérience, et une faible maturité d'amélioration.

(Benhrimida et Dekkaki) [9] se sont inspirés d'un travail sur le terrain auprès des experts Lean dans des entreprises transformées, après l'interrogation de 48 experts Lean et de 120 salariés issus de 31 grandes entreprises industrielles majoritairement situées à Grand Casablanca.

Les témoignages récoltés par les différents opérateurs des entreprises Lean ont permis d'illustrer la perception du Lean par ses derniers et les actions à mettre en place afin de vaincre toute résistance au changement, et pouvoir mettre en évidence la perception du Lean auprès des entreprises Marocaines.

Un retour d'expériences des experts en transformation de l'usine modèle INMAA Lean installer dans la zone de Bouskoura et de l'ANPME s'est avéré très utile pour un échantillon de 30 PME [9]

L'étude a montré que la majorité des dirigeants des entreprises considèrent le Lean comme une boîte à outil. Cette vision erronée selon les experts, conduit à la mauvaise compréhension de cette démarche au Maroc.

A une différence de perception du Lean d'une part par les professionnels de la démarche et d'autre part par les salariés des entreprises transformées. Les experts voient en le Lean une démarche de progrès nécessaire pour le développement de la compétitivité des entreprises industrielles Marocaines. Selon eux, cette démarche améliore les conditions de travail de l'opérateur. Ils soulignent également l'importance de la résistance au changement chez les salariés du fait de l'introduction d'un nouveau modèle d'organisation et de la perturbation de ses habitudes. Quant aux salariés, ceux-ci vivent l'introduction de nouvelles procédures comme un stress supplémentaire et une augmentation de la charge de travail. [9]

Il reste à mentionner qu'un manque d'implication de l'encadrement intermédiaire et du top management ainsi que la résistance aux changements et la pérennisation des actions mises en œuvre, pourront être à l'origine de l'échec de la mise en place du Lean au Maroc. Ceci dit, l'un des principaux freins à la performance concerne les difficultés à adopter la culture organisationnelle nécessaire pour la mise en place de la démarche Lean au sein des organisations.

3 LA MATURITÉ LEAN MANAGEMENT

Chaque entreprise définit sa stratégie pour répondre aux objectifs qu'elle s'est fixée. Mais une fois la stratégie définie, beaucoup d'organisations rencontrent des problèmes pour la mettre à exécution. Il est donc essentiel pour une entreprise de pouvoir déterminer l'état d'avancement de la transformation Lean afin de savoir ce qui a déjà été accompli et ce qui reste encore à accomplir en vue de compléter la transformation Lean.

C'est typiquement un problème de maturité.

Andersen, définit la maturité comme la « qualité ou l'état de devenir mûr » [10]. Pour Kerzner, la maturité est « liée au développement des systèmes et des processus répétitifs qui représentent une haute probabilité de succès d'un projet » [11]. La mesure de la maturité permet de « montrer l'état atteint par rapport à l'état dans lequel le projet devrait être » [12] et ainsi de disposer des informations nécessaires pour faire évoluer/standardiser les processus.

Un niveau de maturité correspond à l'atteinte d'un niveau d'aptitude uniforme pour un groupe de processus. Un niveau d'aptitude mesure l'atteinte des objectifs d'un processus pour le niveau donné. [13]

3.1 VERS UN OUTIL D'AUTO ÉVALUATION

Afin d'aider les entreprises marocaines et particulièrement les PME à caractériser la réalité vécue au regard du déploiement du Lean dans les organisations et permettre d'envisager les prochaines étapes à venir dans les efforts de déploiement. Nous nous sommes proposé d'élaborer un outil d'auto-évaluation de la maturité Lean en s'inspirant d'un outil existant dans le domaine de la santé et des services sociaux [14]. Les niveaux de maturité plus élevés offrent en effet une vision de ce qu'est une organisation Lean dite mature.

3.1.1 EVALUATION DU SYSTÈME LEAN

Pour ce faire, la démarche qu'a été retenue est l'élaboration d'un questionnaire d'auto-évaluation du niveau d'intégration de la démarche Lean, le questionnaire d'évaluation repose sur l'utilisation de la méthode IEMSE qui consiste à répondre à la question posée à l'aide d'une des 5 réponses suivantes [15]:

- I : Inexistant - Ce point n'est pas traité au sein de l'entreprise
- E : Existant - Il existe une réponse montrant que l'entreprise a pris en compte le point
- M : Méthode – La pratique Lean est traitée selon une méthode susceptible d'être généralisée
- S : Systématique - La pratique est traitée avec méthode, et l'application terrain est effective et systématique (pérennité dans le temps)
- E : Exemplarité - La méthode, son application et ses résultats méritent d'être communiqués à l'extérieur parce qu'efficaces, efficaces et simples.

Un score est attribué pour chacune des réponses. La valeur 1 est attribuée lorsque le point n'est pas traité au sein de l'entreprise (Inexistant) et la valeur 5 est donnée lorsque l'application de la méthode est exemplaire. Pour chaque pratique, nous avons déterminé les réponses détaillées à partir de cette méthode.

Le tableau 1 présente un exemple de grille d'évaluation réalisée à partir de cette méthode pour cinq pratiques Lean.

3.1.2 NIVEAU DE MATURITÉ LEAN DES ENTREPRISES

L'outil présenté évalue la maturité, l'appropriation et le déploiement de l'approche Lean à travers 3 grands axes de transformation qui ont émergé des recherches et des validations empiriques réalisées dans le cadre du développement de l'outil :

Premièrement : **la cohérence**, il permettra de constater l'alignement des actions et des décisions sur la vision stratégique développée et sur la clarté de cette vision qui est communiquée dans l'organisation.

Deuxièmement : **la capacité**, Il permettra d'apprécier dans quelle mesure l'entreprise est en contrôle des outils, des techniques et des pratiques liées au Lean.

Troisièmement : **l'engagement**, Il permettra d'évaluer la profondeur de l'enracinement culturel de la culture Lean dans l'établissement.

Tableau 1. Grille d'évaluation des pratiques Lean

Engagement de la direction		
I	Inexistant	Aucun engagement de la direction à la mise en place des pratiques Lean
E	Existant	La direction s'intéresse à la démarche Lean mais doute de l'application de cette démarche au sein de son entreprise
M	Méthode	La direction a une bonne connaissance de la démarche Lean, mais n'a pas mis en place de démarche globale
S	Systématique	La direction est formée à la démarche Lean, a identifié une personne en charge de l'implémentation de la démarche
E	Exemplarité	La direction est formée à la démarche Lean, a identifié une personne en charge de l'implémentation de la démarche et participe activement aux actions entreprises
Standards		
I	Inexistant	Il n'existe pas ou peu de procédures normalisées (étape par étape, organigrammes, fiches de poste...)
E	Existant	Quelques activités sont normalisées
M	Méthode	Des standards sont élaborés par l'ensemble du personnel, certains standards ne sont pas mis à jour
S	Systématique	Des standards sont élaborés et mis à jour régulièrement par le personnel de l'entreprise
E	Exemplarité	Des standards sont mis à jour régulièrement, des audits internes réguliers sont élaborés pour vérifier les écarts aux standards, les standards sont utilisés pour les formations
Dispositif anti-erreur ou poka-yoké		
I	Inexistant	Aucun dispositif anti-erreur n'existe
E	Existant	Des formations sont réalisées pour expliquer l'intérêt des poka-yoké
M	Méthode	L'entreprise utilise parfois ce dispositif pour améliorer l'auto-contrôle
S	Systématique	L'entreprise utilise souvent les dispositifs anti-erreurs
E	Exemplarité	Les poka-yoké sont couramment utilisés
Cartographie de chaîne de valeur		
I	Inexistant	Aucune analyse des flux n'est réalisée
E	Existant	Les flux sont parfois analysés (cas d'un nouveau produit)
M	Méthode	Les flux sont analysés selon un standard lorsqu'ils freinent la performance de l'entreprise
S	Systématique	Des cartographies de chaîne de valeur sont mises en œuvre, un plan d'action est en cours de réalisation
E	Exemplarité	Des cartographies de chaîne de valeur sont mises en œuvre, des actions sont entreprises régulièrement pour réduire les opérations non créatrices de valeur ajoutée
la pratique de résolution de problème		
I	Inexistant	Aucune analyse des causes racines. L'entreprise traite uniquement les symptômes des problèmes
E	Existant	Un standard existe pour traiter les causes racines des problèmes, ce standard est peu appliqué
M	Méthode	Un standard existe pour traiter les causes racines des problèmes, ce standard est souvent appliqué
S	Systématique	Un standard existe pour traiter les causes racines des problèmes, ce standard est souvent appliqué et des formations régulières sont mises en place
E	Exemplarité	Un standard existe pour traiter les causes racines des problèmes, ce standard est toujours appliqué, des audits internes et externes sont mis en place

Le questionnaire d'évaluation repose sur le jugement par niveaux de un à cinq qui consiste à répondre à la question posée à l'aide d'un des 5 niveaux suivants :

Niveau 1 : Éveil, Une certaine connaissance de cette pratique; des pratiques Lean ou outils Lean peuvent être mise en place.

Niveau 2 : Reconnaissance, Sensibilisation générale; Approche informelle déployée dans quelques domaines avec des degrés variables d'efficacité et de maintien.

Niveau 3 : Intégration, Approche systématique / méthodologie déployée à divers stades dans la plupart des domaines.

Niveau 4 : Généralisation, Perfectionnement continu et amélioration continue de l'entreprise; Les gains d'amélioration sont soutenus.

Niveau 5 : Excellence, Une approche exceptionnelle, bien définie et novatrice est entièrement déployée dans l'entreprise étendue (à travers les flux de valeur internes et externes); reconnus comme étant les meilleures pratiques.

Le dernier niveau implique que les principes Lean soient désormais un réflexe organisationnel non seulement dans les pratiques de l'organisation, mais également dans l'appropriation des comportements attendus.

3.1.3 COMMENT ON DÉTERMINE LE NIVEAU DE MATURITÉ DU LEAN AU SEIN DE CES ENTREPRISES

Un score est attribué pour chacune des réponses. La valeur 1 est attribuée lorsqu'il y a une certaine connaissance de cette pratique au sein de l'entreprise et la valeur 5 est attribuée lorsque l'application de la méthode est exemplaire. Ensuite, on calcule la moyenne que l'entreprise a obtenue en balayant les 29 entrées (chaque entrée correspond à une composante organisationnelle). La note qu'on donne à l'entreprise est une note sur 5, pour déterminer précisément le niveau de maturité de l'entreprise en question. C'est la somme des notes de chaque entrée sur vingt neuf (nous avons retenue 29 dans un premiers temps).

Le sous-total de chaque volet représente un aperçu général du niveau de maturité Lean.

Les scores inférieurs (les plus près du niveau 1) représentent donc les défis à relever ou les éléments qui devraient être prioritaires pour une progression en termes de maturité Lean. Par conséquent, il sera possible de structurer les futures interventions en ciblant les actions dans les volets qui semblent nécessiter le plus d'intervention.

Les scores les plus élevés constituent les forces et pourraient bien servir d'éléments de valorisation auprès des employés.

Un exemple de grille d'évaluation réalisée à partir de cette méthode pour cinq pratiques Lean :

Processus de planification stratégique :

- Q1 :** Les concepts et les avantages des principes et des pratiques de base Lean ne sont pas évidents dans la culture ou les plans d'affaires.
- Q2 :** Le Lean est reconnu, mais relégué à des niveaux inférieurs de l'entreprise et l'application est fragmentée.
- Q3 :** Les implications de la croissance de Lean sont comprises et des plans de mise en œuvre Lean sont formulés, mais pas intégrés dans le plan stratégique.
- Q4 :** La transition vers l'économie Lean est adoptée comme stratégie clé de l'entreprise et incluse dans le plan stratégique.
- Q5 :** Les plans stratégiques tirent parti des résultats de la mise en œuvre Lean pour atteindre la croissance, la rentabilité et la position dans le marché

Focalisation sur la valeur client :

- Q1 :** Le moyen de définir la valeur pour le (s) client (s) est informel et non structuré.
- Q2 :** Processus structuré pour définir la valeur et appliqué à des clients sélectionnés.
- Q3 :** La façon dont l'entreprise peut le mieux contribuer au succès du client est bien définie et intégrée à la plupart des projets / programmes.
- Q4 :** La définition de valeur par le client influence fortement l'orientation stratégique.
- Q5 :** La compétitivité est renforcée, car la valeur client devient la force motrice prédominante dans toute l'entreprise étendue.

Engagement de la haute direction

- Q1 :** Le niveau d'engagement des cadres supérieurs et de la direction est variable - certains endossent tandis que d'autres peuvent résister activement.

- Q2 :** La haute direction achète l'engagement du groupe; Les cadres dirigeants qui ne peuvent ou ne veulent pas s'adapter sont remplacés.
- Q3 :** Le «Lean» fait partie intégrante des réunions d'entreprise, des réunions de cadres supérieurs, etc. Les cadres dirigent personnellement et visiblement la conduite de la transition au Lean.
- Q4 :** Les leaders supérieurs défendent la transformation pour se pencher au sein de l'entreprise.
- Q5 :** Leaders supérieurs encouragent l'implémentation du Lean.

La vision du Lean au sein de l'entreprise

- Q1 :** Les leaders supérieurs ont des visions variées de Lean, de aucune à bien-définie.
- Q2 :** Les leaders supérieurs adoptent une vision commune du Lean.
- Q3 :** Lean vision a été communiquée et est comprise par la plupart des employés
- Q4 :** La vision commune de Lean est partagée par l'entreprise étendue.
- Q5 :** Les parties prenantes ont intériorisé la vision Lean et participent activement à sa réalisation.

Le flux de matière et d'informations :

- Q1 :** Les flux de matériaux et d'information sont disjoints et «optimisés» par processus. La mentalité de "pousser" prévaut
- Q2 :** Certains chemins d'écoulement primaires ont été révisés pour surmonter les obstacles importants à l'écoulement.
- Q3 :** Les chemins de flux primaires sont simplifiés et alignés sur le ou les flux de valeurs, ce qui permet à la matière de s'écouler au besoin.
- Q4 :** Le matériel et l'information circulent de façon transparente dans toute l'entreprise.
- Q5 :** Le matériel et l'information circulent en toute transparence et en toute réactivité dans toute l'entreprise étendue.

4 CONCLUSION

Dans cet article, nous nous sommes intéressés à la transformation opérationnelle des entreprises marocaines et le Lean Management.

En premier lieu, nous avons mis l'accent sur le concept Lean. Il vise l'optimisation et l'amélioration des performances par l'action sur les sources de gaspillage et d'inefficacité des processus de l'entreprise, tout en respectant un ensemble de principes fondamentaux et en utilisant une panoplie d'outils prédéfinis.

En second lieu, nous avons traité la question de maturité du Lean management. Ainsi, Une organisation LEAN est dite «mature» lorsque cette dernière possède des éléments organisationnels lui donnant la possibilité de s'investir au-delà des projets d'amélioration unique tout en s'engageant dans une transformation culturelle à l'intérieur de laquelle l'amélioration continue et la résolution efficiente des conflits sont mise de l'avant. Ceci n'est possible que grâce à la valorisation de la participation des employés travaillant sur le terrain.

Nous avons également présentée un outil d'auto évaluation de la maturité Lean adapté au contexte des entreprises marocaines permettant ainsi d'évaluer le niveau de maîtrise de Lean dans les PME marocaines

En utilisant cet outil, les entreprises marocaines s'approprient à entreprendre une démarche réflexive importante et un bon cheminement dans le déploiement du Lean dans son organisation.

C'est la raison pour laquelle nous désirons développer d'avantage cet outil et le rendre plus accessible en termes de format informatique (sous androïde).

En perspective, nous envisageons d'appliquer notre outil sur quelques entreprises marocaines transformées pour un retour d'expérience afin de développer cet outil.

REFERENCES

- [1] <http://www.inmaamaroc.ma>
- [2] Hohmann, Christian. Lean management. Diss. Ed. D'Organisation Eyrolles, 2012.
- [3] Womack J., Jones D. (2009), System Lean : Penser l'entreprise au plus juste, Pearson Education, 2ème édition, Paris.
- [4] Shah R., Ward P.T. (2007), Defining and developing measures of Lean production, Journal of Operations Management; volume 4, n°25.
- [5] Emiliani B., The Keys to Sustaining Lean Management, The Center For Lean Business Management, Wethersfield, 2008.
- [6] Abt S., Woźniak H., Podstawy logistyki, Wydawnictwo Uniwersytetu Gdańskiego, Gdańsk, 1993, p. 208.
- [7] Bicheno J., The new Lean Toolbox, PICSIE Books, Buckingham, 1999.
- [8] Amine BELHADI, Développement d'un Modèle Dynamique d'Intégration du Lean Production au Sein des Petites et Moyennes Entreprises, thèse dans le Laboratoire Process, Signaux, Systèmes Industriels et Informatiques (LAPSSII) (Ecole Supérieure de Technologie Safi) December 2017
- [9] Benhrimida et Dekkaki (2018) La Perception du Lean Management au Maroc. Qu'en est il vraiment ? ;Revue du Contrôle de la Comptabilité et de l'Audit; ISSN: 2550-469X ; Numéro 5 : Juin 2018
- [10] Andersen et SA Jessen, Project Maturity in Organizations, International Journal of Project Management. 21, pp. 457-461.2003
- [11] H, Kerzner, Advanced Project Management – Best Practices on Implementation, John Wiley & Sons, p.847, 2003
- [12] T. Cooke-Davies, the maturity of project management in different industries: An investigation into industries: An investigation into variations between project management project. International journal of Project Management. Vol. 21, pp. 471-478. 2003
- [13] Chanal, Valerie, Humbert Lesca, and A-C. Martinet. "Vers une ingénierie de la recherche en sciences de gestion." Revue française de gestion 116 (1997): 41-51.
- [14] Nadia Benomar, M.Sc. Professionnelle de recherche Pôle Santé HEC Montréal : www.hec.ca.polesante, le 15 Juin 2015
- [15] Lyonnet B., Pillet M., Pralus M., (2010) "Lean manufacturing in the screw cutting sector: assessment of maturity level", International Journal of Rapid Manufacturing, special issue on Lean manufacturing, n° 1, pp. 256 – 277.

المشاركة السياسية لدى الشباب الجامعي اليمني: كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت نموذجاً

[The Political participation among Students of Yemeni Universities: Faculty of Administrative Sciences at Hadhramout University as a case study]

سعيد عبد الرحمن باعبداد و محمد غزالي

كلية علوم التربية، جامعة محمد الخامس، الرباط، المغرب

Saeed Abdelrahmane Baabbad and Mohammed Ghazali

Faculty of Education Sciences,
Mohamed V University,
Rabat, Morocco

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The present study aimed to identify the level of political contribution among the students of the Faculty of Administrative Sciences at Hadramout University. To achieve the objective of this study, a scale is prepared for the political contribution of (20) students in the second semester of the academic year 2016/2017 on a randomly selected sample of (185). The results of the study revealed that the level of political participation among the students was moderate, the results also showed statistically significant differences at the level of $(0.05 = \alpha)$ in the level of students political contribution attributed to the gender variable in favor of males, while the results did not show statistically significant differences due to the variables of specialization and the level of study.

KEYWORDS: political contribution, Faculty of Administrative Sciences, Hadhramout University.

ملخص: هدفت الدراسة الحالية للتعرف على مستوى المشاركة السياسية لدى طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت، ولتحقيق هدف الدراسة تم إعداد مقياساً للمشاركة السياسية مكوناً من (20) فقرة، طُبّق في الفصل الدراسي الثاني من العام الدراسي (2016/2017م) على عينة قوامها (185) طالباً وطالبة من طلبة الكلية تمّ اختيارهم بالطريقة العشوائية الطبقية. وقد كشفت نتائج الدراسة أن مستوى المشاركة السياسية لدى الطلبة كان بدرجة متوسطة، كما أظهرت النتائج وجود فروق دالة إحصائية عند مستوى دلالة (0.05) في مستوى المشاركة السياسية للطلبة تعزى لمتغير الجنس لمصلحة الذكور، في حين لم تظهر النتائج فروق دالة إحصائية تعزى لمتغيري التخصص والمستوى الدراسي.

كلمات دلالية: المشاركة السياسية، كلية العلوم الإدارية، جامعة حضرموت.

المقدمة

تعد المشاركة السياسية من القضايا المهمة التي تواجهها المجتمعات، وهي على درجة كبيرة من الأهمية، سواء في ميدان البحث العلمي، أم في مجال السياسات الموجهة للشباب، لارتباطها بمشروع الحداثة والبناء الديمقراطي، وعن طريقها تقوى العلاقة بين الفرد والمجتمع، وتجعل الأفراد أكثر إدراكاً لمشاكل المجتمع، فهي الجسر الرابط بين الفرد كعضو في جماعة والفرد كعضو سياسي (عودة، 2014: 3)، والعمل السياسي ليس مجرد المشاركة في الانتخابات ودخول المجالس التشريعية "النيابية" وإنما هو الاندماج في عملية التنمية بأبعادها الاقتصادية والاجتماعية، والثقافية، والبيئية، والسياسية، ذلك أن المشاركة في معناها الأعم هي المشاركة في اتخاذ القرارات المتعلقة بكافة مناحي الحياة، أي في تحديد مسيرة التنمية الشاملة، وهي عملية مستمرة يشارك فيها كل إنسان سواء أدرك ذلك أم لم يدركه.

والجامعة بحكم أنها مؤسسة علمية وتربوية واجتماعية، تقع عليها مسؤولية كبرى في تنمية الوعي السياسي لدى طلبتها، والعمل على توسيع المشاركة السياسية من خلال البرامج السياسية والثقافية والاجتماعية، ووضع رؤية للواقع الاجتماعي والسياسي للمجتمع، وتعاظم هذه المسؤولية في المجتمعات التي تشهد عزوفاً لفئة الشباب عن المشاركة في الحياة السياسية بشكل عام، وذلك لأهمية هذه المرحلة من المنظور السياسي، ففي هذه المرحلة يحاول الشباب الانتقال إلى مرحلة الرشد، ويصبحون أكثر إدراكاً للسياسة ويكونون مواقفهم الاجتماعية والسياسية التي يمرون بها، فهي ليست المشاركة السياسية للشباب عملية طبيعية يرثها الإنسان وإنما هي عملية مكتسبة يتعلمها الشباب من خلال تفاعلهم داخل الجماعات المرجعية التي ينتمون إليها (الشامي، 2011: 1240).

ونظراً لواقع المجتمع اليمني الذي يعاني من التسلط السياسي ومحدودية التحول الديمقراطي، وتغيب للممارسة الديمقراطية الحقيقية من قبل أنظمة الحكم المتعاقبة، بسبب وجود العديد من القضايا والإشكاليات كغياب الثقافة السياسية وضعف المبادئ الديمقراطية الأساسية مثل التسامح والقبول بالآخر والمشاركة السياسية والثقافية واحترام الرأي والرأي الآخر، علاوة على انتشار البطالة وتفاقمها جراء الزيادة المطردة في عدد الخريجين من حملة الشهادات الجامعية، والعديد من العوامل الأخرى، وأمام هذا الواقع الذي يعيشه الشباب، ونظراً لأهمية دورهم المجتمعي تأتي هذه الدراسة للوقوف على مستوى المشاركة السياسية لدى طلبة جامعة حضرموت.

1 مشكلة الدراسة وأسئلتها

يتوقف تحقيق التنمية السياسية المستدامة على مدى إدماج الشباب في الحياة السياسية، فالديمقراطيات الحديثة تؤمن بأن الشباب هو محرك التحول الديمقراطي، وأن الانتقال الديمقراطي لا يمكنه أن يتحقق إلا على أكتاف الشباب، وبالنظر إلى واقع الحياة السياسية في الجمهورية اليمنية كدولة تنتهج الديمقراطية كمبدأ للحكم، عليها أن تسعى إلى تنمية الوعي بأهمية المشاركة السياسية لدى مواطنيها عامة والشباب خاصة. من هذا المنطلق يجب أن يكون للجامعة دور محوري وحيوي في تعزيز المشاركة السياسية وتوسيعها لدى طلبتها كونها مؤسسة علمية وتربوية وتنموية تتولى نقل قيم المجتمع إليهم. وعلى ذلك فإن مشكلة الدراسة تتحدد في السؤال الرئيس الآتي:

ما مستوى المشاركة السياسية لدى طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت، وهل يختلف مستوى المشاركة السياسية باختلاف جنس الطالب، أو تخصصه، أو مستواه الدراسي؟

2 أهداف الدراسة

1- التعرف إلى مستوى المشاركة السياسية لدى طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت من خلال:

- امتلاك البطاقة الانتخابية.
- الانتماء للأحزاب السياسية.
- الانتماء للمنظمات والجمعيات الأهلية.
- المشاركة في الانتخابات (تصويتاً وترشيحاً).
- مستوى المشاركة في الفعاليات الجماهيرية.
- مستوى الاهتمام السياسي.

2- الوقوف على الفروق بين استجابات الطلبة باختلاف متغيرات الجنس، والتخصص والمستوى الدراسي.

3 أهمية الدراسة

تجلى أهمية الدراسة في الآتي:

- أهمية موضوع المشاركة السياسية بالنسبة للتحول الديمقراطي الذي تنشده المجتمعات العربية عموماً، واليمني خصوصاً.
- تناولها لدور الشباب الجامعي في المشاركة السياسية وهي الفئة العمرية التي يعول عليها في بناء مستقبل آمن للشعب اليمني.
- ندرة الدراسات التي تهتم بالمشاركة السياسية على المستوى اليمني.
- محاولة جادة للوقوف على مستوى المشاركة السياسية للشباب الجامعي اليمني.
- من المأمول أن تفيد نتائج هذه الدراسة الجهات المعنية بالشأن السياسي والمشاركة الشبابية (وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، ووزارة التربية والتعليم، ووزارة الشباب والرياضة، والمؤسسات التربوية كالأُسرة والمدرسة والجامعة).

4 المصطلحات الإجرائية للدراسة

- المشاركة السياسية إجرائياً: هي الدرجة التي يحصل عليها المبحوثون على مقياس المشاركة السياسية موضع الدراسة الذي أعد لهذا الغرض.
- طلبة كلية العلوم الإدارية: هم طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت بتخصصاتها المختلفة، والتي تأسست في العام 1997م.
- جامعة حضرموت: هي إحدى الجامعات اليمنية، تم أنشئت بموجب القرار الجمهوري رقم (45) لعام 1993م، ويقع مركزها في مدينة المكلا عاصمة محافظة حضرموت.

5 الإطار النظري

5.1 مفهوم المشاركة السياسية

تتعدد مفاهيم المشاركة السياسية وأبعادها بين علماء الاجتماع والسياسة، فمن منظور علماء الاجتماع يقصد بها العملية التي يلعب من خلالها الفرد دوراً في الحياة السياسية لمجتمعه وتكون لديه الفرصة للمشاركة في وضع وصياغة الأهداف العامة لهذا المجتمع، وتحديد أفضل الوسائل لإنجازها، وتمثل المشاركة سلوكاً تطوعياً، أو نشاطاً إرادياً له أهداف واضحة، وتكتسب بناءً محدداً، حيث تختلف درجات المشاركة، وتتباين صورها، ويتحقق طابعها الديناميكي كعملية اجتماعية مستمرة، أما من المنظور السياسي فالمشاركة تعني أن يكون القرار السياسي، أو السياسة التي تتبناها الدولة هي محصلة أفكار ومناقشات جمهرة المواطنين الذين سوف يتأثرون بهذا القرار أو السياسة، ويبني على هذا مبدأ مهم وهو حق كل إنسان في المشاركة وإبداء الرأي في القرارات والسياسات التي سوف تؤثر عليه وعلى حياته (الشهوان، 2012: 14). فالمشاركة السياسية في أوسع معانيها تعني حق المواطن في أن يؤدي دوراً معيناً في عملية صنع القرارات السياسية، وفي أضيق معانيها تعني حق المواطن في أن يراقب هذه القرارات بالتقويم والضبط عقب صدورها من جانب الحاكم (سناقرة، 2016: 18).

والمشاركة السياسية باعتبارها شكل من أشكال المشاركة تشير إلى "مشاركة أغلب المواطنين على الأقل بوعي وإيجابية في صياغة السياسات، والقرارات، واختيار الحكام وأعضاء المؤسسات التمثيلية على الصعيدين المركزي والمحلي (الشديدة، 2013: 43). حيث تعرفها دائرة العلوم الاجتماعية بأنها "تلك الأنشطة الإرادية التي يشارك بمقتضاها أفراد المجتمع في اختيار حكاهم وصياغة السياسة العامة بشكل مباشر أو غير مباشر" (دويكات، 2015: 24)، ويراهن كل من "صموئيل هينتينغون" و"نيلسون" بأنها النشاط الذي يقوم به مواطنون معينون بقصد التأثير على عملية صنع القرار الحكومي. أما مكوسكي فقال: أنها تشير إلى الأنشطة الإرادية التي يساهم أعضاء المجتمع عن طريقها في اختيار الحكام وتكوين السياسة العامة بشكل مباشر أو غير مباشر، أما "وينر" فيعرفها بأنها "كل عمل إرادي، ناجح أو فاشل، منظم أو غير منظم، مرحلي أو مستمر، يفترض اللجوء إلى وسائل شرعية أو غير شرعية، سياسية وإدارة الشؤون العامة أو اختيار الحكام، وعلى كل المستويات الحكومية، محلية أو وطنية (شيخ علي، 2008: 31). يتضح من التعريفات السابقة أن المشاركة السياسية عبارة عن وسيلة ربط بين المواطن ومجتمعه، يستطيع المواطنون من خلالها ممارسة أدواراً وظيفية فعالة ومؤثرة في الحياة السياسية، سواء بشكل فردي كناخبين أو عناصر نشطة سياسياً أو كجماعات من خلال العمل الجماعي كأعضاء في منظمات مجتمعية، أو نقابات عمالية.

وتمر المشاركة السياسية بمراحل مختلفة تبدأ بالاهتمام بالشأن السياسي، الذي يؤدي إلى بناء معرفة الفرد السياسية، ومن ثم تتطور إلى الانخراط في العمل السياسي، وتتحول إلى القيام بنشاط سياسي، وهذه المراحل هي:

- الاهتمام السياسي: ويندرج هذا الاهتمام من مجرد الاهتمام أو متابعة الاهتمام بالقضايا العامة بالإضافة إلى متابعة الأحداث السياسية، الاشتراك في المناقشات السياسية مع أفراد العائلة أو الزملاء بالعمل، وتزداد وقت الأزمات أو أثناء الحملات الانتخابية.
- المعرفة السياسية: والمقصود هنا هو معرفة الشخصيات ذات الدور السياسي في المجتمع على المستوى المحلي أو القومي، مثل أعضاء المجلس المحلي وأعضاء مجلس النواب والشورى بالدائرة، والشخصيات القومية كالوزراء.
- التصويت السياسي: ويتمثل في المشاركة في الحملات الانتخابية بالدعم والمساندة من خلال تمويل الحملات ومساعدة المرشحين، أو بالمشاركة بالتصويت.
- المطالب السياسية: ويتمثل في الاتصال بالأجهزة الرسمية وتقديم الشكاوي والالتماسات والاشتراك في الأحزاب والجمعيات التطوعية (عليوة ومحمود، 2008: <http://www.mokarabat.com/s5459.htm>).

5.2 خصائص المشاركة السياسية

- 1- تتسم المشاركة السياسية بالخصائص التالية:
- 2- الفعل: Action وهي الحركة النشطة للجماهير في اتجاه هدف أو مجموعة معينة.
- 3- التطوع: Voluntary بأن تقدم جهود المواطنين طوعية وباختيارهم تحت شعورهم القوي بالمسؤولية الاجتماعية تجاه القضايا والأهداف العامة لمجتمعهم وليس تحت تأثير أي ضغط أو إكراه مادي أو معنوي.
- 4- الاختيار: Choice بإعطاء الحق للمشاركين بتقديم المساندة والتعضيد للعمل السياسي والقادة السياسيين، والإحجام عن هذه المساندة، وذلك التعضيد في حالة تعارض العمل السياسي والجهود الحكومية مع مصالحهم الحقيقية وأهدافهم المشروعة.
- 5- غير محددة بمكان محدد ولا تنقيد بحدود جغرافية معينة فقد تكون على نطاق محلي أو إقليمي أو قومي.
- 6- المشاركة حق وواجب في آن واحد فهي لكل فرد من أفراد المجتمع وواجب والتزام عليه في نفس الوقت، فمن حق كل مواطن أن يشارك في مناقشة القضايا التي تهمه وأن ينتخب من يمثله في البرلمان وأن يرشح نفسه إذا ارتأى في نفسه القدرة على قيادة الجماهير والتعبير عن طموحاتهم في المجالس النيابية. فالمشاركة

هي الوضع السليم للديمقراطية، فلا ديمقراطية بغير مشاركة، كما أن المشاركة واجب على كل مواطن، فهو مطالب بأن يؤدي ما عليه من التزامات ومسؤوليات اجتماعية تجاه قضايا مجتمعية لإحداث التغيير اللازم نحو التوجه التنموي في المجتمع (الشلقاني، 2011: 38).

5.3 قنوات المشاركة السياسية

هناك عدة قنوات للمشاركة السياسية نجملها ما يلي:

1- عمليات التصويت والأنشطة الانتخابية والاستفتاءات.

2- الانتماء التنظيمي والنشاط الاجتماعي، كالعضوية في التجمعات السياسية والاجتماعية المجتمع المدني والأحزاب السياسية والجماعات الضاغطة)، بحيث يصبح المواطنون في هذه التنظيمات يدافعون عن قضايا وعن أفكار معينة، كما يعارضون قرارات أو سياسات بعينها، ويطالبون بمصالح فئات أو جماعات محددة، كما يمكن أن يقوموا بتعبئة الجماهير ونقل المعلومات والرغبات الأساسية والملحة للجماهير، وبالتالي يشاركون في استتباب الأمن والسلم عن طريق الإقناع.

3- المبادرات الفردية والجماعية عن طريق الاقتراح والاعتراض الشعبي في المجالس البرلمانية أثناء عرض السياسة العامة للحكومة (لمين، 2007: 245).

6 الدراسات السابقة

هناك العديد من الدراسات التي اهتمت بموضع المشاركة السياسية سواء كان من حيث قياس مستواها أم الاتجاه نحوها أم علاقتها ببعض المتغيرات، فيما يلي أهم النتائج التي توصلت لها بعض من هذه الدراسات:

1- دراسة العزام (2003) بعنوان (اتجاهات الأردنيين نحو الأحزاب السياسية) التي بينت نتائجها وجود اتجاهات سلبية نحو المشاركة السياسية، وإن الطلبة الجامعيين بشكل عام لا يميلون إلى الأحزاب السياسية سواء بالانتماء إليها أم بالتفكير للانتساب إليها.

2- (دراسة الصلوي، 2006) بعنوان (المشاركة السياسية في المجتمع اليمني "دراسة اجتماعية مقارنة للعمليات الانتخابية للفترة من 1990-2003م) التي أظهرت ارتفاعاً في مستوى الوعي الانتخابي والسياسي لدى الناخبين وذلك من خلال إدراكهم لأهمية الانتخابات والمشاركة فيها، ومعرفتهم بطبيعة النظام الانتخابي الحالي، وبطبيعة دور عضو مجلس النواب والوظائف التي يقوم بها المجلس النيابي، وإمكانية التصويت لمصلحة المرأة في حالة ترشيحها في الانتخابات النيابية، كما كشفت الدراسة عن سلبية المواقف العملية والممارسة السلوكية للأحزاب والتنظيمات السياسية في السلطة والمعارضة من مسألة ترشيح المرأة وتمثيلها في المجلس النيابي كما بينت الدراسة أن هناك نوعين من المعوقات التي تحول دون قيام مشاركة سياسية حقيقية يرتبط النوع الأول منها بطبيعة المجتمع، ويرتبط النوع الثاني بطبيعة النظام السياسي.

3- دراسة النابلسي (2007) بعنوان (دور الشباب الجامعي في العمل التطوعي والمشاركة السياسية) التي أظهرت ضعفاً في العمل التطوعي والمشاركة السياسية لدى طلبة الجامعة الأردنية، وأن أبرز ما يعيق الشباب عن المشاركة السياسية هو الانشغال بالدراسة والاهتمام بأمور الحياة الشخصية، وعدم وجود قُدوة، وعدم توافر المعلومات حول القضايا السياسية، وفقدان المصداقية في العمل السياسي. كما أظهرت الدراسة وجود علاقة بين العمل التطوعي والمشاركة السياسية وبعض المتغيرات مثل النوع والديانة ودرجة التدين ونوع الكلية والمستوى الدراسي.

4- دراسة العثري (2007) بعنوان (المشاركة السياسية في اليمن بين التقليدية والجدائية في الفترة من 1962-2007) التي بينت أن التعددية الحزبية هي الأداة الفعالة للنظام السياسي للوصول للسلطة وهي جزء من المشاركة السياسية. وأن غياب المشاركة السياسية في بعض مراحل التاريخ السياسي في اليمن كان عاملاً أساسياً من عوامل عدم الاستقرار، وأن الحضارة التي شهدتها اليمن في فترات مختلفة عبر التاريخ لم تكن إلا في ظل حكم قائم على المشاركة السياسية الشعبية.

5- (دراسة العززي، 2008) بعنوان (دور وسائل الإعلام في تشكيل الوعي السياسي للشباب اليمني) التي أظهرت أن حجم المشاركة السياسية للشباب الجامعي اليمني بلغ (66%)، حيث تبين أن (84%) من مجتمع الدراسة يمتلكون بطائق انتخابية، مقابل (16%) لا يمتلكون البطاقة الانتخابية. وبالنسبة للمشاركة في عملية التصويت في الانتخابات فقد أكد (71%) على أنهم شاركوا في الانتخابات، بينما لم يشارك (29%) في هذه الانتخابات، كما بينت الدراسة أن (54%) من عينة الدراسة ينتمون إلى بعض الأحزاب السياسية، مقابل (46%) لا ينتمون لأي من الأحزاب السياسية، وفيما يخص الانتماء للجمعيات والاتحادات الأهلية أظهرت نتائج الدراسة أن (28%) فقط ينتمون إلى الاتحادات والجمعيات الأهلية، في حين بلغ عدد الذين لا ينتمون لأي من هذه الاتحادات والجمعيات الأهلية نحو (72%).

6- دراسة الإرياني (2008) بعنوان (المشاركة السياسية للمرأة اليمنية في المجالس المنتخبة من 1993-2003) التي كشفت أن وضع المرأة لا يزال هامشياً على المستوى التنظيمي في معظم الأحزاب اليمنية، وأن العادات والتقاليد والثقافة السائدة في المجتمع اليمني ساهمت بدرجة كبيرة في خلق تمييز سياسي، احتلت فيه المرأة مكانة متدنية مقارنة بالرجل، وأن سوء الأوضاع الاقتصادية خاصة بين النساء يؤدي دوراً كبيراً في تدني درجة المشاركة السياسية للمرأة، الأمر الذي يقلل من أهمية مشاركتها في العملية السياسية.

7- دراسة الرواشدة (2009) بعنوان (الخصائص الشخصية للشباب وعلاقتها باتجاهاتهم نحو المشاركة السياسية في الأردن: دراسة ميدانية) التي أظهرت أنه لا وجود فروق دالة إحصائية بين اتجاهات الشباب في الأردن، تعزى إلى متغيرات الجنس، والكلية ومكان الإقامة نحو الثقة بالمؤسسات العامة والمهمة. وبالمقابل وجود فروق دالة إحصائية بين اتجاهات الشباب في الأردن، تعزى إلى متغيرات الجنس نحو الاهتمام بالحياة السياسية، ولتغير الكلية نحو المشاركة في الانتخابات البرلمانية ونحو الحزب المفضل، ونحو تقييم الشباب لمستوى الديمقراطية في الأردن، ولتغير مكان الإقامة نحو الحزب المفضل، ولتغير مستوى الدخل نحو تقييم العمل الحزبي.

8- دراسة الشامي (2011) بعنوان (مستوى المشاركة السياسية لدى الشباب الجامعي الفلسطيني في عصر العولمة) التي بينت أن الدرجة الكلية لمستوى المشاركة السياسية لدى الشباب الفلسطيني بلغت (66.9%) وهي درجة متوسطة، وأن هناك علاقة بين مستوى المشاركة السياسية ومتغيرات: النوع

الاجتماعي، ودخل الأسرة، ونوع الكلية والانتماء، والانتماء التنظيمي، والحالة الاجتماعية. ولا توجد علاقة لمستوى المشاركة السياسية تبعاً لمتغير مكان السكن.

9- دراسة الحورش (2012) بعنوان **(الوعي والمشاركة السياسية لدى المواطن اليمني)** التي عكست مشاركة منخفضة للمواطن اليمني في مجال المشاركة في النشاط الجماهيري والتنظيمي، حيث بلغت نسبة عدم المشاركة في الأنشطة الحزبية على (55.6%)، وبلغت نسبة الذين لا يشاركون في الأنشطة النقابية (70.8%)، وأكد (55.7%) بأنهم لا يشاركون في المظاهرات السلمية، في حين أشار (68.3%) بعدم مشاركتهم في أي اعتصام سلمي، كما بينت الدراسة أن (73.7%) لم يشاركوا في أي من الإضرابات الجماعية.

10- دراسة القبندي (2013) بعنوان **(عزوف المرأة الكويتية العاملة عن المشاركة السياسية: دراسة مطبقة على كلية العلوم الاجتماعية بجامعة الكويت)** التي حددت مجموعة من العوامل التي تقف وراء عزوف المرأة الكويتية العاملة عن المشاركة السياسية منها: العوامل الاجتماعية مثل (العادات والتقاليد التي تميز بين الرجل والمرأة، وأعباء المرأة المتزايدة) والعوامل الثقافية مثل (التفسير الخطأ لبعض النصوص الدينية، تدني مكانة المرأة في المجتمع، وانخفاض روح المنافسة أمام الرجل) والعوامل الاقتصادية مثل (ضعف القدرة المالية للنساء للإنفاق على الحملات الانتخابية، وقلة الدعم المقدم للمرأة من قبل المساهمين من المنظمات والهيئات والأحزاب السياسية).

11- دراسة الشويحات والخوالدة (2013) بعنوان **(اتجاهات الطلبة ذوي المشاركة السياسية في الأردن: دراسة وصفية تحليلية)** التي بينت أن المتوسط الحسابي العام لتقييم درجة مشاركة الشباب الأردني سياسي (3.09) بدرجة متوسطة، وأن أعلى التقديرات جاءت للمشاركة في التصويت في الانتخابات النيابية، وأدناها جاءت للانتساب للأحزاب السياسية، كما أظهرت الدراسة فروقاً دالة إحصائية لمصلحة الإناث، ودراسة التربية الوطنية، والاهتمامات السياسية للأسرة، وموقع الإقامة.

12- دراسة الخدام (2013) بعنوان **(اتجاهات الشباب الجامعي ذوي العمل التطوعي: كلية عجلون الجامعية نموذجاً)** التي توصلت إلى أن اتجاهات أفراد عينة الدراسة بشكل عام تتسم بالإيجابية نحو العمل التطوع، وأنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية بين اتجاهات الطالبات نحو العمل التطوعي تعزى لمتغيرات التخصص، والمستوى الدراسي، والعمر.

13- دراسة سناقرة (2016) بعنوان **(أثر مؤسسات المجتمع المدني على المشاركة السياسية للمرأة الفلسطينية "مشروع التمكين السياسي للنساء الفلسطينيات نموذجاً")** التي أظهرت تأثيراً عالياً لمؤسسات المجتمع المدني على المشاركة السياسية للمرأة الفلسطينية (3.83)، وأن تعليم المرأة يؤثر في زيادة مشاركتها السياسية، وأن العادات والتقاليد في المجتمع الفلسطيني تحد من مشاركة المرأة السياسية.

14- دراسة دويكات (2016) بعنوان **(دور الشباب الفلسطيني الجامعي في المشاركة السياسية والفعاليات الجماهيرية الوطنية "1993-2015")** التي كشفت عن تدني مستوى المشاركة الشبابية في الفعاليات السياسية والجماهيرية، وأن الانقسام الداخلي عام 2007م ساهم بشكل كبير في تعزيز اللامبالاة وعدم المشاركة الجماهيرية بين الشباب الفلسطيني.

التعقيب على الدراسات السابقة :

- أظهرت النتائج لمعظم الدراسات ضعفاً في مستوى المشاركة السياسية.
- أكدت نتائج العديد من الدراسات على أن العادات والتقاليد في المجتمعات العربية تقف حائلاً أمام توسيع المشاركة السياسية فيما يخص المرأة.
- استفادت الدراسة الحالية من الدراسات السابقة في اختيار المنهج الذي يحقق أهداف الدراسة، وكيفية بناء الأداة المستخدمة فيها (الاستبيان)، وصياغة المشكلة، وتحديد الأهداف.

7 مميزات الدراسة

- المميزات الزمانية: وتعلق بالفترة الزمنية التي أجريت فيها الدراسة، وهي الفصل الثاني من العام الجامعي 2017/2018م.
- المميزات المكانية: وتعلق بمكان إجراء هذه الدراسة، وهي كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت.
- المحددات البشرية: وتعلق بالمجتمع الذي أجريت فيه الدراسة، وهي عينة عشوائية من طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت بتخصصاتها المختلفة.

8 منهجية الدراسة وإجراءاتها

8.1 منهج الدراسة

اعتمدت هذه الدراسة على المنهج الوصفي التحليلي لملاءمته طبيعة الدراسة.

8.2 أداة الدراسة

اعتمدت الدراسة على الاستبيان كأداة لجمع البيانات، بعد الرجوع إلى الأدب النظري والدراسات السابقة مثل (دراسة الحورش، 2012) و(دراسة العززي، 2008)، وقد تكونت الأداة في صورتها النهائية من (20) فقرة.

8.3 الصدق والثبات

للتأكد من صدق الأداة وصلاحياتها عرضت في صورتها الأولية على مجموعة من الأساتذة من ذوي الاختصاص والخبرة الأكاديمية، وبناء على ملاحظاتهم وآرائهم أصبحت الأداة في صورتها النهائية مكونة من (20) فقرة. أما الثبات فقد تم حسابه عن طريق إعادة تطبيق الاستبيان على (30) طالب من خارج عينة البحث بفارق زمني أسبوعين، بعدها تم حساب معامل ارتباط بيرسون بين التطبيقين الأول والثاني، الذي بلغ (79%). وهذه النسبة تدل على أن المقياس له درجة مقبولة من الثبات، وبالتالي إمكانية استخدامه والاطمئنان لنتائجه (أبو علام، 2007: 501).

8.4 مجتمع الدراسة

تكوّن مجتمع الدراسة من جميع طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت بجميع تخصصاتها للعام الجامعي (2017-2018م) والبالغ عددهم نحو (1339) طالب وطالبة.

8.5 عينة الدراسة

اختيرت عينة عشوائية من طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت قوامها (185) طالب وطالبة، وبنسبة (15%) من المجتمع الأصلي بعد استبعاد الاستمارات التي لا تنطبق عليها شروط التحليل الإحصائي (15) استمارة. والجدول الموالي يوضح توزيع عينة الدراسة.

جدول رقم (1) يبين توزيع عينة الدراسة ومتغيراتها

المجموع	التخصص												التخصص
	مالية ومصرفية			إدارة أعمال			محاسبة			نظم معلومات إدارية			
	مج	إناث	ذكور	مج	إناث	ذكور	مج	إناث	ذكور	مج	إناث	ذكور	
86	19	7	12	23	11	12	23	11	12	21	5	16	الأول
99	20	12	8	21	6	15	30	10	20	28	14	14	الرابع
185	39	18	23	44	17	27	53	21	32	49	19	30	الإجمالي

8.6 متغيرات الدراسة

- المتغير التابع: مستوى المشاركة السياسية لدى طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت.
- المتغيرات المستقلة هي: الجنس (ذكور/إناث)، التخصص (محاسبة/نظم معلومات إدارية/إدارة أعمال/مالية ومصرفية)، المستوى الدراسي (أول/رابع).

8.7 المعالجة والأساليب الإحصائية

لكي يتمكن الباحث من تفسير النتائج بسهولة ويسر، حددت بدائل الإجابة على فقرات المقياس وفق الآتي: (دائماً = 3، إلى حد ما = 2، مطلقاً = 1)، وبناء عليه صُنفت الإجابات إلى ثلاثة مستويات متساوية المدى من خلال المعادلة الآتية:

$$\text{طول الفئة} = (\text{أكبر قيمة} - \text{أقل قيمة}) / \text{عدد بدائل المقياس} = 3 / 2 = (0.66).$$

لنحصل على التصنيف الآتي:

الفئة	المدى
دائماً	3.00 – 2.34
إلى حد ما	2.33 – 1.67
ضعيف	1.66 – 1.0

وقد تم الاعتماد على الأساليب الإحصائية الآتية:

- التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية.
- تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات المستقلة (N-Way Anova) لمعرفة الاختلافات بين المتغيرات المستقلة للدراسة.

9 عرض النتائج وتفسيرها

النتائج المتعلقة بالجزئية الأولى من السؤال الذي ينص على: ما مستوى المشاركة السياسية لدى طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت؟ للإجابة على هذا السؤال تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات مقياس المشاركة السياسية، والجدول الموالي يوضح التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لكل فقرة من فقرات المقياس.

جدول رقم (2) يوضح التكرارات والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لاستجابات عينة الدراسة على مقياس المشاركة السياسية

الرقم	الفقرة	دائما	إلى حد ما	مطلقا	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	مستوى المشاركة
1	أحرص على امتلاك البطاقة الانتخابية.	21	36	128	1.42	0.68807	ضعيفة
2	أحرص على الانضمام لأي من الأحزاب السياسية.	16	23	146	1.30	0.61965	ضعيفة
3	أسعى دائما للاشتراك في المؤسسات الأهلية.	36	16	133	1.48	0.80129	ضعيفة
4	أشارك في التصويت في انتخابات المجالس الطلابية.	20	93	78	1.72	0.64851	متوسطة
5	أشارك في التصويت في انتخابات المؤسسات الأهلية.	4	18	163	1.14	0.40611	ضعيفة
6	أشارك في التصويت في الانتخابات على المستوى الوطني.	3	17	165	1.12	0.40218	ضعيفة
7	أحرص على الترشح في أي انتخابات للمجالس الطلابية.	22	22	141	1.36	0.68546	ضعيفة
8	أحرص على الترشح في أي انتخابات لمنظمات المجتمع المدني.	13	13	166	1.14	0.42746	ضعيفة
9	أحرص على الترشح في انتخابات المجالس المحلية.	5	10	170	1.11	0.38896	ضعيفة
10	أحرص على المشاركة في أي اعتصام سلمي.	152	12	21	1.91	0.85795	متوسط
11	أحرص على المشاركة في الأنشطة النقابية.	147	16	22	2.11	0.88039	متوسط
12	أحرص على المشاركة في الإضراب الجماعي.	54	9	122	1.69	0.92501	متوسط
13	أحرص على المشاركة في الفعاليات الثقافية.	63	11	111	1.61	0.86596	ضعيفة
14	أحرص على المشاركة في المظاهرات السلمية.	125	35	25	2.54	0.72211	مرتفعة
15	أحرص على أن يكون لي دور في التوعية السياسية لزملائي.	47	94	44	2.04	0.70307	متوسطة
16	أتابع الأحداث السياسية المحلية.	87	58	40	2.26	0.79077	متوسطة
17	أتابع الأحداث السياسية الإقليمية والعالمية.	63	60	62	2.01	0.82421	متوسطة
18	أتابع المؤتمرات والندوات التي تهتم بالشأن السياسي اليمني؟	57	78	50	2.04	0.82421	متوسطة
19	أهتم بمناقشة وتلليل الأحداث السياسية الجارية في اليمن.	67	60	58	2.05	0.82278	متوسطة
20	أهتم بمتابعة الفعاليات التي تقيمها الأحزاب السياسية.	10	23	152	1.23	0.53672	ضعيفة
	المجموع الكلي				1.67	0.19479	متوسطة

من الجدول (2) يتضح أن المشاركة السياسية لطلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت كانت في مستوى متوسط حيث بلغ المتوسط الحسابي (1.67) بانحراف معياري (0.19479). وهذه النتيجة تشير إلى تحسن مرتفع نسبيا في الوعي السياسي لدى الطلبة، واستشعارهم للمسؤولية الوطنية من خلال الاهتمام بالشأن السياسي داخليا وخارجيا، وكذا المشاركة في الأنشطة الجماهيرية، كما تأتي هذه النتيجة انعكاسا لفعاليات الحراك السلمي في جنوب اليمن منذ 2007، وثورة فبراير 2011، ودورهما الإيجابي في مقاومة الفساد، ورفض الظلم، وكسر حاجز الخوف لدى اليمنيين من بطش النظام السياسي الحاكم آنذاك.

وتتفق نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الشويحات (2013) التي أكدت أن تقييم درجة مشاركة الشباب الأردني كان متوسطا (3.09)، ودراسة الشامي (2011) التي أظهرت مستوى سياسياً متوسطاً لدى الشباب الجامعي الفلسطيني (66.9%)، ودراسة العززي (2008) التي بينت أن نسبة المشاركة السياسية لطلبة الجامعات اليمنية بلغت (66%). ودراسة دويكات (2015) التي أظهرت بينت أن الدرجة الكلية لدور الشباب الفلسطيني الجامعي في المشاركة السياسية والفعاليات الجماهيرية والوطنية بلغت (3.39)، بانحراف معياري (0.661).

كما تبين النتائج أن مشاركة عينة الدراسة على مستوى الحصول على العضوية كانت ضعيفة بصورة عامة، فقد حصلت كل الفقرات التي تقيس عضوية الطلبة في كل من (الانتخابات العامة-الأحزاب السياسية- المؤسسات الأهلية) على درجات أقل من المتوسط، حيث جاءت الفقرة (3) التي تقيس عضوية الطلبة في المؤسسات الأهلية أولا بمتوسط حسابي (1.48) وانحراف معياري (0.80129)، ثم المشاركة على مستوى امتلاك البطاقة الانتخابية بمتوسط حسابي (1.42) وانحراف معياري (0.68807)، وحلت المشاركة في عضوية الأحزاب السياسية في المرتبة الأخيرة لدى عينة الدراسة بمتوسط حسابي (1.30) وانحراف معياري (0.61965).

وتعطي هذه النتائج مؤشرا سلبيا عن واقع الحياة الديمقراطية في البلاد، وعدم إيمان المواطن بفكرة إحداث التغيير عبر المشاركة السياسية من خلال العملية الانتخابية، ويعزى ذلك إلى حالة الإحباط التي يعيشها المواطن اليمني عموما وشعورهم بعدم جدوى العملية الانتخابية وأن أصواتهم لا تغير شيئا من طبيعة النتائج، فهي معلومة سلفا، سواء أدلى بصوته أم لم يدل، الأمر الذي يؤدي إلى عزوفهم عن المشاركة في الانتخابات، وفقدان الثقة في العملية الديمقراطية برمتها. كما يعود قلة الاستحقاقات الانتخابية التي شهدتها البلاد بسبب الأزمة السياسية منذ العام 2011م، وانتهاء بحرب 2015م التي ما تزال دائرة إلى يومنا هذا، كما تعكس هذه النتائج واقع الأحزاب السياسية، وهشاشة ومحدودية أداؤها التنظيمي والجماهيري، ويزداد هذا الأداء سوءا كلما ابتعدنا من مركز البلاد.

وبمقارنة نتائج هذه الدراسة مع نتائج الدراسات الأخرى نجدها تختلف مع نتائج دراسة الحورش (2012) فيما يخص امتلاك البطاقة الانتخابية (87%)، وعضوية الأحزاب السياسية (59%)، وتتفق معها في جزئية ضعف الانخراط في المؤسسات الأهلية (24%). واختلفت نتائج هذه الدراسة أيضا مع دراسة العززي

(2008) التي أظهرت أن (84%) من طلبة الجامعات اليمنية يمتلكون البطاقة الانتخابية، بينما اتفقت معها في ضعف الانتماء للأحزاب اليمنية (46%) والاتحادات أو الجمعيات الأهلية (28%).

كما كشفت النتائج كما هو مبين في الجدول (2) أن مشاركة عينة الدراسة في التصويت في الانتخابات كانت ضعيفة على مستوى الانتخابات الوطنية وانتخابات المؤسسات الأهلية، بمتوسط حسابي (1.12) وانحراف معياري (0.40218)، للتصويت في الانتخابات على المستوى الوطني، ومتوسط حسابي (1.14) وانحراف معياري (0.40611) للتصويت في انتخابات المؤسسات الأهلية، وتوضح هذه النتيجة انخفاض مستوى الثقة السياسية لدى المواطن اليمني عموماً تجاه العملية الانتخابية، وحالة اليأس من حدوث التغيير عن طريقها. في حين جاء التصويت في انتخابات المجالس الطلابية في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (1.72) وانحراف معياري (0.64851)، حيث وصفت مشاركة عينة الدراسة بأنها متوسطة، وهي نتيجة منطقية، حيث يعزو الارتفاع في مستوى المشاركة لارتباط هذه الانتخابات بشكل مباشر بهيكل الطالب الجامعي ومشكلاته، وإيمانهم بأن المجالس الطلابية هي الوسيلة المباشرة لتحقيق رغباتهم وطموحاتهم، والدفاع عن حقوق الطالب وتلبية احتياجاته.

وبالنسبة لترشيح أفراد عينة الدراسة في الانتخابات فقد بينت النتائج أن المشاركة كانت ضعيفة بشكل عام، فقد تحصلت جميع الفقرات على درجات دون المتوسط، وجاءت المشاركة في الترشح لانتخابات المجالس الطلابية في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (1.36) وانحراف معياري (0.68546)، بينما جاء ترشيح عينة الدراسة لانتخابات المجالس المحلية في المرتبة الأخيرة بمتوسط حسابي (1.11) وانحراف معياري (0.38896). وهذا الانخفاض العام مرتبط بواقع النظام الديمقراطي الزائف، الذي يُستخدم كواجهة مزينة للنظام السياسي، ولكنه فارغ المحتوى والمضمون، كما أن الأوضاع المعيشية والاقتصادية الصعبة التي يعيشها المواطن اليمني تقف وراء عزوف الشباب عن الانشغال بالشأن السياسي، ويرون أن الاهتمام بالأوضاع المعيشية للفرد أولى من الاهتمام من أمور السياسة (غانم، 2016: 324)، فضلاً عن ذلك فإن حالة الإحباط وتراجع آمال الطلبة وطموحاتهم في الوصول إلى التغيير المنشود أثر في هذه النتيجة.

وللوقوف على مدى مشاركة الطلبة في الأنشطة الجماهيرية، خصصت الفقرات (10-11-12-13-14) لقياس المشاركة في الاعتصامات السلمية، والأنشطة النقابية، والإضرابات الجماعية، والفعاليات الحزبية، وأخيراً المظاهرات السلمية، وبالرجوع إلى المؤشرات التي عكستها نتائج استجابات عينة الدراسة حول هذه الفقرات، تبين أن هناك اهتماماً سياسياً متوسطاً بشكل عام لدى الطلبة، وجاءت المشاركة في المظاهرات السلمية في المرتبة الأولى بمتوسط حسابي (2.54) وانحراف معياري (0.7221)، وتعزى هذه النتيجة إلى الفعاليات التي تقيمها مكونات الثورة اليمنية عموماً، ومكونات الحراك السلمي في جنوب اليمن بشكل خاص، الذي يحرص على إقامة فعاليات احتجاجية بشكل منتظم ترفع شعارات سياسية واجتماعية وحقوقية، ساهمت إلى حد ما في تشكيل وعي مجتمعي مرتفع نسبياً قاوم الظلم والطغيان وفساد السلطة السياسية واستبدادها.

وحلت المشاركة في الفعاليات الحزبية في المرتبة الأخيرة وفقاً لآراء الطلبة بمتوسط حسابي (1.61) وانحراف معياري (0.86596) وهذا يتماشى مع ما توصلت له الدراسة في نتائج سابقة من حيث ضعف الانتماء للأحزاب السياسية، وهي تعكس هذه النتيجة النظرة السلبية الموجودة عند كثير من الشباب تجاه الأحزاب والتخوف من العمل الحزبي، بالإضافة إلى تخلي الأحزاب السياسية عن دورها في التوعية السياسية، وعدم تبنيها للقضايا الحقيقية التي تهم المجتمع من جهة، وافتقارها للخطط والبرامج المتعلقة بمستقبل الشباب واهتماماته كالبطالة ووضع الطالب الجامعي وغيرها من القضايا التي تهم كل شاب.

ولمعرفة مستوى الاهتمام السياسي لدى الطلبة خصصت الفقرات (15-16-17-18-19-20) التي تندرج بين الاهتمام بمتابعة الأحداث السياسية المحلية والإقليمية والعالمية وتحليلها ومناقشتها إلى الاهتمام بمتابعة الندوات والمؤتمرات ذات الصلة بالشأن اليمني وكذا الفعاليات التي تقيمها الأحزاب السياسية، وبالرجوع للنتائج الموضحة في الجدول (2) يتضح أن مستوى الاهتمام السياسي لدى عينة الدراسة يقع ضمن المدى المتوسط، حيث حازت كل الفقرات على مستوى اهتمام متوسط باستثناء الفقرة (2) التي تقيس الاهتمام بمتابعة الفعاليات التي تقيمها الأحزاب السياسية التي حصلت على مستوى اهتمام ضعيف بمتوسط حسابي (1.23) وانحراف معياري (0.53672). في حين جاءت الفقرة (16) المتعلقة بالاهتمام بمتابعة الأحداث السياسية المحلية بمتوسط حسابي (2.26) وانحراف معياري (0.79077).

النتائج المتعلقة بالجانب الثاني من السؤال : هل يوجد اختلاف في مستوى المشاركة السياسية بين طلبة كلية العلوم الإدارية بجامعة حضرموت يعزى لمتغيرات الجنس، والتخصص، والمستوى الدراسي؟

وللإجابة على هذا السؤال تم تجميع درجات الطلبة على جميع فقرات المقياس حيث بلغت الدرجة العظمى (60)، والدرجة الصغرى (20) ومن ثم تم استخراج المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات الطلبة على مقياس المشاركة السياسية، والجدول الموالي يوضح ذلك.

جدول رقم (3) المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمستوى المشاركة السياسية تبعاً لمتغيرات الدراسة

المتغير	العدد	المتوسط	الانحراف المعياري
الجنس	ذكر	33.86	3.81
	أنثى	32.62	3.84
	الإجمالي	33.35	3.86
التخصص	نظم معلومات إدارية	33.31	3.96
	محاسبة	33.75	3.95
	إدارة أعمال	32.84	4.09
	مالية ومصرفية	33.44	3.39
	الإجمالي	33.35	3.86
	الأول	32.85	3.81
المستوى	الرابع	33.79	3.86
	الإجمالي	33.35	3.86

يلاحظ من الجدول السابق أن هناك فروقاً في المتوسطات، ولمعرفة ما إذا كانت هذه الفروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) استخدم الباحث تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات المستقلة (N-WAY-ANOVA) وقد كانت النتائج كما هو مبين في الجدول الآتي:

جدول رقم (4) نتائج تحليل التباين الأحادي متعدد المتغيرات المستقلة (N-way Anova) لمعرفة دلالة الفروق في مستوى المشاركة السياسية للطلبة وفقاً لمتغيرات الدراسة

مصدر التباين	مجموع المربعات	درجات الحرية	متوسط المربعات	قيمة F	مستوى الدلالة	التعليق
الجنس	74.415	1	74.415	5.116	*0.025	دالة
التخصص	13.294	3	6.4031	0.442	0.723	غير دالة
المستوى الدراسي	40.800	1	40.800	2.805	0.096	غير دالة
الخطأ	2603.791	179				
الإجمالي	208514.000	185				

* دالة عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$)، ودرجات حرية (188).

يتضح من الجدول (4) وجود فروق ذات دلالة إحصائية عند مستوى الدلالة ($\alpha=0.05$) في مستوى المشاركة السياسية للطلبة تعزى لمتغير الجنس (ذكور – إناث)، لمصلحة الذكور الذين حصلوا على متوسط حسابي أكبر (33.86) مقارنة بالمتوسط الحسابي للإناث (32.62)، وتبدو هذه النتيجة منطقية قياساً بواقع المجتمع اليمني على الذي ينظر إلى خروج المرأة ومشاركتها في الحياة السياسية كنوع من الخروج على العادات والتقاليد، إضافة إلى انخفاض الوعي لدى المرأة اليمنية وعدم إدراكها لأهمية مشاركتها في الحياة السياسية. ويعزو الباحث هذه النتيجة إلى المشاركة الواسعة لفئة الذكور في الفعاليات السلمية الاحتجاجية على الأوضاع السياسية والاجتماعية في البلاد، والتي كان لها أثر كبير في ارتفاع وعيهم السياسي، ونمو اتجاهاتهم ومشاركتهم السياسية. هذا وقد اتفقت هذه النتائج مع نتائج دراسة الحورش (2012) التي أظهرت فروقاً في الاتجاهات السياسية لدى المواطن اليمني تعزى للجنس، ولمصلحة الذكور، ودراسة الضاني (2010) التي بينت فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى المشاركة السياسية تعزى لمتغير الجنس ولمصلحة الذكور. واختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة أبو حامد (2015) التي أظهرت أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الاتجاهات السياسية لدى طلبة جامعة النجاح.

واختلفت النتائج أيضاً مع دراسة العززي (2010)، التي بينت أنه لا توجد فروق في مستوى المشاركة السياسية تعزى لمتغير الجنس، ودراسة دويكات (2015) التي أظهرت أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في دور الشباب الجامعي الفلسطيني في المشاركة السياسية والفعاليات الجماهيرية تعزى لمتغير الجنس.

بينما لا توجد فروق في مستويات المشاركة السياسية تعزى لمتغيري التخصص والمستوى الدراسي لأن مستوى الدلالة فيهما كان أكبر من (0.05). وهذا يدل على أن الطلبة بجميع تخصصاتهم ومستوياتهم الدراسية يتشابهون في مستوى مشاركتهم السياسية. وقد تعزى هذه النتيجة إلى التفاعل بين الطلبة في النقاش والحوار والندوات والخطب والجلسات التنظيمية العفوية التي تؤثر في صياغة المعارف وتشكيل الوعي السياسي مهما كان نوعه، وعليه لن يكون هناك أثر سواء للمستوى الدراسي أم التخصص العلمي في مستوى المشاركة السياسية للطلبة، وتتفق نتائج هذه الدراسة مع ما جاءت به دراسة دويكات (2015) التي أشارت إلى أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في دور الشباب الجامعي الفلسطيني في المشاركة السياسية والفعاليات السياسية تعزى لمتغير المستوى الدراسي، ودراسة الدولية (2007) التي أظهرت أنه لا توجد فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الوعي السياسي لدى العاملات في التعليم العالي تعزى لمتغير التخصص (علمي – إنساني)، واختلفت نتائج هذه الدراسة مع نتائج دراسة الضاني (2010) التي بينت وجود فروق ذات دلالة إحصائية في مستوى الوعي السياسي تعزى لمتغير المستوى الدراسي.

التوصيات والمقترحات:

في ضوء النتائج التي توصلت إليها الدراسة، نوصي بما يلي:

- 1- ضرورة الاهتمام بتفعيل دور الشباب الجامعي في الأنشطة السياسية والاجتماعية وإشراكهم في صنع القرار السياسي، لما له من دور فعال في تطور المجتمع وتقدم الوطن في كافة المجالات.
- 2- النهوض بدور الأحزاب السياسية ودعوتها للاهتمام بقضايا الشباب وتوسيع مشاركتهم في تولي المناصب القيادية العليا.
- 3- توسيع دائرة النقاش والحوار حول العادات والتقاليد المجتمعية وكل ما يعيق توسيع المشاركة السياسية، خاصة لدى الإناث.
- 4- إجراء المزيد من الدراسات والأبحاث للتعرف إلى مسببات عزوف الشباب الجامعي اليمني عن المشاركة السياسية.
- 5- إجراء لمعرفة المحددات الاجتماعية والثقافية والاقتصادية وتأثيرها في مشاركة الشباب السياسية.

المراجع

REFERENCES

- [1] أبو حامد، ياسر نمر (2015): الاتجاهات السياسية لدى طلبة الجامعات الفلسطينية بالتطبيق على طلبة جامعة النجاح الوطنية، مجلة جامعة الأقصى (سلسلة العلوم الإنسانية)، 19(2)، (327-357).
- [2] أبو علام، رجاء محمود (2007): مناهج البحث في العلوم النفسية والتربوية، دار النشر للجامعات، مصر.
- [3] الارباني، إسهم عبدالله (2008): المشاركة السياسية للمرأة اليمنية في المجالس المنتخبة في الفترة من (1993-2003م): دراسة تحليلية، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة قناة السويس، الاسماعيلية، مصر.
- [4] الحورث، محمد (2012): الوعي والمشاركة السياسية لدى المواطن اليمني دراسة ميدانية (دراسة حالة لأمانة العاصمة صنعاء، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الشرق الأوسط، عمان.
- [5] الخدام، حمزة خليل (2013): اتجاهات الشباب الجامعي نحو العمل التطوعي: كلية عجلون الجامعية نموذجاً، مجلة جامعة القدس المفتوحة للأبحاث والدراسات، ع(31)، (1)، (219-246).
- [6] دويكات، سامح سبيح خضر (2016): دور الشباب الفلسطيني الجامعي في المشاركة السياسية والفعاليات الجماهيرية الوطنية، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح، فلسطين.
- [7] الدولية، عبير عيد (2007): درجة الوعي السياسي لدى المرأة الكويتية العاملة في التعليم العالي وأثر ذلك على الطلبة، رسالة دكتوراه غير منشورة، كلية الدراسات العليا، الجامعة الأردنية، عمان.
- [8] الرواشدة، علاء زهير (2009): الخصائص الشخصية للشباب وعلاقتها باتجاهاتهم نحو المشاركة السياسية في الأردن: دراسة ميدانية، مجلة كلية التربية بكفر الشيخ، ع(1)، (145-176)، مصر.
- [9] سناقرة، رائد يوسف أحمد (2016): أثر مؤسسات المجتمع المدني على المشاركة السياسية للمرأة الفلسطينية (مشروع التمكين السياسي للنساء الفلسطينيات نموذجاً)، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الدراسات العليا، جامعة النجاح الوطنية، فلسطين.
- [10] الشامي، محمود محمد (2011): مستوى المشاركة السياسية لدى الشباب الجامعي الفلسطيني في عصر العولمة "دراسة ميدانية على عينة من طلبة جامعة الأقصى في خان يونس"، مجلة الجامعة الإسلامية (سلسلة الدراسات الإنسانية)، م(19)، ع(2)، (1237-1277).
- [11] الشديدة، محمد عبدالله (2013): الوعي السياسي لطلاب التعليم الجامعي باليمن، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية جامعة القاهرة.
- [12] الشلقاني، نشوى حسين (2011): دور البرامج الحوارية في تحفيز المشاركة السياسية لدى الشباب المصري، دورية إعلام الشرق الأوسط، ع(7)، (31-61)، القاهرة.
- [13] الشهبان، أماني يوسف (2012): الهوية السياسية لطلاب الجامعة الأردنية دراسة حالة من منظور فكر ما بعد الحداثة، رسالة دكتوراه غير منشورة، معهد الدراسات التربوية، جامعة القاهرة، مصر.
- [14] الشويحات، صفاء نعمة والخوادة، محمد محمود (2013): اتجاهات الطلبة نحو المشاركة السياسية في الأردن: دراسة وصفية تحليلية، دراسات العلوم التربوية، م(40)، ملحق (2)، (782-797)، الأردن.
- [15] الصلوي، ياسر حسن (2006): المشاركة السياسية في المجتمع اليمني "دراسة اجتماعية مقارنة للعمليات الانتخابية للفترة من 1990-2003م"، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية الآداب، جامعة صنعاء، اليمن.
- [16] الضاني، شيرين حربي (2010): دور التنظيمات السياسية الفلسطينية في تنمية الوعي السياسي لدى طلبة الجامعات في قطاع غزة، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الأزهر، فلسطين.
- [17] العثري، علي مطهر (2007): المشاركة السياسية في اليمن بين التقليدية والحداثة في الفترة من (1962-2007)، رسالة دكتوراه غير منشورة، جامعة أم درمان الإسلامية، الخرطوم، السودان.
- [18] العزام، عبد المجيد (2003): اتجاهات الأردنيين نحو الأحزاب السياسية، مجلة العلوم الاجتماعية والإنسانية، م(30)، ع(2)، (244-263).
- [19] العززي، وديع (2008): دور وسائل الإعلام في تشكيل الوعي السياسي للشباب اليمني، مجلة شئون العصر، ع(31)، أكتوبر-ديسمبر.
- [20] عليوة، السيد ومحمود، منى (2008): مفهوم المشاركة السياسية، (<http://www.mokarabat.com/s5459.htm>).
- [21] عودة، ياسر علي (2014): المشاركة السياسية (الاتجاه والممارسة) وعلاقتها بالمسؤولية الاجتماعية وتأثير الأقران لدى طلبة جامعة القدس المفتوحة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية، الجامعة الإسلامية، غزة، فلسطين.
- [22] غانم، عبد الكريم (2016): الوعي السياسي في المجتمع اليمني، المركز العربي للأبحاث ودراسة السياسات، الطبعة الأولى، بيروت، لبنان.
- [23] القيندي، سهام علي (2013): عزوف المرأة الكويتية العاملة عن المشاركة السياسية: دراسة مطبقة على كلية العلوم الاجتماعية بجامعة الكويت، مجلة العلوم الاجتماعية، م(41)، ع(3)، (55-65)، الناشر العلمي، جامعة الكويت.
- [24] لمين، لعجال أعجال (2007): إشكال المشاركة السياسية وثقافة السلم، مجلة العلوم الإنسانية، ع(12)، (237-248) جامعة محمد خيضر بسكرة، الجزائر.
- [25] النابلسي، هناء حسني (2007): دور الشباب الجامعي في العمل التطوعي والمشاركة السياسية "دراسة مقارنة على عينة من طلبة الجامعة الأردنية"، رسالة ماجستير غير منشورة، الجامعة الأردنية، عمان.

ETUDE DES CARACTÉRISTIQUES PHYSIQUES ET CHIMIQUES DES EAUX DE SURFACE DE LA ZONE FORESTIÈRE DE CÔTE D'IVOIRE: CAS DE LA RIVIÈRE LOBO À DALOA

[STUDY OF THE PHYSICAL AND CHEMICAL CHARACTERISTICS OF SURFACE WATER OF CÔTE D'IVOIRE FOREST ZONE: CASE OF LOBO RIVER IN DALOA]

Kouassi Ernest AHOUSI, Founnigué SILUE, and Kouassi DONGO

Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement (LSTEE),
Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan-Cocody,
Unité de Formation et de Recherche des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (UFR-STRM),
22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Copyright © 2019 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 department of Daloa is located in central-west of Côte d'Ivoire. It belongs to the Lobo river watershed, a part of the Sassandra river. Water supply of populations from the city is done by the river Lobo. This water resource is faced to the pollution of water quality. This pollution came from anthropogenic activities. This study is carried out to know the physico-chemistry quality of water from Lobo river Daloa. The hydrochemical and multivariate statistical analysis technics were used for the study. The results show that the water of Lobo river is acid with pH value which ranges from 6.6 to 6.9 ; with an average of 6.8. Water is fresh with a low electric conductivity value which range from 192.3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ to 316 $\mu\text{S}/\text{cm}$. The chemical facies of water is the hydrofacies of $\text{HCO}_3^- > \text{Mg}^{2+} > \text{Ca}^{2+}$. The mineralization of water from Lobo river is led by the contact water-rock and anthropogenic activities. The study presents the physico-chemical characteristics of water from Lobo River. It determined the potential sources of pollution of surface water. Then, the study ensures sustainable management of the resource.

KEYWORDS: Surface water, minéralisation, physico-chemical, Daloa, Côte d'Ivoire.

RÉSUMÉ: Le département de Daloa est situé au Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire et appartient au bassin versant de la Lobo principal affluent du fleuve Sassandra. L'approvisionnement en eau potable des populations de cette zone est assuré par l'eau de la rivière Lobo. Cette ressource est confrontée à de nombreux à une dégradation de sa qualité suite aux activités anthropiques. Pour ce faire, cette étude a été initiée pour déterminer l'état actuel de la qualité de la ressource à la prise d'eau de la ville de Daloa. Ces eaux ont fait l'objet de prélèvements en saison sèche et saison pluvieuse pour l'analyse des paramètres physico-chimiques. Les techniques d'hydrochimie et l'analyse statistique multivariée donc l'Analyses en Composantes Principales Normée (ACPN) ont été utilisées. L'étude hydro-chimique montre que les eaux de la région sont acides avec un pH qui varie de 6,6 à 6,9 pour une moyenne de 6,8. Ces eaux sont faiblement minéralisées, avec des valeurs de la conductivité qui varient entre 192,3 $\mu\text{S}/\text{cm}$ et 316 $\mu\text{S}/\text{cm}$. L'hydrofaciès de ces eaux est bicarbonaté magnésien et calcique. La minéralisation des eaux est gouvernée par les phénomènes du contact eau-roche et des apports anthropiques. Cette minéralisation est contrôlée par la nature des formations géologiques et par les précipitations. Cette étude a permis de mettre en évidence les caractéristiques physico-chimiques de la rivière Lobo et des sources de pollution de l'eau ressource afin de garantir une gestion durable de la ressource.

MOTS-CLEFS: Eaux de surface, minéralisation, physico-chimique, Daloa, Côte d'Ivoire.

1 INTRODUCTION

Longtemps considérée comme une ressource naturelle inépuisable, l'eau de consommation n'en est pas moins limitée. En effet, face au gaspillage et à l'illusion de l'abondance, la pénurie hydrique commence à se faire de plus en plus sentir dans tous les pays. L'accès des populations à l'eau potable, constitue l'un des problèmes auxquels sont confrontés les gouvernements de tous les états [1]. Ainsi, selon le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) le droit à l'eau potable doit être reconnu comme un droit de l'homme [2]. C'est pour cela que l'accès à l'eau potable a toujours été au centre des projets de développement, car l'homme ne peut vivre sans cette ressource. L'eau, en zone de socle s'emmagine souvent dans les couches supérieures (altérites) et/ou circule le long de conduits privilégiés, qui sont essentiellement des fissures ou des failles. Cette eau est de bonne qualité comparée à l'eau de surface (fleuves, rivières, lacs et étangs) [3]. En effet, compte tenu de leur présence à la surface du sol, les eaux de surface, sont confrontées à une dégradation permanente de leur qualité face aux activités anthropiques. Les résultats des études réalisées par [4, 5, 6 et 7] ont tous montrés que la qualité des eaux de surface est toujours influencée par la présence des activités anthropiques.

Dans la ville de Daloa, l'alimentation en eau potable de la population est assurée par les eaux de surface (rivière Lobo). Dans cette région à vocation agricole, cette ressource de surface est confrontée à une pression sans précédente liée aux activités agricoles. En effet, ce bassin est une région de production de café et cacao [8].

Les études réalisées par [8] sur cette rivière ne concernent que l'aspect quantitatif de la ressource. Ainsi aucune étude véritable n'est intéressée à la qualité des eaux de la rivière Lobo qui constitue le socle de l'alimentation en eau potable des populations de la ville de Daloa. En Côte d'Ivoire, les études réalisées par [9] sur les bassins versant de la Comoé ont montré une dégradation de la qualité de ce cours d'eau suite aux activités anthropiques. Par conséquent, la qualité de l'eau de surface brute dépend non seulement des processus naturels mais également d'activités anthropiques. Ainsi il est donc important de réaliser une caractérisation physico-chimique des eaux du bassin versant de la Lobo à partir de la prise de la SODECI au niveau de la ville de Daloa en vue de mettre en évidence la qualité de l'eau de cette rivière.

2 MATERIALS AND METHODS

2.1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

2.1.1 CADRE GÉOGRAPHIQUE DE LA ZONE D'ÉTUDE

Daloa est une ville du Centre-Ouest de la Côte d'Ivoire, Chef-lieu de la région du Haut-Sassandra, elle est située entre les latitudes 7°20' et 5°45' W et les longitudes 7°15' et 6°30' N (figure 1). Cette zone couvre une superficie d'environ 5 450 km² et le département de Daloa occupe 28% de la surface de la région. La ville de Daloa représente le pôle économique de la région. Elle appartient au bassin de la Lobo situé entre 6°05' et 6°55' de longitude Ouest et entre 6°02' et 7°55' de latitude Nord. La population de Daloa est estimée à environ 591633 habitants, soit un taux d'accroissement annuel moyen de 1,95% par rapport au recensement général de 1998 [10]. La géomorphologie dans l'ensemble se présente comme une pénéplaine dont l'altitude varie entre 160 m et 480 m. Les deux grands types de relief qui occupent le département sont les plaines et les plateaux. L'agriculture constitue la principale activité génératrice de revenus des populations. C'est une agriculture extensive, anarchique, pluviale et manuelle, qui compense ses faiblesses par la conquête permanente de terres nouvelles [11]. Elle est peu modernisée. Elle constitue l'occupation principale des populations de la région. Le système de production est dominé par la filière café-cacao. En dehors de la culture du café et cacao, on note la présence de quelques installations de transformation primaire (scieries) qui consistent au découpage, sciage et séchage du bois.

L'approvisionnement en eau potable des populations est assuré à partir d'un captage fait sur la rivière Lobo qui est un affluent du fleuve Sassandra, située à 25 km de la ville dans la localité de Zébra. Le régime climatique de cette zone est marqué par la présence de quatre saisons. De décembre à mars on a la grande saison sèche et de juillet à août la petite saison sèche. La saison des pluies s'étend de septembre à novembre pour la grande saison pluvieuse et d'avril à juin pour la petite saison pluvieuse.

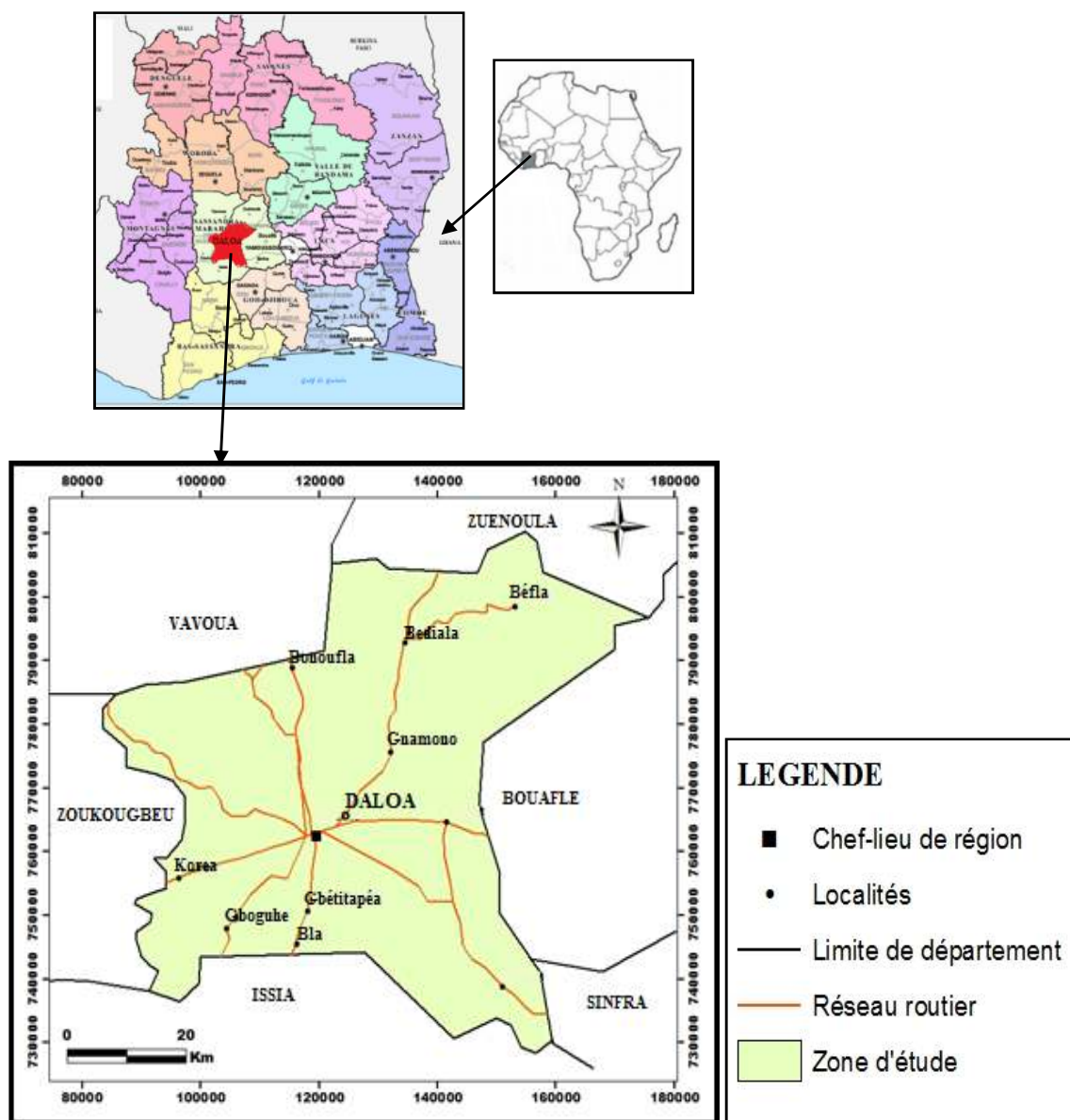


Fig. 1. Localisation de la zone d'étude

2.1.2 CONTEXTE GÉOLOGIQUE ET HYDROGÉOLOGIQUE

Les formations de la région de Daloa appartiennent au socle précambrien qui couvre 97,5% du territoire ivoirien. Du point de vue géologique, selon [12], la région de Daloa appartient principalement au socle précambrien (précambrien moyen) et se regroupe en deux grandes entités que sont les roches magmatiques et les roches métamorphiques. Les roches magmatiques rencontrées sont de types: plutoniques et volcaniques. Les roches métamorphiques sont de type migmatites et schisteux dans lesquelles est logé le lit de la rivière Lobo.

Dans la zone d'étude, existe généralement deux types d'aquifères : les aquifères d'altérites (superficiels) et les aquifères fracturés (plus profonds). Les aquifères d'altérites constituent le premier niveau de réservoir d'eau souterraine en milieu de socle cristallin et cristallophyllien. Ce sont des formations de surface résultant des processus d'altération physico-chimique et d'érosion du socle. Ils se développent dans les formations argilo-sableuses de la couche d'altération dont l'épaisseur varie généralement entre 10 et 30 m mais peuvent parfois atteindre 40 m [13]. Ces altérites constituent un vaste réservoir superficiel directement alimenté par l'infiltration de l'eau de pluie. Ils sont caractérisés par un niveau piézométrique proche de la surface, ce qui les rend vulnérables à la pollution à cause des activités anthropiques.

Les aquifères de fissures sont sous-jacents aux aquifères d'altérites et constituent des réservoirs beaucoup plus importants. Ces aquifères naissent généralement à la suite d'événements tectoniques qui affectent les niveaux supérieurs et moyens de l'écorce terrestre [14]. Ils s'étendent en moyenne sur une épaisseur de 50 m [15] dans le socle et développent une productivité supérieure à celle des altérites. Par rapport aux aquifères d'altérites, les aquifères de fissures sont à l'abri des fluctuations saisonnières et de la plupart des divers types de pollution.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 MÉTHODE D'ÉCHANTILLONNAGE ET D'ANALYSE

L'échantillonnage des eaux de la rivière Lobo a été effectué sur la période de 2012 à 2016. Les prélèvements des échantillons d'eau ont été réalisés en saison des pluies et en saison sèche (suivant un cycle hydrologique). Les échantillons d'eau ont été prélevés de la prise d'eau aménagée dans le lit de la rivière. Dans cette zone, l'écoulement des eaux est permanent ce qui entraîne un renouvellement des eaux de la rivière au point de prélèvement.

Lors des prélèvements, les échantillons d'eau prélevés ont été mis dans des bouteilles en polyéthylène de capacité 500 ml et 1 litre, préalablement lavées à l'acide nitrique puis à l'eau distillée. Sur le terrain, avant le remplissage des bouteilles, celles-ci ont été lavées trois fois avec l'eau à prélever. Le remplissage des bouteilles a été fait à ras bord puis le bouchon vissé afin d'éviter tout échange gazeux avec l'atmosphère. Les échantillons d'eau ont été conservés à l'abri de la lumière et de la poussière dans une glacière à 4 °C, ensuite transportés au laboratoire pour analyse dans l'heure qui suit le prélèvement.

Lors des prélèvements, les paramètres physiques des eaux tels que la température, le pH, la conductivité électrique (CE) ont été mesurés *in situ* à l'aide d'un pH-mètre et d'un conductimètre tous de type WTW 3110. Les analyses chimiques réalisées au laboratoire de la SODECI de Daloa ont concerné : TAC, TH total, TH calcique, magnésium (Mg^{2+}), sodium (Na^+), potassium (K^+), chlorure (Cl^-), sulfate (SO_4^{2-}), pour ions majeurs et nitrate (NO_3^-), nitrite (NO_2^-), ammonium (NH_4^+), pour les sels nutritifs. Les métaux tels que cuivre (Cu), zinc (Zn), fer total (Fe), aluminium (Al^{3+}), manganèse (Mn), phosphate (P), fluor (F) ont également fait l'objet d'analyse. Ces éléments ont été analysés à l'aide d'équipements adéquats constitué d'un Spectrophotomètre de laboratoire de type HACH/DR 2500 et d'un turbidimètre 210 Q et des méthodes d'analyses préconisées par [16]. Rodier et al. (1996) et par les normes [17].

2.2.2 MÉTHODE DE TRAITEMENT DES DONNÉES

Le traitement des données collectées sur les eaux de la rivière Lobo a été réalisé à l'aide de méthodes hydrochimiques et statistiques multivariées. L'étude hydrochimique des eaux a nécessité l'utilisation du diagramme de Piper pour la classification hydrochimique des eaux. Ce diagramme est souvent utilisé dans les études hydrochimiques par [18, 19 et 20].

L'approche statistique qui a été utilisée pour étudier les phénomènes à l'origine de la minéralisation des eaux est basée sur l'Analyse en Composantes Principales Normées (ACPN), c'est une méthode statistique multidimensionnelle permettant de synthétiser les informations dans le but de comparer les systèmes entre eux. Son application dans l'étude hydrochimique des eaux a été réalisée par plusieurs auteurs [5, 21, 22, 23 et 24] pour expliquer d'une part les ressemblances chimiques entre les différentes eaux et/ou les différents pôles d'acquisition de la minéralisation et d'autre part les variables qui gouvernent ces mécanismes.

L'ACPN a été réalisée sur neuf (9) échantillons d'eau. Cette analyse porte sur 10 paramètres ou variables : pH, Conductivité Electrique (CE), Potassium (K^+), Calcium (Ca^{2+}), Magnésium (Mg^{2+}), Fer total (Fe), Chlorures (Cl^-), Sulfates (SO_4^{2-}), Bicarbonate (HCO_3^-), Nitrates (NO_3^-). L'analyse statistique a été réalisée à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1.

3 RESULTS

3.1 CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX DE LA RIVIÈRE LOBO

Les résultats des analyses statistiques des données physico-chimiques des eaux de la rivière pendant la période (2012 à 2016) sont présentés dans le tableau 1.

Tableau 1. Le tableau montre les résultats analytiques de chaque paramètre pour la période 2012 à 2016

N°	Paramètres	2012	2013	2014	2015	2016	Moy	Min	Max	Ecart type
1	pH	6,7	6,6	6,8	6,9	6,8	6,8	6,6	6,9	0,11
2	Conductivité	276	293	316	229	192,3	261,26	192,3	316	50,04
3	Chlorures	19,9	18,2	12,4	10,7	21,4	16,52	10,7	21,4	4,71
4	Nitrates	6,73	4,54	3,6	3,7	1,6	4,03	1,6	6,73	1,85
5	Sulfates	2,73	5,33	0	0	0	1,61	0	5,33	2,39
6	Bicarbonate	51,64	54,9	39,04	39,04	45,14	45,95	39,04	54,9	7,22
7	Magnésium	28,47	35,73	19,58	21,18	17,17	24,43	17,17	35,73	7,60
8	Calcium	25,11	28,85	28,05	26,45	30,46	27,78	25,11	30,46	2,08
9	Potassium	11,66	10,67	10,9	7,2	4,2	8,92	4,2	11,66	3,15
10	Fe	1,315	1,66	2,09	2	2,2	1,85	0,2	2,2	0,36
11	Mn	0,162	0,12	0,18	0,3	0,491	0,25	0,119	0,491	0,15
12	Oxydabilité	16,2	16,16	15,7	14,5	14,5	15,41	14,5	16,2	0,86
14	Cu	0,1325	0,53	0,03	0,03	0,1	0,16	0,03	0,5275	0,21
15	Zn	0,34	0,36	0,02	0,02	1,04	0,36	0,02	1,04	0,42
16	F	0,64	0,22	0	0	0,27	0,64	0,23	0,26	0,26

3.1.1 PH DES EAUX DE LA LOBO

Pour une valeur de pH inférieure à la norme, elle tend à rendre l'eau corrosive et un pH plus élevé fournit la plainte de goût. Le pH moyen de la rivière Lobo sur la période 2012 à 2016 est de $6,8 \pm 0,11$ et les valeurs du pH de l'eau du secteur d'étude varient de 6,65 en 2013 à 6,93 en 2015 (Figure 2). Les eaux de la rivière Lobo dans le département de Daloa sont faiblement acides. Le pH moyen ($6,8 \pm 0,11$) de l'eau de la zone d'étude est supérieur à 6,5 et inférieur à 8,5 qui sont les valeurs de la norme OMS ($6,5 < \text{pH} < 8,5$).

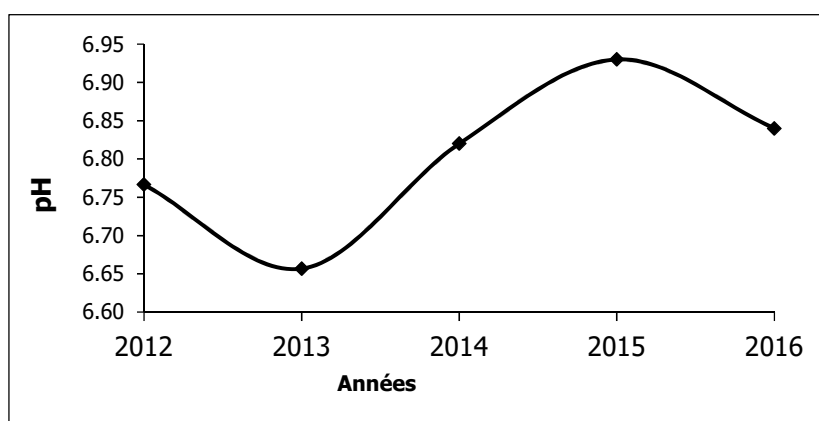


Fig. 2. Evolution du pH pour la période 2012 à 2016

3.1.2 CONDUCTIVITÉ ÉLECTRIQUE (CE)

Les valeurs de la conductivité électrique varient de $316 \mu\text{Scm}^{-1}$ en 2014 à $192,3 \mu\text{S.cm}^{-1}$ en 2016, pour une moyenne de $261,26 \pm 50,04 \mu\text{S.cm}^{-1}$ (Figure 3). La moyenne de la conductivité électrique est inférieure à la valeur indiquée par l'OMS ($400 \mu\text{S.cm}^{-1}$).

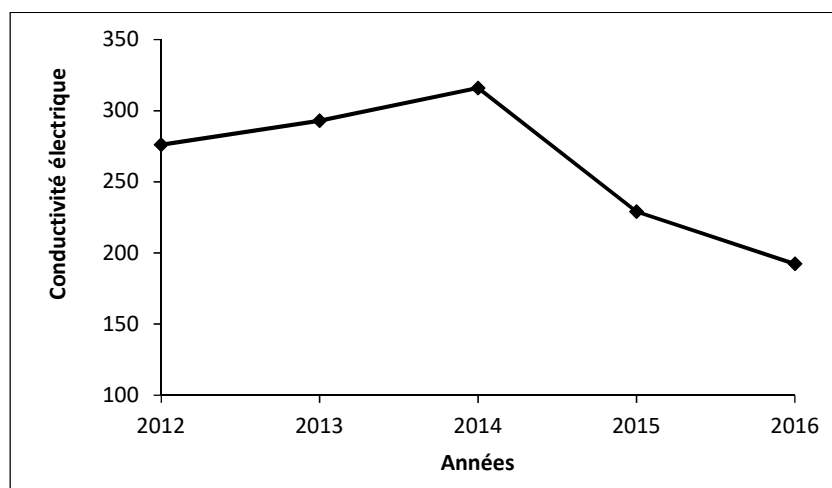


Fig. 3. Evolution de la conductivité électrique pour la période 2012 à 2016

3.1.3 CONCENTRATION EN CATIONS (Ca^{2+} , Mg^{2+} ET K^+)

La concentration du calcium dans l'eau varie de 25,11 mg/L en 2012 à 30,46 mg/L en 2016. La teneur moyenne de calcium observée dans les eaux sur la période d'étude est de $27,78 \pm 2,08$ mg/L. Les teneurs en magnésium varient de 17,17 mg/L en 2013 à 35,73 mg/L en 2016. La teneur moyenne en magnésium dans cette eau est de $24,43 \pm 7,60$ mg/L. Les concentrations en potassium sont les plus faibles. Elles varient de 11,66 mg/L en 2012 à 4,20 mg/L en 2016, pour une moyenne de $8,92 \pm 3,15$ mg/L (Figure 4). Le calcium est le cation le plus abondant, avec une moyenne de $27,78 \pm 2,08$ mg/L.

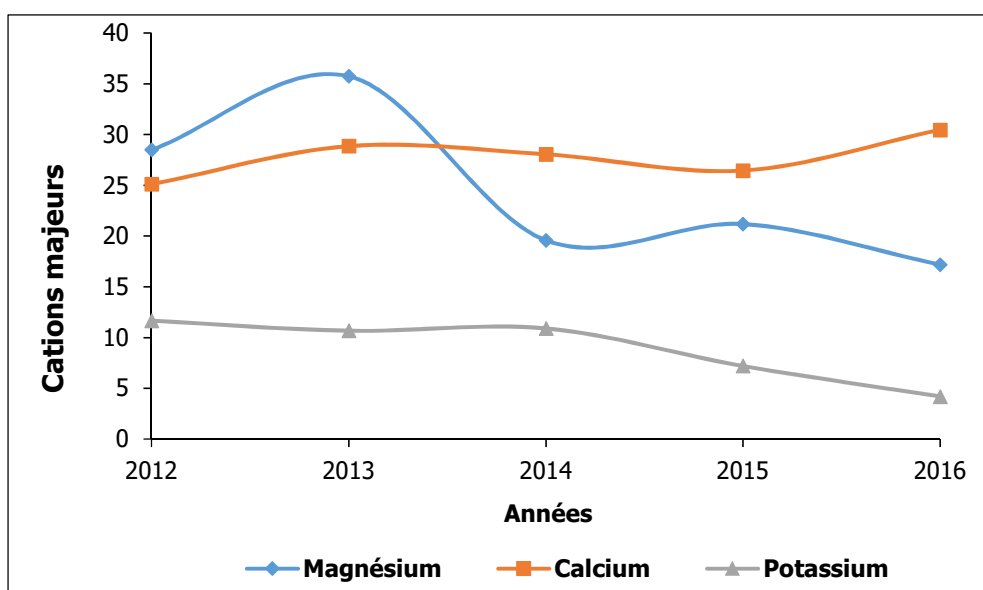


Fig. 4. Evolution de la concentration des cations majeurs sur la période 2012 à 2016

3.1.4 CONCENTRATION EN ANIONS (HCO_3^- , Cl^- ET SO_4^{2-})

La concentration en bicarbonate dans la rivière Lobo varie de 54,90 mg/L en 2013 à 39,04 mg/L en 2014, avec une teneur moyenne de $45,95 \pm$ mg/L. Sur la période 2012 à 2016, les teneurs en chlorure varient de 10,70 mg/L en 2015 à 21,40 mg/L en 2016. La teneur moyenne en chlorure est $16,52 \pm 4,71$ mg/L. Les concentrations en sulfate sont les plus faibles des anions, elles varient de 0 mg/L à 5,33 mg/L en 2013, pour une moyenne de $1,61 \pm 2,39$ mg/L. Quant aux concentrations en nitrates, elles

varient de 6,73 mg/L à 1,60 mg/L, pour une moyenne de $4,03 \pm 1,85$ mg/L (**Figure 5**). Le bicarbonate est l'anion le plus abondant, avec une moyenne de $45,95 \pm 7,22$ mg/L.

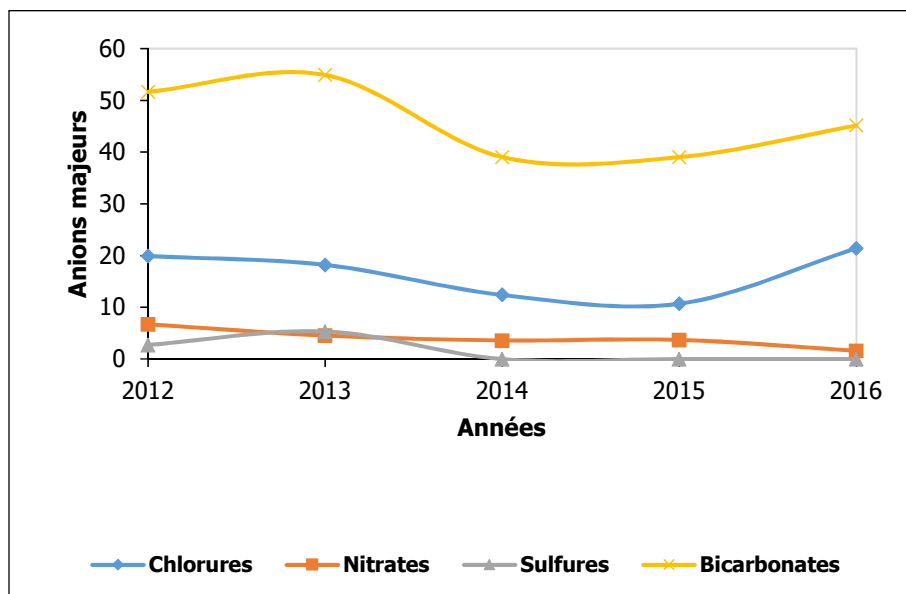


Fig. 5. Evolution de la concentration des anions majeurs sur la période 2012 à 2016

3.1.5 CONCENTRATION EN ÉLÉMENTS MÉTALLIQUES (Fe, Mn, Cu ET Zn)

Dans les eaux de la rivière Lobo, les concentrations de fer sont les plus importantes. Celles-ci varient de 1,315 mg/L à 2,2 mg/L, pour une moyenne de $1,85 \pm 0,36$ mg/L. Le Mn présente des teneurs qui varient de 0,12 mg/L à 0,49 mg/L, pour une moyenne de $0,25 \pm 0,15$ mg/L. Au niveau du Cu, les teneurs oscillent entre 0,03 mg/L et 0,53 mg/L, avec une moyenne de $0,16 \pm 0,21$ mg/L. Les concentrations en Zn sont faibles et varient de 0,02 mg/L à 1,04 mg/L, pour une moyenne de $0,36 \pm 0,42$ mg/L. Parmi les métaux étudiés dans les eaux de la rivière, le fer reste le plus important, avec une teneur qui reste largement supérieure à la norme OMS (2011) qui est de 0,5 mg/L (**Figure 6**).

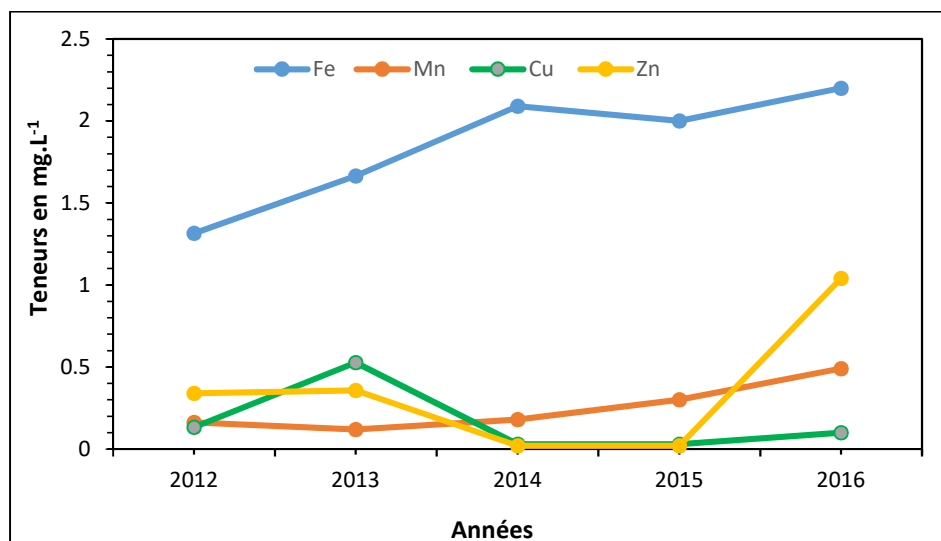


Fig. 6. Evolution de la concentration des métaux lourds des eaux de 2012 à 2016

3.2 CLASSIFICATIONS HYDROCHIMIQUES DES EAUX DE LA RIVIÈRE LOBO

3.2.1 CLASSIFICATIONS CHIMIQUES DES EAUX À PARTIR DES IONS MAJEURS

Dans l'eau de la rivière Lobo, la prédominance des anions est dans l'ordre de $\text{HCO}_3^- > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^- > \text{SO}_4^{2-}$, avec le bicarbonate comme l'anion le plus dominant. La prédominance cationique est de l'ordre de $\text{Mg}^{+2} > \text{Ca}^{+2} > \text{K}^+$, avec le magnésium comme le cation dominant (**Figure 7**).

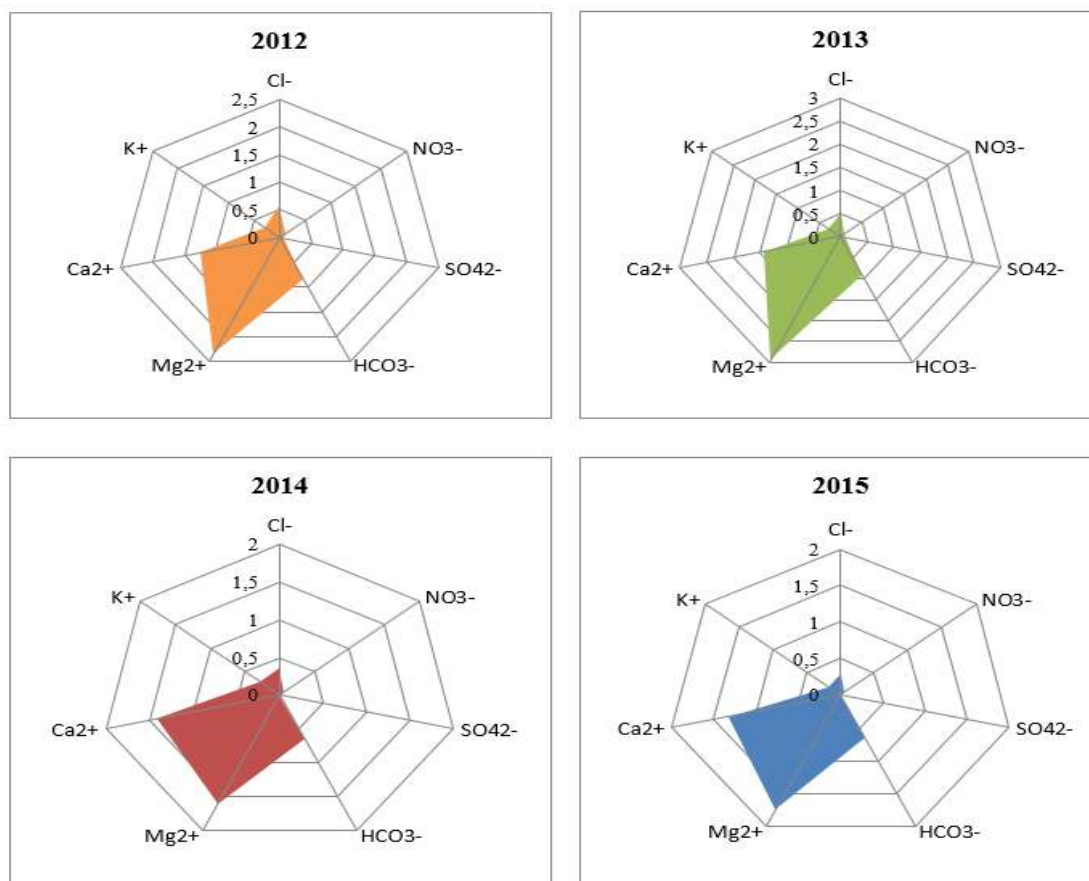


Fig. 7. Diagramme radial montrant la tendance spatiale en composition en eau (anions et cations majeurs) de 2012 à 2015.

3.2.2 CLASSIFICATIONS DES EAUX DE LA RIVIÈRE LOBO À PARTIR DU DIAGRAMME DE PIPER

La classification hydrochimique des eaux dans le diagramme de Piper (**Figure 8**) a permis de mettre en évidence une famille d'eau. Il s'agit des eaux bicarbonatées magnésiennes et calciques.

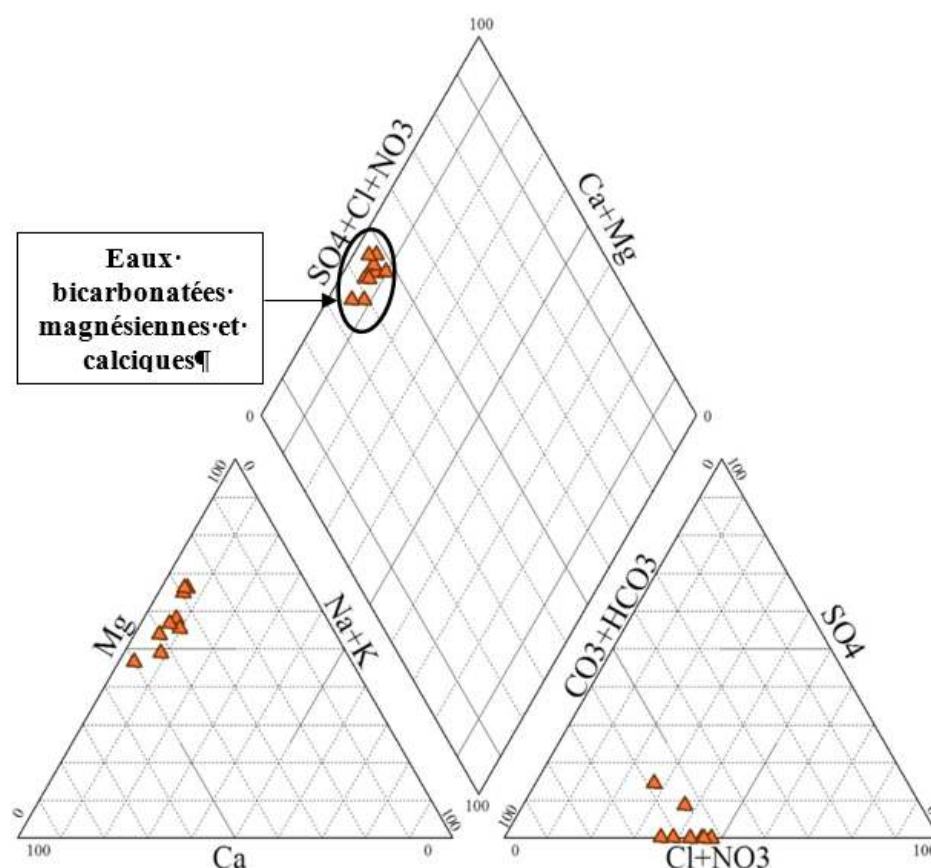


Fig. 8. Classe hydrochimique des eaux de la rivière Lobo dans le diagramme de Piper

3.3 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE STATISTIQUE MULTIVARIÉE

3.3.1 ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP)

Les résultats de l'ACP donnent de nombreux tableaux dont certains sont résumés dans cette étude. Le tableau des valeurs propres (**Tableau 2**) montre que les trois premiers facteurs représentent 81,57 % de la variance exprimée. Ces facteurs regroupent le maximum de la variance exprimée et sont suffisants pour traduire exactement l'information recherchée.

Tableau 2. Valeurs propres et pourcentages exprimés par les axes principaux

Facteurs	F1	F2	F3
Valeur propre	3,57	3,02	1,55
% de Variance exprimés	35,79	30,26	15,52
Cumul de Valeur propre	3,57	6,60	8,15
% de Variance exprimée cumulée	35,79	66,05	81,57

La matrice de corrélation qui présente les différentes corrélations entre les variables nécessaires pour la compréhension des phénomènes étudiés est présentée par le tableau 3.

Tableau 3. Le tableau montre la matrice de corrélation entre les variables

	pH	CE	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Fe	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	NO ₃ ⁻
pH	1,00									
CE	-0,43	1,00								
K ⁺	-0,39	0,84	1,00							
Ca ²⁺	-0,22	0,18	-0,16	1,00						
Mg ²⁺	-0,72	0,34	0,49	0,32	1,00					
Fe	-0,42	0,53	0,20	0,50	0,01	1,00				
Cl ⁻	-0,38	-0,39	-0,06	-0,10	0,39	0,03	1,00			
SO ₄ ²⁻	-0,31	-0,25	0,04	-0,37	0,38	-0,31	0,60	1,00		
HCO ₃ ⁻	-0,32	-0,37	-0,01	-0,40	0,37	-0,35	0,73	0,96	1,00	
NO ₃ ⁻	-0,20	0,54	0,59	0,03	0,20	0,15	-0,22	-0,61	-0,52	1,00

Ce tableau donne les différentes corrélations entre les variables. Il existe une forte corrélation entre HCO₃⁻ et Cl⁻ (0,73) ; HCO₃⁻ et SO₄²⁻ (0,96) et entre K⁺ et CE (0,84). Les coefficients de corrélations négatives expriment une opposition entre les variables. Cela signifie que les variables considérées évoluent en sens inverse par rapport au centre.

L'espace des variables du plan factoriel F1-F2 (**Figure 9**) met en évidence deux groupements de variables suivant l'axe F1. Le premier groupement est constitué par Fe, Ca²⁺, NO₃⁻ et CE dans sa partie positive et le second déterminé dans sa partie négative par HCO₃⁻, SO₄²⁻, Cl⁻. Ces regroupements traduisent une minéralisation des eaux liée au contact eau-roche (minéralisation temps de séjour). La présence du nitrate (NO₃⁻) dans ce groupement a une origine superficielle et témoigne d'une pollution anthropique. Cela exprime une minéralisation liée aux activités agricoles, industrielles et domestiques de la région produites à la surface du sol puis entraînées avec les eaux de ruissellement. De ce fait, le facteur F1 est considéré comme un axe de minéralisation d'origine superficielle (anthropique). Le facteur F2 qui exprime 30,26 % de la variance exprimée est défini par les éléments tels que le Mg²⁺, K⁺ et le pH, met en évidence le phénomène de dissolution de la roche.

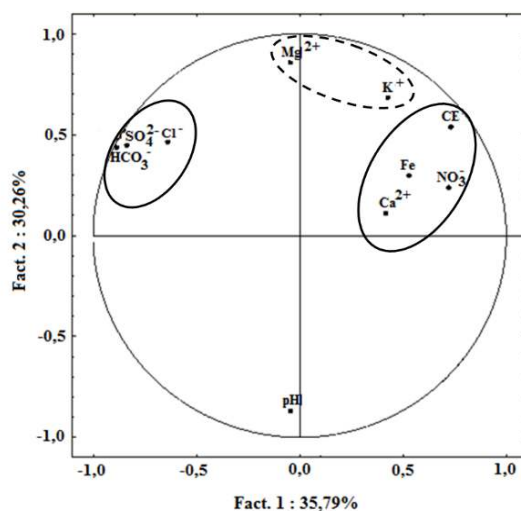


Fig. 9. Projection des variables sur le plan factoriel F1-F2.

Le cercle de corrélation entre les deux facteurs (F2-F3) et les paramètres chimiques montrent que le facteur 2 est déterminé dans sa partie positive par les paramètres représentatifs de la minéralisation totale que sont : Mg²⁺, K⁺, CE, Cl, HCO₃⁻ et SO₄²⁻ (**Figure 10**). Les variables telles que le HCO₃⁻, K⁺, Mg²⁺, sont en général issues de l'altération des roches et de l'hydrolyse acide des minéraux silicatés. Il revient que F2 rendre compte des conditions d'acquisition de la minéralisation. Le facteur F2 exprime donc le temps de séjour des eaux dans l'aquifère et l'acquisition de leur minéralisation par hydrolyse des silicates. De tout ce qui précède, nous considérons le facteur F2 comme un axe de minéralisation temps de séjour des eaux. Le facteur 3 est surtout représentatif du fer (Fe) et du calcium (Ca). La proximité entre ces deux éléments sur l'axe factoriel 3 signifie qu'ils sont mis en solution par le même mécanisme chimique qui est ici l'oxydo-réduction. L'origine de ces deux éléments dans les eaux est donc

naturelle. La présence du fer et du calcium serait liée au milieu réducteur que constitue la roche encaissante. Le facteur F3 exprime donc un phénomène d'oxydo-réduction qui favoriserait la mise en solution du fer et du calcium.

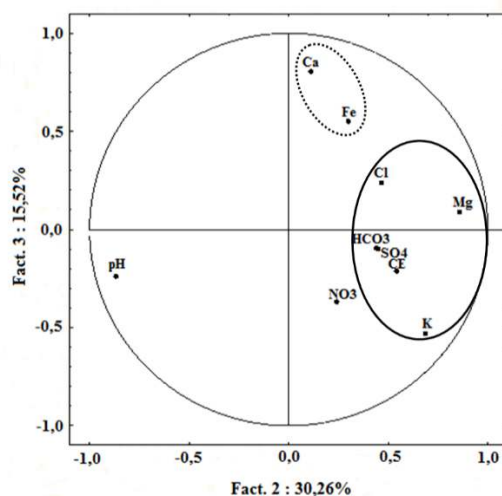


Fig. 10. Projection des variables sur le plan factoriel F2-F3

4 DISCUSSION

Les résultats des analyses physico-chimiques des eaux de la région de Daloa montrent que les eaux sont acides, avec un pH qui varie de 6,6 à 6,9. Cette acidité des eaux provoque la corrosion des infrastructures d'exhaure en acier utilisés lors du captage des eaux. Le caractère acide des eaux constitue une caractéristique des eaux rencontrées en zone de socle en Côte d'Ivoire. Cette acidité des eaux de surface a été observée dans plusieurs régions de la Côte d'Ivoire. Il s'agit de la région d'Odienné [25], de la région de Tiassalé [26], de la région d'Abidjan [27], de la région des lacs [28] et de la région de San-Pédro [29] et dans le département d'Agboville [23]. D'après Lasm et al., (2008), cette acidité est principalement liée à la production de CO_2 dans les couches superficielles du sol sous l'action des activités biologiques [30]. Ainsi en zone tropicale humide, cette acidité provient de la décomposition de la matière organique (biogénique), avec la production de CO_2 dans les premières couches du sol [27-31, 32]. Du point de vue hydrofaciès, les eaux de la zone d'étude appartiennent au faciès bicarbonaté calcique et magnésien. Ce résultat est en conformité avec celui obtenu par Kouassi et al., (2010), dans la région du N'Zi-Comoé [33]. Selon ces auteurs; la quasi-homogénéité des hydrofaciès de la zone d'étude est liée à sa faible hétérogénéité lithologique. La prédominance du faciès bicarbonaté calcique dans les eaux de la Lobo dans la région de Daloa est en accord avec les résultats des plusieurs investigations réalisées dans le domaine de la chimie des eaux en Afrique de l'Ouest. En effet, ces travaux ont tous abouti à la conclusion que le faciès bicarbonaté est le plus représenté dans les eaux du socle [1-9-34 et 35].

L'Analyse en Composantes Principales Normée (ACPN) a donné des indications sur l'origine de la minéralisation des eaux de la région. Celle-ci révèle que la minéralisation des eaux est contrôlée par la nature des formations géologiques présentes dans la région. En effet, la minéralisation des eaux de la Lobo est contrôlée par le contact eau-roche comme l'indique les résultats des différentes statistiques. La géologie de la région est dominée par les formations telles que les granites, les gneiss et les schistes. L'hydrolyse de telles roches riches en feldspaths alcalins et en plagioclases acides, explique les teneurs en Ca^{2+} pour les cations dans ces eaux [1].

L'apport des activités anthropiques dans cette minéralisation a également été mis en évidence dans cette étude à partir de l'analyse statistique multivariée (ACP). Les pratiques agricoles et autres activités anthropiques qui se déroulent dans le bassin versant de la Lobo participent à la dégradation de la qualité de l'eau de cette rivière. En effet, d'autres études ont montré l'importance des activités anthropiques dans la minéralisation des eaux superficielles [6-36, 37].

5 CONCLUSION

L'étude hydrochimique réalisée sur les eaux de surface de la rivière Lobo dans la région de Daloa a permis de connaître les caractéristiques physico-chimiques des eaux de cette zone. Les eaux de la rivière Lobo sont faiblement minéralisées ($192,3 \mu\text{S/cm} < \text{CE} < 316 \mu\text{S/cm}$). Elles sont légèrement acides, avec un pH compris entre 6,65 et 6,93.

La classification hydrochimique des eaux à partir du diagramme de Piper a montré qu'elles sont bicarbonatées calciques et magnésiennes. Ce faciès est typique des eaux en zone de socle de Côte d'Ivoire. L'étude de la potabilité révèle que les paramètres chimiques de qualité sont tous inférieurs à la norme de potabilité OMS et ne présentent pas de danger majeur pour la consommation humaine.

Les méthodes d'analyse multivariées ont montré que la minéralisation est gouvernée par deux phénomènes dont la minéralisation d'origine naturelle (contact eau-roche) et anthropogénique.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient la Société de Distribution d'Eau de la Côte d'Ivoire (SODECI) pour son apport technique dans la réalisation de cette étude dans le département de Daloa.

CONFLIT D'INTÉRÊT

Il n'existe aucun conflit d'intérêt entre les auteurs de cet article.

RÉFÉRENCES

- [1] Soro N. Hydrochimie et géochimie isotopique des eaux souterraines du degré carré de Grand-Lahou et ses environs (sud-ouest de la Côte d'Ivoire). Implication hydrologique et hydrogéologique. Thèse de Doctorat d'État es Sc. Nat., Université de Cocody, 2002; 272 p.
- [2] PNUD. Au-delà de la pénurie : Pouvoir, pauvreté et la crise mondiale de l'eau. Human Development report 2006, 2006; 422p.
- [3] Reiss L. H. Réservoir engineering en milieu fissuré. Publication de l'institut français du pétrole. Technip, Paris, 1980; 136 p.
- [4] Megersa O., Dinkaa, W. L., Julius M. N.. Hydrochemical characterization of various surface water and groundwater resources available in Matahara areas, Fantalle Woreda of Oromiya region. *Journal of Hydrology*, 2015; 3:444–456. Available on: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214581815000117>.
- [5] Akatumbila L., Mabiala M., Lubini A., Pwema K., Musibono E. A. Contribution à l'évaluation de la qualité physico-chimique de l'eau: cas de la rivière urbaine Gombe de Kinshasa/République Démocratique du Congo. *Larhyss Journa*. 2016; 26 : 7-29.
- [6] Lakhili F., Benabdelhadi M., Bouderkha N., Lahrach H., Lahrach A. Etude de la qualité physicochimique et de la contamination métallique des eaux de surface du bassin versant de Beht (Maroc). *European Scientific Journal*. 2015; 11(11) : 1857- 7431. Available on: <https://ejournal.org/index.php/esj/article/viewFile/5443/5232>
- [7] Ngouala M.M., Mbilou U.G., Tchoumou M., Samba-Kimbata M.J. Caractérisation eaux de surface – eaux souterraines dans l'aquifère côtier du bassin versant de la Loémé en République du Congo. *Larhyss Journal*. 2016; 28 : 237-256
- [8] Yao A.B. Evaluation des potentialités en eau du bassin versant de la Lobo en vue d'une gestion rationnelle (Centre Ouest de la Côte d'Ivoire). Thèse de doctorat de l'Université NANGUI ABROGOUA en Géosciences et Environnement, spécialité Hydrologie. 2015; p 192.
- [9] Eblin S.G., Soro G.M., Sombo A.P., Aka N., Kambiré O., Soro N. Hydrochimie des eaux souterraines de la région d'Adiaké (Sud-Est côtier de la Côte d'Ivoire). *Larhyss Journal*. 2014; 17: 193-214.
- [10] RGPH (2014). Recensement Général de la Population et de l'Habitat. Résultats globaux, 2014; 22 p.
- [11] Noufou C. Déforestation et activités agricoles en Côte d'Ivoire: recherche d'un nouvel équilibre. Thèse de Doctorat, Faculté des études supérieures de l'Université Laval, 1998; 159 p.
- [12] Delor C., Simeon Y., Vidal M., Zeade Z., Kone Y., Adou M. Carte géologique de la Côte d'Ivoire à 1/200 000, feuille Séguéla, Mémoire n°9 de la Direction des Mines et de la Géologie, Abidjan, 1995; 19 p.
- [13] Lasm T. Hydrogéologie des réservoirs fracturés de socle : Analyses statistiques et géostatistiques de la fracturation et des propriétés hydrauliques. Application à la région des montagnes de Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat, Université de Poitiers France, 2000; 274 p.
- [14] Savadogo A. Géologie et hydrogéologie du socle cristallin de Haute-Volta. Etude régionale du bassin versant de la Sissili. Thèse d'État Université Scientifique et médicale de Grenoble, 1984; 350 p.
- [15] Maréchal J. C., Robert W., Patrick L., Kambhampati S., Frédéric T. Anisotropie verticale de la perméabilité de l'horizon fissuré des aquifères de socles : concordance avec la structure géologique des profils d'altération. *Comptes Rendus Géosciences*. 2003; 335, pp. 451-460.

- [16] Rodier J., Bazin C., Broutin J. C., Chambon P., Champsaur H., Rodi L. (1996). L'analyse de l'eau. 8ème Edition Dunod, Paris, 1996; 1383 p.
- [17] Afnor. Qualité de l'eau. Tome 1 : Terminologie, échantillonnage et évaluation des méthodes. 3° édition. Paris, France, 1997; 34p.
- [18] Falah F., Haghizadeh A. Hydrochemical evaluation of river water quality—a case study: Horroud River. *Applied Water Science*. 2017; 7: 4725–4733. Available on: <https://doi.org/10.1007/s13201-017-0635-0>.
- [19] Bashir E., Huda S. N., Naseem S., Hamza S., Kaleem M. Geochemistry and quality parameters of dug and tube well water of Khipro, District Sanghar, Sindh, Pakistan. *Applied Water Science*. 2017; 7: 1645–1655. Available on: <https://doi.org/10.1007/s13201-015-0316-9>.
- [20] Salifu M., Yidana S. M., Anim-Gyampo M., Appenteng M., Saka D., Aidoo F., Gampson E., Sarfo M. (2017). Hydrogeochemical and isotopic studies of groundwater in the middle voltaian aquifers of the Gushegu district of the Northern region. *Appl Water Sci*, 2017; 7:1117–1129. DOI 10.1007/s13201-015-0348-1. Available on: <https://link.springer.com/article/10.1007/s13201-015-0348-1>.
- [21] Yidana S. M., Ophori D., Banoeng-yakubo B. A multivariate statistical analysis of surface water chemistry data-The Ankobra Basin, Ghana. *Journal of Environmental Management*, 2006; 8 p. Available on: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479706003793>.
- [22] Ahoussi K. E., Koffi Y. B., Kouassi A. M., Aké G. É., Biémi J. Assessment of Physico-chemical Suitability of Groundwater for Drinking and Agriculture Purposes in Bonoua and Samo (South-East Côte d'Ivoire). *Chemical Science International Journal*. 2016; 18(2): 1-13. Available on: http://www.journalrepository.org/media/journals/CSIJ_53/2017/Feb/Ernest1822016CSIJ30787_1.pdf.
- [23] Orou K. R., Soro G., Soro T. D., Fossou N'g. R. M., Onetie Z. O., Ahoussi K. E., Soro N. Variation saisonnière de la qualité physico-chimique des eaux souterraines des aquifères d'altérites du département d'Agboville (Sud-Est De La Cote d'Ivoire). *European Scientific Journal*, 2016; 12(17) :1857–7881. Available on: <https://eujournal.org/index.php/esj/article/viewFile/7634/7389>.
- [24] Srinivas Y., Aghil T. B., Hudson Oliver D., Nithya Nair C., Chandrasekar N. Hydrochemical characteristics and quality assessment of groundwater along the Manavalakurichi coast, Tamil Nadu, India. *Appl Water Sci*, 2017; 7:1429–1438 DOI 10.1007/s13201-015-0325-8. Available on : <https://link.springer.com/content/pdf/10.1007%2Fs13201-015-0325-8.pdf>
- [25] Savané I., Soro N. Caractérisation chimique et isotopique des eaux souterraines du Nord-Ouest de la Côte : recharge des aquifères discontinus de la région d'Odienné. *Africa Géoscience Review*, 2001; 8(4): pp 379-390.
- [26] Oga M. S., Lasm T., Yao T. K., Soro N., Saley M. B., Kouassi D., Gnamba F. Caractérisation chimique des eaux des aquifères de Fracture: Cas de la Région de Tiassalé en Côte d'Ivoire. *European Journal of Scientific Research*, 2009; 31(1): pp 72-87. Available on: https://www.researchgate.net/publication/312116101_Caracterisation_chimique_des_eaux_des_aquifere_s_de_fracture_Cas_de_la_region_de_Tiassale_en_Cote_D'Ivoire
- [27] Ahoussi K. E., Soro N., Koffi Y. B., Soro G., Biémi J. Origine de la minéralisation des eaux des aquifères discontinus sous couvert forestier de la zone Sud de la Côte d'Ivoire : cas de la région d'Abidjan-Agboville. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2010; 4(3): pp. 782-797. Available on: <https://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/view/60513/48749>.
- [28] Soro G. Evaluation quantitative et qualitative des ressources en eau souterraines dans la région des lacs (Centre de la Côte d'Ivoire) : hydrogéologie et hydrochimie des aquifères discontinus du District de Yamoussoukro et du département de Tiébissou. Thèse d'Université de Cocody, Abidjan, Côte d'Ivoire, 2010; 250 p.
- [29] Lasm T., Lasm O., Oga M. S., Youan ta M., Baka D., Kouamé K. F., Yao K. T. Caractérisation hydrochimique des aquifères fissurés de la région de San-Pedro (Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2011; 5(2): pp. 642-662.
- [30] Lasm T., Yao K. T., Oga M. S., Kouame K. F., Jourda P., Kouadio K. E., Baka D. Analysis of the physico-chemical characteristics of groundwater in proterozoic land region of the Tiassale area (Southern Côte d'Ivoire). *European Journal of Scientific Research*, 2008; 20(3): pp. 526-543.
- [31] Adiaffi B. (2008). Apport de la géochimie isotopique, de l'hydrochimie et de la télédétection à la connaissance des aquifères de la zone de contact "socle-bassin sédimentaire" du sud-est de la Côte d'Ivoire. Thèse de Doctorat Unique de l'Université Paris-Sud. Faculté des Sciences d'Orsay, France, 2008; 196p.
- [32] Matini L., Moutou J. M., Kongo-Mantono M. S. Evaluation hydro-chimique des eaux souterraines en milieu urbain au Sud-Ouest de Brazzaville, Congo. *Afrique Science*, 2009; 5(1): pp. 82-98.
- [33] Kouassi A. M., Yao K. A., Ahoussi K. E., Seki L. C., Yao N. A., Kouassi K. I., Biémi J. Apport des méthodes statistiques et hydrochimiques à la caractérisation des eaux des aquifères fissurés de la région du N'zi-Comoé (Centre-Est de la Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 2010; 4(5): pp 1816-1838. Available on : <https://www.ajol.info/index.php/ijbcs/article/viewFile/141622/131362>.

- [34] Faillat J. P., Blavoux B. (1989). Caractères hydrochimiques des nappes des roches endogènes fissurées en zone tropicale humide : l'exemple de la Côte d'Ivoire. *J. Afri. Earth. Sc.*, 1989; (1): pp. 31- 40.
- [35] Biémi J. (1992). Contribution à l'étude géologique hydrogéologique et par télédétection des bassins versants subsahariens du socle précambrien d'Afrique de l'ouest : hydrostructurale, hydrodynamique, hydrochimie et isotopique des aquifères discontinus de sillons et aires granitiques de la haute Marahoué (Côte d'Ivoire). Thèse de Doctorat d'État, Université d'Abidjan, 1992; 480 p.
- [36] Chaouay A., Okhrib R., Hilali M., Bazzi L., Chahid A., Khiri F. Contribution à l'étude de l'analyse physico-chimique et de la contamination métallique de l'eau de mer du littoral d'Agadir (Sud du Maroc). *Journal of Materials and Environmental Sciences*, 2016; 7 (8), pp. 2748-2759.
- [37] Adjagodo A., Agassounon D. T. M., Kelomè N.C., Vissin E.W., Agbossou E. Pollution Physique et Bactériologique De L'eau Du Fleuve Dans La Basse Vallée De L'ouémé Pendant Les Périodes De Basses Et Hautes Eaux Au Bénin. *European Scientific Journal*, 2017; Vol.13, No.33, pp. 1857 – 7881.

La construction de l'éthos dans le discours politique au Maroc

Bouchra AINOUC

Département de didactique du français langue étrangère,
Centre Régional des Métiers de l'Éducation et de Formation, Rabat, Maroc

Copyright © 2019 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: Political communication corresponds to the intervention of the political body at decisive moments, particularly during election campaigns or debates. The King of Morocco, as representative of the nation, intervenes at national festivals or on occasions imposed by the political agenda (meeting with a head of state, opening of the parliamentary session, etc.) Speech dedicated to the people and the international community. The construction of his discourse is based on methods of persuasion and argumentation that call upon traditional and modern concepts, in this case allegiance and the Constitution. Social and psychological identity functions in correlation with the discursive identity in order to communicate to the audience an ethos of legitimacy and credibility.

KEYWORDS: political communication, political discourse, audience, social identity, discursive identity, ethos, legitimacy, credibility, Constitution.

RESUME: La communication politique correspond à l'intervention de l'instance politique à des moments décisifs et précis notamment pendant les campagnes électorales ou les débats. Le Roi du Maroc, en sa qualité de représentant de la nation, intervient lors des fêtes nationales ou à des occasions imposées par l'agenda politique (rencontre avec un chef d'état, ouverture de la session parlementaire, etc.) pour prononcer un discours dédié au peuple ainsi qu'à la communauté internationale. La construction de son discours repose sur des procédés de persuasion et d'argumentation qui font appel à des concepts traditionnels et modernes en l'occurrence l'allégeance et la Constitution. L'identité sociale et psychologique fonctionne en corrélation avec l'identité discursive pour communiquer à l'auditoire un ethos de légitimité et de crédibilité.

MOTS-CLEFS: communication politique, discours politique, auditoire, identité sociale, identité discursive, ethos, légitimité, crédibilité, Constitution.

1 INTRODUCTION

La communication politique se fonde essentiellement sur le discours politique que peut émettre l'une des instances qui contribuent à la fabrication du discours politique. Sa construction s'élabore en puisant dans deux ensembles distincts qui se croisent en ce lieu appelé « discours politique ». Pour Bourdieu « tout discours se construit à l'intersection d'un champ d'action, lieu d'échanges symboliques organisé selon des rapports de force, et d'un champ d'énonciation, lieu de mécanismes de mise en scène du langage » [1]. Mais tout discours politique, quelles que soient ses conditions d'émission, utilise des stratégies de persuasion ou de manipulation et des procédés d'argumentation selon des objectifs précis à atteindre et en fonction de l'auditoire et de sa propre identité sociale et psychologique.

Au Maroc, l'instance politique en gouvernance est constituée de différents acteurs en l'occurrence l'institution royale hiérarchisée au sommet des intervenants politiques, les membres du gouvernement ainsi que les représentants des deux chambres au parlement. L'instance politique comprend donc des personnes qui s'activent dans le champ politique, ont le pouvoir d'action et de décision, des acteurs en gouvernance qui sont en quête de légitimité, de crédibilité et d'autorité.

De là, la communication politique s'avère un moyen de production d'images susceptibles de satisfaire l'auditoire, celles du roi se détachent dans une atmosphère foisonnante d'images et constituent l'ossature sans laquelle la communication politique ne saurait avoir lieu. Comment se construisent alors les images du Roi, quels sont leurs fondements dans le discours politique royal et quels en sont les procédés argumentatifs?

2 L'ETHOS DE L'INSTITUTION ROYALE

L'argumentation ou la rhétorique puise dans deux espèces de preuves selon Aristote : des preuves extra-techniques et des preuves techniques. Les premières précèdent l'art oratoire et constituent des éléments de persuasion tandis que les secondes sont à inventer dans le discours. On a donc l'éthos ou l'image de l'orateur, le pathos ou l'atmosphère dans laquelle on dispose l'auditoire et enfin le logos qui signifie le discours de l'orateur.

L'éthos qui d'emblée nous intéresse particulièrement ici est défini généralement en termes de « caractère » ou « d'image de soi » que l'orateur présente à l'auditoire. L'éthos est une *tekhnè* qui permet à l'orateur de convaincre en montrant plusieurs images qui favorisent l'adhésion de l'auditoire ; la confiance, la simplicité, la sincérité sont autant d'images susceptibles d'influencer la vision de l'autre ; l'éthos serait alors un amalgame de l'être réel et de l'énonciateur, une image de ce qu'il est, de ce qu'il donne à voir et de ce que l'auditoire veut qu'il soit.

2.1 COMPLEXITÉ DE L'IMAGE DU ROI

Au Maroc, l'identité du roi est complexe dans la mesure où l'identité sociale à elle seule concentre trois entités intrinsèques, le statut de souverain englobe la notion de Majesté, Chef de l'Etat, son Représentant suprême (art.42, Constitution 2011). Tandis que celui de Commandeur des croyants "Emir El Mouminin" concerne le champ religieux "préside le Conseil supérieur des Oulémas" (art.41). Le pouvoir politique est donc lié au pouvoir religieux dans une société non laïcisée où la majorité musulmane est attachée aux préceptes de l'Islam et les ethos d'identité se rattachent au pouvoir de l'au-delà et d'ici-bas. Par ailleurs l'éthos du roi Mohammed VI est le reflet de deux regards opposés de l'autre, d'une part un éthos coïncidant avec les attentes de l'instance citoyenne dont l'imaginaire foisonne d'images édifiantes de la monarchie en tant que système séculaire, symbole de sécurité et d'unité nationale ; d'autre part, un ethos différencié ou opposé ne correspondant pas aux aspirations de quelques acteurs ou activistes politiques.

En effet, pour persuader l'auditoire, l'éthos de l'orateur doit coïncider avec les attentes du récepteur et répondre aux exigences de la situation de communication. Selon cette position, l'orateur doit procéder en fonction de deux composantes, l'une est antérieure au discours et relève de l'identité de l'être communicant, de son statut social qui lui confère la légitimité de prendre la parole ; l'autre se développe et se construit à travers le discours. L'éthos du locuteur est une addition de l'identité sociale, psychologique et discursive. Donc, le sujet apparaît au regard de l'autre dans une identité psychologique et sociale qui lui est attribuée, et en même temps se montre à travers l'identité discursive qu'il se construit. [2]

Dès lors, l'éthos du roi Mohammed VI apparaît à travers sa manière d'être, son action et ses discours qui regorgent d'images d'identité, rappelant incessamment sa légitimité d'être communicant, remplissant pleinement les fonctions qui lui sont assignées dans la Constitution.

2.2 IDENTITÉ SOCIALE ET IDENTITÉ DISCURSIVE

Certes, l'image d'une personnalité politique est le résultat de deux composantes qui se combinent et fusionnent en un ethos inextricable ; d'abord l'image préconstruite, reflet de l'être psychologique et social, ensuite l'image construite dans le discours qui ne peut être perçue isolément mais dans une macrostructure impliquant les procédés linguistiques (expressifs et énonciatifs), les procédés comportementaux à savoir les gestes, la voix et enfin l'action. Mais cette théorie contemporaine de l'argumentation ne peut être appliquée dans le cas de la personnalité politique du roi du Maroc. En premier lieu, le régime politique marocain est atypique puisque c'est une monarchie constitutionnelle où le roi règne et gouverne ; l'identité sociale du roi est construite de manière complexe, ancrée dans la tradition monarchique et dans la culture islamique, elle relève à la fois du traditionnel, du rituel et du religieux, d'où elle ne peut être soumise aux modèles analytiques occidentaux.

En second lieu, le Maroc s'est inscrit dans le processus de la démocratie et des droits de l'homme depuis les années quatre vingt dix. L'identité traditionnelle et moderne ne se montre pas comme une donnée construite mais impose un rituel annuel à l'occasion de la fête du trône pendant laquelle le roi institué et ré-institué par l'ensemble des représentants de la nation, cela fait que l'identité du monarque est préconstruite par héritage et reconstruite via l'allégeance.

2.3 LÉGITIMITÉ TRADITIONNELLE ET RELIGIEUSE

L'Etat moderne au Maroc aurait pour genèse le makhzen traditionnel de la période précoloniale dont il constitue le prolongement et dont il a retenu quelques pratiques représentatives de son autorité politique et religieuse.

- **La Bay'a (l'allégeance)**

La bay'a (l'allégeance) est l'une des principales formes traditionnelles héritées par la monarchie et réutilisée pour légitimer le pouvoir du roi, elle est l'expression de l'obéissance réitérée et renouvelée à l'occasion de la fête du trône le 30 juillet pour Mohammed VI. C'est un rituel annuel qui a pour symbolique l'exercice de la souveraineté de la nation dans la mesure où ses représentants, Oulémas, membres du gouvernement, corps constitués, agents d'autorité, officiers supérieurs, Walis et gouverneurs, viennent présenter publiquement leur allégeance au roi.

Célébré ostensiblement, l'acte d'allégeance est un renouvellement du pacte séculaire unissant le roi au peuple. Le caractère solennel de cet acte est une reconnaissance publique de la légitimité du roi, le vestimentaire épouse le gestuel et le verbal pour traduire la majesté de l'événement et du guide suprême, représentant de Dieu sur terre. La reconduction de ce rituel tel qu'il se pratiquait dans la tradition des sultans alaouites comporte plus d'un signe, c'est d'abord et surtout une volonté ferme d'œuvrer dans la continuité, de préserver les acquis de la dynastie en matière de représentation politique et religieuse.

L'image renvoyée est celle d'un roi jeune auquel on exprime respect et soumission, un roi investi d'un pouvoir spirituel qui lui est reconnu par les porte-parole de l'Oumma. Ici l'identité sociale de « commandeur des croyants » et de « dirigeant politique » de la nation est réaffirmée par la parole et le geste de l'instance citoyenne. L'identité discursive participe à la construction-reconstruction de l'identité sociale. L'allégeance est une célébration d'une légitimité installée qui doit être célébrée annuellement pour actualiser les prérogatives du roi et rappeler les droits et devoirs respectifs des contractants en l'occurrence la protection et la soumission. Au regard des citoyens et dans leur imaginaire, l'allégeance est un acte enraciné dans les coutumes, c'est presque un culte. D'ailleurs sa relation au religieux est vitale puisqu'elle émerge de la religion et s'exprime en son nom.

- **Allégeance et religion**

Dans un pays musulman comme le Maroc, la signification religieuse d'un pacte relève du sacré et la trahison de ce contrat par l'un des deux partenaires est une trahison des préceptes de l'Islam voire de Dieu, c'est pourquoi le discours du roi Mohammed VI tient compte de la dimension sacrée de la Bay'a qu'il évoque souvent dans ses discours, l'allégeance est d'ailleurs une ancienne institution sunnite qui repose sur l'idée de la provenance du pouvoir de Dieu, la soumission au souverain implique la soumission à Dieu. Etre sous l'autorité du souverain et bénéficier de sa protection, c'est admettre la protection et l'autorité de Dieu.

« Ceux qui te font allégeance ne le font qu'à Dieu. C'est la main de Dieu qui se pose sur les leurs. Enfreindre (ce serment), c'est l'enfreindre à son propre dam. Qui s'acquitte de ce dont il a offert pacte à Dieu, il lui accordera un insigne » (Coran, 48 : 10) [3]

La sacralité de l'acte d'allégeance et conséquemment de l'obéissance et de la protection qui en découlent impose au roi le maintien de cette tradition : elle est l'expression de son charisme et de son autorité en tant que « Commandeur des croyants ». Le contrat d'allégeance ne se limite pas à son caractère oral, théâtral où des rangées de représentants de la nation, organisés selon leur fonction (administrative, militaire, religieuse, sociale, tribale...) défilent devant Sa Majesté et répètent le célèbre serment ; l'Histoire du Maroc atteste du caractère scriptural de la Bay'a figurant dans les archives appropriées. C'est un pacte à la fois oral et écrit, en voici un exemple qui illustre d'une part l'aspect contractuel écrit de l'allégeance et d'autre part son fondement religieux voire politique, il s'agit de la Bay'a des représentants des populations de Oued Eddahab au Roi et Commandeur des croyants feu Hassan II le 19 août 1979.

« Louange à Dieu qui fait du Khalifa un moyen organisant la vie des hommes et leurs affaires religieuses »

« (...) Nous, shorfa, Oulémas, notables, hommes et femmes, jeunes et vieux avons décidé donc à l'unanimité de renouveler à Amir al Mouminin, défenseur de la foi et de la nation, S.M. le Roi Hassan II, le serment d'allégeance comme l'avaient fait nos pères et ancêtres aux souverains alaouites. Notre serment d'allégeance est conforme à celui prêté par les compagnons au prophète sidna Mohammed sous l'arbre de Ridwane. Ainsi avons-nous pris un engagement de loyauté à son autorité et avons-nous jugés de lui être fidèles et de suivre à tout moment et en toutes circonstances ses conseils (...). Cet acte d'allégeance est fait selon la tradition, il est conforme aux critères de fond, de forme et de procédure requis pour sa validation ».

Ce texte est un témoignage concret de la souscription de l'acte de la Bay'a aux préceptes de l'Islam. Sa validité dépend de quelques critères qu'il doit remplir selon l'usage traditionnel. Les critères concernent l'investiture effective des shorfa,

descendants du prophète, des docteurs de la religion ainsi que des notables. Ici nul doute que la légitimité de gouvernance du roi dépend de la communauté des croyants, leur habilité à participer à cet acte dénote le charisme des dits membres, charisme dont l'origine est soit la richesse spirituelle se rattachant à la religion, soit la richesse matérielle ou l'appartenance à la lignée du prophète.

Pour ce qui est du fond, l'acte d'allégeance est un engagement du roi à sauvegarder la religion, de même que la défense des frontières du pays et la préservation de sa souveraineté. Il doit également gérer les rapports entre les citoyens avec justice et équité de manière à leur favoriser une vie digne et sécurisée. Quant aux citoyens, il leur revient de se soumettre au roi, de lui obéir et de le soutenir en cas de besoin. Le rapport de la notion d'allégeance à l'Islam est confirmé par la mention réitérée dans ce texte à la parole du prophète. Les citations évoquées fonctionnent en tant qu'arguments d'autorité pour légitimer l'acte de la Bay'a et le placer dans un contexte religieux, ce qui lui confère la sacralité auprès des contractants. D'après la parole du prophète, l'allégeance et l'autorité sont nécessaires à toute communauté ; une terre dépourvue d'autorité, pays de dissidence « bled assiba » est une source d'anarchie et de pratiques arbitraires alors que celui qui se livre à l'exercice de l'autorité sans l'allégeance et donc sans consentement de la société est au même titre que les mécréants de la Jahiliyya.

Le territoire national, l'autorité et l'allégeance fonctionnent alors selon un rapport de dépendance, toute société nécessite l'autorité, celle-ci ne peut avoir lieu sans l'allégeance, le manquement à l'une de ces conditions est considéré comme un acte d'impiété. Aussi, la sacralité du pacte d'allégeance est-elle si prégnante dans la société marocaine depuis Idriss I, à la différence des autres pays islamiques qui ont rompu avec cette tradition.

« (...). Le pays soumis comprenait les régions, essentiellement les villes des plaines littorales, où la population avait légalement consenti, par une bay'a, à déléguer les pouvoirs suprêmes au sultan et, au-delà de lui, à ses agents, le Makhzen. Dans les terres de dissidence -principalement les zones périphériques de montagne, de désert et de steppe-, il n'existait pas de bay'a, ni de gouverneurs, de chefs ou de juges, mais une organisation tribale, allant de pair avec un respect plus ou moins prononcé vis-à-vis de la personne du sultan en tant que chef religieux du pays, ou imam » [4]

Les manuscrits et les archives de l'époque précoloniale attestent de l'allégeance exprimée aux sultans, une manière de reconnaître leur autorité notamment dans le désert, une vérité que le roi Mohammed VI n'omet pas de rappeler dans ses discours. Ainsi, l'institution monarchique marocaine est bien particulière en ce qui concerne la question de légitimité dont les deux traditions principales sont la légitimité constitutionnaliste et « autocratique » selon une appellation de l'islamologue d'Edinburgh W.Montgomery Watt. Cette particularité est bien présente dans le discours royal de façon répétitive, ce qui traduit l'essentialité de son fondement et son essentialisation par le système monarchique.

3 LES CONCEPTS DE LÉGITIMATION DANS LE DISCOURS ROYAL

Le champ politique marocain est régi par des règles de fonctionnement qui déterminent le rôle et les limites de toute instance. La constitution, récente puisqu'elle date de 1962 réitère dans ses cinq versions la définition attribuée à l'identité du Maroc. « Le Maroc est une monarchie constitutionnelle démocratique et sociale ». En effet, le Maroc est une monarchie où le roi règne, mais il est pourvu d'un pouvoir symbolique, religieux et d'un pouvoir d'action ; il gouverne, oriente le gouvernement, et prend des décisions. En fait, c'est une monarchie exécutive où le roi exprime des volontés que le premier ministre et le gouvernement traduisent en projets et en actions. Quels sont alors les fondements de l'identité sociale du roi et comment se manifestent-ils à travers l'identité discursive ?

3.1 LES FONDEMENTS : LA BAY'A ET LA CONSTITUTION

Dans son premier discours du 30 Juillet 1999, le roi précise sa mission de conseiller et d'arbitre, « *en ce qui concerne les institutions constitutionnelles, notre tâche consistera à donner des orientations, de précieux conseils et à jouer le rôle de l'arbitre qui est au-dessus de toute appartenance* ». Cependant, le discours du 20 août, contestataire des intentions tacites ou déclarées concernant le statut de la monarchie, se démarque du premier. Il se distingue d'abord par son inscription dans le cadre de la Constitution dont il est une reprise puisque les dispositions relatives aux attributions du statut royal y figurent entièrement. La partie consacrée à cet effet s'articule autour de trois axes fondamentaux : la voie Hassanienne, la Bay'a et la Constitution.

« *Sa pensée politique moderne et novatrice, matérialisée par l'institution d'une monarchie constitutionnelle prônant la concertation avec la Nation (...) fidèle à la voie hassanienne, attaché à la Baïa qui nous engage et qui t'engage, Baïa qui s'inscrit en droite ligne de celle qui l'ont précédée durant plus de douze siècles, qui puise sa substance dans le Livre Saint et la tradition du prophète, et qui est intimement liée à la constitution marocaine* » qui stipule que le roi Amir Al Mouminine, est le représentant suprême de la Nation, le symbole de son unité, le garant de la pérennité et de la continuité de l'Etat, de la sauvegarde de la religion, de la patrie et de l'unité du Royaume à l'intérieur de ses frontières authentiques, celui qui veille au

respect de la constitution, qui assure la défense des droits et des libertés des citoyens et dont la personne est sacrée et inviolable. Il ajoute qu'il s'agit là de « lourdes responsabilités que nous impose la mission dont nous sommes investi »

Le contexte du discours cité ci-haut coïncide avec la commémoration de la Révolution du roi et du peuple, événement qui a marqué l'Histoire du Maroc pendant lequel le peuple s'est uni autour du Roi pour revendiquer l'indépendance qui demeurerait insignifiante sans le retour du Sultan de l'exil. Elle rappelle la figure emblématique de feu Mohammed V, devenu héros populaire, sujet de légendes et d'hallucinations du peuple. Son aura et son caractère mythique tiennent de son refus à signer des décrets séparatistes, créés par l'administration coloniale. Doté de la légitimité politique, sa légitimité religieuse était au centre des débats, quand bien même, sa piété profonde et sa résistance ont engendré une image de Roi maraboutique que les gens voyaient en regardant la lu. Son autorité religieuse s'est accrue pour devenir un mythe.

« Son mythe continuera à présider longtemps encore aux destinées du Maroc. Comme elle continuera à hanter ses successeurs, cette image d'un homme qui avait réussi, en fractionnant sa vie entre des sphères séparées, à être tout à la fois homme fétiche et habile politique ». [5]

Le choix de cette occasion qui remémore « le père de la révolution » et la gloire de l'union du roi et du peuple n'est pas fortuit. A l'origine de ce discours où l'identité discursive explique et « légitime » l'identité sociale, se trouve l'instance politique surtout les partis de l'ancienne opposition qui proclament « la nécessité d'une monarchie parlementaire moderne ».

3.2 ASPECT TRADITIONNEL ET MODERNE DE LA MONARCHIE

Pour ce qui est du chemin tracé par son défunt père, l'action du roi Med VI s'inscrit d'emblée dans la continuité. Il fait l'éloge de la monarchie constitutionnelle en ce qu'elle favorise la concertation avec la nation, ce qui l'empreint du sceau démocratique et lui vaut sa place dans la modernité. Ici, la thèse de base est la fidélité du Roi Mohammed VI à la voie sillonnée par son auguste père Hassan II. De plus, le roi y adopte une attitude conservatrice et procède à un recadrage de la réalité, rappelant ce qui existe déjà notamment la Monarchie constitutionnelle et la Bay'a. On admet plus aisément la continuité que la rupture lorsqu'on démontre que rien ne justifie le changement comme le soulignent Joules et Beauvois : « En fait, l'inertie permet de compter sur le normal, l'habituel, le réel, l'actuel et de le valoriser, qu'il s'agisse d'une situation existante, d'une opinion admise ou d'un état de développement continu et régulier (...) un grand nombre d'argumentations insistent sur ce que rien en l'occurrence ne justifie un changement » [6].

La stratégie de cette argumentation consiste à employer un argument de cadrage par lequel le roi attribue une qualification à la politique de son défunt père « moderne et novatrice » ; la présentation de sa politique sous ces deux aspects l'isole de toute autre qualification et met en valeur la qualité de la « modernité » et de « l'innovation ». En fait, il s'agit de préserver et de conserver la modernité ; l'esprit conservateur est initialement antithétique à l'esprit innovateur, par ce recadrage, ils semblent néanmoins en parfaite harmonie. Un second argument constitue le complément du premier, c'est que cette politique est « matérialisée » par l'institution d'une Monarchie constitutionnelle prônant la concertation avec la nation. L'expression « matérialisée » donne à la notion de « politique » une autre qualité qui lui ôte toute abstraction et la rend plus concrète ; l'édification d'une monarchie constitutionnelle représente la matière qui concrétise cette politique moderne. Une autre attribution qualitative à l'endroit de la monarchie constitutionnelle est la notion de « concertation ». Cette dernière est préalablement et communément admise comme l'une des valeurs fondamentales de la démocratie. Les arguments relatifs à la politique de Hassan II sont présentés successivement ; toutes les attributions avancées sont enchaînées dans un rapport de causalité.

La seconde série d'arguments se rattache à l'acte de la Bay'a de laquelle se réclame Mohammed VI. Elle est un maillon important de la politique et de « la voie hassanienne », la Bay'a est un argument de communauté, c'est un présupposé commun et reconnu par la société marocaine ; la mobilisation de cette famille d'arguments a une visée conservatrice comme le dit Oléron, « mobiliser une valeur pour argumenter contribue en fait à la renforcer ». [7] Le roi Mohammed VI ne se limite pas à l'évocation de la Bay'a, il rappelle son essence « *qui nous engage et qui t'engage* », l'emploi d'un argument de lieu qui met en exergue la symétrie dont la valeur d'égalité est un dérivé, elle se manifeste par la répétition du verbe « engager » dont l'objet est le pronom « nous » qui réfère à Sa Majesté le Roi et le « tu » qui désigne le « peuple ou mieux les « citoyens » par souci d'éviter une connotation négative. Toutefois, cette égalité qui est encore l'une des valeurs démocratiques est liée à l'engagement ou aux devoirs réciproques de chacun des contractants, la personne du roi est sacrée et ne peut nullement faire l'objet d'égalité avec le citoyen en dehors de ce contexte d'engagement, le « nous » à l'endroit du Roi et le « tu » pour les citoyens illustrent la différence voire la suprématie du Roi.

En dehors de son caractère démocratique exprimé implicitement, un autre, toujours en rapport avec la Bay'a, évoque son enracinement dans l'Histoire depuis douze siècles. Le recours à un argument de communauté « l'authenticité » qui est une valeur admise par la société marocaine : on recherche tout ce qui est ancien, traditionnel, authentique. Par ailleurs, la validité

de la Bay'a a fait ses preuves durant des siècles, ce qui augmente sa valeur, elle est devenue un héritage culturel qui contribue à l'originalité et à la spécificité du système monarchique marocain. Aussi hésite-t-on sur son appartenance à la famille d'arguments d'autorité en l'occurrence celui de l'expérience, la pratique effective de la bay'a par toutes les dynasties marocaines qui se sont succédées depuis douze siècles témoigne de sa réussite et de son efficacité. En outre, la Bay'a a pour fondement la religion islamique notamment le Livre Saint et la Tradition du prophète, le remplacement de la Bay'a dans le contexte islamique démontre la force et l'autorité de l'argument, l'ultime autorité à laquelle recourent les musulmans est le Coran et la tradition du prophète qui organisent la vie des croyants et comportent les lois à suivre.

Enfin, le dernier argument qui atteste de la légitimité de la Bay'a est son rapport étroit avec la Constitution. Là encore, la Constitution est citée pour appuyer l'allégeance, une doctrine d'autorité supérieure, qui a reçu l'approbation des citoyens après son élaboration et son écriture par HassanII, il en parle lui-même à la radio le 18 novembre 1962 : « Constitution que j'ai construite de mes mains », elle sera adoptée le 7 décembre de la même année à une très forte majorité (3733.816 oui sur 3919.737 votants selon les résultats officiels). La Constitution, d'ordre politique, soutient l'allégeance qui est d'ordre religieux et traditionnel. Pour conclure cette argumentation, le roi Mohammed VI reprend mot par mot les articles correspondant au statut du Roi et à sa mission. Cette partie de son discours tient lieu de péroraison, le roi donne à voir une impression décisive et montre son maintien de ce qui constitue le fondement de la Monarchie marocaine. En citant les différentes fonctions du roi, il démontre l'ampleur des responsabilités dont il est investi et confirme son intention de remplir son rôle en dépit de la lourdeur du fardeau. Cette analyse, non exhaustive, pourrait être illustrée par le schéma suivant :

Thèses	Arguments	Type d'arguments	Observation
Thèse1 : le roi M ^{ed} VI est attaché à la politique de son père	- C'est une politique moderne et novatrice. - matérialisée par l'institution d'une monarchie constitutionnelle qui prône - la concertation avec la nation	Arguments de cadrage (présentation)	Rapport de causalité
Reprise de la thèse1 +thèse2 : fidèle à la voie Hassanienne, attaché à la Bay'a.	- Qui nous engage et qui t'engage - Qui s'inscrit en droite ligne de celle qui l'a précédée durant plus de douze siècles. - Qui puise sa substance dans le livre saint et la tradition du prophète. - Qui est intimement liée à la constitution marocaine.	Arguments de communauté Arguments d'autorité	Addition d'arguments
Thèse 3 : Nous sommes attaché à la constitution marocaine qui stipule que le roi Amir El Mouminine est le représentant suprême de la nation.	- Le symbole de son unité. - Le garant de la pérennité et de la continuité de l'Etat. - Le garant de la sauvegarde de la religion. - Le garant de la sauvegarde de la patrie et de l'unité du Royaume à l'intérieur de ses frontières authentiques. - Celui qui veille au respect de la constitution - Qui assure la défense des droits, etc.	Cadrage	Adjonction, énumération Péroraison

Le tableau ci-dessus traduit la stratégie argumentative employée dans le discours royal du 20 août 1999. A priori, trois thèses s'en dégagent : l'attachement à la politique de Hassan II, l'attachement à la Bay'a et l'attachement à la Constitution. Toutes les trois traduisent le même esprit conservateur et se réclament d'une légitimité à la fois historique, religieuse et moderne.

Les arguments qui confortent la première thèse (la fidélité à la politique du Feu le roi HassanII) sont des arguments de cadrage qui développent une présentation élogieuse de la politique en question dans un rapport de dépendance et de causalité, mettant en valeur la nécessité de la conservation d'une telle politique. Cette famille d'arguments de cadrage favorise

la résonance chez l'auditoire ; en fait, il s'agit d'un recadrage de la réalité, un rappel des faits qui constituent partie prenante de l'imaginaire du citoyen, forgés et gravés dans la mémoire collective ; dès lors, cette stratégie consiste à trouver aisément écho chez l'auditoire.

Quant à la seconde thèse (l'attachement du roi Mohammed VI à la Bay'a), on repère ici deux arguments de communauté dont le premier a pour valeur « le devoir », le pacte et tout ce qui s'ensuit ; le second a pour lieu commun « l'Histoire et ce qu'elle connote ou symbolise « authenticité » « civilisation » « patrimoine culturel » », etc. Le troisième et le quatrième argument sont difficiles à classer, ils appartiennent à la fois aux arguments de communauté et fonctionnent comme arguments d'autorité, si on prend en considération la place et la sacralité qui sont consacrés au Coran et à la Sunna au niveau religieux ; la Constitution, elle, jouit d'un statut particulier, sa sacralité relève d'une autre nature, elle est l'emblème de l'unité et de la pérennité de la nation. On remarquera, ici, la répétition du pronom relatif sujet « qui » et l'emploi du présent dans tous les verbes. Cela dote cet énoncé d'atemporalité et d'effectivité. Encore une fois les arguments déployés fonctionnent selon le principe de résonance à motif conservateur.

4 LES EMBLÈMES DE LÉGITIMITÉ

Dans ce discours fondateur et dans d'autres, le roi Mohamed VI fait appel à des images qui activent aussi bien l'imaginaire et l'affect que l'esprit. Ainsi, la mission du roi, le trône et la Majesté représentent des notions clé de l'identité sociale et discursive du roi.

4.1 LA MISSION DE ROI

L'association de la qualité et l'attribution d'« Amir Al Mouminine » et de « représentant suprême de la nation » aux multiples fonctions qu'il lui revient d'accomplir dévoilent l'énormité de sa mission et le bénéfice, combien grand, garanti par la Constitution au citoyen. En effet, la troisième et dernière thèse se rapporte aussi à la légitimité du Roi, les arguments mobilisés sont également des arguments de cadrage qui se distinguent par l'énumération massive et intégrale des tâches que doit remplir le Roi. On notera particulièrement ici que la raison d'adhérer à l'opinion est l'intérêt de l'auditoire, continuer à admettre cet ordre des choses « légitimité traditionnelle et moderne » est un vecteur de son acceptation de cette vision de la réalité. On constate que la reprise de la Constitution dans les articles relatifs aux attributions du roi recèle implicitement l'idée de la perte certaine de la nation en l'absence du statut actuel du Souverain. La survie de l'Etat et des citoyens dans des conditions favorables où l'unité, l'intégralité territoriale et la dignité sont préservées sont intimement liés au statut du roi; la mission dont il est investi dans le contexte social et politique a été depuis des siècles et continue à être le socle de l'Etat et de la Nation.

Enfin, la dernière partie du plan argumentatif est une conclusion qui résume l'essentiel, c'est une récapitulation concise de l'opinion à laquelle on voudrait faire adhérer l'auditoire. On lui rappelle ce qui caractérise essentiellement la mission historique et religieuse du roi : à savoir le poids des responsabilités multiples. La légitimation du roi est corrélativement une légitimation à endosser de lourdes responsabilités. L'investiture du roi (la Bay'a) et l'héritage de ce statut est une invitation à servir son peuple et sa patrie, c'est plus qu'une invitation, c'est un devoir comme l'écrit Pierre Bourdieu :

« Ainsi l'acte d'institution est un acte de communication mais d'une espèce particulière : il signifie à quelqu'un son identité, mais au sens à la fois où il la lui exprime et la lui impose en l'exprimant à la face de tous (...) et en lui notifiant ainsi avec autorité ce qu'il est et ce qu'il a à être » [8]. Il ajoutera un peu plus loin :

« L'essence assignée par la nomination, l'investiture, est, au sens vrai, un *fatum* (...). Tous les destins sociaux, positifs ou négatifs, consécration ou stigmat, sont également fatals- je veux dire mortels-, parce qu'ils enferment ceux qu'ils distinguent dans les limites qui leur sont assignées et qu'ils leur font reconnaître. L'héritier qui se respecte se comportera en héritier et il sera hérité par son héritage selon une formule de Marx ». [9]

Certes, les responsabilités du roi Mohammed VI sont grandes mais cela n'altère en rien son caractère ni sa personnalité ; Feu HassanII avait déclaré dans une interview qu'il avait accordé à Paris Match le 19 Novembre 1976 « *Je tiens à faire du prince héritier un homme qui puisse être au service de tous sans être le serviteur de personne* »

Le discours que nous avons choisi est un support qui rend compte de la conception du nouveau monarque de la monarchie, ce fût l'occasion de remettre la pendule à l'heure afin d'éviter toute revendication ou tentative de toucher aux constantes de l'Etat marocain. D'ailleurs, il n'omet pas d'indiquer que « la personne du roi est sacrée et inviolable » et de mettre en garde tout un chacun qui risquerait de s'aventurer sur ce terrain. « Compte tenu de ces lourdes responsabilités, nous invitons tout un chacun avec vigueur et fermeté ...au respect des dispositions de l'Etat de droit dans le cadre des libertés que garantit la

Constitution aux individus et aux Organisations ». Il n'oublie pas de mentionner que toute violation ou non respect de ces règles seront sanctionnés « expose à l'application des lois en vigueur ».

La péroraison ou la fin de cette argumentation nous incite à nous poser la question sur sa visée ; le roi cherchait-il à remporter l'adhésion ou c'est uniquement un rappel à l'ordre, une remise sur les rails en vue d'éviter l'exercice de toute violence ? L'argumentation n'est-elle pas l'alternative à la violence ?

4.2 LES IMAGES

Dans les discours postérieurs à celui cité ci-dessus et dans les allocutions de Sa Majesté, la configuration des symboles fonctionnent en tant que légitimateurs.

• L'image du Roi Mohammed V

L'une des figures emblématiques que le roi évoque incessamment est celle de son grand-père Mohammed V, on remarquera que sa présence dans ses discours coïncide généralement avec les fêtes nationales et la commémoration de la gloire du pays en particulier, ce qui constitue des signes de légitimité.

« Il a conduit, sur lui la bénédiction divine, un combat remarquable sur des fronts divers et complémentaires et en premier lieu sur le front politique, combat qui s'est concrétisé par les positions héroïques qu'il a adoptées en affrontant les plus grands défis de cette étape.[...]Les Marocains, avaient la conviction intime que Mohammed V, même dans son lointain exil, avait en fait son trône dans leur cœur. C'est avec cet esprit que la lutte s'est poursuivie jusqu'au retour du Roi héros, auréolé de la victoire, apportant la bonne nouvelle de la fin de la période du protectorat et de l'avènement de l'indépendance et de la liberté, pour continuer le combat en vue du raffermissement de cette indépendance ». [10]

Cet extrait appartient au même discours dont on a essayé d'analyser la partie réservée à la légitimité du roi, c'est dire que cette allocution a pour objectif d'instituer les balises du pouvoir ; c'est une ré-institution de ce qui est préalablement instauré. Le Roi Mohammed V représente aux yeux du peuple le symbole de l'Indépendance, l'un des rois qui ont marqué l'Histoire du Maroc, il s'inscrit ainsi dans la lignée des rois puissants tels que Moulay Ismail, Hassan 1^{er}, etc. Il appartient à cette catégorie des rois qui concentrent plusieurs éthos en l'occurrence celui de libérateur, d'unificateur, d'édificateur, de défenseur des droits de l'homme, de Calife de Dieu... Autant de qualifications et de qualités qui participent à la force d'un roi et assurent son rayonnement et conséquemment celui de son pays ; ceux qui ne remplissent pas ces conditions sont voués à la déchéance et ne bénéficient nullement de l'approbation du peuple.

Quand le Roi Mohammed VI fait la narration de la gloire de son grand aïeul, son récit ne véhicule aucunement une nouvelle information ou un événement que le récepteur ignore. Au contraire, il narre une période particulière de l'Histoire du Maroc, une période assez récente caractérisée par la souffrance collective de toute une nation sous la domination coloniale ; une bonne partie des citoyens a vécu ce calvaire. Quant à ceux qui n'étaient pas encore nés, ils vivent cette tranche de l'Histoire à travers les récits racontés par les parents ou sont renseignés grâce à la radio et à la télévision qui diffusent des images édifiantes de ce temps-là, rapportant les témoignages des résistants « les anciens combattants » ou encore font passer des feuilletons et des films produits dans ce sens ; les manuels scolaires ne dérogent pas à la règle ; les textes de lecture et les cours d'Histoire illustrent relativement cette époque. Il en résulte qu'il y a un accord préalable entre l'émetteur et le récepteur autour de la question de l'Indépendance, du processus de sa réalisation et de sa symbolique ; pour quelle raison donc ce récit est-il évoqué ?

La démarche narrative adoptée à cet effet met l'accent sur les constantes de la légitimité de l'institution monarchique à savoir la légitimité historique. Le roi Mohammed VI fait ressortir le caractère héroïque et courageux de son grand-père, son aura est due en particulier à son refus d'être réduit au rôle d'agent de la colonisation française, à son obstination à s'opposer au « dahir berbère » et à revendiquer son titre de chefferie spirituelle alors que le même dahir a été proclamé en son nom. En fait, plusieurs symboles sont réactualisés dans ce texte, d'abord les valeurs que le roi incarne « *religieuses son roi incarnait toutes les valeurs* » ; si on se limite uniquement aux valeurs religieuses, on constatera que le roi Mohammed V était connu pour sa piété et pour son attachement aux valeurs de l'Islam. D'un autre côté, sa légitimité religieuse fondée sur sa descendance du prophète, lui confère un charisme particulier et fait que ses sujets aspirent à entrer dans son aura et à jouir de sa baraka.

« Une sorte d'effluve sacrée ... permettant d'agir sur les êtres et les choses, et d'intercéder au profit des Musulmans auprès de Dieu et du Makhzen ». [11]

L'appartenance du roi à « la Maison du prophète » est un principe légitimateur, le charif fait partie d'une sorte d'aristocratie :

« La racine du mot charif (...) exprime l'idée de s'élever, de dépasser. Le mot désigne l'homme libre qui, grâce à son ascendance composée d'ancêtres glorieux, peut prétendre à une situation prédominante. Et dans la mesure où on admet que

les belles qualités se transmettent aux descendants, les chorfa se considèrent comme des gens hors pair (ahl al fadl) auxquels on doit opposer le déchet et la tourbe déréglée (al radhil).

En islam, l'idée d'égalité de tous les croyants, affirmée par la tradition et par le Qor'an, n'a pu triompher de la valeur qu'une société foncièrement tribale attribue aux généalogies » [12]

Le Roi est considéré comme chef suprême des chorfa, ce sont-là peut-être des arguments affectifs, néanmoins les sociétés renommées pour être les plus rationnelles recourent à l'affect en raison de son poids. Dans la culture politique marocaine, ces éléments sont des symboles sacrés et leur activation garantit l'adhésion volontaire ou involontaire.

La figure emblématique de Mohammed V est évoquée non seulement pour sa représentativité religieuse mais également pour son incarnation d'images cumulées comme l'altruisme, le sacrifice, la patience, la grandeur d'âme « le Roi, héros, le Roi unificateur, etc.). Faire appel à ses aïeux est pour le roi une preuve de son identité sociale, ce besoin de les invoquer et de rappeler leur action est une reconnaissance qui a tendance à accuser l'autre et à lui reprocher son ingratitude car il existe toujours, des acteurs politiques qui voudraient être au sommet de la hiérarchie pour bénéficier davantage de privilèges ou pour faire preuve d'esprit progressiste.

« Dans les premières années de l'indépendance les forces politiques issues du Mouvement National (le parti de l'indépendance, l'Istiqlal et l'union nationale des forces populaires puis, surtout, l'union socialiste des forces populaires qui en étaient sorties) ont réclamé le pouvoir réel » [13]

• L'image du Roi Hassan II

Au-delà de ces considérations, le recours à l'image glorieuse des ancêtres est une reconstruction d'un réel déjà construit, c'est une réactivation de symboles dont l'efficacité est confirmée dans la restauration de la légitimité historique. L'image de Hassan II figure toujours dans le discours officiel ; dans le discours « fondateur » du roi Mohammed VI, il dit à propos de son père :

« Il a scrupuleusement respecté les jalons qui ont été posés par Notre vénéré aïeul et en a consolidé les fondements, pour se lancer dans des œuvres d'édification et d'unification qui ont conféré au Maroc une position remarquable en égard à la renaissance générale qu'il a initiée (...) , pour trouver des solutions aux divers problèmes, et en premier lieu la question de l'intégrité territoriale qu'il a traitée avec sagesse et pondération » [14]

Chaque roi est cité en fonction de ce qu'il a réalisé, les exploits qui ont édifié l'image de défenseur de l'intégrité territoriale ainsi que celle de pacificateur (la Marche Verte) participent au rayonnement de son créateur et à son entrée solennelle dans l'Histoire, ce qui augmentera le capital historique de Hassan II et contribue au mérite de la dynastie alaouite ; d'où l'intérêt de solliciter son image et de l'employer pour prouver la légitimité du roi à tous les niveaux notamment la légitimité historique. La sélection d'événements qui traduisent le génie de Hassan II, sa compétence et sa sagesse visent à rafraîchir les mémoires et à faire de l'éthos de Hassan II un symbole inaltérable et immuable. Le décès du Roi Hassan II a laissé émerger dans la presse des positions et des déclarations susceptibles d'altérer l'image de Feu Hassan II, c'est pourquoi son fils mettra en évidence les sacrifices qu'il a faits au profit de ses sujets.

« Dès sa tendre jeunesse, Notre regretté Père a milité pour ton bonheur déployant des efforts soutenus et faisant face à de dures épreuves. En ta faveur, il a réalisé des acquis honorables et édifié un Maroc invulnérable qu'il a enrichi par ses innombrables réalisations ». [15]

Le renoncement à sa jeunesse pour se consacrer au service de la nation est un comportement louable, Hassan II avoue lui-même dans : *La Mémoire d'un roi* avoir fait le deuil de sa vie de Prince Héritier. De la sorte, l'imaginaire politique entaché par quelques événements malencontreux (les victimes de Tazmamart, par exemple) se voit envahi par les belles images de sacrifice et d'abnégation. La substitution des symboles occulte une réalité afin de pérenniser une autre désirable, en fait c'est une guerre d'images où les unes neutralisent les autres. Il est vrai que la mémoire est connue pour sa défaillance, mais qu'en est-il de la mémoire collective ? Si les uns oublient, les victimes n'oublieront pas. Parfois la mobilisation de quelques symboles comme arguments pour soutenir le pouvoir ne servent pas l'intérêt du locuteur parce qu'ils fonctionnent comme une lame à double tranchant.

Par ailleurs, l'image de Hassan II est incessamment présente dans le discours de la presse écrite où elle continue à soulever des débats sur des questions cruciales de la vie politique marocaine actuelle et passée ; son ombre plane encore partout. Cependant, l'usage de cette image ne fonctionne pas communément dans les discours, elle sert de noyau et de preuve technique pour appuyer différentes thèses contradictoires et contrastées. La mention d'une image qui a marqué l'imaginaire des Marocains pendant quarante ans est le résultat de plusieurs perceptions ; celle évoquée par des victimes des années de plomb ne correspond pas à celle des personnes qui ont vécu dans son giron et bénéficié de sa bienfaisance ; de même que

celle contenue dans le discours des leaders politiques des partis administratifs n'est pas la même chez les partis d'extrême gauche, quoique la vie politique a démontré que les acteurs changent de position en fonction des intérêts et des enjeux.

Les motifs qui déterminent la présence de l'image du roi défunt délimitent également la nature des éthos mis en œuvre, tout dépend de ce qu'elle traduit pour différents locuteurs : estime, vénération, déception, appréhension, etc. Pour d'autres, analystes et journalistes, c'est un support qui permet l'élaboration d'une comparaison entre deux styles et deux règnes en vue d'une démonstration de similitudes, ou de divergences ou encore pour la construction de discours préventifs ou prévisionnels. Certes, cette approche comparative est fort approximative et délicate en raison de la durée inégale des deux règnes, la conjoncture politique et économique nationale et internationale représente un autre handicap pour la construction objective d'un réel qui favorise l'adhésion, mais la comparaison entre les deux rois demeure présente de manière concrète ou dans l'imagination ; on ne peut faire fi de l'image charismatique du roi décédé. La configuration de l'image de feu Hassan II dans tous les discours que le nouveau roi destine à la nation ou aux assemblées internationales dénote une volonté ferme d'éterniser l'image de son père, image nécessaire à l'édification de la sienne et à sa légitimation.

L'éthos identitaire du roi Mohammed VI serait ce qu'il est dans sa différence de son père, dans sa rupture avec le passé et parallèlement dans sa continuité à sauvegarder un système monarchique qui concentre tous les pouvoirs et dont il est le garant. Plusieurs observateurs considèrent cette situation paradoxale alors que d'autres y voient l'expression d'authenticité et de modernité, deux notions dichotomiques et parallèles à la fois.

4.3 LES SYMBOLES

Hormis les images de ses aïeux, d'autres symboles sont désignés pour soutenir la légitimité historique et religieuse du Roi Mohammed VI notamment le concept de « Trône » que l'usage réitéré a dépossédé de sa signification initiale.

- **Le trône**

L'expression, qui réfère actuellement de manière abusive au siège du Roi [16], a pour étymologie dans la culture et la langue arabe le 'arch qui désigne le toit -al-'arich et par extension tout ce qui peut ombrager et protéger : pendant la cueillette des dattes, on se réfugiait du soleil dans des cabanes fabriquées de rameaux et de feuilles de palmier. Il est également synonyme de « maison » voire de « cité », les agglomérations représentaient un véritable refuge, les voyageurs et les caravanes qui traversaient le désert, les notables les plus puissants de la tribu offraient l'hospitalité à ceux qui en avaient besoin, d'où la connotation d'autorité et de chefferie. Plus tard, avec l'avènement de l'Islam, la symbolique d'autorité et de puissance a été consolidée et le trône référerait à la suprématie divine :

« C'est lui qui a créé les cieux et la terre en six jours ; puis il s'est établi sur le trône, sachant tout ce qui pénètre dans la terre et ce qui en sort, et ce qui descend du ciel et ce qui y remonte, tandis qu'il est avec vous où que vous soyez ». [17]

La puissance de Dieu et sa détention de tous les pouvoirs a été transposée aux attributions des chefs et des sultans. Le grand jurisconsulte Zamakhchari en dit : « Le trône est ce qui exprime le mieux la royauté. On dit : le roi s'est assis sur le trône du royaume de telle contrée même s'il ne s'y est jamais rendu en personne ». Le trône dans sa perception matérialisée ne renvoie donc pas à l'autorité ou au pouvoir. La chosification du « trône » occulte son véritable sens et prédomine dans l'interprétation commune de la société. Or, le roi Mohammed VI lui accorde toute sa profondeur et son essence dans ses discours où cette notion préfigure à côté d'autres termes qui constituent des constantes sacrées et inviolables, éléments essentiels de la légitimité du Roi. Quand celui-ci en parle, par exemple, dans son discours du 20 août 1999 « *Les Marocains avaient la conviction intime que Mohammed V, même dans son lointain exil, avait en fait son trône dans leur cœur* ». La métaphore exprime la loyauté inconditionnée des Marocains à l'égard de leur roi et confirme la dissociation entre le lieu et le règne ; la manifestation de celui-ci ne dépend pas du « siège » ni de l'endroit, il s'exprime à travers des sentiments plus nobles et des liens solides, difficiles à rompre.

L'idéalisation de l'attachement qui unit le peuple au Trône tend à neutraliser toutes les thèses internes ou externes, qui stipulent l'éventualité d'un soulèvement en l'occurrence à l'aube du règne de Mohamed VI. « *C'est un attachement scellé par une parfaite symbiose entre le Trône et le peuple, et une unanimité nationale sans faille* » [18]. La communion du roi et du peuple a fait ses preuves à plusieurs occasions, chaque fois que le pays est confronté à des situations périlleuses. Ce lien si fort est à l'image de la genèse du « Trône » dont la polysémie contient aussi le sens de « maison » employé pour signifier tantôt le contenant, tantôt le contenu ; autrement dit, la « famille », symbole de parenté et d'unité, cette unité même qui fait sa force et assure sa continuité.

L'association de la personne du Roi au Trône constitue le second usage assez courant de ce symbole, le Roi Mohammed VI, dans son discours du 06.11.09 à l'occasion du 34^{ème} anniversaire de la Marche Verte en parle en ces termes, « (...) *le peuple marocain, uni autour de son Trône qui est le dépositaire et le garant de sa souveraineté, de son unité nationale et de son*

intégrité territoriale » Malgré l'ambiguïté que recèle cette expression, le Trône représente le noyau, le vecteur qui dynamise la nation, il est source de protection de la souveraineté ; sa suprématie provient de sa concentration de plusieurs compétences. Qu'il réfère à la Monarchie ou au Roi, la place qui lui échoit est constante dans le processus de légitimation et dans l'imaginaire populaire.

• La Majesté

Toujours dans la même perspective de confirmation permanente de sa légitimité, le roi Mohammed VI a le privilège de s'auto-désigner en termes de « Notre Majesté ».

« Nous attendons du gouvernement de Notre Majesté de se prévaloir rapidement des possibilités d'ouverture et de partenariat qu'offre la réforme du système de l'enseignement et de la formation universitaire et judiciaire, pour assurer une formation moderne et solide à nos magistrats ainsi qu'à tous ceux qui exercent des professions liées à la justice » [19]

Marque de respect et de soumission, l'expression « Majesté » fréquemment proférée par quasi tous les Marocains, est obligatoire et inhérente au protocole dans les assemblées officielles quand il s'agit de parler du roi ou de s'adresser à lui. Dans le discours royal, elle semble insolite ; on est davantage habitué à entendre le roi Hassan II ou même Mohammed VI s'identifier au moyen du pronom personnel : « Nous », lui-même substitué de « Majesté ». Pourtant, l'usage explicite de cette donnée a pour effet de produire une distanciation entre le locuteur et le récepteur, de délimiter le « territoire » de chacun selon le statut et l'identité sociale. Le contexte de production de cette formule, rare dans la bouche du roi, est particulier : Mohammed VI s'adresse aux magistrats à l'occasion de l'ouverture de l'année judiciaire et leur annonce la réforme de la justice, réforme incontournable dans le processus de démocratie et de développement initié par le roi ; la moralisation et la modernisation de ce secteur confortent « la suprématie de la loi et assure confiance et sécurité pour les biens et les personnes » a précisé le roi dans le même discours.

Toutefois, le principe d'autonomie de l'appareil judiciaire, revendiqué depuis longtemps par différentes instances, implique son retrait à l'autorité du roi. En sa qualité de chef suprême, le roi doit intégrer tous les pouvoirs, aussi les réformes ne sont-elles pas radicales et témoignent-elles d'un système d'assouplissement. La prédominance de « Sa Majesté » sur la justice se traduit à travers un rapport de transitivité, un argument quasi-logique ; en d'autres termes, l'appareil judiciaire sera rénové et modernisé grâce à un partenariat avec le ministère de l'enseignement qui dépend directement du gouvernement, lui-même soumis à l'autorité du roi. Par conséquent, la justice relève finalement des attributions royales et continuera à l'être. Mohammed VI ne fait appel à sa nomination de « Majesté » que dans des situations particulièrement déterminantes pour le statut et l'avenir de la Monarchie et de sa souveraineté. Tel a été encore le cas lorsqu'il a présenté la « carte de route » consacrée à la régionalisation dans les provinces sahariennes dans son discours du 34^{ème} anniversaire de la Marche Verte :

« Veiller à ce que le gouvernement fasse de ces provinces un modèle de déconcentration et de bonne gouvernance locale, en mettant à leur disposition les meilleurs cadres et en leur conférant de larges compétences sous la supervision, légale et ferme, des walis et des gouverneurs de Notre Majesté »

En fait, les orientations avancées par sa Majesté correspondent à un croquis du plan de l'initiative d'autonomie, il y souligne les grandes lignes en l'occurrence la gouvernance conditionnée par le contrôle des Walis et des gouverneurs, agents auxiliaires du roi. Le message est destiné aux sahraouis ainsi qu'à toutes les parties impliquées dans le conflit. Le roi insiste sur la marocanité du Sahara et sur l'union du peuple marocain et du Trône pour défendre « une cause juste et sacrée » ; le ton y est ferme et déterminé surtout que le Maroc venait de vivre le complot organisé par « les ennemis de l'unité territoriale » ; l'affaire des immigrés subsahariens a suscité beaucoup d'intérêt au niveau national et international sous prétexte de violation des droits de l'homme. Le symbole de « Majesté » est construit de manière similaire au précédent, le Sahara dépendra de l'autorité des Walis et gouverneurs, eux-mêmes soumis au pouvoir du roi ; selon une démonstration logique et un rapport de transitivité, le Sahara continuera à faire partie du Maroc sous le règne du roi.

« Sa Majesté », figure symbolique, a pour genèse dans la langue arabe « Jalâlat » et « Jalâlan » qui réfèrent à l'homme âgé et expérimenté ; l'âge avancé d'un homme lui vaut le respect et la considération dus au père. Ces caractéristiques sont réinvesties dans les qualifications du roi dans lequel tout le peuple se reconnaît. La protection et la bienveillance intrinsèques à la personne du roi équivalent celles du père : d'une seule voix, le peuple crie le jour des funérailles du roi Hassan II : « Notre père est mort ! Votre père est mort ! » Dans la famille patriarcale, le droit de chefferie revient au plus âgé pour l'expérience qu'il a accumulée durant des années ; l'autorité du père s'est étendue plus tard au chef des familles appartenant à l'élite, prenant à chaque fois des dimensions plus larges, elle finit par englober toute la communauté pour être transposée au roi. Cependant, les règles de la succession au trône connaissent une transmutation imposée par divers enjeux notamment la continuité de la famille régnante. Par conséquent, l'autorité telle qu'elle a été conçue initialement n'est plus, elle garde pourtant les caractéristiques de dépendance et de domination reconnues au père. La notion de « jalâla » trouve ses origines dans la naissance du pouvoir du patriarche puis du chef de communautés, genèse dont elle s'est écartée en préservant la

symbolique. En effet, le concept de « Jalâla » a réussi à survivre en se détachant des impératifs qui ont engendré sa naissance tout en légitimant les qualités de différence et d'exception propres aux rois. Le vocable a également une désignation divine, il exprime l'élévation et l'inaccessibilité des sens humains à Dieu, qui échappe à toute description. La considération, la médiation et la sagesse sont excessivement développées pour construire une image fabuleuse du roi.

Le discours de la Marche Verte n'est qu'un exemple de ces multiples allocutions de S.M le roi Mohammed VI où il fait appel à tous les symboles de légitimité : historique, traditionnelle, religieuse et institutionnelle. La concentration d'indices de légitimation de l'autorité monarchique est une déconstruction du discours et des thèses de l'autre pour une reconstruction d'une réalité existante mais qu'on doit entretenir en permanence pour la rendre pérenne.

5 CONCLUSION

L'efficacité symbolique de la communication de Sa Majesté repose sur son recours à des emblèmes qui trouvent une reconnaissance chez l'auditoire : l'activation des rites dans une société traditionnelle ou l'évocation de symboles religieux dans un pays musulman, dont les fidèles pratiquent la religion conformément aux préceptes de l'Islam (prière, jeûne, pèlerinage à la Mecque, etc.), exerce une autorité morale sur l'auditoire, ce qui n'est plus le cas dans les sociétés laïques. Ceci d'une part, d'autre part, la mobilisation d'images historiques ou mythiques qui entretiennent un rapport de filiation avec l'émetteur le hissent au-dessus des autres et en font l'héritier légitime.

Quant aux symboles inspirés de la modernité comme c'est le cas de la Constitution qui prône la concertation, principe démocratique ancien qu'on a actualisé, ils trouvent écho chez le récepteur parce qu'ils ont une reconnaissance universelle et qu'ils sont adoptés par les démocraties occidentales, ce qui détermine leur validité. L'identité discursive participe à la légitimation de l'identité sociale du Roi Mohammed VI, qui doit sa légitimité à son institution en tant que roi en fonction des règles de succession ; l'évocation de l'identité sociale et le rappel de ses fondements augmente l'adhésion de l'auditoire. Dans la communication royale, les éthos d'identité créent les éthos de crédibilité, mais comment fonctionnent – ils dans la communication politique des autres acteurs de l'instance politique ?

REFERENCES

- [1] Bourdieu. P, Cité par Patrick Charaudeau, Le discours politique, Ibid, p.40
- [2] Charaudeau. P, Le discours politique. Les masques du pouvoir, Ed. Vuibert, Paris, 2005, p.89
- [3] Coran, Essai de traduction de Jaques Berque, éd. Sindibad, Paris, 1990, p 48
- [4] Geertz. C, Observer l'islam, changements religieux au Maroc et en Indonésie, éd. La Découverte, Paris, 1992, p.93
- [5] Geertz. C, Op.Cit.p.97
- [6] Joules R.V et Beauvois J.L, Petit traité de manipulation à l'usage des gens honnêtes, éd. Presses Universitaires de Grenoble, Grenoble, 1987
- [7] Oleron. P, L'Argumentation, éd. P.U.F, « Que sais-je », numéro 2087, Paris. 1993, p.79
- [8] Bourdieu, P., Langage et pouvoir symboliques, éd. Seuil, Coll., Point, Paris, 2001, p.180
- [9] Ibid., p.181
- [10] Discours du 46^{ème} anniversaire de la « Révolution et du peuple », 20août 1999
- [11] Agnouché. A, « Les Chorfa face à " 'Etat de droit'" dans le Maroc contemporain », in Le Maroc actuel, une modernisation au miroir de la tradition. Etudes réunies par J.C. Santucci, éd. C.N.R.S, Paris, 1992, p.273-283, p.278
- [12] Les Chorfa face à l'Etat de droit dans le Maroc contemporain », Op. Cit., p.275
- [13] Cubertafond. B, La vie politique au Maroc, éd. L'Harmattan, Paris, 2001, p.78
- [14] Discours royal du 46^{ème} anniversaire de la « Révolution du roi et du peuple », 20 août 1999
- [15] Discours du Trône, 30 juillet 1999
- [16] « Que fait le Roi » ? Le journal n° 189, du 1^{er} au 7 Janvier 2005, l'image de couverture est une illustration d'un siège antique du roi
- [17] Op. Cit., Le Coran, Sourate. Le fer, Verset 4
- [18] Discours de SM le Roi à la Nation à l'occasion du 34^{ème} anniversaire de la marche verte, 06 novembre 2009
- [19] Discours S.M le Roi à l'ouverture de l'année judiciaire le 29 Janvier 2003 à Agadir.

Management du financement de l'innovation catalyseur de la performance des PME

[Management of the financing of innovation catalyst of the performance of SMES]

Hind Tadjousti and Zahi Jamal

Faculté des sciences juridiques, économique et sociales, Université Hassan 1^{er}, Settat, Maroc

Copyright © 2019 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 a more and more globalized context, the research of the performance of firms passes inevitably by innovation. So, the traditional analysis of relation between innovation and performance to be the object of a broad literature and watch that the critical purpose of innovation is to make grow the performance of the firm. In effect, since the provisions of Schumpeter (1943) considering innovation as main source of the long-term success of the firm, and until our days innovation remains a stake of the performance of SMES. These firms marked by certain peculiarities think they are struck in problems of financing of innovation. The research of the mode of optimum financing proves to be difficult and depends on several variables which the firm must manage. It is in this objective that we estimate, across this job, guide the firm towards an efficient management of the financing of innovation, key mailman of performance of firms.

KEYWORDS: Performance, innovation, financing, SMES, Management.

RÉSUMÉ: Dans un contexte de plus en plus mondialisé, la recherche de la performance des entreprises passe inéluctablement par l'innovation. Ainsi, l'analyse traditionnelle de la relation entre innovation et performance fait l'objet d'une large littérature et montre que la finalité cruciale de l'innovation est de faire croître la performance de l'entreprise. En effet, depuis les apports de Schumpeter (1943) considérant l'innovation comme la principale source de succès à long terme de l'entreprise, et jusqu'au nos jours l'innovation demeure un enjeu de la performance des PME. Ces entreprises marquées par certaines spécificités se trouvent heurtées à des problèmes de financement de l'innovation.

La recherche du mode de financement optimal s'avère difficile et dépend de plusieurs variables que l'entreprise doit gérer. C'est dans cet objectif que nous estimons, à travers ce travail, guider l'entreprise vers un management efficient du financement de l'innovation, facteur clé de performance des entreprises.

MOTS-CLEFS: Performance, innovation, financement, PME, Management.

1 INTRODUCTION

Dans un environnement globalisé et dominé par l'accélération des changements technologiques, les exigences accrues des clients, la réduction de la durée de vie des produits et l'offre de biens et services plus étendue, l'innovation est considérée comme un élément clé du maintien de la compétitivité des entreprises (Chapman et al. 2001) et in fine de performance. Cette dernière, définie par Foucher comme la capacité de l'entreprise à combiner l'efficacité et l'efficience pour atteindre des objectifs supérieurs à ceux des concurrents, est le résultat de nombreux facteurs dont l'innovation occupe une place majeure. L'innovation, cette faculté à porter le nouveau, à changer les paradigmes technologiques, mais aussi organisationnels, économiques, parfois sociétaux, structure les économies, les sociétés, les futurs.

En effet, le monde se réinvente, et au cœur de cette transformation, soutenir l'innovation devient un enjeu crucial au niveau macroéconomique ainsi qu'au niveau des entreprises.

Néanmoins, les effets de l'innovation sur la performance sont loin d'être évidents et ne font pas nécessairement l'unanimité. Certains auteurs mettent en avant un lien de causalité entre les dimensions d'innovation et de performance (Geroski et Machin, 1992 ; Ledent, Salmon et Cassiers, 2002 ; Terziovski, 2010) : l'innovation serait alors un déterminant de la performance qui l'influencerait de manière positive (De Winne et Sels, 2010 ; Liouville et Bayad, 1998) ou négative (Simon, Elango, Houghton et Savelli, 2002) . D'autres auteurs estiment qu'il s'agirait plutôt d'une relation « d'indépendance » : les entreprises performantes ne se caractérisent pas forcément par un degré élevé d'innovation, et vice versa (Lallement et Wisnia-Weill, 2007 ; Freel, 2000a). Enfin, d'autres chercheurs s'inscrivent dans une approche contingente et considèrent plutôt une « approche d'inclusion » où l'innovation serait un des critères de mesure de la performance (Schuler et Jackson, 1987 ; Miles et Snow, 1984) . Dans ce travail, nous partons du constat que la capacité d'innovation d'une entreprise serait une condition sine qua non de la performance.

Les entreprises cherchent alors à assurer leur performance via des politiques d'innovation. Quoique, l'émergence des entreprises innovantes se heurtent à de nombreux défis relatifs à l'incertitude, au risque d'asymétrie d'information et au bruit de communication entre les créateurs d'entreprises et les systèmes de financement traditionnels.

C'est dans cette perspective que les efforts réalisés par une organisation pour innover peuvent se comprendre comme un investissement favorisant à terme son succès. Toutefois, cet investissement est souvent coûteux et risqué. Ceci renforce la nécessité de chercher un bon management des sources de financement pour assurer sa performance.

Alors dans quelles mesures le management du financement de l'innovation constitue-t-il un facteur clé de performance des PME ?

Partant du constat que l'innovation est un facteur clé de la performance des entreprises (une relation souvent étudiée par la littérature), l'objectif de notre travail est plutôt d'orienter l'entreprise à un bon management de son innovation. Cette dernière qui se trouve heurtée à des contraintes de financement. La performance de l'entreprise dépend alors et surtout de la manière dont elle gère le financement de ses innovations.

Nous souhaitons à travers cette étude théorique, mais ayant une importance pratique au niveau de l'entreprise, présenter un code de conduite pour les PME qui facilitera la prise de décision en matière de financement de l'innovation.

A travers l'analyse des caractéristiques (besoins de financement externes importants, financement sur fonds propres est relativement peu employé par ces entreprises, vulnérabilité à une modification de la conjoncture ou à l'apparition de nouvelles techniques dans le secteur, manque de transparence et asymétries d'information...) et des contraintes des PME (contraintes d'autofinancement, d'emprunts bancaires, des émissions d'actions et d'obligations, informationnels...) on remarque un constat qui renvoie à l'échec des sources de financement traditionnelles (marché ou banque).

Ces obstacles ont entraîné une situation de sous-capitalisation et un manque de fonds propres pour le développement des PME, victimes d'effet d'éviction du système financier traditionnel. En conséquence, l'émergence de nouvelles formes d'intermédiation financière s'est imposée en cherchant de dépasser ces entraves.

Dans ces conditions l'entreprise se trouve dans l'obligation de réaliser un bon management des sources de financement dont elle dispose. Ce management reste tributaire de plusieurs variables.

2 MANAGEMENT DU FINANCEMENT DE L'INNOVATION EN FONCTION DE LA PHASE DE DÉVELOPPEMENT DE L'ENTREPRISE

Lors de son cycle de vie, la jeune entreprise innovante connaît des phases de développement auxquelles correspondent des besoins de financement différents. Présenté en 4 grandes phases par Cardullo (1999), chaque phase reflète des besoins de financement spécifiques et fait appel à des acteurs financiers différents comme le montre le cycle de vie financier d'une entreprise dans le graphe suivant[1] :

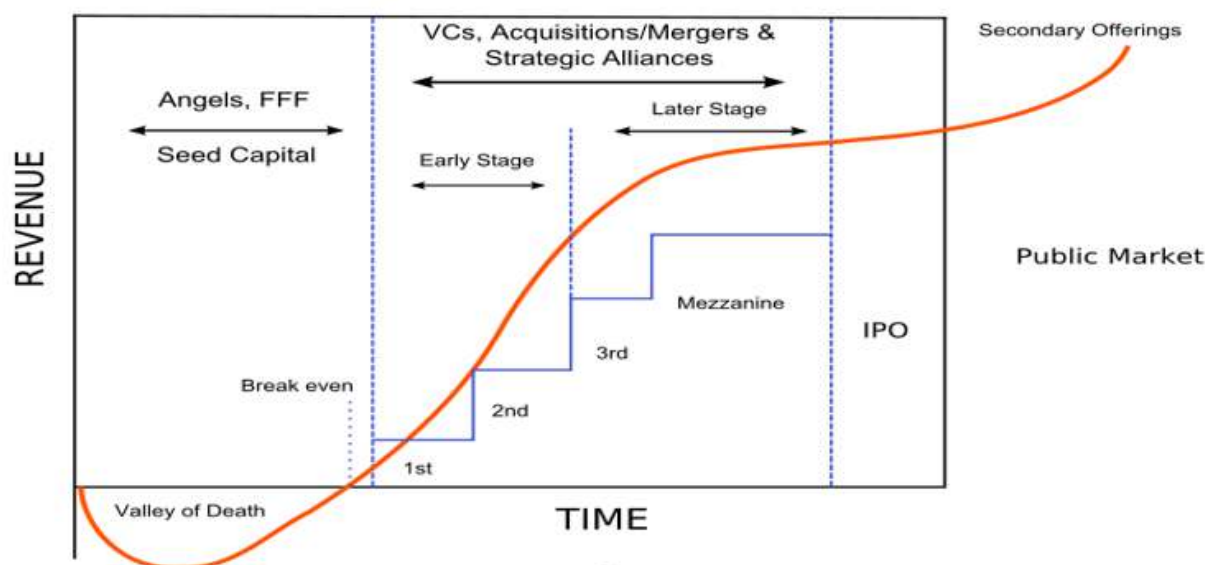


Fig. 1. Les différentes phases du cycle de vie de l'entreprise [2]

Suivant ce graphique nous soulevons cinq phases du cycle de vie de l'entreprise (amorçage, création, lancement, croissance et maturité). A chaque étape correspond un ensemble de caractéristiques permettant de favoriser certaines sources de financement [3].

En conséquent, nous allons résumer le cycle de vie financier de l'entreprise innovante dans le tableau suivant :

Tableau 1. Cycle de vie financier de l'entreprise : caractéristiques et source de financement

Phase	Caractéristiques	Source de financement
Phase d'amorçage (Seed Stage[4])	Intense en dépenses (R&D, plan d'affaires initial, études de marché, et prototypage). Absence de part de marché rend difficile l'évaluation et la prévision d'un succès commercial future.	Fondateurs, love money (famille et amis)
Phase de création (startup stage)	L'entreprise n'ayant pas encore une part de marché rend difficile l'évaluation et la prévision d'un succès commercial future. Création de la structure juridique et recherche de premiers financements.	Fondateurs 3F: freinds, family and fools (love money) Fonds d'amorçage Des aides publiques Prêts d'honneur
Phase de développement initial ou le lancement (Early Stage)	Développer les capacités de production et de distribution. Amener l'innovation sur le marché Valider le modèle économique	Prêts bancaires Business Angels Capital risque Fusions acquisitions et alliances stratégiques
Phase de croissance (Later stage)	Renforcer les équipes commerciales et développer le marketing pour faire décoller les ventes	Prêts bancaires Capital développement Entrée en bourse Financement mezzanine
Phase de maturité ou post-crédation (maturity stage)	l'entreprise en pleine maturité et développement, elle essaie de renouveler les avantages concurrentiels.	Prêts bancaires Bourse

Pour être performante, l'entreprise doit alors s'orienter vers la source de financement convenable à sa phase de développement suivant son cycle de vie.

3 MANAGEMENT DU FINANCEMENT DE L'INNOVATION EN FONCTION DE CHAQUE TYPE D'INNOVATION

L'analyse du financement de l'innovation peut se faire suivant une autre optique. En effet, Freeman et Perez (1988) distinguent les innovations radicales des innovations incrémentales. Les premières innovations radicales marquent des discontinuités, des ruptures technologiques s'appuyant en principe sur des avancées scientifiques : santé / médecine (biotechnologie, imagerie médicale, etc.), technologie de l'information (matériels, microprocesseurs, logiciels, etc.), alors que les innovations incrémentales renvoient à l'amélioration de produits ou procédés.

Autrement dit, l'analyse de l'intensité de l'innovation permet de distinguer 3 niveaux d'innovation : L'innovation radicale entraîne la naissance d'un produit radicalement nouveau, l'innovation systématique amène un changement important dans les produits ou les procédés de l'entreprise et l'innovation graduelle ne change pas de façon importante les produits ou les procédés.

Il apparaît toutefois évident qu'un ensemble de petites innovations plus ou moins graduelles dont la somme permet à une entreprise de se distinguer de ses concurrents est moins risqué qu'une innovation importante qui risque d'être rapidement imitée par la concurrence (Julien et al., 1996).

L'innovation est donc généralement liée à l'incertitude. Ainsi, une relation positive entre l'intensité de l'innovation et le degré d'incertitude qui lui est associée notamment par les partenaires financiers potentiels, nous obtenons le graphique suivant [5] :

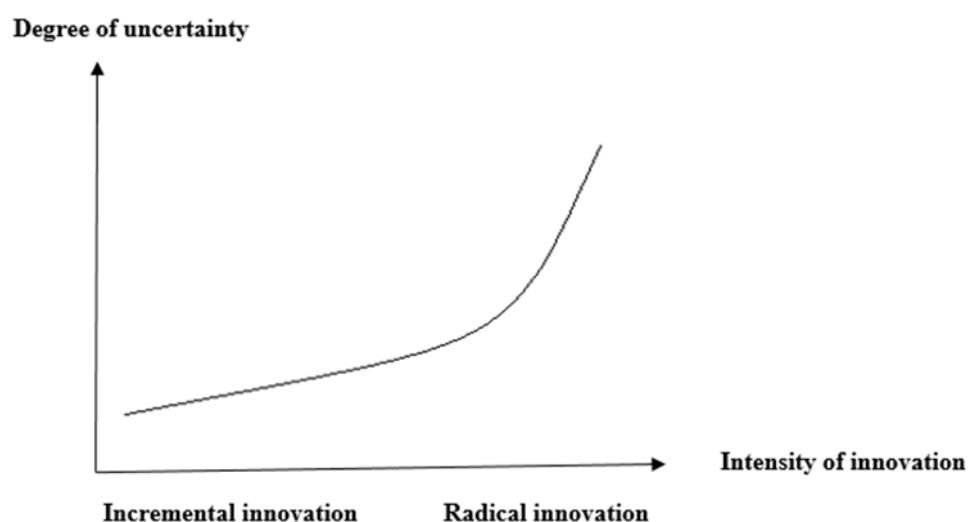


Fig. 2. Intensité de l'innovation/ degré d'incertitude

Freeman et Perez (1988) considèrent les projets avec des innovations radicales comme incertains et qualifient les projets visant à mettre en œuvre des innovations incrémentales comme des projets risqués. Le degré d'incertitude donc permet de caractériser le type d'innovation qui affecte à son tour le financement des entreprises.

Pour toutes les firmes innovantes, la possibilité d'obtenir un financement est liée (négativement) au degré d'incertitude du projet perçu par l'environnement financier. Le degré d'incertitude estimé serait plus grand si le projet innovant est porté par une entreprise nouvelle. De ce fait, les jeunes entreprises auraient plus de difficultés à assurer leur financement (Freeman et Perez, 1988).

Par conséquent, en se basant sur ses apports théoriques, sur l'analyse du cycle de vie financier présentée ci-dessus et sur l'intensité de l'innovation, nous pouvons faire la juxtaposition suivante :

Le financement bancaire, le marché boursier sont inadaptés pour le financement des premières phases de création des entreprises innovantes. Et cela, d'autant plus lorsque le projet porté par ces entreprises est lié à une innovation radicale.

En effet, l'incertitude qui marque les innovations de rupture rend difficile l'obtention du financement. Il apparaît donc que le système bancaire soit inadapté en ce qui concerne le financement des entreprises innovantes en démarrage, et cela d'autant plus si le projet de ces dernières correspond à des innovations radicales. Il est a priori plus enclin à octroyer des prêts à des

firmes établies souhaitant mettre en œuvre, par exemple, une innovation incrémentale. Le rejet des jeunes pousses technologiques par ce canal de financement intermédié peut s'expliquer par les caractéristiques mêmes de ces entreprises (Bernard Guilhon et Sandra Montchaud).

De même, lorsqu'il s'agit du crowdlending (prêt participatif). En effet, l'innovation de rupture est une innovation issue d'une démarche lourde de R&D et avec un impact structurant rendant sa réussite incertaine aux yeux des prêteurs. Ces derniers s'inscrivent dans une optique de projection, basée sur un historique et une continuité de développement imprévisible lorsqu'il s'agit d'une rupture. Contrairement à l'innovation incrémentale qui présente une prévisibilité et un risque acceptable, le « crowdlending » est un outil parfaitement adapté pour le financement.

En bref, ces sources de financement peuvent servir les entreprises lorsqu'il s'agit des innovations incrémentales plus certaines, avec une probabilité de succès importante et présentant une sorte de garantie pour les prêteurs.

Nonobstant, les Business Angels, le capital-risque et les aides publiques constituent le vecteur privilégié des innovations de rupture.

Le capital-risque donne plus d'innovations radicales de produits. Les firmes soutenues par le capital-risque adoptent davantage de stratégies d'innovation que d'imitation. De plus, il accélère le passage du nouveau produit vers le marché.

Ainsi d'une part, Gompers et Lerner soulignent le premier enseignement relatif à la capacité innovatrice des entreprises où les capital-risqueurs interviennent comme actionnaires. Ces entreprises déposent plus de brevets que celles où l'actionnariat ne comporte pas de capital-risqueurs, ce qui illustre une plus grande capacité innovatrice. Il est tout particulièrement intéressant de noter que ces entreprises ont aussi tendance à déposer plus de brevets relatifs à des innovations radicales que les autres entreprises (Gompers et Lerner, 2001).

D'autre part, les économistes ont cherché à caractériser l'évolution de la « capacité d'absorption » des entreprises, cette dernière traduisant leur stratégie de R&D concernant la manière d'assimiler, d'exploiter et de créer des connaissances. Une capacité d'absorption élevée souligne ainsi un rôle actif de l'entreprise dans la gestion des connaissances, en liaison avec d'autres acteurs. Il a été montré qu'une entreprise financée par le capital-risque recourt plus souvent à une stratégie mixte « acheter/faire », ce qui l'oriente vers la construction d'une capacité d'absorption (Da Rin et Penas, 2007). Le rôle du capital-risque induit bien cette orientation stratégique qui accélère la dynamique de l'innovation et en définitive les gains de productivité d'une économie. En toute logique, il apparaît donc que les politiques publiques de soutien à l'innovation gagneraient à développer des incitations en faveur du capital-risque, orientant les entreprises vers des stratégies d'innovation plus créatrices de croissance économique. Ces études démontrent que le capital-risque est un facteur démultipliant la capacité innovatrice des entreprises tout en favorisant l'émergence de nouveaux produits, en rupture avec les produits jusqu'alors consommés.

Ce mode de financement apparaît dès lors comme la condition sine qua non de la revitalisation du tissu entrepreneurial de nos économies (Glachant et al., 2008).

Les aides publiques peuvent encourager directement les innovations de rupture vu leur impact indéniable sur la croissance économique. Ces propos renforcent l'idée que le financement de l'innovation de rupture est surtout aux mains des efforts publics.

Le tableau suivant illustre le mode de financement possible en fonction de l'intensité de l'innovation et par conséquent en fonction du niveau d'incertitude.

Tableau 2. *Cycle de vie financier de l'entreprise : caractéristiques et source de financement*

Type d'innovation	Incertainité	Mode de financement
Innovation de rupture	Forte	Fondateurs; 3F : freinds, family and fools Des aides publiques Fonds d'amorçage, capital risque
Phase de création (startup stage)	Faible	Prêts bancaires, bourse, crowdlending, Capital développement

Vers la fin de notre travail, nous essayons de proposer une synthèse des résultats obtenus à travers une riche revue de littérature sur le sujet. Nous allons présenter cet essai de synthèse sous forme d'un « carré magique ». Ce dernier est dit

magique du fait qu'il regroupe des composantes difficiles à réunir et entretenant des relations diverses. Ces relations seront exposées dans ce qui suit.

4 CARRÉ MAGIQUE : UN ESSAI DE SYNTHÈSE

À partir des analyses précédentes, on a pu démontrer grâce aux apports théoriques que l'innovation est intimement liée à deux éléments à savoir la phase et l'intensité. Nous allons expliquer par la suite comment l'intérêt des financiers et les aides publiques interviennent dans le monde de l'innovation.

Partant ensuite de l'hypothèse que la phase est un facteur de réduction de l'incertitude. Étant donné qu'au fur et à mesure qu'on avance dans le cycle de vie de l'entreprise, les sources de financement se multiplient. Autrement dit, une fois les PME échappent aux premiers stades de leur cycle de vie, l'intérêt des financiers à octroyer des prêts s'accroît. On déduit donc une relation dans le même sens entre les deux premières composantes que sont la phase de développement et l'intérêt des financiers.

Faisons par la suite, le même raisonnement pour analyser la relation entre l'intérêt des financiers et l'intensité de l'innovation. On a pu conclure dans les paragraphes précédents qu'on assiste à une réticence des financiers à s'engager dans des projets d'innovation de rupture ou radicale suite au risque d'incertitude qu'ils représentent et vice versa. Il en découle donc une relation inverse entre l'intérêt des financiers et l'intensité de l'innovation.

Dans un troisième lieu, il paraît judicieux d'introduire le rôle des pouvoirs publics. Déjà initié par Lachman, ce dernier a opposé sur un axe l'intérêt des financiers et l'implication du financement public. On pourrait adopter une logique similaire en essayant d'analyser la relation des pouvoirs publics avec l'intensité de l'innovation et la phase de développement.

C'est ainsi à partir de l'analyse du cycle de vie financier de l'entreprise qu'on a remarqué que les investissements publics sont très présents dans les deux premières phases de création de l'entreprise. En effet, ces phases de R-D qui sont les plus cruciales pour le développement de l'innovation et souvent marquées par une grande incertitude sont peu supportées par l'ensemble des différents bailleurs de fonds. C'est d'ailleurs à cette phase que les pouvoirs publics jouent généralement un rôle fondamental avant de se retirer du marché lors de l'intervention des autres intervenants (banque, bourse, capital-risque..). Donc, nous pouvons conclure l'existence d'une relation inverse entre les deux autres composantes du carré magique de l'innovation à savoir l'intervention des pouvoirs publics et la phase de développement.

Quant à la relation entre l'intensité de l'innovation et l'intervention des pouvoirs publics, elle peut s'expliquer par le fait que les projets d'innovation de produit issu d'un processus radical ou introduisant une innovation de rupture trouvent rarement une voie de financement. En revanche, l'espérance de rendement de ce type de projet en termes de production économique et de création d'emploi demeure très élevée. L'obligation de trouver le moyen de mieux évaluer et de mieux supporter de tels projets s'impose et c'est là que les pouvoirs publics peuvent jouer un rôle important. Subséquemment, une relation positive (dans le même sens) liera ces deux variables (l'intensité de l'innovation et l'intervention des pouvoirs publics).

Le graphique ci-dessous illustre les relations qui lient l'ensemble de ces variables et qui permet à l'entreprise de prendre la meilleure décision de financement :

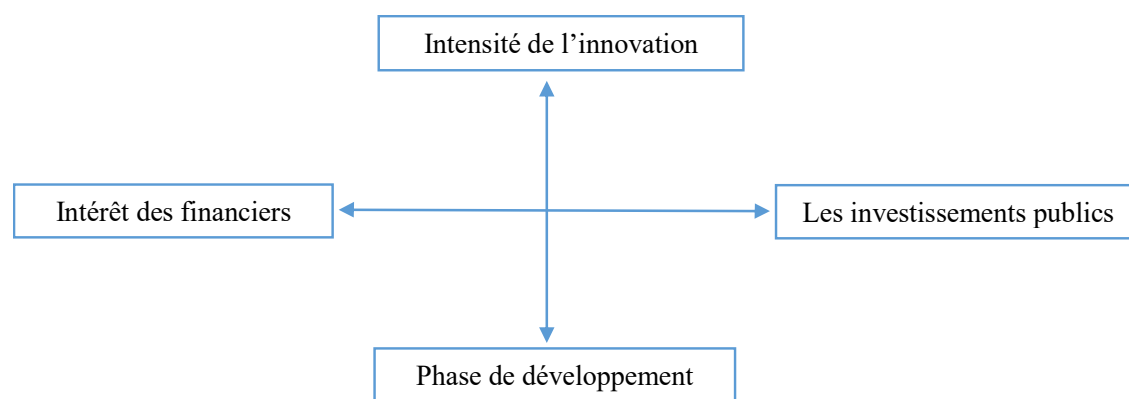


Fig. 3. Carré magique de l'innovation

5 CONCLUSION

En guise de conclusion, l'innovation est un phénomène complexe dont les retombées sont marquées par un degré d'incertitude plus ou moins grand selon le type, la phase et l'intensité de l'innovation. Les projets d'innovation sont moins faciles à financer mais ils sont déterminants en matière de performance de l'entreprise. Une bonne allocation des ressources financières en fonction des variables (intensité de l'innovation et cycle de vie financier de l'innovation) augmentera la performance de l'entreprise. En bref, une entreprise qui sait gérer en mieux ses sources de financement réalise une performance durable.

RÉFÉRENCES

- [1] Jaime Novoa, Comprendre les différences dans les étapes de financement du démarrage, disponible en ligne : <https://startupxplore.com/en/blog/types-startup-investing/>
- [2] Nikhil Prabhu, May 12, 2011 Economics & Finance, Publications angel investors, Entrepreneurship, investment banks, IPO, Naukri.com, seed funds, startup financing cycle, startups, venture capitals
- [3] Monia diamane and salah koubaa, Financing innovative companies in Morocco: State of play
- [4] Venture capital in Switzerland (Berne, June 2012). Federal Council report following Fässler (10.3076) and Noser (11.3429, 11.3430, 11.3431) postulates
- [5] Bernard Guilhon and Sandra Montchaud, Venture capital and innovative start-ups: issues and challenges
- [6] Venture capital and innovative start-ups: issues and challenges Bernard Guilhon and Sandra Montchaud, P.M.E. International Review, Document generated on 17 Oct. 2017 11:09
- [7] Fontaine, Juan, "Etat des lieux sur le financement de l'innovation au Maroc," pp. 1–32, 2012.
- [8] Nikhil Prabhu, May 12, 2011 Economics & Finance, Publications angel investors, Entrepreneurship, investment banks, IPO, Naukri.com, seed funds, startup financing cycle, startups, venture capitals.
- [9] OCDE (2014a), New approaches to SME and entrepreneurship finance: Broadening the range of instruments, rapport final, CFE/SME (2013)7/FINAL
- [10] Paul Gompers and Josh Lerner, 2001. The venture capital revolution. The journal of economic perspectives. Pp. 145-168.
- [11] Robert Beaudoin et Josée St-Pierre, « Financement de l'innovation dans les PME : Une recension récente de la littérature ».
- [12] S. Presses and S. Po, "Quel mode de financement pour les jeunes entreprises innovantes," 2007.
- [13] Salah KOUBAA et Mounia DIAMANE, « Financement des entreprises innovantes au Maroc: Etat des lieux », vol. I, 2003.
- [14] Schroth E., Szalay D. 2004. Cash breeds Success: The Startegic Role of Financing Constraints in Innovation, Working paper, FAME.
- [15] T. Case and P. "Le capital-risque comme facilitateur de l'innovation technologique dans les clusters. Le cas des pôles de compétitivité français" pp. 1–13.
- [16] TAMARI M. 1980, The financial structure of the small firm: an international comparison of corporate accounts in the USA, France, U.K., Israel and Japan, American Journal of Small Business, vol. 4, n° 4, p. 20-34.
- [17] Thomas Loilier, Albéric Tellier « Que faire du modèle de l'innovation ouverte? », Revue française de gestion 2011/1 (n° 210), p. 69-85.
- [18] Walsten S. 2000. The Effects of government-industry R&D programs on private R&D: the case of the small business innovation research program, RAND Journal of Economics.

Études prospectives appliquées à la dynamique de l'occupation et d'usage du sol et des ressources en eau : État de l'art

[Prospective studies applied to the dynamics of occupation and uses of soils and water resources : State of the art]

Anzoumanan KAMAGATÉ¹, Blaise Yao KOFFI¹, and Michel Amani KOUASSI²

¹Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement (LSTEE), Unité de Formation et de Recherche (UFR) des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STRM), Université Felix Houphouët Boigny 22 Bp 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

²Institut National Polytechnique Felix Houphouët-Boigny (INP-HB), Département des Sciences de la Terre et des Ressources Minières (STeRMi), Laboratoire du Génie Civil, des Géosciences et des Sciences Géographiques, BP 1093 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

Copyright © 2019 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 theoretical article aims to make a state of the art on prospective studies applied to the dynamics of land use and the use of water resources. As a first step, it presents a general overview of prospective studies by providing a refined and consensual definition of foresight, by presenting a brief history of the evolution of prospective studies worldwide, by presenting the scenario method in prospective and the two big families of scenarios (exploratory or forecasting and normative or backcasting). In a second step, he tackles the question of the prospective study and the dynamics of the occupation of the soil and use of the soil. Thirdly, it presents prospective studies and water resources on a given territory.

KEYWORDS: Prospective study, Land use, Water resources, Model, Scenario.

RÉSUMÉ: Cet article théorique a pour objectif de faire un état de l'art sur les études prospectives appliquées à la dynamique de l'occupation du sol et usage du sol et des ressources en eau. Dans un premier temps, il présente un bref historique de l'évolution des études prospectives dans le monde. Dans un second temps, il aborde la question de l'étude prospective et la dynamique de l'occupation du sol et usage du sol. Dans un troisième temps, il présente les études prospectives et ressource en eau sur un territoire donné.

MOTS-CLEFS: Etude prospective, Occupation du sol, Ressources en eau, Modèle, Scénario.

1 INTRODUCTION

La prospective est une discipline à laquelle on a recours afin d'avoir « un regard sur l'avenir destiné à éclairer l'action présent » [1]. Elle repose sur des bases conceptuelles et méthodologiques rigoureuses qui la différencient d'une simple projection dans le futur. Elle n'est pas destinée à prédire l'avenir mais bien à donner, sous certaines hypothèses, un panel de représentations futures plausibles et cohérentes.

Les travaux prospectifs portant sur les types d'occupation et usage des sols et les ressources en eau sont relativement récents [2]. Leur nombre est en large augmentation depuis quelques années, grâce au regain d'intérêt du concept de

développement durable dans le cadre de politiques environnementales ou d'aménagement du territoire, ainsi qu'à l'essor des recherches scientifiques ayant trait au changement global.

Cet article dans un premier temps, relate succinctement l'évolution de la prospective qui est une discipline récente, puis dans un second temps fait un état des études et recherches prospectives portant sur les modes d'occupation et usage des terres. Enfin, il présente les études prospectives et les ressources en eau sur un territoire donné.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 DONNÉES DE L'ÉTUDE

Les données de base sont constituées des articles scientifiques, des thèses et des rapports de recherche. Afin d'identifier et d'évaluer les études scientifiques pertinentes un processus de sélection en trois étapes a été suivi (Fig 1). Une première étape a permis d'identifier 64 études s'inscrivant dans le champ de la modélisation prospective. Dans un second temps, les études redondantes, c'est-à-dire s'inscrivant dans un même projet de recherche ou portant sur un même terrain d'étude à des périodes différentes, ont été supprimées. Enfin, 35 articles scientifiques, thèses et rapports de recherche ont été retenues. Il ne s'agit pas ici d'être exhaustif mais que l'échantillon choisis soit suffisamment significatif afin de permettre une analyse qualitative et quantitative représentative d'une variété de thématiques et d'approches de modélisation prospective.

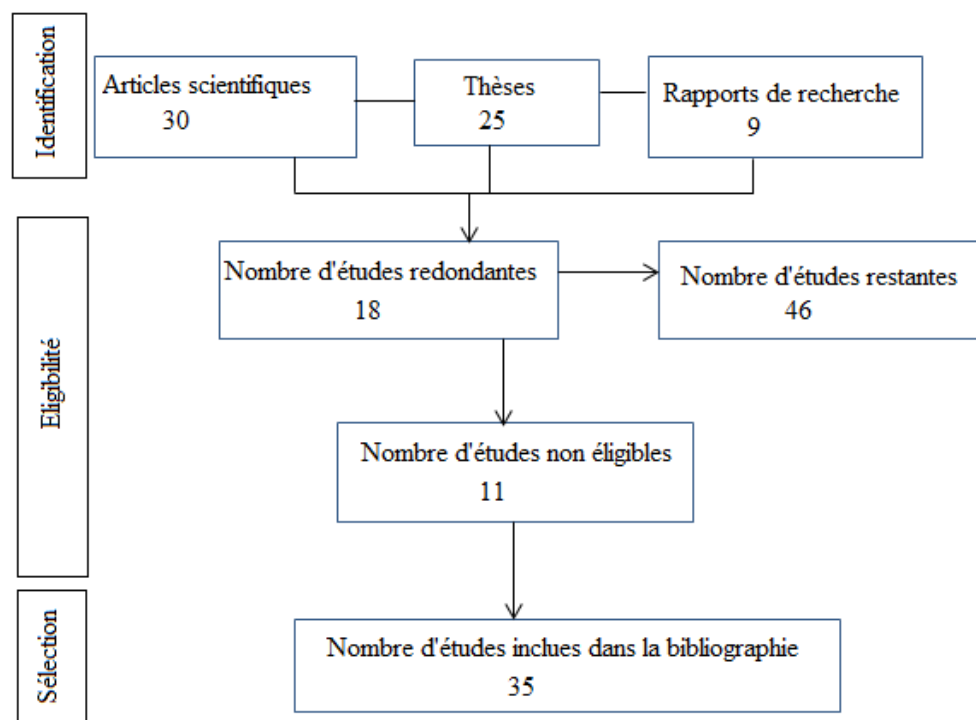


Fig. 1. Processus de sélection des données

2.2 MÉTHODES

La sélection des données a permis de mettre en place la méthodologie. Elle a consisté à faire une brève historique des études prospectives dans le monde, d'identifier les modèles dynamiques de changements d'occupation et d'usage du sol et enfin de présenter les études prospectives appliquées à l'occupation du sol et usage du sol et des ressources en eau sur un territoire donné.

3 RÉSULTATS

3.1 ÉVOLUTION DES ÉTUDES PROSPECTIVES DANS LE MONDE

La prospective prend ses racines dans la pensée anticipatrice qui apparaît dès le premier siècle avant notre ère, dans le *de divinatione* de Cicéron [3]. La pensée anticipatrice regroupe différents types de littératures : les textes divinatoires, prophétiques, conjoncturels (utopiques ou catastrophiques) et la science-fiction. Des concepts visionnaires, nés au 19^{ème} siècle, fruits de l'imagination de différents auteurs, ont pu devenir réels par la suite : métro, sous-marin, pollution urbaine [4], réchauffement climatique [5], ou parcs nationaux [6] en sont des exemples. *Le meilleur des mondes* d'Huxley est un autre exemple très connu de la pensée d'anticipation. Ces œuvres littéraires sont le fruit d'imagination, parfois fondées sur des logiques rigoureuses, mais exemptes de fondements méthodologiques. De façon générale, deux centres géographiques sont à la base de l'avancement des connaissances sur la prospective à savoir :

❖ Les États-Unis

La démarche prospective contemporaine, destinée à l'analyse stratégique, a véritablement émergé aux États-Unis dans les années 1929. Le premier exercice prospectif a été commandé par le président Hoover en 1929 et restitué en 1933 pour mettre en place des réformes sociales. Mais c'est surtout à la fin de la seconde Guerre mondiale que les études prospectives se sont développées à des fins de stratégies militaires. Au sortir de la guerre, le projet *Research et Development* (Rand) destiné à orienter les choix en matière de défense et de technologie militaires, a donné naissance à un organisme autonome (la *Rand Corporation*) a joué un rôle essentiel dans l'essor de la discipline. Il est rapidement devenu un laboratoire de méthodes de prospective : c'est là que sont conçues la méthode Delphi, les méthodes coûts/avantages et l'analyse systémique [1]. Mais c'est en 1970 que la prospective est sortie de son état embryonnaire avec le club de Rome, regroupant des responsables et intellectuels internationaux, et à l'origine des retentissements engendrés par la publication du rapport *Halte à la croissance* [7]. La France : La prospective a véritablement émergé en France à partir des années 1950 grâce à G.Berger et B.de Jouvenel. Le terme même de « prospective » est créé par G.Berger en 1957 [8], néologisme exprimant que le regard porte vers l'avenir, par opposition au terme « rétrospective » qui regarde vers le passé. C'est lui qui a posé les premiers concepts de la discipline [9] :

- La prospective n'est pas un système théorique, mais un engagement dans l'action.

Le futur est le résultat de nos actions présentes ;

- La prospective est nécessairement une discipline de long terme, car « l'avenir se regarde au loin ».

❖ La France : La prospective a véritablement émergé en France à partir des années 1950 grâce à G.Berger et B.de Jouvenel. Le terme même de « prospective » est créé par G.Berger en 1957, néologisme exprimant que le regard porte vers l'avenir, par opposition au terme « rétrospective » qui regarde vers le passé. C'est lui qui a posé les premiers concepts de la discipline :

- La prospective n'est pas un système théorique, mais un engagement dans l'action. Le futur est le résultat de nos actions présentes ;
- La prospective est nécessairement une discipline de long terme, car « l'avenir se regarde au loin ».

3.2 MODÈLES DYNAMIQUES DE CHANGEMENTS D'OCCUPATION ET D'USAGES DU SOL

Un modèle est dynamique dès lors qu'il intègre la notion d'évolution, qu'elle soit déclinée dans le temps, dans l'espace ou les deux. Les modèles dynamiques et spatialement explicites portent une attention particulière à la dimension temporelle d'un système en tenant compte des changements d'occupation et d'usage du sol, de l'irréversibilité des évolutions antérieures et des trajectoires d'évolution prédéterminées [10]. Ces modèles s'insèrent dans une approche systémique, approche privilégiée pour l'étude de systèmes géographiques complexes car tenant compte des interactions entre les phénomènes à différentes échelles temporelles et spatiales. Si les typologies de modèles font l'objet de travaux à part entière [11], [12], [13], [14], [15], nous avons choisi de distinguer trois grands types de modèle : les automates cellulaires, les systèmes multi-agents et les réseaux neuronaux.

UTILISATION DES AUTOMATES CELLULAIRES

Les automates cellulaires ont été introduits pour la première fois par Ulan et Neumann en 1940 et ont été plus largement médiatisés à travers le « Jeu de la vie » développé par John Conway en 1970. Ils sont aujourd'hui fréquemment utilisés dans des domaines d'application variés tels que la géographie, l'écologie, la physique, etc...

Ils sont des modèles permettant de simuler des comportements simples ou complexes d'un système. Ils se définissent par une grille ou un maillage de cellules à n dimensions auxquelles sont attribués un état discret et fini à un instant t et dont l'évolution dépend de règles de transition communes basées sur l'état à $t-1$ de la cellule concernée et sur celui de ses cellules voisines [16], [17]. Les deux notions de voisinage les plus répandues renvoient soit aux huit cellules entourant une cellule centrale, connue sous le nom de voisinage de Moore, ou aux quatre cellules adjacentes définissant le voisinage de Von Neumann.

Ces automates cellulaires se basent sur une approche ascendante, dite bottom-up, où les changements modélisés à l'échelle de la cellule entraînent par la suite l'émergence de schémas globaux à l'échelle du système. Ils peuvent ainsi opérer à différentes échelles spatiales et temporelles au sein d'un environnement hétérogène, en prenant en compte des facteurs d'évolution endogènes et exogènes. Pour modéliser le fonctionnement hydrologique d'un bassin versant, [18] ont développé un automate dans lequel les cellules peuvent avoir des formes variables (points, lignes, surfaces) afin de répondre à des contraintes topologiques.

Les facteurs de changements intégrables dans les modèles sont divers et regroupent généralement des variables biogéophysiques, pédologiques, démographiques et climatiques ; des variables économiques, politiques et sociales pouvant être ajoutées dès lors que des informations spatialement explicites sont disponibles [19]. Les règles de transition peuvent également être complétées en associant aux automates cellulaires des méthodes ou des modèles complémentaires, telles que des chaînes de Markov permettant alors d'obtenir des probabilités de transitions entre différents états basées sur l'observation de transitions antérieures [20].

La littérature scientifique faisant appel à des automates cellulaires est riche, comme en témoigne la variété d'analyses des travaux dans ce domaine [21], [22]. En outre, les automates cellulaires sont largement utilisés au sein de modèles de simulation tels que CLUE [23], DINAMICA [24], FORE-SCE [25].

UTILISATION DES SYSTEMES MULTI-AGENTS (SMA)

La référence [26] définit un système multi-agent (SMA) comme « une entité autonome, réelle ou abstraite, qui est capable d'agir sur elle-même et son environnement, qui dans un univers multi-agents, peut communiquer avec d'autres agents, et dont le comportement est la conséquence de ses observations, de ses connaissances et de ses interactions avec les autres agents ». Les modèles multi-agents sont ainsi composés d'unités autonomes (ou agents) qui échangent des informations avec les autres agents et le territoire dans lequel ils évoluent. En appliquant des processus bottom-up, ils apportent une meilleure compréhension des systèmes en simulant les actions individuelles d'agents et en analysant le comportement du système résultant des simulations [27].

Les modèles basés sur les SMA développés récemment, permettent de simuler les effets de processus variés sur les changements d'occupation et d'usage du sol tout en tenant compte des interactions entre eux. Ils sont ainsi particulièrement adaptés afin de représenter des interactions spatiales complexes au sein de systèmes géographiques complexes et hétérogènes et de modéliser des processus d'évolution autonomes et exogènes.

De nombreux travaux sur l'étude des changements d'occupation et d'usage du sol ont été ainsi menés dans des domaines variés tels que le suivi du développement des fermes en Amazonie [28] ou l'impact des politiques publiques sur les communautés de fermiers au Vietnam [29]. Les références [30] proposent une analyse détaillée des différents domaines d'application des modèles multi-agents pour le suivi de l'occupation et l'usage du sol.

Les modèles multi-agents sont donc des outils privilégiés afin de tester l'influence d'orientations de gestion contrastées et les effets de prise de décisions spécifiques. En d'autres termes, ils permettent de mieux prendre en compte les usages et changements d'usages du sol dans ce type de modélisation. La force, et la limite, de ce type de modèles est qu'ils se concentrent en général sur les comportements humains et sont donc globalement utilisés dans des situations présentant une forte composante humaine et/ou sociale. En tant qu'unité élémentaire du système en tant qu'acteur, un modèle multi-agents ne permet pas de bien prendre en compte les dynamiques spatiales inhérentes au système s'il n'est pas couplé à un automate cellulaire.

UTILISATION DES RÉSEAUX NEURONAUX ARTIFICIELS (RNA)

Les Réseaux de Neurones Artificiels (R.N.A.) sont des fonctions algébriques non linéaires et bornées qui fonctionnent sur le même modèle que le cerveau humain. Chaque neurone représente une de ces fonctions algébriques [31]. Les réseaux de neurones sont organisés en couches ; ces couches se composent d'un certain nombre de neurones interconnectés qui contiennent une fonction d'activation. Des entrées sont présentées au réseau par l'intermédiaire de la couche d'entrée, qui les communique aux couches cachées où le traitement s'effectue en utilisant des connexions pondérées. Puis, les couches cachées transmettent la réponse à la couche de sortie (S). Les connections entre les neurones se font par des poids.

En résumé, il existe trois grands types de modèles (les automates cellulaires, les SMA, les réseaux neuronaux) qui permettent de réaliser des simulations dynamiques et spatialement explicites. Ils possèdent chacun leurs avantages et leur limites, et le choix doit avant tout dépendre de la problématique étudiée. La figure présente le type de modèles privilégiés selon l'échelle spatiale considérée.

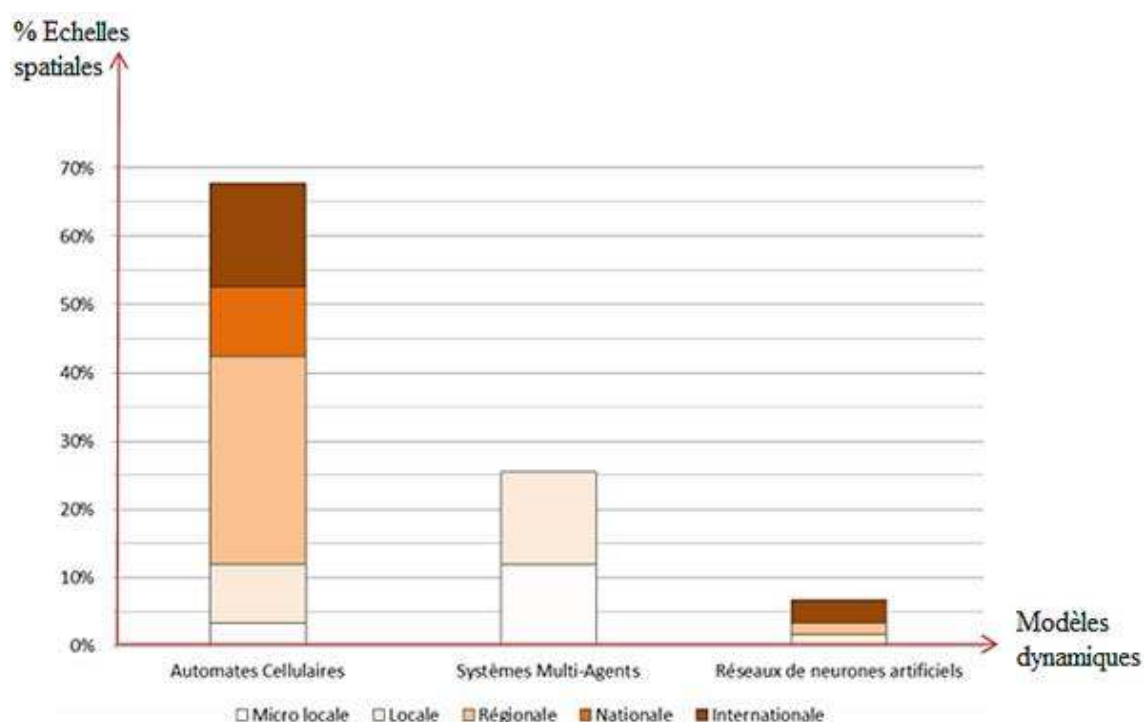


Fig. 2. Types de modèles dynamiques privilégiés selon l'échelle spatiale considérée ([32] modifié)

L'utilisation des automates cellulaires pour la modélisation des changements d'occupation et d'usage du sol se retrouve à toutes les échelles spatiales, ces modèles étant conçus pour reproduire une grande majorité des configurations spatiales ou temporelles existantes [33]. Ils sont majoritairement utilisés aux échelles spatiales larges (56% d'entre eux sont appliqués aux échelles, régionales, nationales et internationales (Fig 2).

Aux échelles spatiales fines (locales et micro-locales), les approches de simulations font exclusivement appel aux modèles multi-agents car ils se présentent comme plus adaptés à la modélisation de dynamiques environnementales liées à des processus individuels (Fig 2).

Les quantités de changement sont essentiellement renseignées par l'utilisateur et proviennent donc de sources externes. Le recours à des modèles externes de type modèles macroéconomiques ou climatiques est rare [34] car plutôt conçus pour simuler des dynamiques socio-économiques et environnementales à des échelles spatiales généralement larges. Les outils informatiques restent également minoritaires [35], [36], les modèles à base d'agents s'insèrent généralement dans des démarches de modélisation participative faisant appel à des connaissances expertes. De fait, la majorité des changements d'occupation et d'usage du sol sont calculées à partir d'approches empiriques développées au cours d'ateliers participatifs [37], [38], d'enquêtes de terrain [39], [40] ou d'analyses expertes [41], [42], [43].

Les réseaux de neurones artificiels, parce qu'ils sont basés sur des méthodes d'auto-apprentissage, ne nécessitent plus ou moins de connaissances a priori sur la distribution statistique des données [2] et donc une compréhension experte et détaillée du système. Ils sont globalement plus utilisés à des échelles spatiales larges (régionale et internationale, Fig 2), peuvent également être utilisés à l'échelle spatiales fines (locales, Fig 2). D'une manière générale, les méthodes employées par les réseaux neuronaux pour la quantification des changements est similaire à celles des automates cellulaires et renvoient à l'utilisation de chaînes de Markov [44], de matrices externes ou de modèles externes [45], [46].

Les réseaux de neurones artificiels (RNA) présentent des capacités de modélisation supérieures aux automates cellulaires et aux systèmes multi-agents [22]. La non linéarité ; la tolérance au manque d'information ; la résistance aux entrées aberrantes, la possibilité de se passer de pré requis ; la non-unicité du modèle par rapport aux paramètres ; l'adaptabilité ; l'utilisation des données à leur état brut ; l'universalité et l'analogie avec la neurobiologie témoignent de la performance de ce modèle [47], [48]. Afin de simuler l'évolution de l'occupation et l'usage du sol, les modèles peuvent être combinés à d'autres types de modèles et d'approches permettant d'inclure la dimension spatiale au sein des chaînes d'analyse, l'idée d'une approche « taille unique » n'étant pas toujours la plus appropriée pour traiter les dynamiques de systèmes complexes [49]. Les travaux de [50] illustrent ce parti pris. L'utilisation de modèles différents mais complémentaires permettant d'évaluer leur utilité individuelle et la valeur ajoutée d'une utilisation combinée.

Ils mettent l'accent sur le bien-fondé d'approches complémentaires se focalisant sur l'intégration de différents modèles plutôt que sur le développement de modèles individuels [51]. Ainsi, lorsqu'il s'agit de reproduire une variété de processus et de schémas d'évolution modélisables à des échelles spatiales spécifiques, les approches multi-scalaires se présentent comme des solutions particulièrement adaptées [50].

3.3 PROSPECTIVE ET DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DU SOL ET USAGE DU SOL

3.3.1 OCCUPATION ET USAGES DU SOL : DISTINCTIONS SÉMANTIQUES

Les termes « d'occupation » et « d'usage » du sol sont largement utilisés au sein des études hydrologiques en général et des travaux de modélisation prospective en particulier. Souvent associés lorsqu'il s'agit d'analyser les résultats de classifications thématiques (cartographies d'occupation et/ou d'usage du sol) produites par les modèles, les termes « occupation » et « usage » présentent des différences sémantiques. L'occupation du sol renvoi généralement aux « propriétés physiques de la surface terrestre » tandis que l'usage du sol fait appel aux « fonctions économiques et sociales de celle-ci » [52], [53]. L'usage du sol fait référence à l'utilisation que les sociétés humaines font d'un espace, tandis que l'occupation du sol désigne le type de couvert végétal ou structurel résultant de cet usage.

3.3.2 PROSPECTIVE APPLIQUÉE A L'OCCUPATION ET A L'USAGE DES SOLS

Les études prospectives portant sur les modes d'occupation et usage des sols ont été abordées par de nombreux chercheurs dans différents domaines. Plusieurs résultats intéressants ont été obtenus par les travaux qui concernent les domaines de l'agriculture et de la planification du territoire. Les horizons choisis ici varient d'un auteur à un autre et certainement fonction des objectifs de ces études. En effet, les horizons vont des plus proches (2020) aux plus lointains (2080). Il existe cependant des études qui traitent de cette thématique sans toutefois se soucier de l'horizon temporel.

L'objectif ici n'est pas de présenter une liste exhaustive des études existantes, mais un panel d'exemples de perspectives appliquées à la modélisation de l'occupation et de l'usage des sols.

Les références [54] ont appliqué la prospective à l'agriculture/ sol en Russie et Ukraine à l'horizon 2050 et ont montré que : (i) à travers un scénario normalisé les mesures d'adaptation pourraient augmenter le nombre de carbone organique du sol (SOC) d'ici 2010-2020 ; (ii) le taux de perte de carbone (C) est sensible aux différents scénarios climatiques ; (iii) le taux de perte de carbone est plus prononcé pour les sols arides sous le scénario d'émission avec une augmentation de la concentration atmosphérique de CO₂ ; (iv) la séquestration de carbone (C) a été permanente pour les sols argileux avec une teneur en C de plus de 2% séquestration du carbone (C) devrait être axée sur des sols fortement fertiles et à texture fine.

Pour ce qui concerne la prospective appliquée au changement global et à l'agriculture, les références [55] ont utilisé les modèles de processus écologique-et économique et ont montré que : (i) le modèle intégré prédit que l'utilisation des terres a des conséquences sur le stockage du carbone pour les scénarios de politiques ; (ii) les prédictions obtenues peuvent être utilisées pour estimer les valeurs environnementales et économiques de la séquestration du carbone dans les forêts tropicales dans le cadre des efforts visant à atténuer les changements climatiques mondiaux.

Les références [56] ont évalué l'impact des scénarios de développement réalisés sur des pays européens par le IPCC (IPCC, 2000) sur les changements de productivité céréalière et de la proportion des terres arables destinées à la production alimentaire à l'horizon 2080. Leurs travaux ont montrés: (i) des avancées importantes au sujet du développement technologique pour le futur usage de superficies agricoles en Europe, (ii) les avancées devront diminuer sensiblement les superficies agricoles de 50%, (iii) le déclin ne se produira pas s'il n'y a pas une forte demande des marchandises agricoles, ou les décisions politiques de certains états à encourager la productivité céréalière.

Les références [57] ont simulés à l'horizon 2030, des changements dans l'occupation/utilisation du sol (agriculture, forêt, zones de pâturage, sols nus et eau) dans le district de Bindura au Zimbabwe sur la base d'un modèle d'automate cellulaire de Markov. Les résultats de la simulation ont indiqué (i) une tendance à la baisse continue des zones boisées et une tendance à la hausse des zones de sols nus, (ii) si les tendances actuelles d'utilisation et de couverture des terres se poursuivent dans la zone d'étude sans mesures holistiques de développement durable, la dégradation des terres sera grave.

La référence [58] propose des simulations de l'expansion urbaine de la ville de Lomé au Togo à l'horizon 2030. Les résultats ont montré (i) une augmentation considérable des surfaces artificialisées qui se fait au détriment des espaces agricoles (ii) une artificialisation qui se produit majoritairement le long des principaux axes routiers.

De même, [59] a évalué l'impact de étalement urbain sur la biodiversité dans l'agglomération de Rennes Métropole à travers le modèle Land Change Modeler (LCM). Les résultats cartographiques ont montrés (i) une régression des forêts et espaces verts à l'extérieur de la tache urbaine contre une augmentation à l'intérieur de cette tâche, (ii) une fragmentation progressive des surfaces artificialisées et des espaces verts (iii) une faible connectivité des espaces verts entre la ville et la périphérie, (iv) l'urbanisation affecte le nombre d'espèces qui diminue sensiblement en allant du périurbain vers l'urbain, (v) l'urbanisation affecte différemment les taxons en fonction de leur capacité de dispersion.

3.4 ÉTUDE PROSPECTIVE ET RESSOURCE EN EAU SUR UN TERRITOIRE DONNÉ

La prospective est utilisée comme démarche visant à construire des futurs possibles afin d'orienter les choix des décideurs de manière stratégique [7]. Une meilleure prise en compte de la dimension spatiale a fait évoluer cette discipline vers la prospective territoriale [60], [61] avec pour objectif de construire une variété de futurs possible afin d'anticiper de manière stratégique l'évolution des territoires et aboutir à un diagnostic où les aménageurs, les acteurs locaux (gestionnaires de l'eau, etc...) prennent une place centrale dans la démarche de création des scénarios.

Tout comme les études prospectives portant sur les modes d'occupation et usage des sols, celles consacrées à la ressource en eau, les horizons choisis varient d'un auteur à un autre et d'une étude à l'autre. Ces horizons d'étude varient du plus proche (2020) aux plus lointains (2050).

Il est cependant bon de signaler que les études prospectives portant sur les ressources en eau sont peu nombreuses et sont généralement mises en relation avec d'autres phénomènes ou thématiques comme les changements climatiques [62], [63], le tourisme [64] ou l'occupation du sol [2].

En effet, au niveau de la prospective appliqué à la relation entre les ressources en Eau- et les changements climatiques, les travaux des références [62] réalisés sur le bassin versant de la rivière Koshi, au Népal montrent que peu d'impacts sont prévus à l'échelle annuelle, au niveau de ce bassin versant; mais à l'échelle d'un sous bassin, ces travaux prévoient que les précipitations augmenteront dans les années 2030 et dans la majeure partie du bassin dans les années 2050.

Quant aux travaux des références [63] qui se sont intéressés au Bassin versant du Sella en Grèce, les futurs changements dans la gestion de l'eau terrestre pourraient réduire le flux sous le climat actuel de 3 ou 5% selon que le changement implique l'exportation d'eau à l'extérieur du bassin versant. Dans cette même thématique, les travaux de Ogouale et al., (2016) réalisés sur le Bassin versant de l'Okpara, au Bénin ont abouti aux résultats suivants : (i) à l'horizon 2050, en référence à la période 1971-2000, l'élévation de la température moyenne serait de 2,4 à 3,5°C et la diminution des pluies en moyenne de 43 % avec une variation spatiale de -18 à -37 % selon les résultats des scénarii A1B et B1 du modèle Régional REMO ; (ii) tous les scénarii montrent des écarts de hauteur de pluies à l'horizon 2050, qui seront de l'ordre de 60 à 70 % pour le scénario A1B et de 20 à 41 % pour le scénario B1 ; (iii) cette situation aura des impacts sur l'écoulement de surface (de 35 à 37 %) et de la production moyenne en eau (28 %) avec les scénarii climatiques.

Pour les études prospectives qui se sont consacrés à la ressource en eau-et au tourisme, les travaux des références [64] peuvent être citer en exemple. Dans cette étude les auteurs ont montré que : (i) les forêts sont affectées par une demande croissante de bois de feu (en raison de la croissance du tourisme comme l'une des principales sources d'énergie ; (ii) les forêts sélectionnées affichent une réduction moyenne de 38% de la biomasse forestière de 1992 à 2008 ; et (iii) une réduction de 75% de l'utilisation du bois de feu réduirait les concentrations de monoxyde de carbone (CO).

En ce qui concerne les ressources en eau et l'occupation du sol, les travaux de [2] réalisés sur le bassin versant du Blavet en Bretagne montrent que : (i) la régression du bocage, le drainage et/ou la fermeture des zones humides de fonds de vallées observés en Bretagne durant les 50 dernières années, associés à l'intensification de l'usage des surfaces cultivées depuis le milieu des années 1980, constituent des facteurs défavorables pour la préservation des ressources en eau ; (ii) dans certaines régions, la dégradation de la qualité de l'eau est telle que la gestion de l'eau doit désormais répondre à de multiples enjeux : lutte contre les contaminations par les pesticides, réduction de la pollution azotée, baisse de l'eutrophisation des eaux continentales et littorales ; (iii) pour une gestion durable de l'eau par exemple, les scénarios permettent de cibler les agriculteurs auprès desquels des actions de sensibilisation sur la nécessité des couverts hivernaux ou d'adopter des pratiques de fertilisation raisonnée doivent être menées.

4 DISCUSSION

La bibliographie ne présente pas un état de l'art des études prospectives de façon générale. Toutes fois plusieurs études sur la prospective et singulièrement la modélisation prospective de l'occupation et usage du sol ont été réalisées. Ces études ont permis de définir une vision à long terme, dans un horizon fixe l'évolution de l'espace humain dans un contexte de développement durable. Ainsi selon la référence [2], la modélisation prospective de l'occupation et usage du sol permet aux gestionnaires de gérer durablement les ressources existantes particulièrement les ressources en eau. Au-delà de la gestion qu'il met en exergue selon les références [65], [32] l'utilisation des modèles est nécessaire pour prédire le changement futur d'un système. Mais le mode de validation des études prospectives (modèles) influence fortement les résultats présentés par les différents auteurs. En effet, les validations par rétrospective et par dire d'experts se rejoignent du fait qu'elles tiennent compte des états passés des phénomènes étudiés. A la différence, l'approche qui s'intéresse exclusivement à la démarche de construction du modèle ne tient pas compte du passé du phénomène étudié. Quelque soit le modèle utilisé et le mode de validation appliqué, il est impossible d'estimer la véracité de ce qui est décrit dans les résultats issus de travaux prospectifs [66]. De plus, il n'existe à l'heure actuelle aucun modèle capable de simuler parfaitement les changements d'occupation et d'usage du sol [67].

5 CONCLUSION

L'émergence de la prospective en tant que discipline est le fait de quelques hommes, relayée par les questionnements des instances dirigeantes sur les politiques à mettre en œuvre dans différents domaines (militaire, social, environnement...). Le développement des principes et des méthodes de la prospective s'est effectué au travers des groupements d'intellectuels et de scientifiques (Rand Corporation, Club de Rome...). Mais ce sont véritablement les projections faites à l'échelle de la planète (rapports Meadows [7]; rapport Bruntland qui ont, par leurs conclusions, suscité auprès des institutions nationales un intérêt plus fort pour cette discipline. L'utilisation de la prospective s'est alors généralisée à travers la réalisation d'études globales, sectorielles ou transversales à des échelles nationale ou régionale. Les études prospectives portant sur les modes d'occupation et usage du sol ont été abordées dans beaucoup de domaines. La connaissance de leurs évolutions possibles à moyen et long terme constitue un enjeu fort en matière d'aménagement de l'espace, de gestion des ressources et de développement durable. Toutefois, il apparaît que, dans le domaine de la gestion de l'eau, peu d'études prospectives ont été réalisées et sont généralement mises en relation avec les changements climatiques [62], [63] ou le tourisme [64] ou l'occupation du sol [2].

Trois grands types de modèles permettent de modéliser de manière dynamique et spatialement explicite l'évolution de l'occupation et l'usage du sol : les automates cellulaires, les réseaux de neurones artificiels et les modèles multi-agents. De par leur méthode de quantification et d'allocation spatiale des changements, ils présentent chacun des avantages et des inconvénients suivant l'étendue spatiale de la zone d'étude et les objectifs thématiques et méthodologiques fixés.

Enfin, les étapes de validation des travaux prospectifs sont essentielles afin de renforcer la confiance des utilisateurs à la fois dans la démarche prospective mais également dans les simulations.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de ce présent article remercient le Laboratoire des Sciences et Techniques de l'Eau et de l'Environnement (LSTEE) de l'Université Felix Houphouët Boigny et le Laboratoire du Génie Civil, des Géosciences et des Sciences Géographiques de l'Institut National Polytechnique Felix Houphouët-Boigny (INP-HB) pour leur apport dans la réalisation de cette étude.

REFERENCES

- [1] F. Hatem. La prospective. Pratiques et méthodes, *Economica*, Paris pp. 86, 1993.
- [2] T. Houet. Occupation des sols et gestion de l'eau : Modélisation prospective en paysage agricole fragmenté (Application au SAGE du Blavet). Thèse de Doctorat, Université de Rennes 2 Haute Bretagne, pp. 357, 2006.
- [3] B. Cazes. Histoire des futurs. Les figures de l'avenir de Saint-Augustin au XXIème siècle, Seghers, Paris, pp. 475, 1986.
- [4] A. Robida. La vie au XXème siècle la vie électrique, Librairie Illustrée pp. 1892.
- [5] E. Mouton. La fin du monde, in Nouvelles et Fantaisies Humoristiques, Librairie Générale Paris, pp. 47-57, 1872.
- [6] E. Souvestre. Le monde tel qu'il sera, W.Coquebert, Paris, pp. 324, 1846.
- [7] D. H. Meadows, D.L. Meadows, J. Rangers and I.W.W. Behrens. Rapport sur les limites à la croissance, in Halte à la croissance ? Ed. Club de Rome, Collection Écologie, Fayard, pp. 314, 1972.
- [8] G. Berger. Sciences humaines et prévision, *Revue des deux Mondes*, n°3, pp. 417- 426, 1957.
- [9] G. Berger G. L'attitude prospective, *Prospectives*, n°1, pp.1-10, 1958.
- [10] P. Verburg, K. Kok, R. Pontius and A. Veldkamp. Modeling Land-Use and Land-Cover Change. Ed. Land-Use and Land-Cover Change. Local Processes and Global Impacts. New York/Berlin, Springer, pp.117-131, 2006a.
- [11] C. Agarwal, G. Green, J. Grove, and T. Evans. A Review and Assessment of Land-Use Change Models: Dynamics of Space, Time, and Human Choice. *Apollo the International Magazine of Art and Antiques*, pp.62, 2002
- [12] R. Schaldach and J. Priess. Integrated Models of the Land System: A Review of Modelling Approaches on the Regional to Global Scale. *Living Reviews in Landscape Research*, 2, pp.1–34, 2008
- [13] D. Haase and N. Schwarz. Simulation models on human-nature interactions in urban landscapes: A review including spatial economics, system dynamics, cellular automata and agent-based approaches. *Living Reviews in Landscape Research*, pp 3, 2009
- [14] J.F. Mas, M. Kolb, T. Houet, M. Paegelow, and M.T. Camacho. Éclairer le choix des outils de simulation des changements des modes d'occupation et d'usages des sols. Une approche comparative. *Géomatique et occupation des sols*, 21, pp.405–430, 2011.
- [15] V. Snow, C. Rotz, A. Moore, R. Martin-Clouaire, I. Johnson, N. Hutchings, and R. Eckard. The challenges and some solutions to process-based modelling of grazed agricultural systems. *Environmental Modelling & Software*, 62, pp.420–436, 2014.
- [16] F. Wu. Calibration of Stochastic Cellular Automata: The Application to Rural-Urban Land Conversions. *International Journal of Geographical Information Science*, 16(8), pp.795–818, 2002.
- [17] P. Langlois and D. Reguer. La place du modèle et de la modélisation en Sciences Humaines et Sociales. In Y. Germond, Edition. *Modélisations en géographie. Déterminismes et complexités*. Paris, pp. 35–48, 2005.
- [18] P. Langlois and D. Delahaye. RuiCells, automate cellulaire pour la simulation du ruissellement de surface, *Revue Internationale de Géomatique*, vol, 12n°4 pp 461-487, 2002.
- [19] K. Kok and M. Winograd. Modelling land-use change for Central America, with special reference to the impact of hurricane Mitch. *Ecological Modelling*, 149(1-2), pp.53–69, 2002.
- [20] T. Houet and L. Hubert-Moy. Modeling and projecting land-use and land-cover changes with a cellular automaton in considering landscape trajectories : an improvement for simulation of plausible future states. *EARSeL eProceedings*, (1), pp.63–76, 2006.
- [21] H. Balzter. Cellular automata models for vegetation dynamics. *Ecological Modelling*, 107, pp.113–125, 1998.
- [22] D. Triantakou and G. Mountrakis. Urban Growth Prediction : A Review of Computational Models and Human Perceptions. *Journal of Geographic Information System*, 4, pp.555–587, 2012.
- [23] P. Verburg, A.Veldkamp, R. Limpiada and V. Espaldon. The spatial dynamics of regional land use: the CLUE-S model. *Environ Manage*, 30(3), pp.391–405, 2002.
- [24] B. S. Soares-Filho and G. Coutinho Cerqueira. Dinamica a stochastic cellular automata model designed to simulate the landscape dynamics in an Amazonian colonization frontier. *Ecological Modelling*, 154, pp.217–235, 2002.
- [25] T. Sohl and K Saylor. Using the FORE-SCE model to project land-cover change in the southeastern United States. *Ecological Modelling*, 219(1-2), pp.49–65, 2008.
- [26] J. Ferber. Les systèmes multi-agents: vers une intelligence collective, InterEditions, pp.499, 1995.
- [27] D.C. Parker, S.M. Manson S-M., M.A. Janssen, M.J. Hoffmann and P. Deadman. Multi-Agent Systems for the Simulation of Land-Use and Land-Cover Change: A Review. *Annals of the Association of American Geographers*, 93(2), pp.314–337, 2003.
- [28] P. Deadman, D. Robinson, E. Moran and E. Brondizio. Colonist household decision making and land use change in the Amazon Rainforest : an agent-based simulation. *Environment and Planning*, 31, pp.693–710, 2004.
- [29] J. C. Castella, S. Boissau and T.N. Trung. Agrarian transition and lowland upland interactions in mountain areas in northern Vietnam : application of a multi-agent simulation model. *Agricultural Systems*, 85, pp.312–332, 2005.

- [30] R. Matthews, N. Gilbert, A. Roach, J. Polhill. (2007). Agent-based land-use models: A review of applications. *Landscape Ecology*, 22, pp.1447–1459, 2007.
- [31] G. Dreyfus, J.M. Martinez, M. Samuelides, M. B. Gordon, F. Badran, S Thiria, and L Hérault. Réseaux de neurones: Cartes auto-organisatrices et classification automatique. *Eyrolles* 2ème édition, pp287-335, 2002.
- [32] L. Vacquié. Modélisation prospective et échelles spatiales en montagne. Application aux Pyrénées françaises. Thèse de Doctorat Université Toulouse Jean Jaurès. pp 316, 2015.
- [33] K-C Clarke and L-Y Gaydos. Loose-coupling a cellular automaton model and GIS: Long term urban growth prediction for San Francisco and Washington/Baltimore. *International Journal of Geographical Information Science*, 12, pp.699–714, 1998.
- [34] E. Manfredi, F. Carteni, S. Mazzoleni, and F. Salerno. Solid Waste and Water Quality Management Models for Sagarmatha National Park and Buffer Zone, Nepal. *Mountain Research and Development*, 30(2), pp.127–142, 2010.
- [35] B. Anselme, F. Bousquet, A. Lyet and M. Etienne, B. Fady, and C. Le Page. Modelling of spatial dynamics and biodiversity conservation on Lure mountain (France). *Environmental Modelling & Software*, 25(11), pp.1385–1398, 2010.
- [36] C. Marohn, and G. Cadisch. (2013). A software coupling approach to assess low-cost soil conservation strategies for highland agriculture in Vietnam. *Environmental Modelling & Software*, 45, pp.116–128, 2013.
- [37] S Boissau and J-C Castella. The SAMBA Role Play Game in Northern Vietnam. *Mountain Research and Development*, 24(2), pp.101–105, 2004.
- [38] M. Lippe, T. Thai Minh, A. Neef, T. Hilger, V. Hoffmann, N. Lam and G. Caddish. Building on qualitative datasets and participatory processes to simulate land use change in a mountain watershed of Northwest Vietnam. *Environmental Modelling & Software*, 26(12), pp.1454–1466, 2011.
- [39] F. Salerno, E. Cuccillato, P. Caroli, B. Bajracharya, E. Manfredi and G. Viviano .Experience With a Hard and Soft Participatory Modeling Framework for Social-ecological System Management in Mount Everest (Nepal) and (Pakistan) Protected Areas. *Mountain Research and Development*, 30(2), pp.80–93, 2010.
- [40] J. Bourgoin and J-C. Castella. Plup fiction Landscape Simulation for Participatory Land Use Planning in Northern Lao PDR. *Mountain Research and Development*, 31(2), pp.78–88, 2011.
- [41] B. Prévosto, D. Hill and P. Coquillard. (2003). Individual-based modelling of *Pinus sylvestris* invasion after grazing abandonment in the French Massif Central. *Plant Ecology*, pp.121–137, 2003.
- [42] G. Wallentin, U. Tappeiner, J. Strobl, and E. Tasser. Understanding alpine tree line dynamics: An individual-based model. *Ecological Modelling*, 218(3-4), pp.235–246, 2008.
- [43] A. Peringer A, S. Siehoff, J. Chételat, T. Spiegelberger, A. Buttler and F. Gillet. Past and future landscape dynamics in pasture-woodlands of the Swiss Jura Mountains under climate change. *Ecology And Society*, 18(3), p.32, 2013.
- [44] N. Bambach, F. Meza, H. Gilabert and M. Miranda. Impacts of climate change on the distribution of species and communities in the Chilean Mediterranean ecosystem. *Regional Environmental Change*, 13(6), pp.1245–1257, 2013.
- [45] P. Harrison, P. Berry, N. Butt and M. New. Modelling climate change impacts on species distributions at the European scale: Implications for conservation policy. *Environmental Science and Policy*, 9, pp.116–128, 2006.
- [46] G. Schroth, P. Läderach, J. Neilson, and C. Bunn, Winner or loser of climate change? A modeling study of current and future climatic suitability of Arabica coffee in Indonesia. *Regional Environmental Change*. 2014.
- [47] M. Mangeas. Propriétés statistiques des modèles paramétriques non-linéaires de prévision de séries temporelles. Application aux réseaux de neurones à propagation directe. Report n° 97NJ00017, Électricité de France, Clamart, France, pp. 205, 1997.
- [48] S. Haykin. *Neural Networks: A Comprehensive Foundation*, Prentice-Hall, Old Tappan, N. J., pp.350, 1999.
- [49] D. Munroe and D. Müller. Issues in spatially explicit statistical land-use/land-cover change (LUCC) models: Examples from western Honduras and the Central Highlands of Vietnam. *Land Use Policy*, 24(3), pp.521–530, 2006.
- [50] J-C Castella, S. Kam S, Quang, P. Verburg and C. Hoanh. Combining top-down and bottom-up modelling approaches of land use / cover change to support public policies : Application to sustainable management of natural resources in northern Vietnam. *Land Use Policy*, 24, pp.531–545, 2007.
- [51] P. Verburg, C. Schulp, N. Witte, and A.Veldkamp. Downscaling of land use change scenarios to assess the dynamics of European landscapes. *Agriculture Ecosystems and Environment*, 114, pp.39–56, 2006b.
- [52] Mather J. (1991). *Global Change: Geographical Approaches* University of Arizona Press, pp. 289, 1991.
- [53] B. Turner, D. Skole, S. Sanderson, G. Fischer, L. Fresco and R. Leemans. (1995a). LUCC Science Research Plan, *IGBP Report* n°35, Stockholm and Geneva. pp. 20666-20671, 1995a.
- [54] I. Romanenko, V. Romanenkov, P. Smith, J. Smith, O. Sirotenko, N. Lisovoi, L. L. Shevtsova, D. Rukhovich and P. Koroleva. Constructing regional scenarios for sustainable agriculture in European Russia and Ukraine for 2000 to 2070. *Regional Environmental Change*, 7(2), pp.63–77, 2007.
- [55] S. Kerr, S. Liu and R.F. Hughes. Carbon dynamics and use choices: building a regional scale multidisciplinary model, *Journal of Environmental Management*, vol.69 pp. 25-37, 2003.

- [56] F. Ewert, M. D. and A. Rounsevell, I. Reginster and Leemans R. Futur scenarios of European agricultural land use: I Estimating changes in crop productivity, *Agriculture, Ecosystems and Environment*, vol, 107. pp 101-116, 2005.
- [57] C. Kamusoko, M. Aniya, B. Adi and M. Manjoro. La durabilité rurale menacée au Zimbabwe - Simulation des changements d'utilisation et de couverture des terres dans le district de Bindura sur la base du modèle des automates cellulaires de Markov. Edition Elsevier, *Géographie appliquée*, Vol.29 No.3 pp.435-447, 2009.
- [58] D. Takou. Modélisation rétrospective de l'agglomération de Lomé: dynamique des paysages a la simulation spatiale. Thèse de Doctorat, Université de de Toulouse le Mirail, pp. 357, 2015.
- [59] R. Aguejdad. "Étalement urbain et évaluation de son impact sur la biodiversité, de la reconstitution des trajectoires à la modélisation prospective. Application à une agglomération de taille moyenne : Rennes Métropole. Thèse de Doctorat de l'Université de Rennes 2 Haute Bretagne", pp. 374, 2009.
- [60] A. Delamarre. La prospective territoriale, La Documentation française, Paris, 112p, 2002.
- [61] K. Emsellen, S. Liziard and F. Scarella. La géoprospective: l'émergence d'un nouveau champ de recherche? *L'espace géographique*, 12, pp.154–168, 2012.
- [62] L. Bharati, P. Gurung, P. Jayakody, V. Smakhtin, and U. Bhattarai. The Projected Impact of Climate Change on Water Availability and Development in the Koshi Basin, Nepal. *Mountain Research and Development*, 34(2), pp.118–130, 2014.
- [63] J. Klein, K. Ekstedt, M. Walter and S. Lyon. Modeling Potential Water Resource Impacts of Mediterranean Tourism in a Changing Climate. *Environmental Modeling & Assessment*, 20(2), pp.117-128, 2014.
- [64] E. Manfredi, F. Carteni, S. Mazzoleni, and F. Salerno, Solid Waste and Water Quality Management Models for Sagarmatha National Park and Buffer Zone, Nepal. *Mountain Research and Development*, 30(2), pp.127–142, 2010.
- [65] S. Corgne. Modélisation prédictive de l'occupation des sols en contexte agricole intensif : application à la couverture hivernale des sols en Bretagne. Thèse de Doctorat, Université de Rennes 2 - Haute-Bretagne, pp 226, 2004.
- [66] T. Houet. Usages des modèles spatiaux pour la prospective. *Revue Internationale de Géomatique*, 25(1), pp. 123-143, 2015.
- [67] J-F Mas, M Kolb, M Paegelow, and T Houet, Inductive pattern-based land use/cover change models: A comparison of four software packages. *Environmental Modelling & Software*, 51, pp.94–111, 2014.

Le syndrome de Prune Belly : A propos d'un cas

[Prune Belly Syndrome : About a Case]

J. MEDDAH, F. ABDEDDINE, M. EL YOUSSEFI, and S. BARGACH

Service de Gynécologie-Obstétrique, de Cancérologie et de Grossesses à Haut Risque,
Maternité Souissi, Université Mohamed V, Rabat, Maroc

Copyright © 2019 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 Belly Prune Syndrome is an extremely rare and complex anatomo-radiological entity with a clear male predominance. It is characterized by hypoplasia of the abdominal musculature, abnormalities of the urinary tract and bilateral cryptorchidism forming the classic triad of the syndrome. This pathology is associated in 75% of cases with pulmonary, skeletal, cardiac and gastrointestinal malformations. Nous illustrons l'article par un cas clinique rapportant le diagnostic positif du syndrome de Prune Belly.

KEYWORDS: Aplasia of abdominal muscles, bilateral cryptorchidism, urinary malformations, male predominance, antenatal ultrasound, inconstant evolution.

RESUME: Le syndrome de Prune Belly (SPB) est une entité anatomo-radiologique extrêmement rare et complexe avec une nette prédominance masculine. Il est caractérisé par une hypoplasie de la musculature abdominale, des anomalies du tractus urinaire et une cryptorchidie bilatérale formant la triade classique du syndrome. Cette affection est associée dans 75% des cas à des malformations pulmonaires, squelettiques, cardiaques et gastro-intestinales. Nous illustrons l'article par un cas clinique rapportant le diagnostic positif du syndrome de Prune Belly.

MOTS-CLEFS: Aplasie de la musculature abdominale, cryptorchidie bilatérale, malformations urinaires, prédominance masculine, échographie anténatale, évolution variable.

1 INTRODUCTION

Le syndrome de Prune Belly (SPB) ou syndrome d'Eagle-Barrett est une affection rare qui associe typiquement une aplasie ou une grande hypoplasie des muscles de la paroi antérieure de l'abdomen, des malformations urinaires et une cryptorchidie bilatérale [1], [2]. Il est associé dans 75% des cas à des malformations pulmonaires, squelettiques, cardiaques et gastro-intestinales.

Il existe également des formes dites incomplètes ou partielles plus fréquentes chez le sexe féminin, où l'hypoplasie de la paroi abdominale est partielle ou unilatérale, associée ou non aux malformations rénales, testiculaires et ostéo-articulaires, qui sont généralement du même côté. Ces formes sont connues sous le nom de Pseudo-Prune Belly syndrome (PPBS) [3], [4].

Les formes cliniques peuvent être très variables allant du mort-né par dysplasie rénale et respiratoire majeure à l'enfant pratiquement normal. Tout cela explique la très grande diversité d'opinions sur l'attitude à adopter face à ce syndrome [5].

Le diagnostic doit se faire précocement à la naissance voire mieux en anténatal, pour permettre une prise en charge précoce de cette affection dont le pronostic reste sombre.

Du point de vue thérapeutique, la prise en charge des malformations de l'appareil urinaire fait l'objet de controverses entre les partisans du traitement chirurgical et ceux du traitement conservateur.

2 PATIENT ET OBSERVATION

Nous rapportons le cas d'un nouveau-né de sexe masculin, issu d'une grossesse mal suivie menée à terme, l'accouchement a été réalisé par voie basse, en présentation céphalique. L'Apgar à la naissance était au 10/10. Le bébé a été hospitalisé au service de néonatalogie de la maternité Souissi de Rabat.

La mère âgée de 27ans n'avait aucun antécédent médical ni chirurgical particulier. L'anamnèse infectieuse était négative, pas de notion de consanguinité. Primigeste primipare ; grossesse actuelle estimée à 41SA+5j selon une date des dernières règles précise. Le bilan prénatal objectivait une Hémoglobine à 10.2g/dl, une glycémie à jeun à 0.90 g/l ainsi qu'une sérologie syphilitique négative. Le reste du bilan, notamment l'échographie morphologique n'a pas été réalisée.

D'après l'examen clinique à la naissance, nous avons retrouvé un nouveau-né rose, tonique, réactif avec un poids à 2550g. Le Dubowitz était estimé à terme. L'examen abdominal a mis en évidence une défection de la paroi abdominale qui est ridée avec un pertuis ombilical ainsi que la palpation des anses intestinales en sous-cutané. [Figure1]



Fig. 1. Aspect ridé de la paroi abdominale

L'examen ostéo-articulaire a objectivé des pieds bots en varus équin [Figure2].

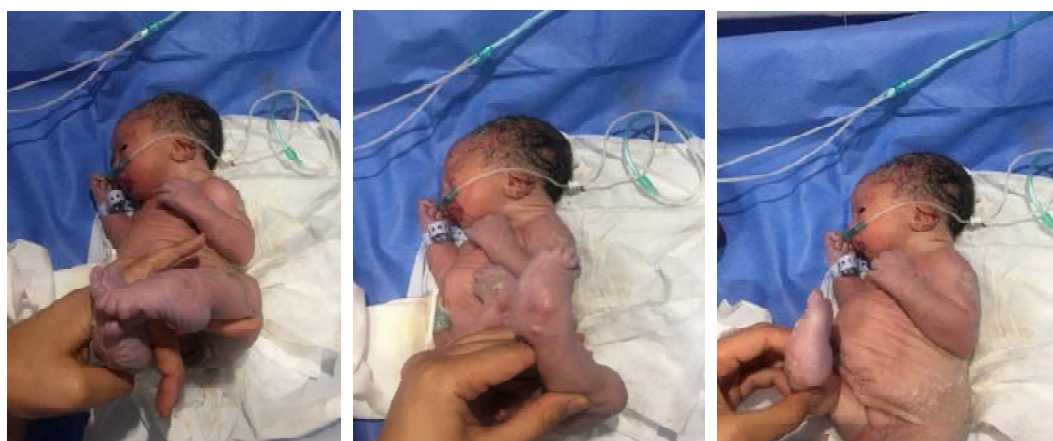


Fig. 2. Aspect des pieds bots en varus équin

L'examen des organes génitaux externes a révélé la présence de bourses vides en faveur d'une ectopie bilatérale des testicules associées à un micro pénis. L'examen cardio-vasculaire, pleuro-pulmonaire et abdominal était sans particularités. Par ailleurs, nous avons constaté la présence d'un faciès dysmorphique [Figure3].



Fig. 3. Aspect ridé de la paroi abdominale + faciès dysmorphique.

Les examens para-cliniques comportaient : une TDM thoraco-abdomino-pelvienne qui a montré une importante hypoplasie de la paroi abdominale antérieure avec un aspect étalé et évasé de l'abdomen, une importante dilatation urétéro-pyélo-calicielle, un aspect long et tortueux de l'uretère gauche (flèche rouge) et une méga vessie (flèche verte) [Figure4] sans autres malformations associées.

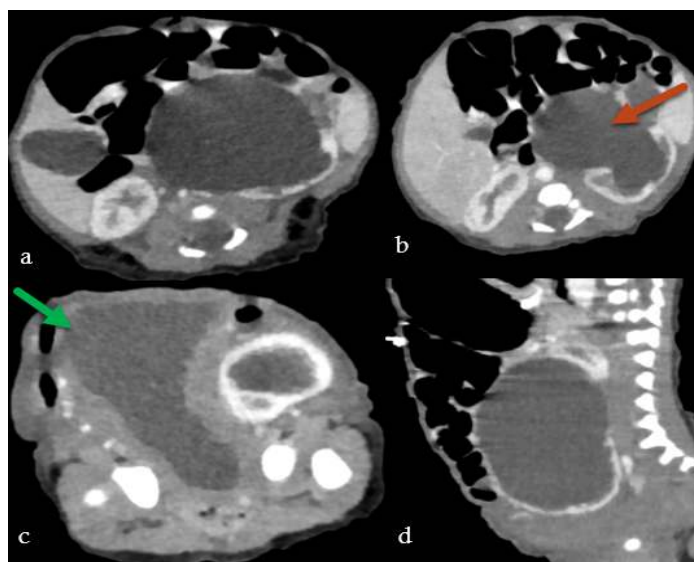


Fig. 4. TDM abdomino-pelvienne en coupes axiales (a, b, c) et sagittale (d) après injection de PC

L'échographie trans-fontanellaire effectuée était normale. Les bilans biologiques réalisés étaient sans particularités, notamment une fonction rénale normale à la naissance.

L'évolution était marquée par une aggravation des fonctions rénale et respiratoire fœtales, progressant vers l'insuffisance rénale terminale. 15 jours après la naissance, et malgré une antibiothérapie adaptée, le bébé décède d'un choc septique.

3 DISCUSSION

3.1 HISTORIQUE

Le terme « Syndrome de Prune Belly » a été décrit en 1839 par Frohlich pour la 1ère fois. Plus tard en 1895, Parker a fait la 1ère description associant des anomalies des voies urinaires. Et ce n'est qu'en 1950 qu'Osler le nomme « Prune Belly » devant l'aspect de la paroi abdominale [1], [2].

3.2 EPIDÉMIOLOGIE

D'après différentes études, l'incidence du SPB est estimée à 1 cas sur 40 000 naissances avec une nette prédominance masculine (dans >95% des cas) ainsi que la rareté des formes complètes chez la fille [1]-[2]. Cette nette prédominance masculine a fait évoquer une possible participation génétique avec une transmission autosomique récessive liée au sexe [6].

3.3 ETIOPATHOGÉNIE

L'étiologie exacte du SPB reste inconnue. Cependant, 3 théories prédominent : celle qui propose une obstruction prénatale de l'urine, celle qui est basée sur l'embryologie (proposant une défaillance de migration ou de différenciation du mésoderme latéral au niveau de la musculature abdominale) et celle du tractus urinaire entre la 6ème et 10ème semaine d'aménorrhée, et puis la 3ème théorie ; celle des sacs vésicaux, qui propose une dysgénésie du sac vélum et l'allantoïde [2].

3.4 DIAGNOSTIC POSITIF

Ce syndrome est caractérisé par la triade : défaut de la musculature de la paroi abdominale (de degrés variable), anomalies de l'arbre urinaire et cryptorchidie bilatérale.

Le diagnostic peut être établi en anténatal entre 12 et 22 semaines d'aménorrhée :

Au début de la grossesse, le diagnostic doit être suspecté chez un fœtus de sexe masculin présentant une image intra-abdominale sonore kystique, qui reflète en fait une dilatation vésicale.

A partir de 20SA, le SPB est habituellement détecté dans sa forme complète.

Une vessie distendue, des anomalies des extrémités, une cryptorchidie bilatérale, un oligoamnios et une ascite fœtale précoce doivent faire suggérer le SPB à l'échographie anténatale. [7]

En post-natal, le diagnostic est anatomo-clinique et radiologique. Toutefois, le tableau clinique polymorphe caractéristique du SPB exige un examen minutieux et complet de tout nouveau-né atteint.

Sur le plan clinique, l'aplasie de la paroi abdominale est par définition constante, elle apparaît responsable de l'aspect ridé fripé et lâche de la peau de l'abdomen, qui ressemble à une prune desséchée d'où relève le nom du syndrome de Prune Belly [8]. Cette anomalie se manifeste à l'échographie par une augmentation de la circonférence abdominale traduisant ainsi une paroi abdominale amincie et proéminente.

La cryptorchidie bilatérale est l'un des 3 signes cardinaux définissant le SPB, elle est retrouvée chez 95% des patients et son absence met en doute le diagnostic.

En général, les testicules sont intra-abdominaux et le plus souvent très haut situés, au niveau de la paroi abdominale postérieure généralement au-dessus des vaisseaux iliaques. L'étiologie du blocage de la descente testiculaire demeure encore inconnue et l'hypothèse la plus répandue dans la littérature est l'obstruction mécanique : la compression du canal inguinal secondaire à la distension vésicale, sinon d'autres auteurs ont corrélé la cryptorchidie à la diminution de la pression intra-abdominale [10].

Les anomalies du tractus urinaire constituent le 3ème élément important du SPB, à savoir une dysplasie rénale, une méga vessie, des urètres et des uretères dilatés, une polykystose rénale, une hydronéphrose et parfois un diverticule près de la jonction vésico-urétrale et urétérale. [11] [Figure5]

Cependant, les explorations urodynamiques n'objectivant aucune obstruction mécanique ou fonctionnelle sans la plupart des cas.



Fig. 5. Une dissection préopératoire révélant une mégavessie et des mégauretères chez un nourisson atteint du SPB

Par ailleurs, les malformations associées bien qu'inconstantes demeurent fréquentes et conditionnent la mortalité et la morbidité liées à ce syndrome. Elles sont attribuables à la distension abdominale ou la compression intra-utérine. Les malformations gastro-intestinales, pulmonaires, cardiaques et orthopédiques sont prédominantes.

Sur le plan biologique, l'évaluation initiale de la fonction rénale est importante, mais elle exige la compréhension de la physiologie néonatale transitoire.

Le bilan radiologique comporte une radiologie standard : un abdomen sans préparation [Figure6] et une radiographie thoracique [Figure7] cherchant les anomalies associées.



Fig. 6. Abdomen sans préparation : Aspect distendu flasque et étalé de l'abdomen



Fig. 7. Hypoplasie pulmonaire chez un patient du SPB

L'échographie représente l'examen de base et de référence des uropathies chez l'enfant, elle a largement profité des améliorations constantes du matériel, en particulier du développement des sondes de haute fréquence qui permettent une meilleure résolution du rein. Elle évalue les voies urinaires, la vessie et le rein.

L'urographie intra-veineuse complétée éventuellement par l'urétéro-cystographie peut être réalisée également objectivant des cavités dilatées avec un aspect tortueux, une mégavessie, un reflux vésico-urétéral ... [Figure 8].



Fig. 8. L'urètre est tortueux avec un urètre prostatique dilaté

3.5 TRAITEMENT ET ÉVOLUTION

Le traitement repose essentiellement sur la chirurgie : une abdominoplastie, l'orchidopexie et la reconstruction des voies urinaires [1-12]. Les cystostomies et les urétérostomies sont également entreprises pour shunter l'urine temporairement chez certains nourrissons instables. Parfois la transplantation rénale est inévitable pour les patients présentant une insuffisance rénale. Par ailleurs, les patients atteints du SPB nécessitent, parallèlement au traitement chirurgical, des soins médicaux multidisciplinaires permanents ainsi qu'un suivi rapproché.

Le SPB présente une grande hétérogénéité dans son pronostic, allant de formes incompatibles avec la vie (50% des patients meurent à la 1ère semaine de vie du fait de l'hypoplasie pulmonaire ou l'insuffisance rénale ou de la combinaison des anomalies congénitales) à des formes moins sévères nécessitant une réparation chirurgicale le plutôt possible, ce qui permet à l'enfant d'atteindre une fonction rénale normale jusqu'à l'âge de 10 ans.

En fait, 3 facteurs déterminants conditionnent le pronostic du SPB : l'âge gestationnel au moment du diagnostic, l'aspect du parenchyme rénal et la quantité du liquide amniotique.

4 CONCLUSION

Le SPB est une maladie rare touchant essentiellement le garçon. Il se caractérise par sa triade clinique classique associant une aplasie musculaire abdominale, une cryptorchidie bilatérale ainsi qu'une diversité de malformations urinaires.

Le diagnostic prénatal est désormais possible dès un âge gestationnel précoce grâce à l'échographie.

L'insuffisance rénale est la principale cause de mortalité.

La chirurgie des malformations urinaires nécessite une approche au cas par cas et sa réalisation doit être confiée à une équipe avertie.

REFERENCES

- [1] Xu W, Wu H, Wang D-X, Mu Z-H. A case of Prune Belly syndrome. *Pediatr Neonatal*. 1 Juin 2015 ; 56/3 : 193-6.
- [2] Fette A. Associated rare anomalies in Prune Belly syndrome: a case report. *Journal of Pediatric Surgery Case reports*, Elsevier. February 2015,3 (2) : pages 65-71.
- [3] Grover H, Sethi S, Gorg J, Ahluwalia AP. PseudoPrune Belly Syndrome : diagnosis revealed by imaging. A case report and brief review. *Pol J Radiol*. 7mai 2017 ; 82 : 252-7.
- [4] Zugar V, Schott GE, Labanaris AP. The Prune Belly Syndrome : urological aspects and long-term outcomes of a rare disease. *Pediatr Rep*. 2012 Apr 2 ; 4(2) : Epub 2012 jun 4.
- [5] B.Diao, Y.Diallo, P.A.Fall, G.Ngom. Prune Belly Syndrome : Epidemiologie, clinic and therapeutic aspects. Service d'urologie-andrologie, CHU Aristide-Le-Dantec, Dakar. 8 avril 2008. EMC.
- [6] Ramasamy R, Haviland M, Woadard JR, Barone JG. Patterns of inheritance in familial PBS *Urology* 2005 ; 65 (6) :1227.
- [7] Perez-Brayfield Mr, Gatti J, Berkkman S, ET AP. In utero intervention in a patient with Prune Belly syndrome and severe urethral hypoplasia *Urology*. 2001 : 57 : 1178.
- [8] Jennings Rw. Prune Belly syndrome. *Semin Pediatr Surg*. 2000 aug ; 9 (3) : 115-20.
- [9] Sutherland R, Mevorach R, Kogan B. The Prune Belly syndrome : current insights. *Pediatr Nephrol* 1995 ; 9 : 770-8.
- [10] Erid G. Potter's Pathology of the fetus, Infant and child. 2th ed ; Newyork, Mooby-Elsevier, 2007 ; 354-356.
- [11] Seidel NE, Arlen AM, Smith EA, Kirsch AJ. Clinical manifestations and management of PBS in a large contemporary pediatric Population. *Urology*. 1 janv 2015 ; 85 (1) : 211-5.
- [12] Granberg CF, Harrison SM, Dajusta D, Zhang S, Hajarnis S, Igarami P et al. Genetic basis of Prune Belly Syndrome : screening for HNF1 gene. *J Uro*. Janv 2012 ; 187 (1) : 272-8.

L'Importance de l'ingénierie Pédagogique Multimédia pour la Production d'un Curriculum Universitaire Africain Débouchant sur la Réalisation du Développement Durable au Continent Africain

[The Importance of a Learning Management System for the Production of an African University Curriculum Geared Leading to the Achievement of Long Lasting Development in the African Continent]

Amina Foukara

Département des Langues et de Communication,
Université Ibn Zohr, ENCG Agadir,
Agadir, Maroc

Copyright © 2019 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 article titled 'the Importance of an engineering learning Management multimedia System for the Production of an African University Curriculum Geared towards the Achievement of Long Lasting Development in the African Continent' is a qualitative research. The objective was two-dimensional. Our first target was geared towards finding out if an engineering learning multimedia system could be of help to a group of African university researchers to overcome the problem of distance and of cultural differences so as to produce 'a University African Curriculum'. Our second target was to fuel a future debate on the advantages and the disadvantages of the inclusion a multimedia learning management system into a 'university African curriculum'. To check the validity of the hypotheses, two samples were randomly chosen. They were made of students exposed to two controversial sources of law. Data collection methods were used, allowing for the verification of those hypotheses. Interestingly, the description of the results indicated that controversial law impacted on the way the sample perceived the world, hence, they showed that they two controversial sources of law resulted into the hindrance of direct communication between the two different samples of students. It was ultimately concluded that an engineering learning management multimedia system known under SALSA could gather university African researchers for them to produce an African University Curriculum for long lasting development in Africa.

KEYWORDS: The curriculum ; Transposition ; Learning Management System ; Knowledge-Management.

RÉSUMÉ: L'article intitulé 'L'Importance de l'ingénierie Pédagogique Multimédia pour la Production d'un Curriculum Universitaire Africain Débouchant sur la Réalisation du Développement Durable au Continent Africain' est présenté ici en tant que recherche qualitative. En fait, l'objectif était bidimensionnel. Notre premier objectif était de savoir si l'ingénierie pédagogique multimédia pourrait aider un groupe de chercheurs Universitaires Africains à surmonter les problèmes de la séparation géographique et mentale pour qu'ils puissent mener des travaux en équipe à distance et produire un curriculum universitaire Africain. Notre deuxième objectif était de potentiellement alimenter un débat sur les perspectives et les enjeux de l'inclusion d'une ingénierie pédagogique dans le curriculum universitaire Africain. Pour vérifier la validité des hypothèses, deux échantillons étaient constitués. Les deux échantillons étaient faits d'étudiantes exposées à deux sources de droit controverses. Des méthodes pour la collecte des données étaient utilisées dans le but de donner une chance aux hypothèses d'être vérifiées. Les résultats ont montré que les concepts de droit controverses avaient un impact négatif sur les comportements de l'échantillon. Et pourtant, il s'est avéré que le recours à l'ingénierie pédagogique pourra réduire l'abysse des différences. En cela, il s'est avéré que l'ingénierie pédagogique SALSA pourrait rassembler les Africains chercheurs malgré

leur diversité culturelle afin qu'ils puissent produire ce que certains écrivains appellent 'knowledge Management', 'le savoir savant' à l'issue duquel il serait possible de produire un curriculum universitaire formel transposé se focalisant sur le développement durable.

MOTS-CLEFS: Curriculum ; Transposition ; Ingénierie ; Pédagogie ; Le savoir savant.

1 INTRODUCTION

Le Maroc a toujours manifesté son ambition de former une zone de libre échange avec certains pays du continent Africain afin que 'la Nation Africaine' puisse continuer à lutter contre les catastrophes naturelles et les crises économiques. Mais comme 'le curriculum' est présumé être non seulement le meilleur moyen disponible pour la mise en œuvre des décisions institutionnelles se focalisant sur l'unité Africaine mais encore l'unique arme pour la sauvegarde d'une forte cohésion entre les pays Africains devant constituer une Nation Africaine, je me demande : Est-ce que le continent Africain dispose d'un curriculum universitaire Africain pouvant aider 'la Nation Africaine' à atteindre au moins deux objectifs ? Le premier objectif se rapporte 'au savoir savant collectif Africain' dont la visée se résume en la possibilité de former de futures ressources humaines Africaines en des champs disciplinaires pouvant les aider à savoir comment innover afin d'exploiter les ressources naturelles en Afrique. En plus des ressources connues par tous, l'Afrique dispose de ressources naturelles importantes mais demeurant jusqu'à maintenant négligées faute de formation de cadres ayant la compétence requise pour 'l'exploration en faveur de l'innovation'. Le deuxième objectif se rapporte à un curriculum universitaire Africain ayant pour objectif de former de futures lauréats Africains ayant la capacité de travailler et de communiquer à distance en faveur du développement durable Africain. De ce fait, il est évident que la distance géographique et les nuances culturelles persistant entre les membres de 'la Nation Africaine', aussi bien que les différences en termes de devises utilisés et en termes des climats politiques constituent des handicaps majeurs pour la réalisation de 'travaux collectifs Africains' régulièrement maintenus en faveur du développement durable. Généralement, les diversités en Afrique se manifestent au niveau de la monnaie utilisée, au niveau des langues et des dialectes extrêmement nombreux dans chaque pays Africain, au niveau des religions, des climats politiques et des mentalités. Pour citer un exemple de ces nuances, il serait important de soulever le cas du pays Africain Afrique du Sud dont la capitale est Pretoria. En termes de langues, elles sont diverses. En termes de religion, le taux des Catholiques Romains en Afrique du Sud est de 11%. A côté de ces derniers, les Hindous et les Musulmans constituent autres tissus sociaux en Afrique du Sud. Par conséquent, il est question d'un bruit et d'un dérèglement politique rude accompagné d'une addiction aux dettes et aux financements externes.

Nous espérons alors que cette recherche nous éclairera sur l'importance de l'ingénierie pédagogique multimédia pour la production d'un curriculum universitaire Africain et qu'elle propulsera des réflexions sur l'importance de l'inclusion de l'ingénierie dans un curriculum Africain lancée à distance par le biais d'une ingénierie pédagogique. Pour se faire, la première partie sera réservée pour les éléments de la littérature. La deuxième partie sera consacrée à la description de la méthode de la collecte des données. La troisième partie se focalisera sur la description des données et la quatrième partie sera réservée pour la discussion des données et pour des suggestions visant l'alimentation de l'ingénierie pédagogique utilisée. Enfin, les annexes vous donneront une idée sur mes vidéos se focalisant sur l'importance de l'apprentissage à distance.

Le Curriculum	La transposition	L'ingénierie Pédagogique	Pédagogie	Le savoir savant
Le curriculum est le squelette du syllabus. Il est issue de quatre réponses réponses à quatre questions : Qui enseigne et comment? Quoi enseigner et pourquoi ?	C'est par le biais de la transposition didactique que le savoir savant scientifique peut se transformer en un savoir scolaire dénaturé culturellement et socialement.	L'Ingénierie Pédagogique est une plateforme de formation. Elle permet aux apprenants d'accéder de façon simple aux cours mis à disposition à distance par les formateurs.	La pédagogie est une approche permettant de faire face à la gestion des cours et des classes à niveaux hétérogènes. Une plateforme de formation remplit cette fonction.	Le savoir savant est extrait de recherches faites sur le terrain et est transposable dans le curriculum. On parle alors du curriculum transposé (Perrenoud, 1998)[3], (Chevallard, 1988)[1], (Mayen,2012, p.60-61) [2]

2 LES ÉLÉMENTS DE LA LITTÉRATURE

2.1 DES QUESTIONS SE RAPPORTANT AU BESOIN DE PRODUIRE UN CURRICULUM UNIVERSITAIRE AFRICAIN PAR LES CHERCHEURS AFRICAINS

Qu'est-ce qui peut inciter l'Afrique à penser à la production d'un curriculum universitaire Africain ? Evidemment, on est en l'an 2018. Il est question de crises économiques internationales incitant les états à intégrer des blocs afin qu'ils puissent s'immuniser contre l'échec et l'isolement économique et technologique. Le Maroc a toujours manifesté son ambition de former une zone de libre échange avec certains pays du continent Africain afin qu'ils puissent continuer à surmonter les catastrophes naturelles et les crises économiques. Tout peut passer par le système éducatif. Donc, ne serait-t-il pas temps d'abolir les distances entre les Africains par le biais d'un curriculum universitaire produit à distance par un groupe de chercheurs universitaires Africains?

2.2 EST-CE QUE LES CHERCHEURS UNIVERSITAIRES AFRICAINS PEUVENT CONSTITUER UNE EQUIPE DE TRAVAIL MALGRÉ LES NUANCES ?

Rappelez-vous que (Prax, 2012, p. 432) [4] a écrit que de multiples initiatives relevant de la gestion des connaissances doivent exister au préalable dans le groupe bien avant de penser au projet. Il faut alors qualifier ces initiatives par la constitution d'un groupe de chercheurs capables de promouvoir le développement à distance en adoptant une stratégie démocratique ancrée sur une recherche empirique.



Je me demande aussi : Est-ce que l'intégration de l'ingénierie pédagogique multimédia au curriculum universitaire pourra contribuer à la formation de lauréats Africains aptes à exercer une influence sur la situation économique, sociale et politique Africaine?

3 LA CONSTRUCTION DES HYPOTHÈSES

Si on pense aux lauréats en tant que force salariale future pouvant un jour intégrer un groupe de chercheurs universitaires à qui on relègue la tâche de produire un curriculum universitaire Africain, on peut stipuler deux hypothèses:

Hypothèse 1 :

Si l'Université de l'Afrique du Nord (Maroc) continue à établir deux curricula contradictoires issus d'un côté de sources ecclésiastiques (Charia) et d'un autre côté de sources séculaires dérivées du droit Européen. Elle va former des chercheurs universitaires incapables de communiquer pour produire un curriculum universitaire Africain.

Hypothèse 2 :

Le recours à une ingénierie pédagogique au niveau de l'université Marocaine pourra rassembler tous les chercheurs universitaires Africains malgré toutes les nuances.

4 LA MÉTHODOLOGIE

4.1 L'ECHANTILLONNAGE

Il s'agit de 'stratified sampling'. Donc, il est question de la division de l'échantillon en 'strata', c'est-à-dire en groupes variés faits d'étudiantes assujetties à des sources de droits controverses. L'objectif est de savoir d'abord si elles peuvent constituer une communauté virtuelle et si leur exposition à des curricular controverses est à l'origine de leur désintégration.

4.2 QUESTIONS SE RAPPORTANT AU 'BIAS'

Cependant, soucieuse de produire des données fiables et valides, j'ai mis en œuvre une démarche scientifique, non influencée par mes orientations personnelles. Elle se résume en les méthodes de la collecte des données ancrée sur la question de l'éthique : <https://docs.google.com/forms/d/1nImg7DnQw98p2abFSoNYnzS5iarJHk80S2ywIznQNfc/edit>

4.3 LES MÉTHODES DE LA COLLECTE DES DONNÉES

4.3.1 L'OBSERVATION

L'observation comme outil principale pour la collecte des données. L'observation m'avait permis de générer des données fiables car le participant était impliqué à l'improviste

4.3.2 LA CAMÉRA

J'avais pensé que l'usage d'une caméra me permettrait de me focaliser sur le langage-paralinguistique.

4.3.3 LES QUESTIONNAIRES

4.3.4 LES ENTREVUES

Les entrevues étaient un moyen de mieux discerner les facteurs des dysfonctionnements en termes de communication.

4.3.5 QUESTIONNAIRES

Le recours aux questionnaires m'a permis d'obtenir des réponses à l'écrit sur quoi je pouvais compter pendant l'analyse des données.

4.3.6 L'INGÉNIERIE SALSA

J'ai utilisé l'ingénierie SALSA pour étudier d'une part l'impact que pourrait avoir l'usage un environnement médiatisé sur le rapprochement de la communauté virtuelle faite de chercheur. Voici un exemple de liens que j'avais envoyés à l'échantillon pour tester leur perception de l'ingénierie pédagogique 'SALSA'.

<http://salsa.usu.edu/SALSA/qawyiftxemcxyzlmiuupgsztzjcl/edit#activities>

<http://salsa.usu.edu/SALSA/fudpmkqmiugqnsxfcuokfvlqxulywi>

5 LA DESCRIPTION DES DONNÉES

5.1 DONNÉES RELIGIEUSES OBTENUES DE L'ÉCHANTILLON DE FEMMES À LA FAC A (L'INFLUENCE DE LA JURISPRUDENCE ISLAMIQUE)

Grace aux données recueillies, j'ai pu produire les thèmes suivants :

Thème 1 : Le sens de l'égalité est placé dans un contexte religieux par l'échantillon poursuivant leurs études à la faculté de Charia (Fac A) : 'Les gens sont tous égaux en présence de Dieu seulement'

Thème 2 : L'égalité selon l'échantillon poursuivant leurs études à la faculté de Charia (Fac A) se concrétise dans la répartition des tâches entre les époux et non en termes de droits devant être cédés aux femmes:

Thème 3 : le sens de la liberté au sens religieux s'applique au choix fait pas l'individu ou bien de suivre le chemin droit de Dieu, sinon suivre le chemin égaré

Thème 4 : La liberté selon l'échantillon à la fac 'A' se limite à l'enfance. Les parents nous construisent

5.2 DONNÉES OBTENUES DE L'ÉCHANTILLON DE FEMMES À LA FAC B (L'INFLUENCE DU DROIT FRANÇAIS SÉCULAIRE)

On peut dévoiler au niveau des thèmes que j'ai construit suite aux entrevues avec l'échantillon féminin inscrit à la fac B l'influence des philosophes Français. Selon (Jean lock 1679 – 1588), la liberté peut aider les individus à vivre éternellement heureux.

& L'échantillon de femmes perçoit la démocratie en termes de la liberté accordée à l'individu de faire ce qui lui plaît.

& L'échantillon individualise le sens de la liberté, c'est à dire que chacune de ces étudiantes a donné un sens particulier au terme 'liberté'

La liberté selon l'échantillon constitué par des étudiantes inscrites à la faculté "B" à orientation scientifique veut dire l'une des définitions suivantes :

& 'Gagner sa vie indépendamment de toute pression extérieure'

& 'La possibilité absolue de faire des choix particuliers, comme le choix de style de vie et de comportement'

& Vivre librement et à sa guise sans porter atteinte à la liberté spirituelle, intellectuelle ou corporelle.

5.3 LE DEUXIÈME TYPE DE DONNÉES SE RAPPORTE À L'INGÉNIERIE PÉDAGOGIQUE SALSA ET AUX TICS

Un esprit de justice et d'égalité entre les internautes se fait sentir pendant à l'exposition de l'échantillon à l'ingénierie pédagogique SALSA. Il s'est avéré que l'ingénierie pédagogique ne pourra donner lieu à aucun conflit d'intérêt. Aucune distinction n'est faite à ce niveau entre les internautes, ni en termes de nationalité, ni en termes de couleur ou appartenance sociale. L'ingénierie a donc apporté un sentiment de partage et non de ségrégation entre les internautes.

6 LA DISCUSSION DES DONNÉES : QUE DISENT LES DONNÉES INDIRECTEMENT ?

Preece et al., (2003) [5] ont écrit que les utilisateurs d'une plateforme peuvent constituer une communauté virtuelle pour la concrétisation de certains nombres d'objectifs. Des millions de personnes se retrouvent en ligne pour discuter, pour retrouver leurs semblables, pour discuter des questions d'actualité, pour faire des jeux, pour donner ou demander des informations, pour solliciter ou pour donner un soutien, pour faire du shopping, ou tout simplement pour maintenir un hang-out avec autrui. SALSA était une plateforme simple. Elle ne dispose de la rubrique dite Infos. Cette rubrique répertorie toutes les informations à communiquer aux étudiants. Elle ne dispose pas de la rubrique Calendrier qui permet d'accéder aux dates des rencontres et à l'échéance des tâches à réaliser. Elle ne dispose pas de la fonctionnalité trombiscope qui permet aux apprenants de communiquer entre eux à distance, de la rubrique atelier qui permet d'héberger et d'archiver les ateliers. La plateforme Salsa ne dispose pas de la rubrique stage qui permet de gérer tout ce qui se rapporte aux stages, ni de la rubrique mesures administratives qui permet de gérer tout ce qui se rapporte aux inscriptions administratives. Salsa ne dispose pas de la rubrique contribution des enseignants, ni de la rubrique réservée pour chaque apprenant engagé dans des activités à réaliser à distance. Et pourtant, la comptabilisation de la fréquence de l'ingénierie m'avait rempli d'espoir de penser que les Africains pourront constituer une communauté virtuelle de chercheurs malgré toutes leurs nuances pouvant les séparer.

7 CONCLUSION

Une démarche scientifique était utilisée pour la provision de réponses aux questions de recherche et aux hypothèses. Cette étude a confirmé la validité de l'hypothèse que l'ingénierie pédagogique peut rassembler tous les chercheurs universitaires Africains pour qu'ils se lancent dans la production d'un curriculum universitaire unifié à distance. Par extension, il est temps d'étudier les avantages et les inconvénients de l'insertion de l'ingénierie pédagogique dans le curriculum universitaire Africain.

REMERCIEMENT

L'auteur de cet article (Amina Foukara) remercie en premier lieu l'équipe éditrice de cet article. La rédaction de cet article a été rendu possible grâce à l'article que l'équipe avait déjà publié sur Scholar sous le titre '*Would the Insertion of Dramatherapy into the school Curriculum Help Moroccan Speech Hearing Impaired Students to Overcome the Challenge of Maladjustment ?*'

Mes remerciements sont également adressés au département responsable de l'enseignement de la technologie à université de Lille, France pour m'avoir permis de développer mes compétences en TICs. Le lien à cette vidéo demeurera un témoin à toutes les expériences accumulées. <https://www.youtube.com/watch?v=AY7g-GQph84&t=132s>

REFERENCES

- [1] Chevallard, Y. (1998). Analyse des pratiques enseignantes et didactiques des mathématiques : L'Approche Anthropologique (cours donné à l'université d'été). La rochelle, 4-11, Juillet 1998. Actes de l'Université d'été, IREM de Clément Ferrand, p.91-120. Repéré au http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/article.php3?id_article=27
- [2] Mayen, P. (2012). Les Situations Professionnelles: Un Point de Vue Didactique Professionnelle, Phronesis. 1 (1), 59-67, URI: <http://id.erudit.org/iderudit/1006484ar>.
- [3] Perrenoud, P. (1998). La Transposition Didactique à Partir de Pratiques : des Savoirs aux Compétences. *Revue des sciences de l'éducation* 24(3), 487-514.
- [4] Prax, J-Y. (2012). *Manuel du Knowledge management : Mettre en réseau les hommes et les savoirs pour créer de la valeur*. Dunod (3e édition). Repérée au <http://numerique.dunod.com/127067/Manuel-du-Knowledge-Management--3eme-edition.ebook>.
- [5] Preece, J. et Maloney-Krichmar, D. (3003). Online communities. Dans J. Jacko et A. Sears (dir.), *Handbook of Human-Computer Interaction* (596-620). Mahwah : Lawrence Erlbaum Associates Inc. Publishers.

Grossesse cervicale : A propos d'un cas

[Cervical pregnancy : Case report]

Zakaria IDRI¹, Moulay Abdellah BABAHAIB¹⁻², Khadija BENCHAKROUN¹, Yousra ESSAADI¹, Jaouad KOUACH¹⁻³, and Driss MOUSSAOUI¹⁻³

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

²Faculté de Médecine et de Pharmacie, Fès, Maroc

³Faculté de Médecine et de Pharmacie, Rabat, Maroc

Copyright © 2019 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: Cervical pregnancy is one of the few ectopic locations after abdominal pregnancy. It is characterized by the migration of the conceptus the cervical canal sometimes simulating an ongoing abortion. Her diagnosis should be suspected in any woman with risk factors who has suggestive clinical criteria. The ultrasonographic criteria that have been described for this diagnosis are: closed internal orifice of the cervix, peritrophoblastic vascular flow detected in infra-cervical. MRI can be helpful in confirming the diagnosis. The anatomopathological study comes to focus on the diagnosis in case of surgical treatment. The treatment of cervical pregnancy uses several local, systemic methods, endoscopic, and surgical. Until now, no standard treatment is available in the literature. The therapeutic indications are then variously appreciated in the literature, the medical treatment using the Methotrexate is currently the treatment of choice before 12 weeks of amenorrhea, with or without potassium chloride. As for surgical treatment is placed in second line after failure of methotrexate, however some experienced practitioners prefer hysteroscopic resection, and embolization of the uterine artery associated or not with medical treatment. The choice of the technique will depend on the evolution of the initial treatment.

KEYWORDS: Ectopic pregnancy; cervical pregnancy; ultrasound; methotrexate.

RÉSUMÉ: La grossesse cervicale est l'une des rares localisations ectopiques après la grossesse abdominale. Elle est caractérisée par la migration du produit de conception au niveau du canal cervical simulant parfois un avortement en cours. Son diagnostic doit être soupçonné chez toute femme ayant des facteurs de risque et qui présente des critères cliniques évocateurs. Les critères échographiques qui ont été décrits pour ce diagnostic sont : orifice interne du col utérin fermé, flux vasculaire pérítrophoblastique détecté en infra-cervicale. L'IRM peut être utile pour confirmer le diagnostic. L'étude anatomopathologique vient mettre le point sur le diagnostic en cas de traitement chirurgical. Le traitement de la grossesse cervicale fait appel à plusieurs méthodes locales, systémiques, endoscopiques, et enfin chirurgicales, jusqu'à l'heure actuelle, aucun traitement standardisé n'est disponible dans la littérature. Les indications thérapeutiques sont alors diversement appréciées dans la littérature, le traitement médical par méthotrexate constitue actuellement le traitement de choix avant 12 semaines d'aménorrhée, associé ou non au chlorure de potassium. Quant au traitement chirurgical est placé en deuxième ligne après échec du méthotrexate, toutefois pour certains praticiens expérimentés privilégient la résection hystéroscopique, et l'embolisation de l'artère utérine associée ou non au traitement médical. Le choix de la technique dépendra de l'évolution du traitement initiale.

MOTS-CLEFS: Grossesse ectopique ; grossesse cervicale ; échographie ; méthotrexate.

1 INTRODUCTION

La grossesse cervicale est une forme rare de grossesse ectopique définie par l'implantation du blastocyste en dessous du niveau de l'orifice interne du col. Son diagnostic et son traitement sont encore peu codifiés, quant à sa gravité elle est liée essentiellement à ses complications hémorragiques provoquées par l'érosion ou l'exposition vasculaire pouvant mettre en jeu le pronostic vital de la femme.

Vu sa symptomatologie bruyante, la grossesse cervicale évolue rarement au-delà du troisième mois. Toutefois le traitement optimal d'une grossesse cervicale demeure imprécis, la méthode thérapeutique choisie dépendra de plusieurs paramètres dont l'âge gestationnel, le désir de fertilité ultérieur de la patiente, ainsi que son état hémodynamique et la disponibilité d'un plateau technique expérimenté d'urgence chirurgicale. A travers l'étude d'un cas clinique de grossesse cervico-isthmique, et une revue de la littérature, nous mettons le point sur les difficultés diagnostiques, les modalités thérapeutiques et évolutives que pose cette pathologie.

2 OBSERVATION

Il s'agit de Mme A.A âgée de 35 ans, troisième geste, deuxième pare mère de deux enfants, de groupe sanguin B Rhésus négatif. Elle n'a pas d'antécédents pathologiques personnel ni familial. Son cycle menstruel est régulier, porteuse d'un stérilet en cuivre TCU380 depuis 4 ans. Elle a accouché par les voies naturelles à deux reprises, les suites étaient simples et dans les deux situations elle a bénéficié d'une immunoprophylaxie par du sérum anti-D. La grossesse actuelle est contractée spontanément sous stérilet. L'histoire de sa symptomatologie a débuté par l'apparition à sept semaines d'aménorrhées, de métrorragies minimales isolées sans douleur et sans signes digestifs ni urinaires. L'examen initial a montré l'utérus de taille normale, sans sensibilité ni masse latéro-utérine. Le dosage de BHCG plasmatique a montré un taux élevé à 50858UI/ml. L'échographie pelvienne sus pubienne a objectivé un utérus de taille normale avec le stérilet en place et une masse rétro et latéro-utérine gauche sans épanchement péritonéal, faisant évoquer une grossesse extra utérine. Devant ce tableau pauci symptomatique, une coelioscopie à visée diagnostique et thérapeutique a été réalisée, objectivant une masse hypervascularisée, bombant dans le cul de sac de Douglas faisant évoquer une grossesse cervico-isthmique. Vu le risque hémorragique potentiel; en cas de traitement chirurgical immédiat, pouvant conduire à une hystérectomie, la décision était de se contenter du retrait du stérilet et de compléter l'exploration de la patiente. L'échographie post opératoire a montré un sac gestationnel avec un bouton embryonnaire et activité cardiaque positive, en situation cervicale intra murale postérieure (Figure N°1). La décision était d'établir un traitement médical à base de MTX; après consentement éclairé avec la patiente et un bilan pré chimiothérapie revenue normale, 5 jours après une cure de 1mg/Kg soit une dose de 70 mg par voie intramusculaire, le contrôle biologique a objectivé une ascension du taux de BHCG à 70150 UI/ml et une activité cardiaque embryonnaire toujours positive. La patiente a été référée dans notre centre hospitalier pour prise en charge thérapeutique. L'examen à l'admission a trouvé la patiente en bon état général, apyrétique, stable sur le plan hémodynamique. L'examen au spéculum a retrouvé un col rouge, enflé dans sa lèvre postérieure, sans métrorragies notables. Au toucher vaginal, l'utérus était augmenté de taille faisant 8SA, le cul de sac de Douglas était comblé par la masse cervicale, les annexes étaient libres. L'échographie pelvienne en mode 2D a objectivé l'utérus globuleux avec ligne de vacuité fine et la présence dans sa portion cervicale postérieure d'un sac gestationnel tonique implanté dans l'épaisseur de la paroi postérieure du col avec présence d'un embryon dont la longueur cranio-caudale correspondait à 7SA, l'activité cardiaque était positive et sans épanchement péritonéal ni de masse latéro-utérine.



Fig. 1. Image échographique d'une coupe longitudinale montrant un sac gestationnel en position cervicale siège d'un bouton embryonnaire avec activité cardiaque positive

Devant la stabilité hémodynamique, le jeune âge de la patiente, le désir de fertilité, l'âge gestationnel précoce ≤ 12 SA; nous avons opté pour un deuxième traitement médical par MTX mais avec un protocole multi doses J1/J3/J5 par voie systémique à la dose de 1mg/kg soit 73mg en perfusion intraveineuse associé à l'injection de 0,1mg/kg d'acide folique à J2/J4/J6. La surveillance post- thérapeutique n'a pas révélé d'effet toxique, pourtant le contrôle échographique a noté la persistance de l'activité cardiaque au 7^{ème} jour après la cure de méthotrexate, ce qui a justifié l'adjonction d'une injection in situ, de 50 mg de méthotrexate. Après cet échec, nous avons opté pour l'injection in situ de 3ml de 2mEq/ml de chlorure de potassium (KCL).

La surveillance échographique au 2^{ème} jour a montré la présence d'un sac hypotonique avec négativation de l'activité cardiaque fœtale. Alors que sur le plan biologique la cinétique de BHCG a montré une dégression progressive. Au 6^{ème} jour, les suites post-thérapeutiques ont été marquée par la survenue d'un syndrome fébrile isolé à 39-40°C, sur le pan infectieux, une *Escherichia colisensibile* à la ciprofloxacine a été identifié à l'hémoculture réalisé au pic fébrile. Le traitement antibiotique a été rétabli alors à base de ciprofloxacine à raison de 200mg/12heure associé au métronidazole à raison de 500mg/12heure, l'évolution a été marquée cliniquement par la persistance de la fièvre, et biologiquement par l'augmentation de la CRP sans autres signes associés.

Le contrôle échographique a retrouvé une collection cervicale intra-murale faisant 51mm, évoquant un abcès cervical, avec un épanchement péritonéal de faible abondance, une coelioscopie a permis la mise à plat de l'abcès cervico-isthmique. Le premier contrôle, au 7^{ème} jour post-opératoire, de BHCG était négatif. La patiente est sortie sous contraception orale, revue régulièrement en consultation et n'a pas eu de complications tardives.

3 DISCUSSION

Le premier cas prouvé à l'examen histologique d'une pièce opératoire a été rapporté par Tarnier en 1887 [1], et ce n'est qu'en 1911 que Rubin, a décrit les critères diagnostiques anatomopathologiques de cette entité. Cependant, les critères échographiques ont été définis par Raskin en 1978.

Plusieurs facteurs de risque ont été évoqués dans la littérature ayant montré leur imputabilité dans la pathogénie de la grossesse cervicale ; comme les événements traumatiques utérins antérieurs telle une césarienne, un curetage, en outre toute instrumentation en intra utérin, telle que l'hystéroscopie, l'utilisation de dispositif intra-utérin, avec endométrite ultérieure [3] sont supposé être associé à grossesse cervicale selon Dicker et al [3]. Sur le plan physiopathologique, l'implantation est possible de différentes manières [9] :

- a- Le sac gestationnel ectopique peut se développer complètement dans le canal cervical.
- b- L'implantation peut se faire dans la couche fibro-musculaire du col.
- c- Le sac gestationnel peut pousser jusqu'à l'orifice externe.
- d- Il pourrait également atteindre la cavité utérine, avec une évolution normale de la grossesse, même si l'implantation du placenta s'effectuerait sur l'orifice interne du col.

Le diagnostic clinique de la grossesse cervicale repose sur cinq critères selon PalmanMcElin [4] :

Métrorragies indolores après une période d'aménorrhée, Col en barillet dont la taille est supérieure ou égale à celle de l'utérus (utérus en sablier), les produits de conception entièrement confinés à l'intérieur et fermement attachés à l'endocol, parfois les membranes sont extériorisées.

Toutefois, il est clair que le diagnostic clinique reste très difficile. D'ailleurs, chez notre patiente les données cliniques ne permettaient pas de soupçonner le diagnostic de grossesse cervicale. Ceci est vraisemblablement en rapport avec le jeune âge de la grossesse. Le diagnostic échographique de la grossesse cervicale a nettement évolué grâce à l'amélioration des sondes endo-vaginales de haute fréquence associées et au doppler couleur et pulsé, permettant ainsi de préciser :

- L'emplacement spécifique du sac gestationnel dans le col; qui paraît en général excentrique par rapport au canal cervical .
- L'invasion trophoblastique du col,
L'identification d'une cavité utérine vide.
- Un orifice interne fermé dont le repéré selon Timor-Tritsch par la visualisation du niveau de l'insertion des artères utérines [7].

Enfin, le doppler couleur trouve tout son importance dans l'appréciation de l'invasion trophoblastique ainsi que le niveau de l'insertion des artères utérines.

Quand, le diagnostic est incertain, l'IRM peut être utile dans le diagnostic en objectivant la présence d'une image de « placenta-like » au niveau du canal cervical, associée à une invasion trophoblastique du col et une vascularisation massive[3, 46].

Traitement

Le traitement médical est fondé sur la chimiothérapie systémique ou in-situ [3]. Le méthotrexate est l'anti métabolite, le plus efficace, étant donné qu'il garde peu d'effets secondaires, peut être utilisé selon plusieurs protocoles

- Le protocole mono-dose est utilisé en cas de taux de BHCG inférieurs à 15 000 UI/ML ; à raison d'une moyenne de 1 mg/kg de MTX en injection intramusculaire ou en perfusion intraveineuse.
- Le protocole multidose est utilisé en cas de taux plus élevés de BHCG à raison de 0,5-1 mg/kg de MTX en intramusculaire pendant quatre ou cinq jours. Chaque injection de MTX est suivie d'une perfusion d'acide folinique à la dose de 0,1 mg/kg pour prévenir ses effets secondaires [2].

Toutefois Hung et al ont souligné 4 facteurs de mauvais pronostic pour le traitement systémique par MTX seul [6] :

- 1) Âge gestationnel ≥ 9 semaine.
- 2) Taux sériques de BHCG $\geq 10\,000$ UI / l.
- 3) La longueur cranio-caudale (CRL) > 10 mm
- 4) L'activité cardiaque positive (Hung et al, 1998).

Le taux d'échec de la voie systémique seule devient alors plus élevé, une deuxième voie d'administration représente une approche plus efficace, celle de la voie in situ par injection intra amniotique de deux agents :

Le MTX qui offre un double effet, en minimisant les effets secondaires et de gonado-toxicité par rapport à l'administration systémique, et en augmentant les chances de succès de la résection hystéroscopique de la grossesse cervicale [5]. Cependant, deux graves complications peuvent survenir :

-L'infection, puisque le tissu trophoblastique étant retenu dans le col constitue un support de culture.

-L'hémorragie foudroyante en raison de la nécrose, la desquamation des tissus à travers un col utérin ouvert [5].

Le chlorure de potassium foeticide sélectif, son injection intracardiaque, permet en association avec le MTX systémique de potentialiser son efficacité en provoquant l'asystolie [10].

Pour le traitement chirurgical, conservateur ou radical, il existe plusieurs méthodes disponibles dont certains permettent une réduction d'apport de sang (comme le cerclage, l'embolisation des artères utérines, d'autres permettent une excision trophoblastique par une dilatation curetage, hystérocopie. Le traitement radical repose sur l'hystérectomie d'hémostase, dans certain cas une trachélectomie partielle est possible, il s'agit d'une excision du canal cervical au niveau du site d'implantation cervical sous contrôle de vue avec un décollement de la paroi cervical de son insertion vaginale, cela est précédé d'une ligature étagée.

En effet, malgré quelques cas d'échec du traitement médical, son taux de réussite dans les grossesses cervicales demeure très satisfaisant allant de 81 % à 100 % des cas [2].

Ainsi, les techniques chirurgicales ne sont généralement appliquées que lorsqu'un traitement médical échoue ou en cas d'hémorragie grave [8].

4 CONCLUSION

La grossesse cervicale est une ectopie rarissime et la littérature est essentiellement faite de description de cas cliniques isolés à part quelques rares courtes séries. Le tableau clinique peut ne pas être suffisant pour poser le diagnostic, notamment en cas de suspicion d'un avortement incomplet. L'échographie pelvienne permet de redresser le diagnostic. Le traitement médical par méthotrexate constitue actuellement le traitement de choix avant 12 semaines d'aménorrhée. Toutefois, devant la diversité des protocoles thérapeutiques, un consensus concernant ce traitement médical s'impose. Les tendances thérapeutiques actuelles sont en faveur du protocole multi dose. L'absence de recommandation pour la pratique clinique est due à la rareté de cette pathologie, d'autre part à l'insuffisance de données pour conclure à un traitement de choix.

REFERENCES

- [1] F. Cuillier, E. Orvain, E. Kuhl et col. Quel est votre diagnostic ? Cas Clinique. Réalités en Gynécologie-Obstétrique 2004 ; 92 :1-4.
- [2] R. Fatnassi, I. Mkhinina, R. Naifer et col. Intérêt du méthotrexate dans la prise en charge des grossesses cervicales, Imagerie de la Femme 2011 ; 21 : 72-75.
- [3] P. Dall, J. Pfisterer, A. du Bois et col. Therapeutic Case report strategies in cervical pregnancy European Journal of Obstetrics & Gynecology and Reproductive Biology 1994;56: 195-200.
- [4] Usha Varghese, Aurora Fajardo, T. Gomathinayagam. Cervical Pregnancy. Submitted: 14 October 2007. Accepted: 05 November 2007. From the Department of Obstetrics and Gynecology, Buraimi Hospital.
- [5] A. Di Spiezio Sardo, C. Alviggi, B. Zizolfi et col. Cervico-isthmic pregnancy successfully treated with bipolar resection following methotrexate administration: case report and literature review, Reproductive BioMedicine Online 2013; 26:99-103.
- [6] B. Kraemer, H. Abele, M. Hahn et col. Cervical ectopic pregnancy on the portio: conservative case management and clinical review Fertility and Sterility 2008; 5: 1-4.
- [7] D. Jurkovic, E. Hackett, S. Campbell. Diagnosis and treatment of early cervical ectopic pregnancy: a review and a report of two cases treated conservatively. Ultrasound Obstet Gynecol 1996; 8: 373- 80.
- [8] T. Kim, S. Seong, K. Lee, J. Lee et al. Clinical Outcomes of Patients treated for Cervical Pregnancy with or without Methotrexate. J Korean Med Sci 2004; 19: 848-852.
- [9] G. Chamberlain. Cervical pregnancy case report. The British Medical Journal. 1963; 5348: 36.
- [10] U. Verm, and N. Goharkhay. Conservative management of cervical ectopic. Pregnancy Fertility and Sterility. 2009; 91: 671-674.

Cartographie de danger et de risque de contamination des eaux de surface du bassin versant du Barrage de l'Oued Martil

[Mapping the danger and risk of surface water contamination in the river Martil Watershed]

Layla Herhar¹, Jamal Stitou El Messari¹, and Mohamed Draoui²

¹Department of Geology,
University Abdelmalek Essaadi, Faculty of Sciences,
Tétouan, Morocco

²Department de Sciences de la Matière et de la Vie,
ENES, University Abdelmalek Essaadi, Faculty of Sciences,
Tétouan, Morocco

Copyright © 2019 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: Objectives of this article is to put at the disposal of the administrators a risk map for the contamination of surface waters in the watershed of the Oued Martil dam, allowing them to reduce the possible damages susceptible to affect them as a result of a poor management due to the lack of information. Such a map is the result of the superposition of vulnerability maps in the contamination of superficial waters and that of the danger map.

The contamination danger map of the watershed of the Oued Martil dam lets appear the "Low" class correlative to the activities of the agriculture, Douars, careers, oil-works and the road, represents a percentage of 50,27%. Almost the same percentage is attributed to the very low "class"; this one coincides with the main valley and the unwooded grounds (naked lands). These two classes are ill-assorted throughout the study area.

The considered contamination vulnerability map in this study is that elaborated following the application of DKPR method, considering the natural characteristics of the environment having an effect on the contamination of surface waters.

About the contamination risk map of the studied dam shows the predominance of the low degree classes which extend more than 98 % of the surface of the concerned watershed. They reflect the low effect of the anthropological activities distributed on the surface of our watershed on the waters contamination.

KEYWORDS: watershed Martil's river dam, Danger map, Vulnerability map, Risk map, GIS.

RESUME: L'objectif de cet article est de mettre à la disposition des gestionnaires la carte de risque à la contamination des eaux de surface du bassin versant du barrage de l'Oued Martil leur permettant de réduire les dégâts possibles susceptible de les atteindre suite à une mal gérance due au manque d'information. Une telle carte est le résultat de la superposition des cartes de vulnérabilité à la contamination des eaux superficielles et celle de la carte de danger.

La carte de danger de contamination du bassin versant du barrage de l'Oued Martil laisse apparaître la classe « Faible » correlative aux activités de l'agriculture, les douars, les carrières, les huileries et la route, représente un pourcentage de 50,27%. Presque le même pourcentage est attribué à la classe « Très faible » ; celle-ci coïncide avec les principaux oueds et les terrains non boisés (terrains nus). Ces deux classes sont disparates dans la totalité de la zone d'étude.

La carte de vulnérabilité à la contamination prise en considération dans cette étude est celle élaborée suite à l'application de la méthode DKPR, prenant en considération les caractéristiques naturelles du milieu ayant un effet sur la contamination des eaux de surface.

Quant à la carte de risque de contamination du barrage étudié montre la prédominance des classes de faible degré qui s'étend sur plus de 98% de la surface du bassin versant concerné. Elles reflètent le faible effet des activités anthropiques réparties sur la surface de notre bassin versant sur la contamination des eaux.

MOTS-CLEFS: Bassin versant du barrage de l'Oued Martil, Carte de Danger, Carte de Vulnérabilité, Carte de Risque, SIG.

1 INTRODUCTION

Une nouvelle approche de protection des ressources en eau s'est développée depuis les dernières décennies du siècle précédent. Elle vise à protéger et sauvegarder la qualité des ressources en eau dans leur gisement avant qu'elles ne soient contaminées. Elle se base sur l'élaboration d'un document cartographique que le gestionnaire de territoire pourra utiliser lors de l'implantation d'installations, qui à des titres variés, peuvent être des sources de pollution.

L'inventaire et la localisation des sources de contamination du bassin versant étudié ont permis d'élaborer la carte de danger en appliquant la méthode proposée par De Keteleare. La superposition de cette dernière avec la carte de vulnérabilité à la contamination des eaux de surface a conduit à l'estimation de leur risque de contamination. Notant que chacun de ces documents acquière une signification spécifique dans le domaine de la gestion des territoires.

Le bassin versant de l'Oued Martil se localise entre les coordonnées Lambert : $X_{\max} = 510026,386035$ et $X_{\min} = 484200,139029$, $Y_{\max} = 544222,33586$ et $Y_{\min} = 516578,078511$; elle se situe dans la chaîne montagneuse du Rif au Nord-Ouest du Maroc. Il a une superficie de 380 Km², un périmètre de 107 Km, une longueur de l'ordre de 45 Km et une largeur de l'ordre de 8,5 Km [1], [2].



Fig. 1. Situation géographique du barrage de l'Oued Martil

Le barrage se situe vers l'aval du bassin versant du barrage de l'Oued Martil [3] qui est en phase finale de construction, ce dernier régularisera un volume annuel de **70 millions de m³**, il disposera d'une capacité de stockage de **120 millions de m³** et d'un apport annuel de **175 millions de m³/an**, la superficie de retenue est d'ordre de **3,8 km²** [1].

La zone d'étude se caractérise par un climat méditerranéen, avec deux saisons bien distinctes, une saison estivale, chaude et sèche entre le mois de Mai et le mois d'Octobre (la moyenne annuelle de la température est de l'ordre de **18,8°C**) et une deuxième saison pluvieuse et fraîche qui s'étale du mois de Novembre jusqu'au mois d'Avril (la moyenne annuelle de la pluie est de l'ordre de **722 mm**) [2],[4].

De point de vue lithologique le bassin versant de l'Oued Martil est constitué des formations très variée, allant du calcaire à l'Est, aux flysch au centre et à l'Ouest ; une bonne partie du bassin versant, localisée au Sud - Ouest est recouverte par les colluvions [2], [4].

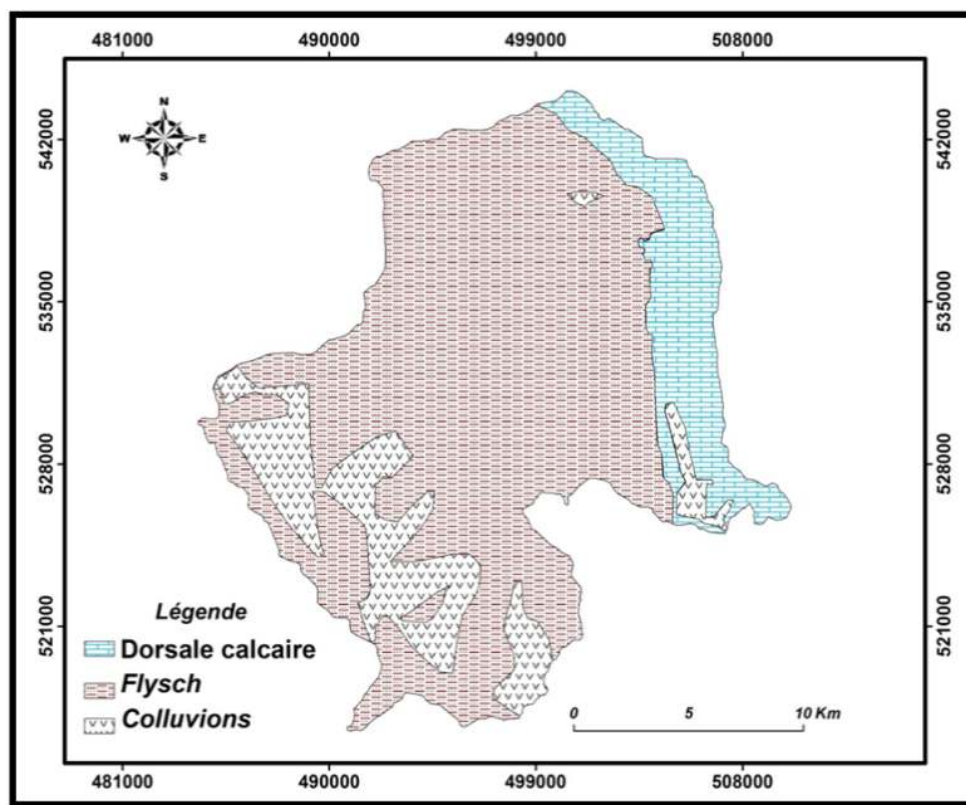


Fig. 2. Carte lithologique du bassin versant de l'Oued Martil [2]

2 METHODES

2.1 MÉTHODE DE CARTOGRAPHIE DE DANGER

La méthode utilisée dans cette étude pour cartographier le danger est celle de l'indice de danger (Hazard Index) HI proposée par **De Ketelaere et al. (2004)**, [5]. Elle permet de différencier la majorité des activités potentielles de contamination des eaux de surface, ainsi que de distinguer entre celles de même type selon la quantité de la matière contaminante pouvant être produite et la probabilité de production d'un événement de contamination. Ces éléments ont servi de base pour les trois facteurs utilisés par cette méthode pour évaluer le degré de contamination, à savoir **la nocivité de l'activité contaminante (H)**, **l'intensité de la contamination (Qn)** et **la probabilité d'occurrence (Rf)**.

En effet le **facteur H** peut être appliqué aussi bien pour un type de polluant que pour une activité humaine potentiellement contaminante. Un tel facteur est fonction de la charge toxique, de la solubilité et la mobilité du contaminant, autrement dit de sa toxicité et de sa durée. Ainsi, il a été différencié dans le cadre de l'Action COST 620, d'après Vias 2000 [6], 96 dangers potentiels répartis comme suit : 42 activités liées à des infrastructures de développement urbain, 41 activités industrielles et 13 activités agricoles. La nocivité de chacune de ces activités est indiquée par une valeur numérique exprimée sous forme de valeur ordinaire variant entre 10 (nocivité minimale) et 100 (maximum nocivité) (Tableau 5).

Concernant l'**intensité de contamination** elle est en rapport avec la quantité de produits polluants pouvant être émis en cas d'accident. L'évaluation de ce facteur tient compte la quantité susceptible d'être émis avec la taille de la source de contamination [1], tout en variant dans un intervalle de plus ou moins 20%.

La valeur de Q_n varie entre 0.8 et 1.2. A l'activité contaminante qu'utilise une grande quantité de matière polluante s'associe une augmentation de danger de contamination en se multipliant par 1.2, alors qu'en cas contraire le danger se réduit relativement en se multipliant par 0.8. Ainsi, ce facteur permet de différencier le degré de danger principalement entre les activités polluantes de même typologie.

Pour la **probabilité d'occurrence** c'est la probabilité de production d'un événement de contamination [1]. Celle-ci peut être estimée tenant en compte l'état de conservation ou du maintien de la source productrice de la contamination. De même, on peut se servir du degré de la sécurité des installations ou de l'activité en question. La probabilité d'occurrence, représentée par le facteur R_f , est évaluée par une valeur entre 0 et 1. Dans le cas d'activités très sécurisées la probabilité de production de la catastrophe est nulle et R_f est proche de 0. Dans le cas de la production certaine de l'événement de contamination, ce facteur prend la valeur de 1.

De tels paramètres permettent de quantifier le danger relatif à chaque source de contamination par le biais d'un indice de danger (Hazard Index : HI) qui est le produit des valeurs accordées à chacun d'eux :

$$HI = H \cdot Q_n \cdot R_f \text{ [II.1]}$$

L'indice de danger peut varier entre une valeur minimale de 0 et maximale de 120. Ces valeurs, groupées en intervalles réguliers de 24 unités de parcours chacun, déterminent cinq classes qualitatives de danger (Tableau 1).

Tableau 1. Classes de degré de danger [1]

Intervalle de HI	Classe de danger
[0 - 24]	Très faible
[24 - 48]	faible
[48 - 72]	Modérée
[72 - 96]	Elevée
[96 - 120]	Très élevée

2.2 CARTOGRAPHIE DE RISQUE DE CONTAMINATION DES EAUX DE SURFACE

La procédure utilisée consiste à calculer l'indice de risque de contamination prenant en considération les indices de vulnérabilité et du danger selon l'expression [II.2], (Draoui et al.2006, [7]). Celle-ci utilisée, dérive de celle proposée par « Vias, 2005 [8] », pour cartographier le risque de contamination des eaux souterraines des aquifères du sud d'Espagne.

$$R = P' \times V' \text{ [II.2]}$$

Dans cet expression, l'indice de risque (R) est un simple produit de l'indice de danger de contamination normalisé entre 0 et 100 (P'), avec l'indice de vulnérabilité intrinsèque normalisé entre 0 et 1 et multiplié par le facteur d'exposition E_f : il s'agit d'un facteur en relation avec la quantité des ressources hydriques exposée à un événement de contamination, et qui détermine avec la vulnérabilité intrinsèque normalisée (V'), tableau 2, « in Draoui, 2007 [9] ».

Tableau 2. Ponctuations et classes de l'expression de l'aquifère selon les intervalles de volume de ressource (d'après Vias, 2005)

Volume des ressources (hm ³ /an)	Ponctuation (E_f)	Classe de l'exposition
(0-15]	0,5	Faible
(0,15-30]	0,75	Modérée
>30	1	Elevée

La méthode de normalisation appliquée est celle proposée par « Voogod, 1983 [10] », expression [II.3] et [II.4], qui maintient l'ordre relatif des valeurs et la proportionnalité de ces dernières:

$$\text{Variable normalisée} = \frac{X_i}{x_i \text{ maximum}} \text{ «Pour l'indice de vulnérabilité } V' \text{» [II.3]}$$

$$\text{Variable normalisée} = \frac{X_i \cdot 100}{x_i \text{ maximum}} \text{ «Pour l'indice de danger } P' \text{» [II.4]}$$

Les valeurs de l'indice de risque (R) varient entre 0 et 100. Elles seront classées en cinq intervalles irréguliers utilisant le principe de la méthode de classification utilisée par [11] et [12], selon lequel les limites des intervalles correspondent au produit des limites des intervalles de chacun des deux composant (P' et V'_F) (Tableau 3).

Tableau 3. *Indices et classes de risque de contamination du bassin versant*

Indice de vulnérabilité V'	Indice de danger P'	Indice de risque	Classe de risque
[0 – 0.2]	[0 - 20]	[0 - 4]	Très faible
[0.2 – 0.4]	[20 - 40]	[4 - 16]	Faible
[0.4 – 0.6]	[40 - 60]	[16 - 36]	Modérée
[0.6 – 0.8]	[60 - 80]	[36 - 64]	Elevée
[0.8 – 1]	[80 - 100]	[64 - 100]	Très élevée

3 RESULTATS

3.1 CARTOGRAPHIE DE DANGER

En effet, l'évaluation et la cartographie de danger commencent par la réalisation d'un inventaire des sources potentielles de contamination des eaux de surface.

Notre zone d'étude connaît diverses activités anthropiques susceptibles d'influencer la qualité environnementale de la région.

Une dizaine d'activités ont été détectée et répartie en trois groupes (tableau 4) : agricoles, industrielles et urbaines, les rejets en relation avec une telle activité sont produits sur presque la totalité de la surface du bassin versant (voir figure 3), [4].

L'activité agricole recouvre la grande partie de notre bassin, suivie par les infrastructures urbaines et les activités industrielles. Ces dernières se concentrent au centre, à l'Est et le Sud-Est et vers l'Ouest.

Tableau 4. *Types de dangers potentiels de contamination des eaux de surface du bassin versant de l'Oued Martil*

Activité	Type d'activité
Activité urbaine	Maisons isolées sans réseau d'égout
	Route
Activité industrielle	Carrières
	Huileries
	Fours à chaux
Activité agricole	Agriculture et forêts
Autres	Terrain nus (non boisés)
	Cours d'eau

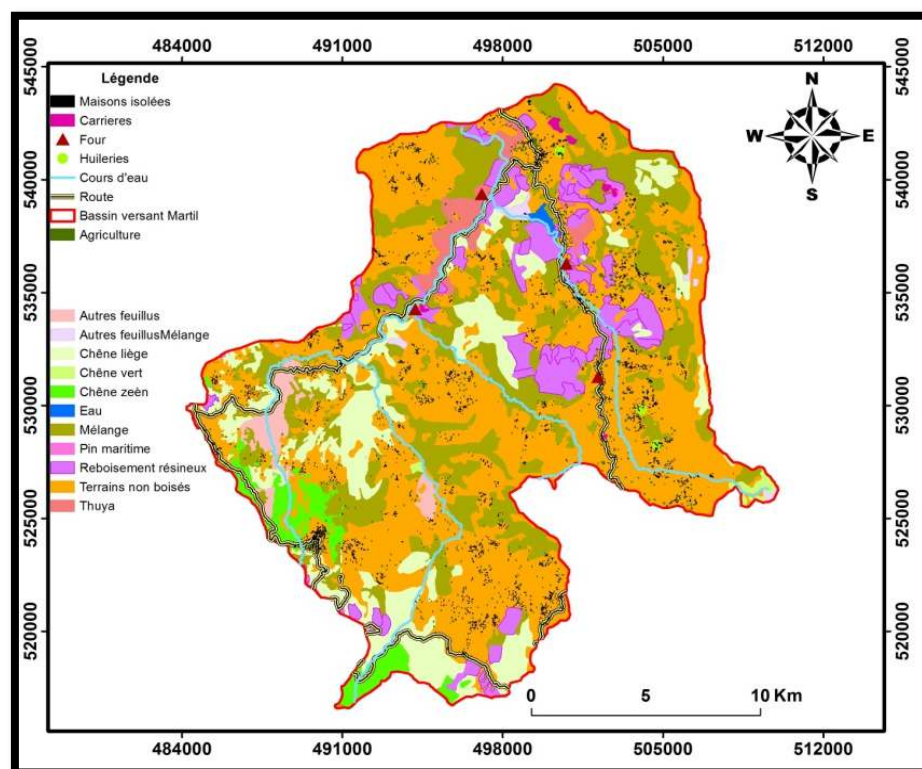


Fig. 3. Répartition spatiale des différentes activités anthropiques sur le bassin versant de l'Oued Martil [4]

La majeure partie du bassin, correspondante à environ 99,2 % de sa surface totale, est occupée par des activités de nocivité 25. L'activité agricole est la plus importante (52.6%) dans cette catégorie de source de contamination. Les terrains nus et les cours d'eau (46.6%), ne sont surmontés par aucune activité anthropique, et ils enregistrent la plus faible nocivité ($H=10$).

En effet, la route ($H=40$) recouvre 0,4%, dans la même catégorie on a les maisons isolées sans réseau d'égouts avec une nocivité égale à 45 et d'un pourcentage d'ordre de 0,25% de la superficie totale, le reste des activités industrielles caractérisés par une nocivité entre 45 pour les carrières et 25 pour les huileries, et leur pourcentage est successivement 0,15% et 0,002%. Les fours à chaux représentent le danger du plus grand impact qui a été évalué avec une nocivité égale à 70 avec un très faible pourcentage de surface 0,0001%.

Pour les activités de contamination telle que : les routes, les terrains nus ont une valeur de $Q_n = 0.8$ (tableau 5), vu qu'elles ne produisent faiblement ou nullement les substances polluantes. Pour le reste des activités urbaines et l'ensemble des activités industrielles, l'intensité de contamination a été évalué égale à 1 en relation avec la quantité et la qualité des rejets associés. Quant à l'activité la plus représentée, c'est-à-dire l'agriculture et la forêt, elle a été évaluée par une valeur d'intensité de 1, du fait que le type de la culture ainsi que les traditions agricoles suivies dans cette région ne nécessitent pas l'emploi de grande quantité d'engrais et de pesticides.

Tableau 5. Facteurs H et Q_n attribués aux sources de contamination détectées dans le bassin versant de l'Oued Martil

	Type d'activité	La surface en pourcentage	Facteur H	Facteur Q_n
Activité agricole	Agriculture et forêts	52.6%	25	1
Autres	Terrain nus (non boisés)	46.6%	10	0.8
	Cours d'eau		10	0.8
Activité urbaine	Maisons isolées sans réseau d'égout	0.65%	45	1
	Route		40	0,8
Activité industrielle	Fours à chaux	0.15%	70	1
	Huileries		45	1
	Carrières		25	1

Devant le manque d'informations précises concernant les mesures de protection adoptées par les différentes activités, nous avons attribué au facteur de probabilité de contamination ($R_f = 1$) pour ne pas influencer l'impact de la nocivité et l'intensité de contamination dans l'évaluation de l'indice de danger H_i .

Le calcul de l'indice de danger H_i selon l'équation de De Keteleare et al. (2004) pour les activités du bassin versant de l'Oued de Martil a abouti à la carte de danger de la figure 4. Celle-ci montre clairement deux classes de danger Il s'agit des classes « Faible » et « Très faible » qui sont réparties d'une manière équitable et sont disparates sur la totalité de la zone d'étude. Et attribuent au barrage de l'Oued Martil un faible degré de danger en général, alors que la classe « Modérée » elle est presque négligeable vu qu'elle s'associe aux fours à chaux (0,007 % de sa superficie totale), qui s'étendent sur une surface d'environ 2 hectares, à la moyenne de 0,5 hectares par four à chaux.

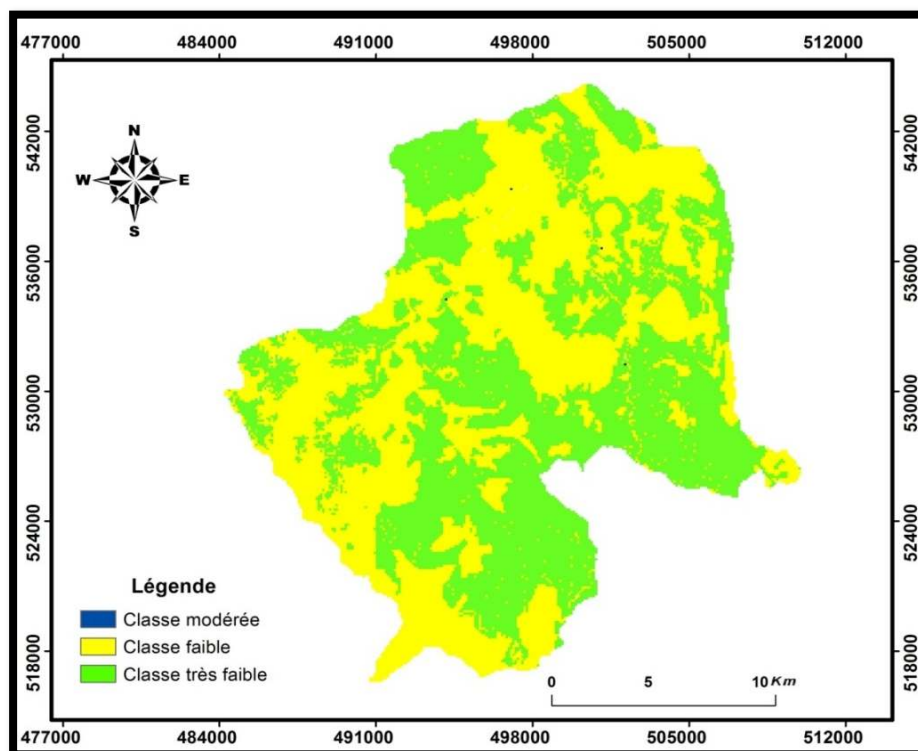


Fig. 4. Carte de danger de contamination des eaux superficielles du bassin versant de l'Oued Martil [4]

La classe « Faible » coïncide avec les activités dont le degré de nocivité est supérieur à 40 à savoir l'agriculture, les douars, les carrières, les huileries et la route (soit nationale ou provinciale).

En outre, la classe « Très faible » caractérise les activités les moins nocives ($H=10$), cas des cours d'eau et des terrains non boisés (terrain nus).

De ce fait, nous déduisons que les eaux du barrage de l'Oued Martil sont soumises, en générale, à un faible degré de danger de contamination.

3.2 CARTOGRAPHIE DE RISQUE

La carte de vulnérabilité à la contamination prise en considération dans cette étude est celle élaborée suite à l'application de la méthode DKPR [3], [4], (Figure 5), prenant en considération les caractéristiques naturelles du milieu ayant un effet sur la contamination des eaux de surface.

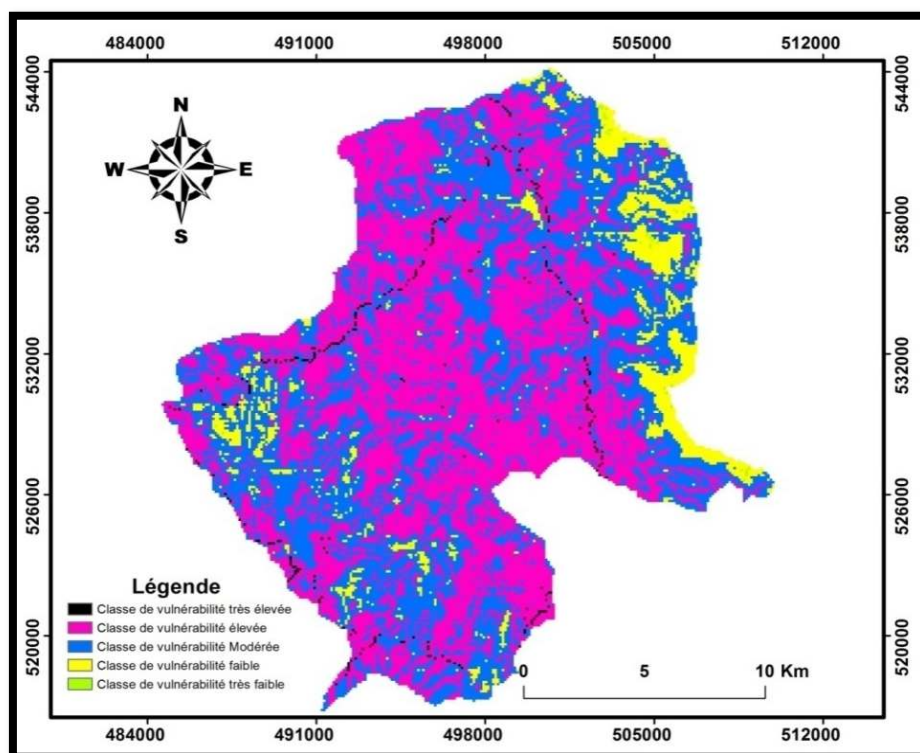


Fig. 5. Carte de vulnérabilité à la contamination des eaux de surface du bassin versant du barrage de l'Oued Martil selon la méthode DKPR [3]

Celle montre la dominance des classes élevée et modérée (50% et 42% respectivement) tout en étant disparate sur le bassin versant en question, le reste de la zone d'étude (8%) présente la faible classe de vulnérabilité principalement vers le Nord-Est.

Pour le calcul de l'indice de risque R , on commence par normaliser les indices de danger et de vulnérabilité, étant donné que la valeur des apports annuels dans le bassin versant étudié est de l'ordre de 70 millions m^3/an , [13]. Nous avons quantifié le facteur d'exposition E_F (V'_F) à la valeur maximale $E_F = 1$.

La répartition des valeurs de l'indice de risque calculées pour notre zone d'étude selon les intervalles proposés par la méthode décrite dans la partie méthodologie, a permis de mettre en évidence un faible degré de risque. La répartition spatiale des différentes classes de risque est représentée dans la figure (6).

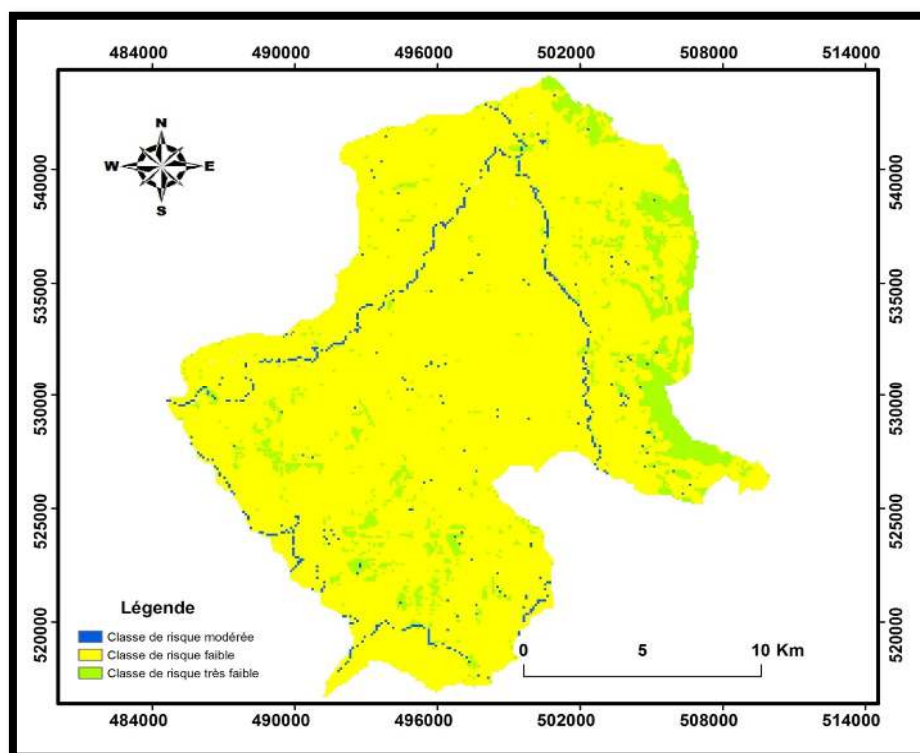


Fig. 6. Carte de risque de contamination des eaux superficielle du bassin versant de l'Oued Martil

Ainsi, nous déduisons la dominance de la classe de faible risque de contamination qui se répartie sur environ 90% du bassin versant. Le reste de la zone d'étude coïncide surtout avec la classe très faible (8,30% de sa superficie) tout en étant bien concentrée vers l'extrême Est et le Nord, et moins concentrée vers le Sud-Ouest. Quant à la classe modérée, elle est très minoritaire dans cette carte sachant qu'elle n'occupe qu'environ 1,50% de la surface totale avec une répartition linéaire et ponctuelle.

4 DISCUSSION

La classe faible de risque de contamination se superpose à des variables classes de vulnérabilité (élevée, modérée et faible) coïncidant principalement avec la classe faible de danger attribuée aux diverses activités telles que : l'agriculture et forêts ($H=25$), certains douars ($H=45$), les huileries ($H=45$) et les carrières ($H=25$). Concernant les cours d'eau et environ 40% de la surface totale des terrains non boisés, cette classe de risque résulte de la combinaison de la classe très faible de danger ($H=10$) avec les classes élevée et modérée de vulnérabilité à la contamination.

La classe très faible de risque de contamination ne se développe que lorsque la classe de très faible danger, correspondant aux terrains non boisés ($H=10$), se superpose avec celle de faible vulnérabilité.

Les zones marquées par la classe modérée de risque de contamination montrent la superposition à la classe faible de danger, spécifique des routes ($H=40$) et de certains douars ($H=45$) avec la classe de vulnérabilité très élevée. Et par contre pour les fours à chaux localisés vers l'Est, l'Ouest et le centre de notre bassin versant se caractérisent par une classe de vulnérabilité élevée à modérée et la classe modérée de danger ($H=70$).

5 CONCLUSION

La carte de danger de contamination du bassin versant du barrage de l'Oued Martil laisse apparaître la classe « Faible » qui représente un pourcentage de 50,27%. Presque le même pourcentage est attribué à la classe « Très faible ». Ces deux classes sont disparates dans la totalité de la zone d'étude. Pour la carte de vulnérabilité à la contamination prise en considération dans cette étude est celle élaborée suite à l'application de la méthode DKPR, Celle-ci montre la dominance des classes élevée et modérée (50% et 42% respectivement) tout en étant disparate sur le bassin versant en question, le reste de la zone d'étude (8%) présente la faible classe de vulnérabilité principalement vers le Nord-Est du bassin versant. La superposition des deux

cartes (danger et vulnérabilité) utilisant le SIG a abouti à une carte de risque de contamination avec la prédominance des classes de faible degré qui s'étendent sur plus de 98% de la surface du bassin versant concerné. Elle reflète le faible effet des activités anthropiques réparties à la surface de notre bassin versant sur la qualité des eaux de surface et garantie par la suite celles des eaux du barrage à l'aval.

REFERENCES

- [1] Herhar L. et Afilal F., (2011): Etude de protection du barrage de l'Oued Martil contre la pollution. Projet de fin d'étude du Master spécialisé Ingénierie et Gestion de l'Eau et de l'Assainissement. Université Abdelmalek Essaadi, Faculté des Sciences de Tétouan.
- [2] Herhar L. , Draoui M. and Stitou El Messari J., (2014) : Application of the ESU method for mapping vulnerability to contamination of water Martil's river dam (Morocco North). International Journal of Innovation and Applied Studies, ISSN 2028-9324 Vol. 8 No. 3 Sep. 2014, pp. 1400-1409.
- [3] Herhar L. , Draoui M. and Stitou El Messari J., (2018) : "The mapping of the vulnerability in the contamination of surface water of the watershed Martil's river dam," International Journal of Innovation and Applied Studies, vol. 23, no. 4, pp. 598-605, July 2018.
- [4] Herhar L., (2015): Cartographie de la Vulnérabilité à la Contamination des Eaux du Barrage de l'Oued Martil et Contribution à l'Etablissement de la Carte de Risque. Thèse en Science. Université Abdelmalek Essadi. Faculté des Sciences de Tétouan.
- [5] De Ketelaere D., Hötzl, H., Neukum, C., Civitta, M. y Sappa, G. (2004): Hazard analysis and mapping. En F. Zwahlen (ed), Vulnerability and risk mapping for the protection of carbonate (karst) aquifers. Informe final de la Acción COST 620, EUR 20912, European Commission, Directorate General for Research, Luxembourg, pp 86-105.
- [6] Vías, J.M. (2000): Evaluación y cartografía de vulnerabilidad a la contaminación del acuífero carbonatado de Torremolinos (Málaga). Memoria de licenciatura, Universidad de Málaga, 160 p.
- [7] Draoui M., Vías J.M., Andreo B. et Targuisti K. (2006) : L'eau souterraine dans les pays méditerranéens. IGME, n° 17, p. 241-259.
- [8] Vias J.M. (2005): Desarrollo metodológico para la estimación y cartografía del riesgo de contaminación de las aguas subterráneas mediante SIG. Aplicación en acuífero del sur de España. Tesis Doctoral. Universidad de Málaga. 418 pp.
- [9] Mohamed Droui. (2007): Cartographie de vulnérabilité à la contamination de l'aquifère côtier de Martil-Alila (Province de Tétouan, Maroc) et contribution à l'élaboration de carte de risqué. Thèse d'Etat Es-Sciences, Université Abdelmalek Essaâdi, Faculté des Sciences, Tétouan, 36 p.
- [10] Voogd H. (1983): Multicriteria evaluation for urban and regional planning. Pion, Londres.
- [11] Hötzl H., Delporte C., Liesch T., Mailk P., Neukum C. et Svasta J. (2004) : Risk mapping. En F. Zwahlen (ed) Vulnerability and Risk Mapping for the Protection of Carbonate (Karst) Aquifers. Informe final de la Acción COST 620, EUR 20912, European Commission, Directorate General for Research, Luxembourg, pp 113 120.
- [12] Andreo, B.; Goldscheider N.; Vadillo, I.; Vías, J.M.; Neukum, C.; Brechenmacher, J.; Carrasco, F.; Hötzl, H.; Jiménez, P.; Perles, M.J. y Sinreich, M. (2004): Applications: Sierra de Líbar, Southern Spain. En F. Zwahlen(ed), Vulnerability and Risk Mapping for the Protection of Carbonate (Karst) Aquifers. Informe final de la Acción COST 620, EUR 20912, European Commission, Directorate General for Research, Luxembourg, pp 183-200.
- [13] Rapport ABHL, (2010) : Etude d'impact sur l'environnement d'un projet d'exploitation d'alluvions fluviales, construction du barrage oued Martil", Geosurvey, Geoma.

