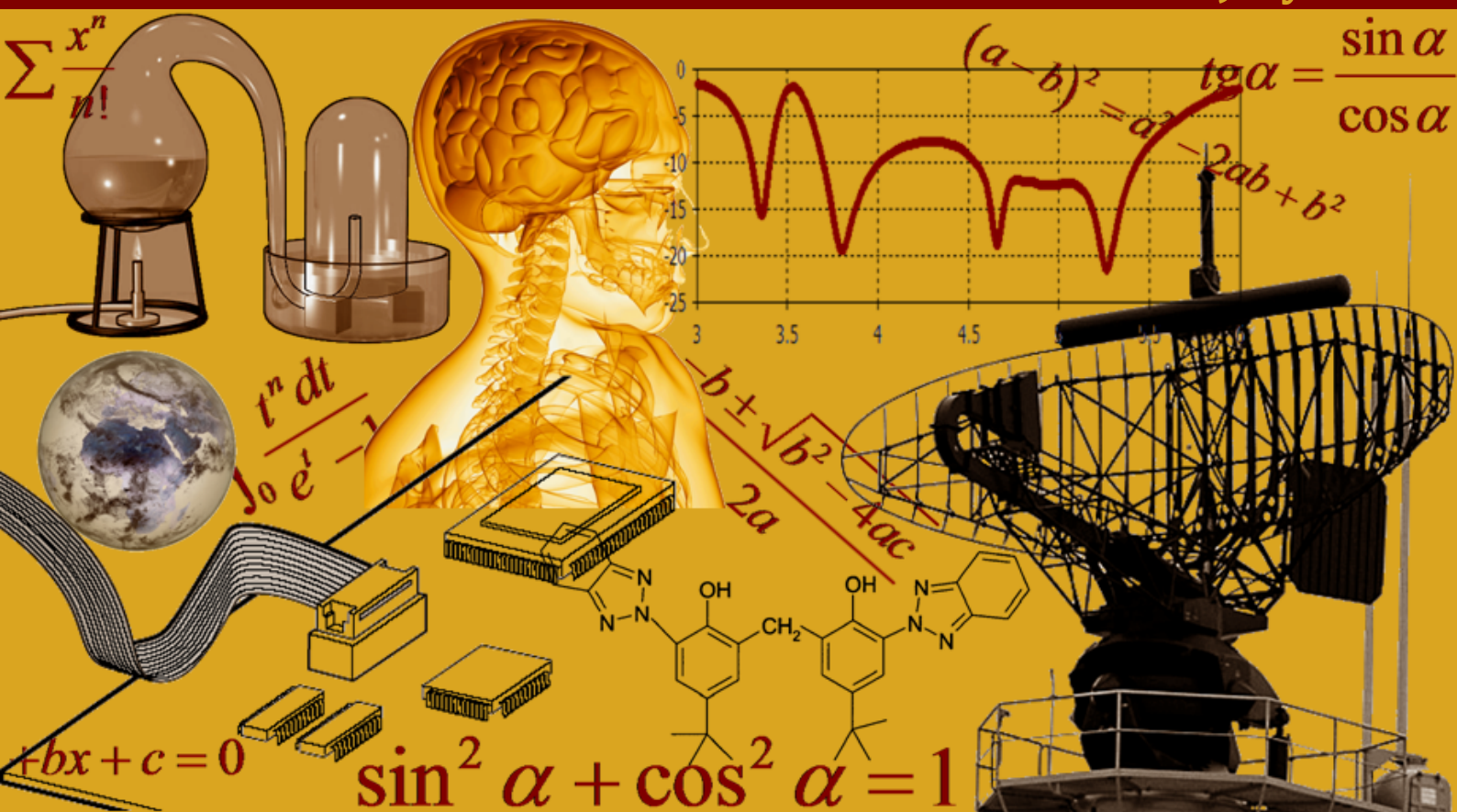


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 49 N. 2 July 2020



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Scientific Research

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

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

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

Editorial Advisory Board

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

Table of Contents

North Macedonia within the western Balkan sub-regional security complex: A theoretical approach <i>Gjeraqina Leka</i>	206-215
La situation socio-professionnelle de l'enseignant du primaire et secondaire en RD Congo: Apostolat et/ou esclavage ? Approches diachronique et comparative <i>Théophile Mvula Eyenga</i>	216-222
Nutritional status of a cohort of children aged 6 to 59 months in the health district of Mvog beti in Yaounde, Cameroon <i>Marianne Patricia Ntsama, Julie Judith T. Tsafack, Véronique Essa'a, and Gabriel Nama Medoua</i>	223-229
The Public Service Qualitative Dimensions from the Citizen-Customers perspective: A Literature Review and Conceptual Model <i>Abdelmajid Haddad, Said Mssassi, and Mohamed Makkaoui</i>	230-246
La performance des RTO à travers la gouvernance: Revue de littérature et proposition d'une démarche pour l'amélioration du réseau <i>Hind Belaziz and Mohamed Makkaoui</i>	247-255
Valorisation des margines produites dans la province d'Al-Hoceima (Nord du Maroc) dans la fabrication des bio-savons artisanaux <i>Aouatif El Abdouni, Khadija Haboubi, and Mohamed Salahdine El Youbi</i>	256-265
Networking and Sustainability of Grass-roots relay organisations in Western Cameroon: Case Study of CIEFAD and KUGWE Rural Resource Centres <i>Herve Alain Napi Wouapi, Charles Arnaud Tchomkachue, and Ann Degrande</i>	266-278
The Impact of Culture on Teaching: A Study of the Impact of Teachers' Cultural Beliefs and Practices on Students' Motivation <i>Khamouja Abdessallam, Aziz El Ghouati, and Jellali Nakkam</i>	279-287
Quantification et caractérisation des boues de vidange dans la ville d'Aného au Togo pour le choix d'un traitement approprié <i>Hèzouwè Poromna, Ftimbé Lare, Seyram K. Sosso, Messanh Kangni-dossou, Kissao Gnandi, and Yaovi Ameyapoh</i>	288-300
Impact des stratégies d'adaptation au changement climatique sur le revenu des riziculteurs au Nord et Centre du Bénin <i>Ulrich Lionel Ayedegbe, Kassimou Issaka, Nouroudine Ollabode, Patrice Adegbola, and Afouda Jacob YABI</i>	301-308
Effets des doses de Tithonia diversifolia et de la chaux sur la croissance et la phytodisponibilité de cuivre sur la culture d'épinard Spinacia oleracea L cultivée à Lubumbashi (RD Congo) <i>Ngoyi Nsomue Adolphe and Mpundu Mubambi Michel</i>	309-316
Conception et mise en œuvre d'une formation à distance via E-Learning en hydrogéologie, (ENS Martil, Maroc) <i>Redouan Alilouch, Mohamed Draoui, and Rachid Janati-Idrissi</i>	317-333
Le développement agricole à l'épreuve du financement privé: Entre réticence des institutions financières et risque du non-remboursement de prêt au Bénin <i>Jacques Evrard Charles Aguié Daho, Pascal Gbenou, and Abdoul Hamid Moussa</i>	334-341
Caractérisation de système de culture maraîchère dans la ville de Garoua: Cas de la filière tomate (Lycopersicon esculentum) <i>Saïfoullah Daïrou, Micheal Vunyingah, Housseini Djida Jacques, Alhadji Azi Hamidou, Loahé Pahimi Alain, and Mediesse Kengne Francine</i>	342-348
Analyse des déterminants intrinsèques de la réussite des femmes entrepreneures au Cameroun <i>Micheline Domkam, Robert Wanda, and Fabrice Nguengang</i>	349-359

North Macedonia within the western Balkan sub-regional security complex: A theoretical approach

Gjeraqina Leka

Faculty of Law, University of Tetova, Tetovo, Republic of North Macedonia

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

ABSTRACT: This article, which builds on Buzan's and the Copenhagen school's security theorizing, explores the main security issues of a small and landlocked country of the Western Balkans, the Republic of North Macedonia. The internal demographic structure and the external bilateral contests, make this state an interesting case to analyze within the Balkan's sub-regional security complex. The central argument raised here is that North Macedonia reflects an interplay of regional and internal security dynamics, expressed mainly through an overlap of societal and political security issues. Although in North Macedonia's case, the societal security issues appear to be crucial, as national identity issues represent the main element around which circulate the greatest fears and insecurities of this country, the approach and way these issues seem to be handled reflect an intersection of the societal and political sector. Relying on main regional security complex theories, this article will construct and analyze the most significant security interactions taking place in North Macedonia and the sectors with most sources for securitization.

KEYWORDS: Securitization, societal sector, political sector, North Macedonia, sub-regional security complex, national identity, bilateral contests.

1 INTRODUCTION

This paper deals with a small state's security issues and their implications within the so called sub-regional security complex of the Western Balkans. Since the security dynamics are by nature relational, analyzing the security issues of North Macedonia, would require an analysis within its regional context. The regional level explains the way security is sufficiently linked with other units. Buzan et al. define the Regional Security Complex (RSC) as 'a set of units whose major processes of securitization, desecuritization, or both are so interlinked that their security problems cannot reasonably be analyzed or resolved apart from one another'. The relations within regions are characterized by patterns of amity and enmity, caused usually by historical or cultural factors, and the closer these states are located physically, the greater their security interaction may be. Thus, the standard form of RSC is characterized by rivalry, power balancing, or alliance building among the main powers of the region, however, the latter may also be penetrated and influenced by external powers [1].

2 THE BALKANS: A SUB-REGIONAL SECURITY COMPLEX OR AN RSC IN ITS OWN RIGHT?

The Balkans, in which North Macedonia is located, represents a region which moved from being almost a complex in its own right, through the process of *Balkanization*, in early 90s, to a subcomplex of the wider Europe-EU regional complex by late 90s. The fact that security issues in the Balkans of the 90s, such as ethnic cleansing, wars, dehumanization, were substantially different from the issues within the region of Europe, motivated scholarly attempts to delimit this region as a world region, separate from that of Europe. These attempts were furthermore strengthened by the fact that interaction and security interdependence were much greater within the Balkan units than between the latter and external actors.

The counter-argument to this position, however, is that the Balkans region was never completely independent from the European influence. The interaction of the Balkans with the wider European security dynamics oscillated from being almost

independent to merging into one European regional complex. For instance, during the Balkan wars against the Ottoman rule, local actors counted on the European support and borders were drawn according to European ruling principles [2]. During World War I the Balkans completely merged into the European complex, sharing the same security issues as the western European states. Also, the emerging of the Serb-Croatian-Slovenian Kingdom (1918), seemed to be a decision of the great powers as much as it was a reflection of the Pan-Slavic and nationalistic constellations. The new Yugoslavia emerged almost within the same borders as the SCS Kingdom, while it served as a buffer zone between the East and West during the Cold War years. The collapse of Yugoslavia, although seemingly an internally driven process, motivated by nationalism and irredentism, also reflects influences by external factors. During the 90s conflicts, following the break-up of Yugoslavia, the involvement of the external powers was not only evident but also highly expected by the internal actors. According to Buzan the influence of the external factors on the internal Balkans conflicts impacted the outcome of these conflicts, causing the latter to linger, as powerful external friends offered their support on either side of the conflicting parties [3] (ex. Croats counting on Germany, Serbia on Russia, Bosnians and Kosovar Albanians on USA, etc.).

In the post Yugoslavian period, the independent Balkan states are characterized by a number of security issues which may be located at the intersection of the societal and political sector. According to Buzan and Waever, of all sectors, indeed, the societal sector appears to be crucial within the Balkans, as national identity issues represent the main element around which revolve the greatest fear and insecurity of Balkan countries. Although religion may also play a role as a divisive line between Balkan nations, Buzan argues that religion serves mostly as an identity marker of ethnic or national groups, and not as a security issue in its own right. Since national identity appears to be the main organizing principle of the Balkan states, the security threats which affect this principle appear crucial in the process of securitization. However, based on the nature of the security issues, as well as on the way these issues are approached, the political sector also emerges as important. The Balkan conflicts have been characterized by ethno-territorial clashes whose status lingers to this day [4]. Some examples of these security issues are illustrated by following examples: the sustainability and longevity of Bosnia as a divided country into three autonomous units; the recognition of Kosovo by Serbia as an independent state and the issue of Kosovo's uncontrolled norther border; the relationship between the Macedonian majority ethnic group and the Albanian large minority in North Macedonia; the minority issues between Albania and Greece; the issue of external contestation of North Macedonia's national/state identity, etc.

As the above analysis shows, the influence of external powers on the shaping of the Balkans, renders the latter as a sub-complex within the Europe regional security complex. As Buzan and Waever argue, the reason for the involvement of the external powers in the Balkans may be the European consideration of the Balkans as 'part of us' [5]. However, as Hansen argues, the dilemma among Europeans as to whether the Balkan region should be sealed off as a separate region or be included as a subcomplex of the European region, continues to exist to this day [6]. Furthermore, Buzan and Waever claim that the involvement in the Balkans of the external powers, at the regional or even the global level, has at times been irrespective of their will. It has either been imposed by the expectations of the local actors, by the media and civil society pressures, or by potential spill-over effects of the Balkan security issues in Europe, albeit in other forms of (in) security, such as migration [7].

2.1 NORTH MACEDONIA WITHIN THE WESTERN BALKAN SUB-REGIONAL SECURITY COMPLEX

North Macedonia would be an example which embodies all of the above security issues. A small, landlocked country, North Macedonia gained international attention due to the existing conflicts in the surrounding Balkan countries. Considering the conflicts which broke out in the early 90s, in Slovenia, Croatia, Bosnia and later in Kosovo, as an outcome of Yugoslavia's dissolution and the declaration of independence by its constituent countries, the international factor grew fearful of a potential spillover effect of these conflicts into the small territory of North Macedonia. This fear materialized further when taking into consideration the demographic structure of this country. According to the last census conducted in 2002, in North Macedonia cohabit a variety of ethnic groups, with a majority of ethnic Macedonians (64 percent), followed by Albanians (25 percent), Turks (3 percent), Roma (2 percent), Serbs (1 percent), Bosnians (0.8 percent), Vlach (0.4 percent), and others (1 percent) [8]. Despite the high possibility of being absorbed into the armed conflicts that surrounded it, North Macedonia luckily escaped the crisis of Yugoslavia's fall in a peaceful manner. This luck, however, didn't follow North Macedonia throughout its journey towards consolidation as an independent, stable, and prosperous state. Its path towards consolidation is mostly bumpy and thorny, characterized by many security issues which have many times brought the country almost to the verge of collapse.

When analyzing the conflict issues existing within North Macedonia, Buzan and Waever divide them into two categories. In the first category they place the internal conflicting relationship between the strong Albanian minority, and the Slavic (or ethnic Macedonian) majority. This tensioned relationship culminated into an opened armed conflict in 2001. In the second category they place the external relations North Macedonia has, mainly with its neighbors: Greece, Serbia, Bulgaria, Albania, and Kosovo. These relations are considered as source of insecurity within the Balkan subcomplex, due to the competing interpretations of North Macedonia's statehood and nationality. Buzan defines North Macedonia as a uniquely complicated case, where all of its

neighbors have a role in defining it. Greece contests its constitutional name “Macedonia”, claiming that it belongs to the Greek province and is part of its historic and cultural heritage. Bulgarians contest the unique Macedonian nationality, considering the state as ‘west Macedonia’, Serbs contest the idea of it being an independent state, as they consider the latter a product of Yugoslavia’s project. Albania, on the other hand, has a salient interest in this country due to the big minority of Albanian population who lives in it [9]. In the following section I will elaborate on these two categories separately, in order to be able to later draw a relationship between the internal and external main security issues that North Macedonia faces. Besides the internal and sub-regional complex, I will add another category of security issues which North Macedonia is affected by. The internationalization of *Macedonia’s Question*, reflects the impact of external powers over its bilateral and internal conflict, thus interfering with its main security issues.

2.1.1 MACEDONIAN-ALBANIAN SECURITY COMPLEX

This complex defines and explains the internal conflicts that North Macedonia faces since its independence in 1991. I argue that the main reason behind these conflicts revolves around *the idea of the state*, since its birth. The definition of North Macedonia, in its first constitutional preamble, of 1992, as a “national state of the Macedonian people, in which full equality as citizens and permanent co-existence with the Macedonian people is provided for Albanians, Turks, Vlachs, Roma, and other nationalities living in the Republic of Macedonia” [10], would become the internal source of dispute among the ethnic majority of Macedonians and the big ethnic minority of Albanians. Although more than two ethnicities live within the territory of North Macedonia, their significantly smaller percentage (Serbs constitute only 3 percent of the total population), left room for the inter-ethnic conflict dispute to be concentrated only on the two largest groups: Macedonians (64 percent) and Albanians (25 percent). The essence of their differences lies on the idea of the state. Ethnic Macedonians insist that the state is built on the basis of its ethno-nation, or a nation-state of the Macedonian people, where other ethnic groups would be treated as equal citizens before the law. This idea is fiercely contested by the Albanian ethnic group, who favor a binational or a civic state, where the Albanians would be considered as a constituent nation, alongside the Macedonian nation [11].

Even the Ohrid Framework Agreement, which closed the armed conflict of 2001, did not resolve fundamentally the issue of power-sharing and therefore, the inter-ethnic conflict. With an amended preamble and several other amendments, it attempted to transform a self-defined nation-state to what Bieber describes as “a state straddling between nation-state, civic state, and binational state with a formal power-sharing structure”. Yet, its ambiguous nature, left room for different and often contradictory interpretations. In turn, this ambiguity created discontent in both ethnicities. Despite its attempts to resolve inter-ethnic conflict, the OFA became rather a controversial document. The Macedonian ethnic group has remained, in its majority, skeptical towards the agreement, fearing that it would eventually lead to loss of their control over the state and even worse to secession [12]. Although initially supported highly by the Albanian community, OFA’s failure to establish formal power-sharing system in North Macedonia and lack of political commitment for its thorough implementation, has caused much frustration among the Albanian community as well [13].

In efforts to systematize the internal security issues that North Macedonia faces since its birth, I would argue that they represent an intersection of the societal and political sector. At first sight, it seems that the conflict holds in its essence a political dispute, and therefore it should be cataloged into the political sector. From the Albanian viewpoint, the conflict reflects the resisted demands of the Albanian ethnic group for their political and legal status advancement. From the Macedonian viewpoint, ceding advanced rights to Albanians might empower them to a point that they become a threat for the territorial integrity of the state. Advanced and decentralized powers for Albanians evoke fear in Macedonians for potential secession of the western part of the state, where ethnic Albanians are mostly concentrated [14]. In Buzan et al. terms, any threat that may target the sovereignty of a state, yet uses non-military means, may be therefore considered as a threat within the political sector. Considering the Albanians’ demand for power-sharing in North Macedonia’s case, one might argue that even if territorial sovereignty is not under direct threat, the idea of the nation-state surely is, and this, to some extent, might also mean loss of sovereignty, as long as the latter depends upon the existing organizational stability of that state [15].

If the arguments above illustrate how internal conflicts in North Macedonia are in essence political insecurities, then how can it be that the latter intertwine with societal insecurities? As Engstrom (2002) puts it, Albanians in reality do not contest the ethnic identity of Macedonians, including its integral components, such as the name of the state and nation, language, history, religion, etc. However, their political demands, if accepted, would consequently affect Macedonian identity and cultural features, by changing or modifying the political character of the state of North Macedonia. Ethnic Macedonians’ ‘proprietary right’ over the state, is closely related to identity insecurities they endure from external actors. Consequently, denying this right to them would not only mean loss of internal legitimacy as the ethnic group which dominates state structures and institutions, but also loss of identity. As Macedonian identity is threatened saliently externally, this people links closely its territory and internal legitimacy with the possibility of protecting and asserting its unique identity against external threats [16].

Hence, to Macedonians, the preservation of the nation-state of the Macedonian people philosophy would be a way of securitizing their identity not so much towards Albanians, as the second largest ethnic group, as much as towards the external states, which contest it.

The contestation of the authenticity of Macedonian identity by the neighbors, is in a reverse way, also linked to the internal insecurities. Such contestation, consequently stirs nationalism within Macedonians, as a tool to justify their being as a state-nation. In order for Macedonians to be able to defend 'their distinctive and authentic' national identity towards external threats, they need to consolidate their nation internally, by submerging it into the idea of the state and consequently into the state institutions. However, the process of Macedonian national identity consolidation seems to be in direct contradiction to the Albanian endeavors to preserve and assert their distinctive identity. This may be further aggravated when the state tries to impose an overreaching identity over pre-existing ethnic groups, such as the case of the Macedonian nation-state. According to Buzan and Waever, being mutually exclusive identities, their rivalry would pose a real threat to the societal security, since it is very difficult to be both Macedonian and Albanian, as it is problematic to be both Greek and Turk, or Muslim and Christian [17].

2.1.2 NORTH MACEDONIA-NEIGHBORS SECURITY COMPLEX

North Macedonia's conflicts with its neighbors involve security issues which seem primarily societal in nature. However, through the attempts of merging social and political identity, by building a nation state, where the state and society interests would converge, the societal security issues ultimately become political issues as well. Buzan et al. argue that society can react to societal threats in two ways. The first way is by moving the issue into the state agenda, hence by merging it with the political sector, and the second way is by avoiding the involvement of the state and resolving the issue (s) at the community (or non-state) level. Most societal issues, however, are dealt with at the state level, hence, the differentiation between the two sectors becomes difficult [18]. North Macedonia, I would argue, illustrates such cases.

The intertwining of the political and societal sectors in North Macedonia vis-à-vis its neighbors, is reflected through the close connection of the state sovereignty with its national (ethno-national) identity. Embodying ethnic elements into the state features, any attack on ethnic identity becomes ultimately a threat towards the state identity as well. Besides Albania and Kosovo, North Macedonia's relationship with the rest of its neighbors (Greece, Bulgaria, and Serbia), is defined by societal insecurities which arise as a result of its neighbors' contestation of the authenticity of vital elements of its ethno-national identity. Since ethnic-Macedonian elements are embedded in the state's main identity features (ex. official language, history, myths, other symbols, etc.), these insecurities take the form of political issues as well, as the state represents the main referential object within the political sector.

2.1.2.1 GREECE

Since its independence, Greece had decided to use all methods within its power as a member of the EU, to prevent the recognition of the new state called 'Macedonia' [19]. The essence of the conflict with Greece is characterized by the latter's contestation of the Macedonian state and ethnic flag, depicting the Star of Vergina, by negating the application of the term *Macedonian* to the majority ethnic group, and by opposing the constitutional name *Republic of Macedonia*. Certainly, this contest is perceived differently by both sides of the conflict. According to Sofos, the Macedonian side views the conflict with Greece as an irrational demand. The denial of the people's right to call themselves in a way by which they identify, to the Macedonian people represents a violation of the right to self-determination. The Greek side, on the other hand, views the naming of the new state *Macedonia* as a provocation by the northern neighbor, as a tendency of appropriating key elements of the Greek ancient history, and furthermore as a tendency to disguise potential territorial claims towards Greece. Sofos describes this contest as an issue deeply enrooted in Greeks' psychology, who for 200 years learn Ancient Macedonian and Hellenic past as part of the Greek history. Thus, any use of the elements of this history, be it the name *Macedonia* itself, to the Greeks represents an unjustified appropriation [20].

This bilateral contest amplified during the early 90s, resulting in Greece's blockade of North Macedonia's membership in the UN under its constitutional name, in Greek economic embargoes on North Macedonia, and as a result in constitutional amendments made by the Macedonian parliament in 1995. The new amendments specified that North Macedonia wouldn't project any territorial claim towards its neighbors, and it wouldn't interfere in the sovereign rights of other states [21]. In 1995 North Macedonia also changed its official flag, which depicted the *Star of Vergina*, a sun with sixteen rays, from the era of ancient Macedonian kingdom [22]. Although the relations between the two countries seemed to slightly improve after the Interim Accord signed in 1995 [23], the main conflicting issues did not disappear. The unresolved 'name issue', lay at the center of the cold diplomatic relations between the two states. Greece's contestation to North Macedonia's use of its constitutional

name, the Republic of Macedonia, led the former to present a veto on North Macedonia's membership to NATO and EU. The first changes in the relationship between the two countries emerged in 2017, when the new Macedonian government, in an attempt to deblock the Euro-Atlantic integrations, resolved the name issue with Greece, accepting to change its constitutional name into the Republic of North Macedonia. It can be argued that, whereas these changes may contribute to the elimination of political threats from Greece, they may certainly give rise to societal threats, which would result from the internal fears within the Macedonian ethnic group for beginning to lose their national identity as a result of the external pressures.

2.1.2.2 BULGARIA

The conflict with Bulgaria targets another element of identity: the nation. Bulgaria doesn't recognize the distinctiveness of the Macedonian nation, including its language, history, etc. Considering North Macedonia as part of its own national identity, in Bulgaria's perspective all its attempts towards North Macedonia are made in an effort to protect the Bulgarian national identity. From North Macedonia's perspective, these attempts are considered as direct threat to its own national identity. Paradoxically, Bulgaria was the first country to formally recognize North Macedonia as an independent state in 1992. Emerging in difficult political circumstances, North Macedonia's recognition by Bulgaria had a special significance and became a basis for building good neighborly relations [24]. While Bulgaria recognized the new state, it refused to recognize the Macedonians as a constituting nation, which is different from Bulgarians. They also disputed the authenticity of the Macedonian language, considering it a dialect of the Bulgarian language [25]. The 'language problem' between the two countries burdened their relationship. Every cooperation was made more difficult due to the non-recognition of the Macedonian language. The blockade between the two countries was resolved in 1999, when a joint declaration was signed. Based on this declaration, the language issue was resolved and both sides agreed on using the following formula: "Bulgarian language according to the Bulgarian constitution, and Macedonian language according to the Macedonian constitution" [26]. In this manner, the language issue between North Macedonia and Bulgaria was treated in legal terms and not as an ethno-national issue. Nevertheless, the position of Bulgaria changed in 2006. In this period the Bulgarian President and the Foreign Minister stated that the Bulgarian support would not be unconditional "and in the future, Bulgarian support will depend on the willingness and the success of the Republic of Macedonia in adopting and maintaining a policy of good-neighborly relations" [27]. The relations between the two countries moved from a frozen point in 2017, when the two signed a bilateral agreement, which was a build-up of the 1999 agreement. This agreement was furthermore perceived as a key step for removing the blockade on the Euro-Atlantic integrations, and as basis for turning Bulgaria into one of the strongest supporters of North Macedonia in its integration path [28]. However, the recent developments hint at a new conflict in the horizon. Through a declaration made by Bulgaria, as part of the conclusion resume for EU enlargement and decision for start of EU negotiations with North Macedonia, another blockade was signaled by a neighboring state. The latter has presented North Macedonia with several new conditions regarding the Macedonian official language, Macedonian minority in Bulgaria, and the Macedonian historical figures [29]. Although the epilogue of this new development is unknown, the persistence of the long-running issues reflects the still existing social and political security threats between the two states.

2.1.2.3 SERBIA

The relationship with Serbia also reflects identity conflicts which at times intersect with the political ones. Initially the conflict revolved around Serbia's consideration of North Macedonia as a nation created by Yugoslavia's Tito. The first crack in their relations occurred when the Serb minority from North Macedonia boycotted the independence referendum, followed by Serbia's rejection of the official percentage of the Serb minority in North Macedonia, claiming it was much higher. Serbia's stance on North Macedonia's independence was divided. One group accepted the new reality of an independent North Macedonia, while the other continued to consider North Macedonia as Southern Serbia.

The political issues between the two countries began to normalize after 1996. However, another disruption of political relations between the two states occurred when North Macedonia officially recognized Kosovo's independence. As a result of this action, Serbia expelled North Macedonia's ambassador from Belgrade. But the relations between the two countries quickly ameliorated [30].

The existence of another contest between the two states revolves around the religious axis. It concentrates on Serbia's denial of the Autocephalous Macedonian Orthodox Church. Since religion represents an identity marker of Macedonian ethno-nationality, more than a security issue on its own, the targeting of the religious autocephality by Serbia represents a societal threat for North Macedonia's national identity [31]. However, this issue has also been politicized several times, as it the case

when SOC prohibited North Macedonia's delegation to celebrate the national holiday, *Illinden*, at the Prohor Pciniski monastery¹.

2.1.2.4 ALBANIA

The relations Albania cannot be defined precisely in terms of societal security, in the sense that there isn't a direct identity contestation by this neighbor. The issues with Albania rather fall under the political sector, as the former does not agree with the 'nation-state of Macedonian people philosophy,' claiming that Albanians constitute a large minority, hence their rights and political status should reflect their numbers accordingly. As Isakovic puts it, the Albanian state shown willingness to recognize the state of North Macedonia, by maintaining, at the same time, that it doesn't belong only to the ethnic Macedonians [32]. The public declarations by officials of Albania in support of the Albanian minority in North Macedonia, and their support for the Ohrid Framework Agreement, has many times resulted into a cause for disputes between the two countries.

Albania's interest in the issues of the Albanian minority in North Macedonia, has caused indignation and protest in the ethnic Macedonian group, who consider such position by its western neighbor as classic interference in their internal affairs. By many Macedonians, Albania's attitude towards North Macedonia is considered as direct intrusion into its internal affairs, hence a threat to the state's sovereignty [33]. However, since the nation-state is a tool Macedonians use to legitimize their national identity, any external interference into the affairs of this state may be also considered as a threat to its national identity.

2.1.2.5 Kosovo

The relationship with Kosovo, albeit a new state, reflects several security issues, across different sectors. Migration of Albanian Kosovars into North Macedonia, mostly during the 1998-1999 Kosovo War as war refugees, is considered as a 'source of competing identity' by Buzan [34]. Kosovo immigrants into North Macedonia hence can be considered as a direct identity threat by causing the *Albanization* of North Macedonia. Another security issue related to Kosovo is the spillover effect, some believe, the Kosovo war had in North Macedonia's 2001 armed conflict. Connecting this conflict to the Kosovo question and to the direct support by Kosovo's Liberation Army, the former becomes a political threat against the existing order which is not only induced by internal discontent but also influenced and supported externally. The conflicts around North Macedonia's external bilateral relations also represent an intertwining of the political and societal sector. In the case of Kosovo, one could argue that the conflict also represents a military threat, if the spillover effect of the former's war into North Macedonia's 2001 conflict is taken as a reliable argument. But as Chivvis puts it, had there been no internal conditions for such rebellion, a revolution triggered externally would've been impossible [35].

2.1.3 NORTH MACEDONIA-THE EU SECURITY COMPLEX

According to the above analysis of North Macedonia, it seems that the conflicts between the units within the Balkan area have indeed internal roots, especially in terms of societal and political insecurities. However, Buzan argues that these roots are sometimes reflected upon inter-state conflicts as well, taking as an example the internationalization of North Macedonia's question and the level of international involvement in it. The fact that external actors exert their influence on the formation of events in the Balkans, causes the latter to be considered as part of EU-Europe RSC. Such involvement by external actors, besides deriving from their perception of the Balkans as 'part of us', or as 'Europeans', is also demanded and expected by the Balkan local actors. The opening of an EU perspective for the Balkan countries, including North Macedonia, would become a signal of Europe's perception of the Balkans as part of the European RSC. The question then is where does North Macedonia stand in relation to EU-Europe as a world region, and how do its security issues interact with the latter? In order to answer these questions an overview of the main security patterns within EU-Europe region will be provided below.

Analyzing the security patterns within the Europe of post-cold war period, Buzan argues that two dominant issues became almost the main organizing principles of this region. The first issue was the determination of avoiding the return to old Europe and balance of powers, which had caused devastating wars, and thus integration was the utmost solution. The second issue

¹ This was a monastery where the ASNOM (Anti-fascist Assembly for the National Liberation of Macedonia) session was held, founding the state of Macedonia in 1944. After the demarcation of the border, this monastery became part of modern Serbia (Marolov, 2015, 125)

stood in contradiction to the first, as it maintained that integration would threaten national identity. In relation to the first issue, it is precisely the Balkans, the “Europe’s ghost reminding it of the risks of war”. Furthermore, the ethnic conflicts, typical for the Balkans, would become a security issue for Europe due to their possibility of dragging the big powers into opposing sides of the conflict and reinstalling power politics among main EU states. These conflicts are therefore related to the calculations of the EU integration/fragmentation effects. In other words, EU integration, becomes a security dimension which would prevent the return of Europe to the infamous past, by disabling wars and power balancing. Consequently, whereas the German-French relationship represent the conflicting past of Europe, acting against conflicts, such as in Bosnia or Kosovo, represents the way of defending a peaceful future. EU integration, according to Buzan, represents a security strategy more so for the states with concrete and realistic EU membership perspective, such as Hungary at the beginning of the 2000s (and what would be most of the Balkan states today). This is so, since the integration mechanism within such states may help downplay other security issues, such as minority issues, until the state reaches a stronger position (as an EU member) before reopening them. Furthermore, EU integration may offer an overreaching identity, hence causing old security issues to cease being security issues [36]. Would this be true in the case of North Macedonia then? Would EU integration help relativize societal and political insecurities by overlaying its identity over the small nation-state? If yes, then would it affect the internal insecurities in the same way as the external ones?

Contrary to the passive role the EU had played in the previous Balkan crises, in the armed conflict which broke in 2001 between ethnic Macedonians and Albanians, the EU decided, head on, to take the lead in mediating and bringing the fighting parties to an agreement. During this time, EU had already shown its determination to become involved as an external actor in North Macedonia, as it had signed the Stabilization and Association Pact with the latter, a few years before. By opening the path to North Macedonia’s EU membership, Europe signaled the attitude towards North Macedonia as ‘part of us. Six months into the conflict, the EU managed to resolve the 2001 ethnic crisis successfully, by bringing the two sides on the same table, and having them signed the so called Ohrid Framework Agreement, drafted on the basis of EU’s legal expert, Robert Badinter. The EU would continue to remain present in this country in the aftermath of the crisis, and in 2005 it would advance North Macedonia’s position towards the EU by granting it the candidate member status in 2005 [37]. North Macedonia-EU relationship may be considered as complex which generates both security and insecurity issues for the former. If seen from the domestic perspective, becoming an EU member may represent a mechanism for this country to overcome its internal insecurities. This process is best explained by Waever and Kelstrup, through their suggestion for a European overreaching identity. Using integration as an analytical tool, they argue that by developing an overreaching split identity, along cultural and administrative lines, the EU would be addressing the internal insecurities that are of societal character in member states, and even in candidate states such as North Macedonia. The EU would address the fear of national identity loss by giving the nation a cultural identity and all that it entails, such as social welfare and education, and at the same time, it would ensure the representation of the member states’ interests by giving the European Community state-like institutions. In this way the “nation becomes a cultural community, without political or economic claims to sovereignty” [38]. This approach would eliminate the core of the inter-ethnic conflict which results from competition over state institutions’ control and domination. In this perspective, then we may make the claim that EU integration represents a mechanism for resolving societal and political insecurities in the sense of vertical competition.

3 CONCLUSION

The internal and external relations of North Macedonia have been viewed and analyzed using security lenses. Analyzing the case of North Macedonia initially within a sub-regional security complex, i.e. the Balkans, and then within the Europe – EU regional security complex, allowed a more holistic analysis of the interdependency of the security issues which characterize this small state. As the discussion of the Balkan sub-regional complex shows, the security interactions between and within units (states) are quite intense and at times almost independent of the regional complex of Europe. However, as demonstrated above, the interaction of European regional powers and even of global powers (ex. USA, Russia) with the Balkan’s security dynamics, has been always present over this (sub) region, albeit with different intensities.

Analyzing North Macedonia within such security constellations, we may derive several conclusions. Level-wise, North Macedonia’s security issues may be categorized as internal and external, but both levels have crossed implications. The internal security dynamics deals with the relationship between the majority of ethnic Macedonians and the large minority of ethnic Albanians. From the analysis of this relationship above, we may conclude that the conflict between Macedonians and Albanians represents an intersection of the political and societal sectors, and is characterized by a vertical competition, between the nation-state and a minority group. Granting Albanians the status of a constituent nation doesn’t represent only a minority rights issue, but also an issue which affects the perseverance and legitimacy of the Macedonian national identity. In this conflict, therefore, it is not only political referential objects, such as the state’s unitary system or its sovereignty in terms of ethnic Macedonians self-determination, that are being at stake. The Macedonian contested identity from other states is perceived as

another existential threat, that leads to the securitization of its ethno-national identity, as a referential object within the societal sector.

The external sub-regional security dynamics, involves security issues with almost all of North Macedonia's five neighbors, though of different intensity and nature. Although these security threats have also come to travel across other sectors, such the economic one, as a result of the Greek economic embargo imposed on North Macedonia in 1994 [39], their essence lies in the identity issues. Thus, North Macedonia's external (in) security complex may be categorized well within the societal sector. However, the response towards the external societal threats involves the state, hence transferring these issues into the political sector. Ethnic Macedonians' domination of the state, in turn, facilitates the process of involving the state in responding to external threats. The typical state response to these threats is illustrated by bilateral agreements, or even by internationally supervised processes of inter-state conflict resolution. Although Buzan et al. admit that identity may consist of objective elements such as language or location, it is still a constructive concept. It is a political and personal choice of a group to identify with certain community, therefore a threat to such identity is consequently a threat to what is perceived as 'we'. In case of identity conflict then, the authors Buzan et al. predict two ways of reaction. The first is the redefinition of the identity of a unit (state), thus differentiating it from the 'others', as the most adequate security strategy. However, if the identity is so stable, or even a pillar of a nation's survival, then the best security strategy is to assert this stability in relation to others, which is indeed the second way of reaction [40]. In the context of this dilemma, North Macedonia's response towards bilateral threats has oscillated from one end to the other. However, the most recent developments have shown (ex. Name change agreement with Greece in 2018, Agreement of Friendship with Bulgaria 2017), that the state's strategy towards external insecurities tends to lean mostly towards 'differentiation' of identity features, in return for building good neighborly relations and for opening up the Euro-Atlantic integration path.

Finally, the analysis of security interaction between EU, as an external regional power, and North Macedonia, portrays a complex interaction which generates both security and insecurity issues for the latter. The overlaying EU identity, argued above, may play a significant role in resolving North Macedonia's external and internal societal and political insecurities. Membership into the EU may reflect an internal security role, by uniting the two antagonized ethnic groups (ethnic Macedonians and ethnic Albanians) over the Euro-Atlantic agenda. It would also relativize national identity, which in turn, is the core dispute between North Macedonia and its neighbors; (the same case has occurred during Yugoslavia's integration, when the Macedonian Question remained dormant, until Yugoslavia dissolved). However, this scenario may be impossible for two reasons. The first one is related to the uncertainty of the EU identity development, since up-to-date data show that national identity in much older states is still stronger than the EU one (ex. France). But even if the EU would consolidate its identity and overlay it over the existing national identities of member-states, North Macedonia's case still would not fit into the latter category. This is so, due to the fact that North Macedonia, before it is able to embrace an EU identity and thus resolve national-identity issues with its neighbors, is stalled from the process of becoming a full member, precisely because of these external factors. Two out of the five neighbors are already EU members, and out of the two, Greece has played the most decisive role in impeding North Macedonia's path to full integration, before North Macedonia agrees to make national identity changes, such as changing its name, citizenship, etc. Hence, the EU itself, through Greece's and potentially Bulgaria's veto, becomes a threat to North Macedonia's societal and political security. Remaining stalled from EU integration would not only flare up internal inter-ethnic tensions, due to lost EU perspective, but would also make the isolated country more vulnerable towards the neighbors it is in conflict with, because of their superior international position.

On the other hand, succumbing to external demands to unblock the EU path may serve as a tool of resolving the above mentioned societal and political threats. However, it may also represent a threat for a forever lost or modified national identity of the majority ethnic group, and along with it, of the state it predominantly controls. The state's response towards these societal and political threats, would depend upon the perception of where its most vital security aspect lies: as long as it lies in preserving its national identity, it would resist any external pressures for identity changes, but as long as it lies in the Europeaness and the overlaying identity it generates, then it would succumb to external pressures, as the only way for unblocking that path.

REFERENCES

- [1] Buzan, O. W. B., Wæver, O., *Regions and Powers: The Structure of International Security*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2003.
- [2] Veremis, Th., *Perspectives from the Region, South Eastern Europe: The Predicament of the Western Balkans*, in Machon, 2000.
- [3] Buzan, B., *From International to World Society*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2004.

- [4] Buzan, O. W. B., Wæver, O., *Regions and Powers: The Structure of International Security*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2003.
- [5] Buzan, O. W. B., Wæver, O., *Regions and Powers: The Structure of International Security*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2003.
- [6] Hansen, B., *Unipolarity and the Middle East*, Richmond, Surrey: Curzon Press, 2000.
- [7] Buzan, O. W. B., Wæver, O., *Regions and Powers: The Structure of International Security*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2003.
- [8] The State Statistical Office, *Census of Population, Households and Dwellings in the Republic of Macedonia*, 2002. [online] Available: http://www.stat.gov.mk/PrikaziPoslednaPublikacija_en.aspx?id=54 (December 13, 2016).
- [9] Buzan, O. W. B., Wæver, O., *Regions and Powers: The Structure of International Security*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2003.
- [10] Constitution of the Republic of North Macedonia: Preamble. [Online] Available: https://www.sobranie.mk/the-constitution-of-the-republic-of-macedonia-ns_article-constitution-of-the-republic-of-north-macedonia.nspix (April 08, 2018).
- [11] Engström, J., "The power of perception: The impact of the Macedonian question on inter-ethnic relations in the Republic of Macedonia", *Global Review of Ethnopolitics*, Vol.1, No. 3, pp.3–17, 2002.
- [12] Bieber, F. (2008). *Power Sharing and the Implementation of the Ohrid Framework Agreement*, 2008. [Online], Available: <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/skopje/06357.pdf> (March 15, 2017).
- [13] Demjaha, A. "THE STATE OF INTER-ETHNIC RELATIONS IN MACEDONIA AFTER 16 YEARS OF THE OHRID AGREEMENT" *SEEU Review*, Vol. 12, No. 2, pp.8–31, 2017.
- [14] Engström, J., "The power of perception: The impact of the Macedonian question on inter-ethnic relations in the Republic of Macedonia", *Global Review of Ethnopolitics*, Vol.1, No. 3, pp.3–17, 2002.
- [15] Buzan, B., Wæver, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [16] Buzan, B., Wæver, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [17] Engström, J., "The power of perception: The impact of the Macedonian question on inter-ethnic relations in the Republic of Macedonia", *Global Review of Ethnopolitics*, Vol.1, No. 3, pp.3–17, 2002.
- [18] Buzan, B., Wæver, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [19] Buzan, B., Wæver, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [20] Pettifer, J., *The New Macedonian Question*, London, United Kingdom: Palgrave Macmillan, 1999.
- [21] Sofos, S., "Beyond the Intractability of the Greek-Macedonian Dispute", *Macedonian Information Center*, pp. 223 – 238, 2013.
- [22] Pop-Angelov, M., *A DISPUTED NAME: IS THERE A SOLUTION TO THE NAME ISSUE BETWEEN MACEDONIA AND GREECE?*, 2011. [Online], Available: <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.884.2979&rep=rep1&type=pdf>.
- [23] Engström, J., "The power of perception: The impact of the Macedonian question on inter-ethnic relations in the Republic of Macedonia", *Global Review of Ethnopolitics*, Vol.1, No. 3, pp.3–17, 2002.
- [24] Marolov, D., *Republic of Macedonia Foreign Policy*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2013.
- [25] Poulton H., *Who are the Macedonians?*, London, United Kingdom: Hurst & Co, 2000.
- [26] Engström, J., "The power of perception: The impact of the Macedonian question on inter-ethnic relations in the Republic of Macedonia", *Global Review of Ethnopolitics*, Vol.1, No. 3, pp.3–17, 2002.
- [27] Karadoski, M., and Adamczyk, A., *Macedonia and Her Difficult Neighbours on the Path to the EU*, *Yearbook of Polish European Studies*, pp. 209 – 228, 2014.
- [28] Markova, L., "The Bulgarian-Macedonian relations in the context of the priorities of the Bulgarian Presidency of the Council of EU", *Research Gate*, 2018.
- [29] Damovski, Бугарија ни го условува датумот со македонскиот јазик и малцинство, „Ова се коси со европските вредности“, вели Димитров, 2020. [Online] Available: <https://www.mkd.mk/makedonija/politika/bugarija-ni-go-uslovuva-datumot-so-makedonskiot-jazik-i-malcinstvo-ova-se-kosi> (15 May, 2020).
- [30] Marolov, D., *Republic of Macedonia Foreign Policy*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2013.
- [31] Engström, J., "The power of perception: The impact of the Macedonian question on inter-ethnic relations in the Republic of Macedonia", *Global Review of Ethnopolitics*, Vol.1, No. 3, pp.3–17, 2002.
- [32] Isakovic, Z., *Identity and Security in Former Yugoslavia*, London, United Kingdom: Routledge, 2000.
- [33] Marolov, D., *Republic of Macedonia Foreign Policy*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2013.

- [34] Buzan, B., Waever, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.
- [35] Chivvis, C. S., "The Making of Macedonia", *Survival*, Vol. 50 No. 2, pp.141–162, 2008.
- [36] Buzan, O. W. B., Wæver, O., *Regions and Powers: The Structure of International Security*, Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2003.
- [37] Dobbins, J., *EUROPE'S ROLE IN NATION-BUILDING FROM THE BALKANS TO THE CONGO*, California, United States: Rand Corporation, 2008.
- [38] Tsai, K., "Review of: Identity, Migration and the New Security Agenda in Europe", *Journal of International Affairs*, Vol.47, No.2, pp. 612-616, 1994.
- [39] Engström, J., "The power of perception: The impact of the Macedonian question on inter-ethnic relations in the Republic of Macedonia", *Global Review of Ethnopolitics*, Vol.1, No. 3, pp.3–17, 2002.
- [40] Buzan, B., Waever, O., & Wilde, J., *Security: A New Framework for Analysis*, Colorado, United States: Lynne Rienner Publishers, 1998.

La situation socio-professionnelle de l'enseignant du primaire et secondaire en RD Congo: Apostolat et/ou esclavage ? Approches diachronique et comparative

Théophile Mvula Eyenga

Chef de Travaux, Université Pédagogique Nationale, RD Congo

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

ABSTRACT: Under the Belgian colonial administration (1908-1960) and soon after the Congo independence in 1960, the Congolese teacher had a high standing of life. He was dignified by both the colonizer and his compatriots and belonged to this social class referred to as « évolués » (i.e. educated), which was considered as mediating group between Blacks and Whites, often called « Existence Zone ».

Soon after his country's independence, the teacher's socio-professional status deteriorated as a result of the recurrent economic and social crises undergone by the country. This drove him into the so-called « no Existence Zone ». And in order for him not to perish, he designed survival strategies which, unfortunately, did not enable him to recover his initial status. This means that he has been unable to get out of the decaying situation ever since.

Also, currently, in spite of the government's endeavour to improve his socio-professional situation, the Congolese teacher is still deep-rooted in these survival strategies. There is still a long way to go to achieve the dream and make it alive. Let's wait and see.

KEYWORDS: Socio-professional situation, teacher, apostleship, slavery.

RESUME: Sous administration coloniale belge (1908-1960) et peu après l'indépendance du Congo en 1960, l'enseignant congolais avait un niveau de vie appréciable. Et, bien considéré tant par le colonisateur que par ses congénères, il appartenait à la catégorie des « évolués », cette classe sociale « tampon » entre Blancs et Noirs, souvent appelée « zone d'existence ».

Peu après l'accession de son pays à la souveraineté nationale et internationale, sa situation socio-professionnelle se détériore à la suite des crises économiques et sociales récurrentes que le pays se mit à connaître ; ce fut sa descente dans la « zone [dite] de non existence ». Et, pour ne pas disparaître, il inventa des procédés ou stratégies de survie qui, bien malheureusement, ne lui permettront pas de recouvrer sa situation antérieure. C'est autant dire qu'il ne sortira toujours pas de l'auberge.

Aussi, aujourd'hui, et nonobstant les efforts entrepris par le gouvernement pour améliorer sa situation socio-professionnelle, il continue à croire en ces stratégies de survie. On est donc encore loin du compte, et qui vivra, verra.

MOTS-CLEFS: Situation socio-professionnelle, enseignant, apostolat, esclavage.

1 INTRODUCTION

Après l'éviction, en 1894, des traitants arabes et arabo-swahili du bassin du Congo dont il devient désormais le seul maître, le roi Léopold II, voulant l'exploiter à son profit et à celui de la Belgique, y instaure une ébauche d'écoles, lesquelles recueilleront des enfants libérés de l'esclavage, les orphelins et ceux achetés à leurs parents, à qui l'on enseignera les rudiments du catéchisme et, surtout, le travail manuel. Et leurs formateurs seront exclusivement des missionnaires catholiques blancs, ces véritables soutiens de l'œuvre léopoldienne ici car, sous administration léopoldienne (1885-1908), il n'existera pas encore un personnel enseignant autochtone formé au Congo.

Cependant, à l'avènement du Congo-Belge (1908), nombre d'autochtones seront alors formés et accéderont progressivement à la profession enseignante dont ils s'acquitteront souvent remarquablement et bien à la satisfaction de l'Etat colonial, leur employeur. Et la situation socio-professionnelle de ceux-ci, bien souvent sous des diverses fortunes, sera habituellement bonne: car, sous administration belge, l'enseignant congolais sera rangé dans la catégorie des « évolués ».

A l'indépendance, le 30 juin 1960, l'enseignant congolais fait donc partie de l'« élite » sociale. Mais, ce ne sera que pour un laps de temps car, rêvant d'un avenir meilleur, il se retrouvera, comme le note Kasongo Ngoy (1989), malheureusement confiné dans la « zone de non existence » ou de mort certaine.

Mais, refusant de mourir, il se mettra alors à inventer des stratégies de survie et de réinsertion dans la « zone d'existence » qui était la sienne sous la colonisation et peu après l'accession du pays à l'indépendance; celles-ci consisteront en un dur combat pour la quête d'un minimum vital et en la réhabilitation de ses conditions de travail antérieures.

Et, comme d'aucuns le savent, ce seront donc les crises politiques et économiques récurrentes que le pays se mettra à connaître dès son indépendance qui ravalent l'enseignant congolais au bas de l'échelle sociale dont il tient, aujourd'hui et coûte que coûte, à s'en sortir et recouvrer, comme déjà dit, sa situation d'antan. Et le chemin y conduisant se révélera alors long et exigera, comme on peut s'en rendre compte, d'énormes sacrifices de sa part.

Pour rappel, l'enseignant congolais se trouvant être la catégorie sociale qui, dans son cheminement vers sa stabilisation, a connu et connaît encore aujourd'hui le plus des hauts et des bas, quoique des espoirs soient permis. Et, quoique peinant encore à se sortir de la précarité, comme déjà signalé, il imagine des stratégies pouvant l'aider soit à vivre, soit à contourner les conditions de travail et de vie difficiles qui sont les siens.

Le présent article essayera donc, en trois moments, de voir si les procédés ou stratégies de survie qu'il a mis en place lui ont permis de se réinsérer dans la « zone d'existence », ou l'ont enfoncé davantage dans la « zone de non existence ».

Au regard de ce qui précède, l'objectif du présent article est celui, d'une part, d'alerter, non seulement l'opinion congolaise mais aussi celle d'ailleurs sur le triste sort de l'enseignant congolais qui, depuis l'indépendance de son pays, se bat désespérément à recouvrer sa dignité d'homme et d'enseignant et, d'autre part, d'interpeller le pouvoir organisateur de l'enseignement au Congo d'y remédier au plus pour l'intérêt bien compris des enfants congolais, avenir du pays.

Et, à ce propos donc, notre contribution aura été celle de mêler notre voix à celle de nos nombreux devanciers afin que disparaisse au plus vite l'état de précarité dans laquelle se retrouve l'enseignant congolais. Sinon, ce serait un opprobre, comme c'est encore le cas aujourd'hui, pour les pouvoirs successifs ayant géré le pays depuis son indépendance.

2 BREF APERÇU HISTORIQUE DE LA SITUATION DE L'ENSEIGNANT CONGOLAIS

On ne pourrait, à notre avis, bien appréhender la situation de l'enseignant congolais qu'en revisitant brièvement l'histoire scolaire du Congo, de la création de l'Etat Indépendant (1885) à l'indépendance du Congo (1960), en passant par la colonisation belge (1908-1960). Et, comme on doit le savoir, c'est la façon dont les pouvoirs successifs ont organisé et géré l'enseignement national qui impactera le système scolaire congolais et, ipso facto, la vie de son enseignant.

2.1 L'ENSEIGNANT SOUS ADMINISTRATION EIC (1885-1908)

Sous l'Administration léopoldienne (1885-1908), l'organisation scolaire au Congo est encore à un stade embryonnaire. Et l'Etat, pour l'exploitation du territoire, a énormément besoin d'autochtones formés. Aussi mettra-t-il en place une ébauche d'organisation du système scolaire et créera des établissements scolaires, appelées « colonies scolaires », pour enfants noirs repris aux négriers arabes et arabo-swahili, de même que ceux achetés auprès de leurs parents et les orphelins, en vue de les employer au service de l'Etat.

Et, les encadreurs ou enseignants de ces enfants sont soit des soldats (européens), soit des missionnaires catholiques avec, comme destination finale après instruction sommaire, la Force publique (comme soldats) ou les entreprises (comme ouvriers ou bâtisseurs). Et, de bien entendu, tout ce cursus sera sous la supervision administrative des chefs des « stations », ces bases de l'occupation progressive et effective du vaste territoire du bassin du Congo. Et, dans ces colonies scolaires, outre l'instruction qu'ils reçoivent, ces enfants subiront, de la part de l'Etat et de ses agents, des sévices et traitements inhumains (marquage aux fers, bastonnades, privations de toutes sortes, etc.) qui en feront quasiment des esclaves d'un nouveau genre.

Au regard de ce qui précède, on remarquera donc que sous l'Etat Indépendant du Congo (EIC), les enseignants noirs n'existent pas encore, ceux prestant dans les colonies scolaires étant tous des Blancs (missionnaires, officiers, etc.). Il faudra

donc la mise en œuvre d'un système scolaire élaboré pour les former et les voir émerger, chose qui ne sera effective qu'à l'avènement du Congo-Belge (dès 1908).

2.2 L'ENSEIGNANT CONGOLAIS SOUS LA COLONISATION BELGE (1908-1960)

A l'avènement de la colonisation en 1908, les écoles pour la formation des enseignants autochtones congolais sont créées, et le système scolaire de plus en plus élaboré. Mais, ces enseignants seront très inféodés à la philosophie coloniale consistant à plus « éduquer » que « former » les Noirs. Et, en conséquence, les Congolais sortis de ces écoles seront plus « éduqués » qu'« instruits » pour être totalement au service de la colonie comme auxiliaires tant de l'Administration que des entreprises étatiques et privées établies au Congo. Et, comme le note Koelman (1931: 228), les Congolais seront donc formés pour servir comme cadres subalternes nécessaires à l'équilibre colonial.

Pour atteindre ce but, des écoles des moniteurs (qui par la suite seront appelées normales et pédagogiques) créées un peu partout au Congo vont, avec la réforme scolaire de 1948, devenir des véritables viviers pour la formation de l'« élite » noire. C'est donc de ces écoles que sortiront des enseignants occupant désormais une place de choix dans la société congolaise en mutation. Ces enseignants, différents de la masse des Congolais de par leur formation, se hisseront dans les strates supérieures de la société. Plus, leurs avis et considérations, désormais, ne souffriront que peu souvent de la réprobation de leurs congénères qui leur vouent de plus en plus de respect. Dès lors, les enseignants jouissent donc d'une grande considération et appartiennent à une « zone d'existence », proche de celle des Blancs. Ci-après quelques indices renseignant sur la vie de l'enseignant à cette époque: à la fin de sa formation, l'enseignant est engagé et affecté dans une école où, généralement, il est décemment logé. Plus, à la fin du mois, le salaire qu'il perçoit lui permet presque toujours de subvenir à l'ensemble de ses besoins et à ceux de sa famille, de s'acheter un vélo, une machine à coudre, une maison en dur, d'épargner, etc.

Pour être bref, l'enseignant de l'époque coloniale sera la référence pour les gens de sa race: il sera généralement écouté et respecté tant par ceux-ci que par les Blancs qui lui faisaient confiance et prenaient en compte ses avis, vue sa position relativement plus élevée que celle de ses congénères noirs. Et, par voie de conséquence, il jouira des privilèges lui octroyés par l'autorité coloniale qui voulait ainsi créer une classe intermédiaire entre celle des Blancs et du reste de la masse des autochtones. Ainsi donc, l'enseignant vivra presque sans grand souci, se constituera facilement une épargne, se permettra quelques loisirs coûteux, partira souvent en vacances,... Avec ce train de vie, il n'y aura pas, sous la colonisation, de très graves malaises au sein du corps enseignant devant déboucher à des revendications sociales, alors que, dans d'autres secteurs publics ou privés (Force Publique, Union Minière du Haut Katanga, Chemin de fer Matadi-Léopoldville, etc.), les revendications seront généralement nombreuses, les travailleurs demandant souvent l'amélioration de leurs conditions de travail et de vie. Malheureusement, bien souvent, ces revendications se termineront par des bains de sang (Cornevin, 1987).

Comme on le voit, la fonction enseignante jouira donc, jusqu'à l'indépendance, d'une grande considération et fera des émules dans de nombreuses familles qui désireront avoir des éléments en faisant partie.

2.3 SITUATION SOCIO-PROFESSIONNELLE DE L'ENSEIGNANT DEPUIS L'INDEPENDANCE (1960)

L'indépendance suscita un immense espoir de liberté et de mieux être dans le chef des Congolais. Mais, avec les crises politiques et économiques récurrentes que le pays se mit alors à connaître, cet espoir sera simplement déçu et le niveau de vie des Congolais commencera à s'effriter, sauf celui des enseignants, qui garderont encore le leur pratiquement intact. En effet, leur statut, de même que les privilèges qu'ils auront acquis ne subiront aucun changement jusque-là. De plus, leur position sociale, de même que la respectabilité dont ils jouissaient resteront tout aussi inébranlables à cette date.

Mais, peu à peu, les crises politiques et économiques à répétition dans le pays finiront à impacter la vie des enseignants. Et ces derniers en ressentiront un certain malaise, quoique, généralement, leur profession restant, jusque-là, honorable et honoré: leur salaire régulièrement versé et leurs avantages acquis restant intacts. Bref, les effets pervers de ces crises n'altérant pas encore la vie de l'enseignant, celui-ci pourra épargner, s'acheter des maisons convenables, assurer des soins pour lui et ses dépendants, etc.

L'année 1962 sonnera le glas de la profession enseignante: pour la toute première fois, un profond malaise dû à la diminution de leur pouvoir d'achat et au paiement irrégulier de leur salaire affectera les enseignants. La persistance de cette situation finira par décider ces derniers à déclencher des grèves souvent improductives, jusqu'à l'avènement de la Deuxième République. Nous sommes là en 1965.

2.4 L'ENSEIGNANT SOUS LA DEUXIEME REPUBLIQUE (1965-1990)

La récurrence des querelles politiques dans le pays décide l'armée, qui estime avoir trop payé pour les politiciens, à s'emparer du pouvoir le 24 novembre 1965 et à placer le général Mobutu à la tête du pays. Celui-ci y restera pendant plus de trois décennies.

Le régime de Mobutu parvient, en cinq années, à une certaine reprise économique, nous sommes là en 1970. Mais, dès cette année, l'illusion démocratique affichée par le nouveau pouvoir commence à disparaître. C'est donc un glissement vers la dictature qui, petit à petit, s'accapare de la presque totalité du pouvoir et soumet la majorité de la république à un véritable processus d'appauvrissement. Dans cette situation, le corps enseignant est l'un des plus durement affectés, selon le professeur B. Verhaegen (1989: 6), lequel dit, par exemple, qu'alors que le pouvoir militaire justifiait sa prise de règne par, entre autres, la nécessité de rétablissement du pouvoir d'achat de ses citoyens, celui du personnel enseignant partira de l'indice 100 en 1961 à l'indice 8 en 1986, soit un chiffre pratiquement proche de zéro.

De ce qui précède, et contrairement à l'article 115 de la recommandation conjointe de l'Organisation internationale du travail (OIT) – Organisation des Nations-Unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) du 5 octobre 1966 qui accorde une importance particulière à la rémunération des enseignants, l'Etat congolais ne s'est pas bien préoccupé de cette catégorie. C'est aussi ce que dira J.C Willame dans l'un de ses textes de 1992 (p. 83).

Et, parlant toujours des conditions de vie de l'enseignant congolais, l'écrivain S. Roller (1985: 9) ajoute le douloureux sentiment d'injustice qu'il présente: celui d'un personnage miséreux, dans un pays qui, de tous temps, avait prétendu que l'enseignement était la base de son progrès.

Cette douloureuse situation salariale de l'enseignant congolais des cycles primaire et secondaire, surtout, sera même dénoncée par des personnalités qui, s'étant lancées dans l'opposition, se retourneront, comme des diables devenus anges, contre des décisions dont elles ont été, peu auparavant, des preneuses. Ainsi, par exemple, monsieur Ngunz-A - Karl I Bond (1985: 105), ancien hiérarque du Mouvement Populaire de la Révolution (MPR, parti unique sous la Deuxième République) parlant de l'enseignant congolais, dit, sans rire: « ... il arrive à jeun à l'école après avoir marché plusieurs kilomètres ou emprunté des moyens de transport bondés [on se demande comment] peut-il concentrer son énergie pendant cinq ou six heures devant une classe de quarante élèves ... La fonction enseignante n'est pas enviée ... Les diplômés d'instituts et universités vivent dans les écoles secondaires comme dans une salle d'attente, cherchant à trouver une place bien rémunérée dans le privé ou dans la politique... Les familles des enseignants sont rarement des modèles à proposer aux élèves: avec quel argent fonder un foyer? ». Ce qu'il dit est certes vrai; mais la question fondamentale est que sont-ce des paroles devant être prises par l'un de ceux qui, la veille même, était à la base de la triste situation qu'il déplore si douloureusement ?

2.5 L'ENSEIGNANT SOUS LA TROISIEME REPUBLIQUE (DE 1997 À CE JOUR)

Les contradictions internes de la Deuxième République (autocratie plutôt que démocratie telle que prévue, le marasme économique et social plutôt que progrès comme initialement annoncé, etc.), de même que l'évolution de la politique internationale (chute du mur de Berlin, perestroïka et glasnost, etc.) contribueront, entre autres, à l'éviction du président Mobutu, à l'avènement de L.D Kabila et de J. Kabila, ainsi qu'à la Transition, avant la naissance de la Troisième République, laquelle interviendra le 18 février 2006.

Mais, ce changement politique dans le pays n'entraînera malheureusement pas celui de la situation socio-professionnelle de l'enseignant. Car, bien au contraire, celle-ci continuera à se dégrader. Ainsi, de l'indice 100, en 1961 au 8 de 1986, le pouvoir d'achat du salaire minimum légal de l'enseignant tombera à l'indice 4 en 2003. Ce qui signifie que son appauvrissement est désormais plus que révoltant et le chapelet des intentions prônées par les « libérateurs » de sortir les Congolais et leurs enseignants de la misère n'aura pas connu un début de réalisation.

En résumé, on voit donc que la situation socio-professionnelle de l'enseignant, de l'indépendance à ce jour, est plus que sombre. Et, celui-ci, faisant sa propre auto-perception, ne se gêne plus de se dire pauvre, laissé pour compte et exploité quasiment comme un esclave par les pouvoirs successifs ayant géré le pays depuis 1960. Aussi, en attendant que ses conditions de travail et de vie s'améliorent pour qu'il recouvre sa situation d'antan, l'enseignant a imaginé des stratégies de survie dont voici ci-après un échantillon.

3 STRATEGIES DE SURVIE DE L'ENSEIGNANT CONGOLAIS

Comme déjà dit, l'enseignant, presque ravalé dans la « zone de non existence » depuis l'indépendance du pays, mettra en place des procédés à même de lui permettre de s'en sortir, non seulement pour recouvrer sa dignité, mais aussi pour sauver

sa profession jusque-là bafouée. Et, pour y parvenir, il doit briser le mur l'empêchant de recouvrer sa « zone d'existence » de la période coloniale, ainsi que des premières années de l'indépendance. Pour ce faire, il entreprendra une lutte pour parvenir à la satisfaction exacte de ses besoins; ce que nous essayerons de voir dans les sections ci-après.

3.1 LES REVENDICATIONS ET GRÈVES.

Les revendications et grèves du corps enseignant datent de l'année 1962, avec la survenue d'un malaise social dû, comme déjà signalé, aux crises économiques récurrentes que le pays se met à connaître au lendemain de son indépendance. Dès lors, ce sera la descente aux enfers, laquelle s'exacerbera pendant les deux dernières décennies du XXe s, au cours desquelles les enseignants déclencheront des grèves de grande envergure (principalement celles de 1983 et 1994) occasionnées par leur ras-le-bol contre les différents gouvernements s'obstinant à ne pas leur assurer les meilleures conditions de travail et de vie. Mais, souvent infiltrés et intimidés par le pouvoir, les enseignants, n'obtenant pas gain de cause, reprendront, bien malgré eux, le travail tout en essayant de s'accoutumer à la déplorable situation leur imposée.

3.2 L'ACCOUTUMANCE À LA PAUVRETÉ

Nonobstant l'échec auquel ont abouti leurs différents mouvements de grève, les enseignants ne baissent pas les bras face à leur triste situation et s'empêchent de tomber dans une capitulation. A ce sujet, justement, l'Association nationale du personnel enseignant du Zaïre (ANAPEZA, aujourd'hui ANAPECO) diligentera, en 1987, une enquête sur l'état d'esprit de ses membres et, en 2004, en mènera une autre dans la seule région ou province du Kasai Occidental (aujourd'hui Kasai Central). Les résultats qui en découleront vont démontrer que la majorité des enseignants enquêtés, bien conscients de leurs misérables conditions sociales et professionnelles, s'adaptent tout simplement. C'est autant dire que ces enseignants, comme le reste de leurs collègues, usant d'une certaine résilience, refusent tout simplement de mourir et d'abandonner leur profession, en dépit de la situation de pauvreté avérée qui est la leur. C'est là, tout simplement de l'apostolat tant que rien ne peut être fait, pour le moment.

3.3 LA GESTION DE L'INDIGENCE

L'enseignant, conscient de son état de pauvreté avérée, se résigne à la gérer, non pas en adoptant une attitude méditative, mais en étant pragmatique afin de s'attaquer frontalement à sa situation de dénuement. En effet, pour ne pas en périr, il met en synergie l'ensemble de ses capacités intellectuelles et matérielles à cette fin. Cette phase de son action sera donc celle de la recherche des solutions idoines à son dénuement laquelle comprendra des activités de deux ordres, à savoir: les activités à entreprendre au sein de l'école elle-même, tout restant hors de sa charge horaire normale (activités intra-muros), de même que celles entreprises hors de l'école, (donc les activités extra-muros).

3.3.1 LES ACTIVITÉS INTRA-MUROS

Les activités intra-muros sont celles que l'enseignant entreprend au sein même de l'école, mais en dehors de ses heures normales de travail, afin de s'assurer un complément de salaire. Lesdites activités consisteront en l'organisation, avec l'accord de la direction scolaire, des cours supplémentaires et payants pour les élèves faibles les désirant, la confection et la vente des syllabus (supports pédagogiques) aux élèves, etc.

3.3.2 LES ACTIVITÉS EXTRA-MUROS

En dehors de l'école, l'enseignant pourra aussi exercer des activités lui permettant de compléter son maigre salaire et, ainsi, d'assurer sa survie. Ces activités dépendront, bien évidemment, de son milieu professionnel.

3.3.2.1 EN MILIEU URBAIN

Pour joindre les bouts du mois, l'enseignant s'adonnera parfois au petit commerce, en vendant des articles divers (jus, bière, allumettes, savons, sucre, etc.). Quelques fois, il s'absentera de son travail pour rejoindre les campagnes où il espère réaliser de bénéfices juteux, quoique cela ne soit autorisé. Par ailleurs, parallèlement à son horaire scolaire, et surtout pendant ses heures creuses, il cumulera, si possible, des charges dans deux ou trois écoles, exercera comme fonctionnaire dans un ministère, ou s'établira en précepteur, etc. Dès lors, on peut imaginer les retombées de cette quête de bien-être de l'enseignant sur son activité pédagogique et, par conséquent, ses suites sur les élèves dont il a la charge.

3.3.2.2 EN MILIEU RURAL

L'enseignant du milieu rural, lui, pratiquera, si possible, pendant ses heures creuses, des activités agricoles, d'élevage, de pêche et de pisciculture, etc. dont les produits sont demandés sur le marché. Bien souvent, et si possible, il y associera certains de ses élèves afin de maximiser ses revenus.

Les différentes stratégies de survie ci-dessus décrites, inventées par l'enseignant congolais, de la ville ou de la campagne, l'ont été pour l'aider à quitter la « zone de non existence » où il se retrouve depuis l'indépendance et regagner celle « de l'existence », pour vivre dignement comme jadis. Y parviendra-t-il ? Là est la question...

Mais comme déjà signalé, la dégradation de la vie de l'enseignant datant des premières années de l'indépendance du pays a atteint aujourd'hui ce que l'on pourrait croire être son paroxysme. Et, l'enseignant, conscient de cet état d'indigence, ne cesse d'imaginer des stratégies pouvant l'aider à s'en sortir et à reculer, tant soit peu, la mort sociale et physique qui l'épie. Mais, à ce jour, ces procédés de survie l'ont-ils réellement aidé à recouvrer son bon niveau de vie de jadis ?

Pour dire vrai, ces stratégies de survie l'ont simplement aidé à nouer les bouts du mois, à résoudre certains petits problèmes de la vie. Mais, elles ne lui ont pas encore permis de reconquérir sa véritable « zone d'existence » de jadis. Et c'est pourquoi, en attendant, il se voit obligé de les remodeler sans cesse en fonction des circonstances du moment.

Toutefois, depuis l'installation de l'actuel gouvernement (en 2019), des signaux plus ou moins positifs font état de sa bonne volonté de prendre à bras le corps la situation des fonctionnaires, en général, et celui des enseignants, en particulier. En effet, un premier pallier (sur les trois promis) du nouveau barème salarial vient d'être octroyé aux enseignants des niveaux primaire et secondaire: ceux du primaire ont un salaire variant entre 300 et 380.000 francs congolais (soit entre 176 et 223 USD) et ceux du secondaire entre 300 et 387.000 francs congolais (soit entre 176 et 227 USD).

Par ailleurs, ce même gouvernement vient de régulariser la situation des enseignants « non payés » (depuis 5, 10, voire 15 ans) et promet de bientôt s'attaquer au problème de la mécanisation des « nouvelles unités ». Mais, l'on notera que cet effort en faveur des enseignants, quoique louable, reste encore en deçà de leur espérance car, ne leur permettant pas encore de vivre assez décemment. Aussi, en attendant la réalisation des promesses gouvernementales, les enseignants ont toujours foi en leurs stratégies de survie, compte tenu des malheureuses expériences de leurs grèves du passé toujours mâtées.

Enfin, avec l'attitude positive que le gouvernement vient d'afficher en faveur des enseignants des niveaux primaire et secondaire, l'on pourrait croire au début d'un bel avenir de cette catégorie socio-professionnelle. En effet, avec la survenue de cet acte gouvernemental si encourageant, ces enseignants pourraient croire, enfin, en la progressive reconquête de leur « zone d'existence », peu importe le temps qu'elle pourrait prendre.

4 CONCLUSION

La détérioration des conditions de travail et de vie de l'enseignant des secteurs primaire et secondaire congolais s'est installée de façon progressive. Elle a débuté peu après l'indépendance du pays, alors que sous la colonisation, elles étaient encore relativement acceptables, l'enseignant jouissant d'une considération qui, faisant de lui un « évolué », va, à l'indépendance, l'intégrer, lui aussi, dans la catégorie de l'« élite » du pays.

Mais, peu après l'indépendance, les gouvernements successifs, surtout ceux de la deuxième république, s'illustrant par le non maintien du niveau socio-professionnel de l'enseignant d'avant l'indépendance, vont progressivement le ravalier au plus bas niveau de l'échelle sociale. Dès lors commence la mort sociale et professionnelle de cet enseignant du primaire et du secondaire. Et, pour ne pas disparaître, tant lui-même que sa profession, cet enseignant imaginera des stratégies de survie lui permettant de résister à son triste sort et, ainsi, de recouvrer, d'un jour à l'autre, son niveau de travail et de vie de jadis. Bref, la situation socio-professionnelle de cet enseignant dès après l'indépendance contrastera négativement d'avec celle qui fut la sienne sous la colonisation, alors que c'est l'inverse qui aurait été de loin plus acceptable.

Car ces stratégies de survie ne permettant parfois à cet enseignant que d'arrondir ses fins du mois, elles ne seront donc pas à même de le sortir de la « zone de non existence », afin qu'il recouvre sa situation socio-professionnelle coloniale et des premières années de l'indépendance. Aussi, ne sachant à quel saint se vouer, il s'accrochera aux dites stratégies de survie, le temps que l'Etat améliore ses conditions de travail et de vie. Mais, en attendant, et conscient du sort qui est encore le sien, il ne s'accrochera pas seulement à ses procédés de survie, mais accomplira aussi sa charge, celle de la formation de la jeunesse congolaise dont il prétend assurer un radieux avenir.

Mais, aujourd'hui, le discours des autorités issues des dernières élections présidentielle et législative parle d'un bon espoir aux Congolais, en général, et aux enseignants, en particulier, quant à l'amélioration leurs conditions de travail et de vie. Toutefois, il serait de bon aloi que leur chapelet de bonnes intentions se traduise en actes concrets pour les concernés.

En attendant, cet enseignant congolais doit s'interdire de se détourner de sa vocation ou de son apostolat au risque d'être taxé de responsable de la déperdition de la jeunesse et, par voie de conséquence, de la déliquescence du pays tout entier.

REFERENCES

- [1] Cornevin R. (1987), Histoire du Zaïre. Des origines préhistoriques à nos jours, L'Harmattan, Paris.
- [2] Kasongo Ngoy (1989), Capital scolaire et pouvoir social en Afrique. A quoi sert le diplôme universitaire ? L'Harmattan, Paris.
- [3] Ngunz-A-Karl I Bond (1985), Un avenir pour le Zaïre. Ed. Ouvrière, Bruxelles. Rapport UNTZA, 1985.
- [4] Organisation de l'enseignement subsidié pour indigènes avec le concours des missions chrétiennes. Dispositions générales, Léopoldville, 1948.
- [5] OIT-UNESCO (1970), Rapport final/cinquième session de la conférence internationale du travail, UNESCO, Paris.
- [6] Roeykens P.A (1954), Contribution à l'histoire politique religieuse et scolaire du fondateur de l'empire colonial belge, (ronéo) Bruxelles.
- [7] Roller S. (1973), Réflexions sur l'éthique professionnelle de l'enseignant, Gymnasium Helveticum, Suisse.
- [8] UNTZA (1989), Barème salarial des enseignants du primaire et du secondaire, Kinshasa. Willame J.C (1992), L'automne d'un despotisme: pouvoir, argent et obéissance dans le Zaïre des années quatre-vingt, Paris.

Nutritional status of a cohort of children aged 6 to 59 months in the health district of Mvog beti in Yaounde, Cameroon

Marianne Patricia Ntsama, Julie Judith T. Tsafack, Véronique Essa'a, and Gabriel Nama Medoua

Centre for Food and Nutrition Research, IMPM, P O Box 6163 Yaoundé, Cameroon

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

ABSTRACT: *Background:* The nutritional status of children as well as the associated factors vary according to time, region, and the environment of residence (rural or urban). Limited information is available on the risk factors associated with preschool child undernutrition in Cameroon. Therefore, this study evaluate the nutritional status of children aged 6 to 59 months living in Mvog beti health district, Centre region of Cameroon.

Methods: This was a cross-sectional study that collected anthropometric and socio-demographic characteristics data in 102 children aged 6 - 59 months. Weight-for-Height z-score, weight-for-Age z-score and height-for-Age z-score were based on WHO's Child Growth Standards. The association between undernutrition and associated factors was determined using logistic regression analysis.

Results: Of the 106 children aged 6-59 months observed, 12.3%, 8.5% and 18.9% were respectively stunted, underweight and wasted. Low birth's weight was the main factor associated with underweight. None of the selected variables were significantly associated with stunting. Father's age and mother's employment were significantly associated with wasting.

Conclusion: Despite a relatively good food self-sufficiency situation, undernutrition is prevalent among pre-school age children in Mvog beti health district at prevalence above the national prevalence for wasting. Socio-demographic factors were associated with the different types of undernutrition.

KEYWORDS: Undernutrition, pre-school Children, risk factors, Centre Cameroon.

INTRODUCTION

Malnutrition refers to when a person's diet does not provide enough nutrients or the right balance of nutrients for optimal health. Nutrient balance can be achieved when total energy intake is provided to the body in the following proportions: 15% protein, 30-35% fat and 50-55% carbohydrate [1]. Inadequate intake of food lead to undernutrition [1]. According to the World Health Organization (WHO) [2], undernutrition is a type of malnutrition that occurs when the body does not get enough food and it can lead to delayed growth, low weight or wasting particularly in children and adults.

In most developing countries, the malnutrition prevalence among children younger than 5 years remains alarming. Some of the risks associated with undernutrition in children include; morbidity and mortality, delayed mental development, reduced muscle, impaired intellectual growth and development, and reduced economic activity [3], [4], [5], [6]. According to the National Center for Health Statistics (NHCS), moderately malnourished children are 5.4 times more likely to die from diarrhea than children who are not malnourished. For deaths from pneumonia, malaria and measles, the risks associated with moderate malnutrition are respectively 4, 4.5 and 3 times higher than in children that are not suffering from malnutrition [7].

The nutritional status of children as well as the associated factors vary according to time, region, and the environment of residence (rural or urban) [8], thus, there is need to often assess the nutritional status of children for an achieving optimal health and development of the growing population. Therefore, the general objective of this study was to evaluate the nutritional status of children aged 6 to 59 months in urban areas (Mvog Beti in Yaoundé) as well as identifying malnourished children and some risk factors associated with malnutrition in these children

MATERIALS AND METHODS

POPULATION AND STUDY AREA

The study population consists of children aged 6 to 59 months admitted at the Mvog Beti health district. A cross-sectional nutrition survey was conducted between February and April 2012 on a representative sample of children under 5 years of age in the Mvog beti district.

INFORMED CONSENT SIGNATURE

This study was authorized to take place by the Ethics Committee of the Ministry of Public Health. Thus, the mother or persons responsible for a child had to sign an informed consent after having read and approved.

DATA COLLECTION TOOL

Interviews were conducted on the basis of a questionnaire and informations related to the child and his or her parents was collected. Informations collected were as follows; the location of the child, socio-demographic data, and anthropometric data.

ASSESSMENT OF DIFFERENT FORMS OF MALNUTRITION

WEIGHT MEASUREMENT

The child's weight was measured using an electronic scale (Seca 416, Hamburg, Germany) with an accuracy of 5g. Each child was stripped naked and stripped off his or her shoes, and then put on the scale after the scale had been weighed out.

SIZE MEASUREMENT

The child's height was measured using a measuring rod (Seca 416, Hamburg, Germany) or by standing for children over one metre tall. The measurement was made to the nearest 0.1cm. The different forms of malnutrition were assessed by taking anthropometric measurements. The use and interpretation of anthropometrics has been carried out taking into account the age and sex of the child [8]. So a child had: Emaciation: if his weight/height < -2Z-score

Growth retardation: if his height / age < -2Z-score and underweight: if his Weight/Age < -2Z-score. Children whose Z-score for any of the indicators was strictly below -3 were considered severely malnourished.

ARM CIRCUMFERENCE MEASUREMENT

The arm circumference measurement consisted of measuring in centimeters the circumference (circumference, perimeter) of the left arm at its midpoint (mid-height of the arm). A specially designed bracelet was used for this measurement. The measurement was made to the nearest 0.1 cm.

DATA ANALYSIS

The data were entered, checked and analysed using the Epi info software, version 3.4.8. The Chi-square test was used to determine the differences between qualitative variables and logistic regression was used to determine the risk factors associated with different forms of malnutrition

CHARACTERISTICS OF THE SAMPLE

A total of 106 children between the ages of 6 and 59 months were surveyed. The average age was 20.5 months (SD 14.3), with the youngest children 6 months old and the oldest 59 months. The median age was 13 months. The first quartile was 10 months and the third quartile were 30 months. The mode being 13 months. Of the 106 children observed, 54 (50.9%) were girls and 52 (49.1%) were boys, giving a boy/girl sex ratio of 0.96. The sex ratio of the children was 0.96. The following table shows the distribution of children by age group and sex.

Table 1. Distribution of children by age group and sex in the Mvog Beti health district (n= 106)

Age (Slices)	Sex		n
	Male	Female	
6-11	12 (23.1)	21 (38.9)	33 (31.1)
12-23	19 (36.5)	16 (29.6)	35 (33.1)
24-35	14 (26.9)	5 (9.3)	19 (17.9)
36-47	3 (5.8)	4 (7.4)	7 (6.6)
48-59	4 (7.7)	8 (14.8)	12 (11.3)
Total	52 (100)	54 (100)	106 (100)

The above table shows that of the 106 children, the age groups 12 to 23 months (34.7%) and 6 to 12 months (32.6%) are in the majority. The mean weight observed was 10,719 Kg (standard deviation 2.99), the weight ranged from 5.520 Kg to 17.800 Kg, the modal value was 6.280 and the median was 9.96 Kg. Of the 106 children in our sample, the mean height was 82.1 (SD 12.76), ranging from 63.3 cm to 117 cm, with a median height of 77.5 cm. The mean MUAC was 14.6 (SD 1.78), the minimum observed was 10 cm and the maximum was 18 cm, with a median of 14.5. All 106 children (100%) were born in a health facility, no child was born at home in this health district. Regarding immunization, 97 (91.5%) children had all their vaccines up to date and 9 (8.5%) did not have their vaccines up to date.

PREVALENCE OF MALNUTRITION IN MVOG BETI

Of the 106 children aged 6-59 months observed, 13 (12.3%) were stunted, 20 (18.9%) were wasted and 9 (8.5%) were underweight. The following figure shows the distribution of malnutrition by gender.

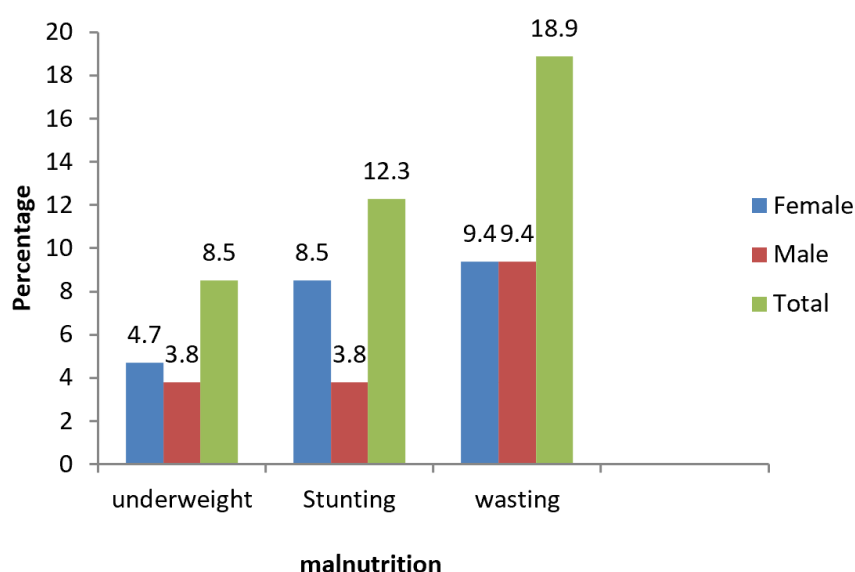


Fig. 1. Distribution of malnutrition by sex among children aged 6-59 months in the Mvog Beti health district, 2012

The health district of Mvog Beti does not seem to be spared the phenomenon of child malnutrition. The prevalence of stunting, underweight and wasting was 12.3%, 8.5% and 18.9% respectively. The result of this study revealed that the prevalence of stunting observed was the same as that of the MICS DHS [9] in the cities of Yaounde and Douala where prevalences of 12.9% and 12.8% were observed. These roughly equal prevalences could be explained by the stabilization of local conditions, especially since the two studies took place in close years. However, this prevalence remains low compared to the WHO severity threshold. The prevalence of underweight observed in this study (8.5%) was lower than that observed in the 2011 Demographic and Health Survey (15%) [9], according to WHO severity thresholds, underweight in the study area is

considered low among children aged 0-59 months. It can therefore be said that there is no nutritional emergency among children under 5 years of age in the Mvog Beti health district with regard to underweight.

The prevalence of wasting observed in this study (18.9%) was three times higher than that observed in the 2011 Demographic and Health Survey (6%) [9], according to WHO severity thresholds, wasting in the study area is considered very high among children aged 6-59 months (prevalence > 15%). It can therefore be said that there is a nutritional emergency among children under 5 years of age in the Mvog Beti health district with regard to wasting. The prevalence found in this health district can be explained by inappropriate behaviours in terms of dietary diversification, supplementary foods are given early, maize-based porridges are little or not enriched, sometimes prepared in conditions that may favour bacterial contamination, weaning is not always carried out in ideal conditions. Underweight and stunting were more prevalent among girls than boys. On the other hand, there was parity between girls and boys in terms of wasting.

AGE DISTRIBUTION OF MALNUTRITION

The following figure shows the prevalence of malnutrition by age group.

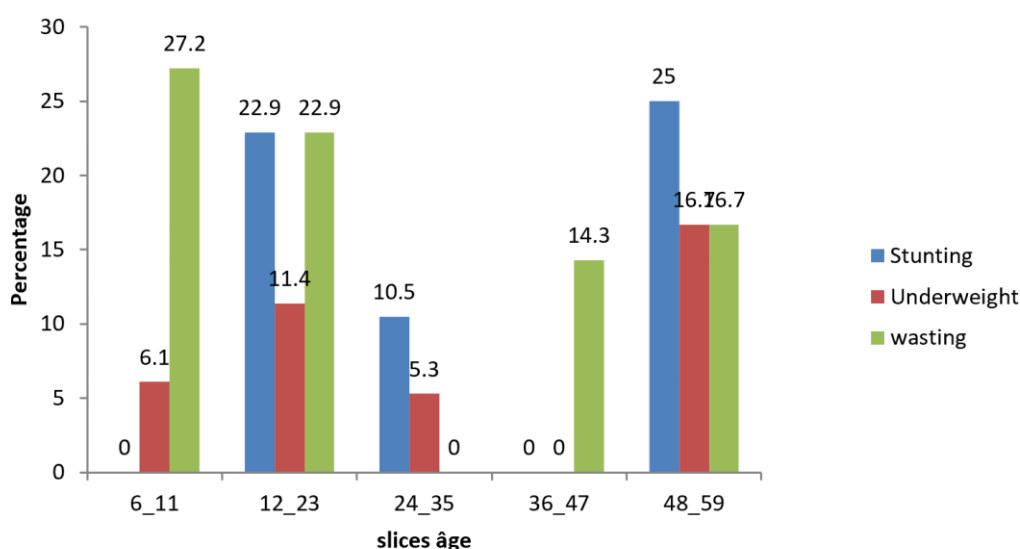


Fig. 2. Prevalence of malnutrition by age group among children aged 6-59 months in Mvog Beti health district, 2012

% Of children aged 48-59 months were underweight, 11.4% of children aged 12-23 months were wasted. No cases were recorded in the 36-47 months age group. The highest rate of stunting was observed in the 48-59 months age group (25%) followed by the 12-23 months age group (22.9%). No cases were recorded in the 0-6 months and 36-47 months age groups. A high proportion of children aged 12 to 23 months had stunted growth compared to children aged 6 to 11 months where no cases were observed, stunting was very rare between 6 and 11 months and very common just after that. This can be explained by the fact that before 6 months and a little after, children have all the nutrients they need for their healthy development thanks to breast milk. But after this age, milk becomes increasingly insufficient, the weaning diet is often not very varied and the children's ration loses quality but also quantity in relation to their age and weight.

The highest rate of wasting was observed in the 6-11 months age group (27.2%) followed by the 12-23 month age group (22.9%). No cases were observed in the 24-35 months age group.

FACTORS ASSOCIATED WITH MALNUTRITION IN CHILDREN

FACTORS ASSOCIATED WITH BEING UNDERWEIGHT

In univariate analysis, only the child's birth weight was significantly associated with low birth weight ($p = 0.037$), children with a birth weight of less than 3000 g were 3 times more likely to be underweight compared to those born with more than 3000 g (RR = 3.04 CI95% (1.1 - 16.84) see Table.

Table 2. Univariate analyses showing the effect of selected independent variables on underweight among children aged 6-59 months in Mvog Beti health district (n=106)

Variables	n	Underweight	RR (CI 95%)	p-value
Sex				
Male	52	5 (9.6)	1	
Female	54	4 (7.4)	0.77 (0.19-3.03)	0.481
Age (months)				
6-11	33	2 (6.1)	1	
12-23	35	4 (11.4)	1.86 (0.68-2.83)	
24-35	19	1 (5.3)	0.87 (0.33-1.97)	0.054
36-47	7	0 (0)	0.03 (0.01-1.78)	0.242 0.151
48-59	12	2 (16.7)	2.73 (0.37-3.28)	0.067
Birth weight				
<3000 g	31	5 (16.1)	3.04 (1.1-16.84)	
≥3000 g	75	4 (5.3)	1	0.037
Father's age				
<31 years	47	6 (12.8)	2.51 (0.68-12.43)	
≥31 years	59	3 (5.1)	1	0.138
Mother's age				
<26 years	49	6 (12.2)	2.30 (0.59-10.76)	
≥ 26 years	57	3 (5.3)	1	0.129
Children in the household				
<5	81	6 (7.4)	0.62 (0.1-2.02)	
≥5	25	3 (12.0)	1	0.294
Mother's children				
1-2	72	7 (9.7)	1	
>2	34	2 (5.9)	0.61 (0.13-3.39)	0.417
Father's job				
Yes	96	8 (8.3)	1	
No	10	1 (10.0)	1.20 (0.32-7.24)	0.248
Mother's job				
Yes	38	1 (2.6)	1	
No	68	8 (11.8)	4.54 (0.54-7.75)	0.113
Father's education				
Primary	21	0 (0.0)	0.04 (0.01-2.25)	
Secondary	66	8 (12.1)	2.28 (0.76-6.86)	0.136
University	19	1 (5.3)	1	0.096
Mother's education				
Primary	24	1 (4.2)	1	
Secondary	70	8 (11.4)	2.71 (0.78-4.49)	0.124
University	12	0 (0)	0.03 (0.01-2.59)	0.238

Child birth weight was the only variable significantly associated with under weight in univariate analysis. With respect to the relationship between birth weight and low birth weight, the modality involved was low birth weight. This result can be explained by the fact that low birth weight is most often the result of maternal malnutrition, suggesting that the conditions in which the child will now live are precarious from the point of view of food security but also of feeding and environmental hygiene practices [10]. It is therefore not surprising that a child already malnourished before birth and living in these conditions sees his or her malnutrition persist or worsen.

FACTORS ASSOCIATED WITH GROWTH RETARDATION

In the univariate analysis, none of the selected variables were significantly related to stunting. In the Mvog Beti district no selected variables were significantly associated with stunting. Unlike the study in Ethiopia [11], child sex, household size and maternal education were not significantly associated with stunting.

FACTORS ASSOCIATED WITH EMACIATION

In univariate analysis, child birth weight ($p=0.015$), father's age ($p=0.025$) and mother's employment ($p=0.001$) were significantly associated with wasting. No statistically significant associations were found with sex, age of child, age of mother, number of children in the household, number of children in the mother's household, mother's education and father's employment. In fact, not all mothers of emaciated children were employed, about 1/3 (32.3% versus 13.3% with a birth weight over 3,000 g) of emaciated children had a birth weight under 3,000 g.

Table 3. Univariate analyses showing the effect of selected independent variables on wasting among children aged 6-59 months in the Mvog Beti health district (n=106)

Variables	n	Wasting	RR (CI 95%)	p-value
Sex				
Male	52	10 (19.2)	1	
Female	54	10 (18.5)	0.96 (0.362-86)	0.368
Age (months)				
6-11	33	9 (27.3)	1	
12-23	35	8 (22.9)	0.84 (0.22-2.64)	0.093
24-35	19	0 (0.0)	0.03 (0.01-3.42)	0.189
36-47	7	1 (14.3)	0.52 (0.11-1.83)	0.334
48-59	12	2 (16.7)	0.61 (0.32-1.98)	0.516
Birth weight				
<3000 g	31	10 (32.3)	1	
≥3000 g	75	10 (13.3)	0.41 (0.09-0.77)	0.015
Father's age				
<31 years	47	13 (27.7)	1	
≥ 31 years	59	7 (11.9)	0.43 (0.10-0.89)	0.025
Mother's age				
<26 years	49	13 (26.5)	1	
≥26 years	57	7 (12.3)	0.46 (0.12-1.04)	0.054
Children in the household				
<5	81	16 (19.7)	1	
≥5	25	4 (16.0)	0.81 (0.19-2.96)	0.691
Mother's children				
1-2	72	16 (22.2)	1.88 (0.64-9.07)	
>2	34	4 (11.8)	1	0.182
Father's job				
Yes	96	18 (18.7)	0.93 (0.07-7.03)	
No	10	2 (20.0)	1	0.574
Father's education				
Primary	21	2 (9.5)	1	
Secondary	66	12 (18.2)	1.91 (0.9-3.89)	0.053
university	19	6 (31.6)	3.33 (0.7-5.27)	0.123
Mother's education				
Primary	24	2 (8.3)	1	
Secondary	70	16 (22.9)	2.76 (0.91-4.39)	0.191
University	12	2 (16.7)	2.01 (0.76-3.69)	0.137

Child birth weight, father's age and mother's employment were significantly associated with wasting. Concerning the mother's employment, all the children with wasting were born to unemployed mothers. This can be explained by the fact that unemployed mothers have much more difficulty in finding sufficient resources to feed their children and often they are still dependent on their parents because they are unmarried and live in difficult conditions, they spend more time looking for work and therefore do not have enough time to look after their children.

CONCLUSION

The prevalence of stunting, underweight and wasting was 12.3%, 8.5% and 18.9% respectively in the Mvog Beti health district. The prevalence of wasting in this health district was three times higher than that obtained in the 2011 Demographic and Health Survey which showed that 6% of children under 5 years old were emaciated. A total of 20 children were suffering from moderate acute malnutrition in this health district. In univariate analyses only the child's birth weight was associated with low birth weight. Child birth weight, father's age and mother's employment were significantly associated with wasting. No selected variables were associated with stunting. Nutritional surveillance should be initiated in this area with regard to wasting. The prevalence of wasting remains very high in the Mvog Beti health district.

REFERENCES

- [1] Bengaly DM (2010). Course of nutritional physiology. Licence of food technology and Human Nutrition. 43p.
- [2] OMS (2006a). Child growth and malnutrition global database.
- [3] Gaulfield LE, De Onis M, Blössner M & Black RE (2004). Undernutrition as an underlying cause of child deaths associated with diarrhea, pneumonia, malaria and measles. *Am J Clin.* 80: 193 – 8.
- [4] Kuate DB. (2001). Child Nutrition and Health in Cameroun. Price – Patterson Ltd., Canadian Publishers.
- [5] Walker SP, Wachs TD, Meeks GJ, Lozoff B, Wasserman GA, Pollitt E & the International Child Development Steering Group (2007). Child development: risk factors for adverse outcomes in developing countries. *Lancet*, Jan; 13 (369): 145-56.
- [6] Walker SP, Wachs TD, Grantham-McGregor S, Black MM, Nelson CA, Huffman SL, Baker-Henningham H, Chang SM, Hamadani JD, Lozoff B, Gardner JM, Powell CA, Rahman A & Richter L (2011). Inequality in Early Childhood: Risk and protective factors for early child development. *The Lancet*, vol. 378, no⁹ 9799. p. 1325 - 1338.
- [7] Michaelsen KF, Hoppe C, Roos N, Kaestel P, Stougaard M, Lauritzen L, Molgaard C, Girma T, & Friis H (2009). Choice of foods and ingredients for moderate malnourished children 6 months to 5 years of age. *Food Nutr Bull*, 30: S344- 405.
- [8] MICS (2014). Nutritional status of the Child in Cameroun, Décembre 2015.
- [9] OMS (2006b). Child growth standards: Length/Height -for - Age, Weight- for Age, Weight – for Length, weight – for- Height and Body Mass index – for Age: Methods and Development. OMS. Genève.
- [10] MICS (2011). Demographic and Health survey with multiple indicators. EDS – MICS 2011. September 2012.
- [11] Aouehougon Ouepeké (2007). Proteino energetic Malnutrition and risk factors among children under 5 years old in the health district of Tougan. Ouagadougou, ENSP, 92p.
- [12] Herrador Z, Sordo L, Gadisa E, Moreno J, Nieto J, Benito A, Aseffo A, Canavate C & Custodio E (2014). Cross-Sectional Study of Malnutrition and Associated Factors among School Aged Children in Rural and Urban Settings of Fogera and Libo Kemkem Districts, Ethiopia. *PLoS ONE* 9 (9): e105880.

The Public Service Qualitative Dimensions from the Citizen-Customers perspective: A Literature Review and Conceptual Model

Abdelmajid Haddad, Saïd Mssassi, and Mohamed Makkaoui

National Business School of Tangier, Abdelmalek Essaadi University, Tangier, Morocco

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

ABSTRACT: The purpose of this paper is to contribute to the understanding of public service quality in its relationship with citizen-customers satisfaction. The methodological choice consists of a synthesis of public service theories, a conceptual frameworks of service marketing and models of service quality. This theoretical synthesis made also possible to discuss the concepts of service quality and their application in the context of public administration. Thus, this article proposes a conceptual model of quality based on seven qualitative dimensions of the public service influencing citizen-customers satisfaction. The theoretical results indicate that these qualitative dimensions make it possible to grasp the contribution of quality to mastering the complexity of public service through citizen-customers satisfaction.

KEYWORDS: Administrative Reform; Public Service; Quality Management; Satisfaction; Citizen-customers.

1 INTRODUCTION

Public service has been the subject of several reform programs. The introduction of quality management methods is a component of these programs. According to [48], Total Quality Management (TQM) was adopted to develop quality systems in public administration [55]. notes that the New Public Management (NPM) model has integrated quality management in public service since the 1980s. This reform model aimed to improve the public service quality by adopting a client-oriented approach [65]. In fact, [106] specify that these programs essentially focused on the quality of service and the satisfaction of expectations of (citizen) customers.

This movement of public service quality has helped, according to [43], to establish a culture of public action rationalization. In addition, according to [42], the publication of public service charters which require the improvement of the public service quality has encouraged the introduction of quality standards in public management in order to meet the expectations of citizen-customers. According to these authors, these charters also introduced the culture of measuring citizen-customers satisfaction. This has made reforms in the administration increasingly focused on the citizen-customers and his satisfaction. According to [4], the administration has started to use the term "customer" instead of "user" thanks to the new concept of beneficiaries of public service introduced by public service charters.

The quality movement in the context of public service has not stopped at this stage. Public administrations have started to develop their own quality management benchmarks as in the case of the Public Service Self-Assessment Framework (CAF) and the "Marianne" Reception repository. Although quality systems are becoming an integral part of public management, their impact on improving public service delivery remains largely unknown [82]. Administrations are under increasing pressure to provide quality public services [80]. Furthermore, the qualitative dimensions of public service likely to improve public service are not detailed in the logic of achieving citizen-customer satisfaction. This satisfaction and this new status of users of the public service require also conceptual clarifications.

In this context, the authors propose a conceptual model of the public service quality making it possible to understand how to improve the citizen-customer satisfaction. This model also helps to overcome the conceptual obstacles of public service and to master its complexity. It is based on a system of seven qualitative dimensions of public service. This work also emphasizes

the contribution of quality management to the resolution of public problems often assigned to dominant disciplines in this sector such as public law [42].

In the form of theoretical synthesis, this article first presents a clarification of the concept of service and public service. Next, the authors discuss the conceptual approaches of service quality before tackling a classification of seven qualitative dimensions of service from the literature. This has led, according to an interpretative approach, to identify the links existing between each of these dimensions and the total quality of public service. Finally, these relationships will be presented by a conceptual model from the literature review highlighting the causal relationship between these qualitative dimensions and the total quality of public service on the one hand and between total quality and citizen-customer satisfaction on the other.

2 THE CONCEPT OF PUBLIC SERVICE

2.1 THE COMPLEX CONCEPT OF SERVICE

The concept of service is complex to define despite the many attempts to define it. According to [67], these definitions are still vague. Indeed, several authors and organizations have attempted to define "service" in order to define its concept ([47], [81], [45], [89], [54], [95], [10], [58], [39], [60], and [27]).

Definitions are found which emphasize the intangibility of the service by opposing it to material goods as confirmed by [47], "market services are the transactions of an enterprise or entrepreneur with the market when the object of this transaction is other than a transfer of ownership of a tangible asset". The American Marketing Association also confirms this by considering that the service "comes in the form of activities, profits or satisfaction offered at the time of sale or provided in connection with the sale of products". Others address the theme of the existence of a product-service continuum ([81]; [95]). This is what [81] underlines, "service is an act, a performance, an effort, in contrast to a product, a material good which is a thing, an object, an instrument".

For [95], because there are very few pure services and pure products, he proposes a structural definition of the service in the form of a molecular model, being understood that if one of the constituent elements changes, the entity global can be completely changed [63]., for its part, questions the problem of the boundaries between product and service. He says that "if marketers point out that the service relies on physical media and, conversely, many products are accompanied by services; then, where "the service begins and where does the product? ".

As for [45], a service is "the transformation of the condition of an individual, or of a property belonging to any economic agent, resulting from the activity of another economic agent, at the request or with the approval of the first agent". This definition reflects the complexity of the concept of "service" [35]. considers it imprecise and proposes a distinction between service as a process and service as a result. It specifies that a service activity "is an operation, aimed at transforming the state of a reality C, owned or used by a consumer (or customer, or user) B, carried out by a service provider A at the request of B, and often in relation to it, but not leading to the production of a good capable of circulating economically independently of the support C".

In addition, this concept is not clear because of its particular characteristics, both in management science ([72]; [57]; [40]) and in economics ([20]; [36]). The authors do not hide the complexity of the concept of "service" and the problem of its difficult definition. This is why [24] did not approach in their work "Servuction" the problem of definition of the service. Rather, they focused their work on the system of its realization: Servuction [27]., for its part, presents a service typology based on the criterion of the complexity of the service. Its classification makes it possible to distinguish among business services, "added" consulting services with high added value, and "do" or "standardized" services, largely calling upon a low-skilled workforce.

In connection with the words of [24], [70] states that service is "the result or output of a production system based on the interaction between the physical medium, the staff and the customer. This is a systemic vision that highlights the importance of relationships... between the various constituent elements of the service business";

In a systemic logic of service, [24] considers servuction as "the systematic and coherent organization of all the physical and human elements of the customer-business interface necessary for the performance of a service of which the commercial characteristics and the quality levels have been determined". Its elements are: the customer, the personnel in contact, the service, the physical support and the internal organization system. The complexity of the service depends on them. In order to better understand the specific problems of public management, it is essential to examine the manufacturing process of a public service: its Servuction System.

In addition, the customer aggravates the delimitation of the concept of "service" by participating in the production and delivery process of the service. It is both consumer and producer of the service [37]. The authors who designed the Servuction

observed this participation on three levels: physical participation by replacing the staff in the execution of certain simple tasks (example: filling out a form); intellectual participation (example: use of orientation machines); and emotional participation. The authors have also identified three points of application of consumer participation: specification of the service, contribution to the provision of the service, and control (the customer expresses himself on the state of the elements and his perceptions concerning the production and service delivery process) [25].

"Where the people employed by the service company and whose work requires being in direct contact with the customer" [25], the personnel in contact is considered to be the most important resource in the provision of service [39]. His opinion on the quality of service is very close to that of customers/users [94]. It is one of the most important dimensions of the company's image: it personifies it in the eyes of the customer [76]. The listening skills, the dedication and the competence of the personnel in contact reveal to the customer the sense of evaluation of the service [12].

As a visible part, the physical medium represents the tangible part of the service. These are the immediate environment of the customer contact (or the material space in which the service takes place), the material elements necessary for the provision of the service and finally the material equipment of the personnel in contact [31].

Table 1. The Complexity Aspects of the "Service" Concept

Specificity	Meaning	Complexity aspects
Intangibility	Distinctive feature of services excluding any possibility of touching or feeling them as opposed to what we can do for physical goods	1-Services cannot be stored [10] 2-Services cannot be protected by patents 3-Services cannot be easily displayed or communicated 4-The prices are difficult to fix as well as the calculation of the costs. 5- Evaluating a service is difficult before, and sometimes even after consumption [24].
Simultaneity of production and consumption	Distinctive feature of services reflecting the interdependent links between the service provider, the customer receiving the service, and other customers sharing the service experience. Interactions that occur between the customer and the physical support on the one hand and between the customer and the "contact staff" on the other [24]	6-the consumer participates in the production 7- Other consumers participate in the production. 8. Centralized mass production of services is difficult.
Heterogeneity	Distinctive feature of services reflecting variability in terms of consistency, from one service transaction to another.	9-Standardization and quality control are difficult to implement. 10. Difficult individualization of the offer [85]
Perishability	Distinctive feature of services preventing any attempt to conserve them, recycle their unused part and inventory them.	11. Services cannot be inventoried. 12. Uncertainty on the duration of the production process and therefore on the use of the capacity to produce [91].
Multidimensionality	Distinctive feature of services made up of a procedural dimension (these are the systems and procedures leading to the production of the service) and a relational dimension (the interactions of personnel in contact with customers [40].	13. Service: the result of the interaction between the customer, the physical support and the personnel in contact. This interaction is essential to the achievement of the service and determines the consumers' judgments concerning the quality of the services [97].

[24] considers the service as "a temporal experience lived by the customer during the interaction of this one with the personnel of the company or a material and technical support". This is the aim of the servuction system and the result of the interaction between the customer, the physical support and the personnel in contact.

According to [31], in the servuction system, the part not visible, by the customer, is the internal organization system of the service enterprise. This is the set of administrative and a managerial function that allows you to set up the elements of the

Servuction systems, regulate them and perform the basic management operations necessary for the economic life of the establishment. In order to deepen the discussion around the complexity of "service" and the difficulty of its definition, we will dig into the research on this notion which is different from "product". The theorists who have worked on this issue ([88], [91], [10], [39], [24]) participated in the development of five specificities characterizing the "service" as shown in table 1 above: Intangibility, Heterogeneity (the service is more often "tailor-made"), Simultaneity of production and consumption, Multidimensionality and Perishability.

In conclusion, we note that all of the five specificities are not sufficient to define what a service is, since they do not apply in the same way to all of the services ([7]; [35]). This service theory is challenged by researchers in Service Marketing and others like [59]. However, these same criteria remain very useful for analysing services, and allow them to be distinguished from goods or from one another [13].

2.2 PARTICULARITY OF THE CONCEPT OF PUBLIC SERVICE

Logically, the complexity carried by the concept of "service" will contaminate the concept of "public service". At first, the theory of public service was based on a character giving the administration a competence of administrative jurisdiction, and the legal concept of public service, which appeared at the end of the XIXth century, considered public service as the activity of 'general interest supported by the administration. However, this legal model of public service was characterized by practical failure. For example, jurists had "a considerable reverence for the concept of public service, considered supreme not by the achievements it allowed in public intervention, but because of the role it played since its invention in 1900 in the construction of administrative law through the definition of the jurisdiction of the administrative judge " [41], and ignored the "administered" and their rights.

For [46], "the legal construction of the concept of public service will not give users the means to effectively assert their rights". This is why these authors consider public service to be a monopoly service offered by a public organization. The reality of public services is more complex than it may be a public monopoly, because there are public service missions which can be ensured in partial competitive situations [9]. The concept of public service also has economic foundations (theories of public goods, natural monopoly, externalities, theories of investment choice, discount rate, marginal cost pricing and maximization, surplus for community, etc.). This author thus notes that public service is part of a social construction and that it can be defined as a social activity that public authorities erect as such.

This refers, according to an organic approach, to the assimilation of the public service to the public entity which produces it and makes it public or private. This organic definition of public service has adapted to the interpenetration of public and private structures [56]. This concept is then defined with reference to the body that manages it. Public administration is not private enterprise, hence another aspect of complexity which accompanies the definition of public service. This complexity is also due to the nature and intensity of the link between the public authorities and the service provider [85]. This is why, since the appearance of private individuals entrusted with a public service mission, the methods of managing the service have gradually taken a central place in the definition of public service [71].

In addition, when we literally translate "public service" into another language, the meaning changes, for example, to German, we translate public service by the expression *öffentliche Dienst*, which more designates the professional body of civil servants and the relationship of public law by which they perform the function of administration.

According to [15], public service is "an activity of general interest managed by the administration or by a private person, who has been delegated by it and who is subject to control by the administration". The author has developed another more united definition, above all that solidarity is at the foundation of the theory of public service, which considers public service as "a legitimizing myth: it sculpts the image of a generous, benevolent State, only concerned about the well-being of its subjects" [14] [8]. joins the character of general interest of the public service and underlines that it covers all the activities of general interest which are carried out directly or indirectly under the aegis of public, central and local authorities.

The concept of public service therefore implies that it is an activity of general interest. However, there are a series of administrative activities which seem not to meet this imperative although they are legal [15]. For example, the activities by which the administration intends to obtain resources. But there is more: medical coverage, for example, is considered to be of general interest in some countries while it is of personal interest in others. In the United States, a large part of the population is not covered against the risk of "diseases", while it is present on the other side of the Atlantic, because the authorities consider that this risk is personal nature and that the community should not intervene. The idea of general interest therefore does not have the same repercussions and differs from one administrative system to another. Public service is therefore only the translation of the policies which the public authorities intend to conduct.

According to [85] public service can be defined as "a concrete activity, supported by a public or private organization, which results from a mission of general interest defined by the public authorities. The general interest purpose of public services (the functional dimension) justifies the control exercised by the public authorities over the definition and implementation of the service, whether it is managed by a public or private organization (the organic dimension). It also justifies that the public service provider should be subject to specific operating rules which protect users against the prerogatives of public power which they enjoy (the material dimension). "

This author gives a three-dimensional conception of public service based on three dimensions: functional, organic and material. These dimensions are evolving, according to the author, correlatively to the extension of the scope of intervention of public services. We have seen that multidimensionality is a permanent feature of service before it is public or private. This presents another aspect of the complexity that public service brings. Hence, the remark of the two authors [46] who call for reinvention at the bottom of public service.

Furthermore, the status of user of the public service also gives rise to several debates. It is presented according to several profiles: Public service customer, user, citizen, citizen, taxpayer, voter... etc. His relationship with public administration is also debated. This is what founds the difference between civil and public law: the two contracting parties are not on the same level of equality. Another aspect of complexity can arise here, which is how the demands of customers of the public service combine with the "vision, mission, professions of the public body" and of course the "legislative and regulatory corpus". Relationship still complex!

In addition, [14] distinguishes four types of public services according to the time of their appearance or their sector of activity: old public services, economic public services, social services and socio-cultural services. Each type hides an amalgam of problems (economic, social and cultural) which feed the complex nature of public service.

It is in this context that we adopt the words of [9] who considers public service as evolving in time and in space, it is a historical and societal construct, there are no Unique and "universal" "model" and therefore it is a particular concept which does not hide the complexity of public management.

In addition, the service is originally public in nature because privatization, which, according to [21], entrusts the public service to private companies, does not prevent the activity from remaining "public" in so far as it is a public service. It is public service management methods that have changed. After being managed by public management methods, the private service managed by private management practices is only public service. So to address the quality of "public service" we believe that studies conducted in the field of "service" quality are sufficient to deal with this subject while taking into account the characteristics of the public administration context.

Therefore, to master the complexity in defining the concept of "service" and "public service" and to better understand the problem of quality in the context of public administration, it is essential to take into account the five characteristics associated with the services (intangibility, heterogeneity, inseparability of production and consumption, multidimensionality and perishability [24] assigned to the public service as well as the elements of its "Servuction system".

According to [67], and according to the work of [24] and [69], there are two approaches to tackle the issue of the public service quality. A physical approach that compares service to a product and thus involves treating the issue of quality in a manner similar to product quality. The second approach concerns the user of the public service, particularly his behaviour, which makes it possible to understand the concept of perceived quality in the field of Marketing. So in order to understand the concept of quality and better understand its dimensions in the context of public service we will also adopt the two approaches: "user" and "product". Here we call the "user" approach, a "Citizen-customer" approach; and the "product" approach, a "physical" approach to the public service quality.

3 CONCEPTUAL APPROACHES TO THE PUBLIC SERVICE QUALITY

3.1 THE CITIZEN-CUSTOMER APPROACH TO THE PUBLIC SERVICE QUALITY

According to [3], the customer of the "public service" is also a citizen. So it is logical and normal that he unconsciously and naturally transpose his behaviour as a customer of services from private organizations to public services delivered by public organizations. This author believes that it has become necessary for several public administrations to adopt customer-oriented usage perceptions.

The same author considers that the notion of Citizen-customer has been reinforced in public management thanks to the neoliberalism of politicians. However, it is politicians who define the expectations of customers [86] and not public managers.

The dimensions of the public service quality must take this aspect into account and interact in a systematic mechanism of reconciliation between the conceptions of politicians and the implementation strategies of public managers.

This Citizen-customer approach to the public service quality has been adopted in recent models such as the Common Assess Framework. In quality management standards, both in the private and public sectors, the "customer" orientation concerns two aspects: understanding the present and future needs of Citizen-customer s, and determining the level of their satisfaction in order to integrate it into the quality strategy of the public service. Hence the need to implement a Citizen-customer listening mechanism in order to identify their needs and expectations and be able to respond to them as best as possible. In addition, it is essential to regularly assess the level of satisfaction in order to seize the opportunities and circumvent the risks.

It is therefore essential to open up the administration to its target population. His opinion is a qualitative criterion of his performance. This opinion also makes it possible to assess public policies and measure the success of public management reform projects. The Citizen-customer is not only a natural person but it can be a business, a civil society organization or other structure. The quality of the public service, therefore, becomes a factor of competitiveness and an element of health for the business environment (transparency, listening, flexibility, etc.). In doing so, and to assess the citizen-customers satisfaction, the administration must use measurement tools such as satisfaction barometers which must be carried out periodically. The complexity of the notion of Citizen-customer satisfaction, even vague, according to [78], reinforces our systemic reflection of placing it at the center of the qualitative dimensions of public service. According to this author, academic literature suggests that the preferred means of assessing the public service quality is the involvement of the Citizen-customer.

3.2 THE INTEGRATION OF "CITIZEN-CUSTOMER" AND "PHYSICAL" APPROACHES IN PUBLIC MANAGEMENT THROUGH THE SERVICE QUALITY

Public management can be defined as a science that brings together a harmonious and thoughtful interaction of a set of human, financial and material elements [13] with the aim of enabling a system of public body to provide a public service capable of create a balance within a society characterized by a political context. We cannot separate public management from its political reading. The two interact together on the public service quality. The strategy of public bodies is different from that of the company. The former do not fight for their survival but rather for the socio-economic stability of the state while the latter seeks to generate profit to earn only its survival. This observation reinforces our point of view of identifying the qualitative dimensions of public service specific to State organizations which take into consideration the dimension of socio-economic stability which is only possible, in our view, through the satisfaction of citizens-customers. Also possible thanks to the synergy between public policy and public administration action.

According to several authors [98], "public" management needs to invent a concept of quality specific to the public service. This new concept must form the consensus of the various stakeholders in the public service. These stakeholders are defined by [33] stakeholders theory, which has developed in strategic management and applies to public management ([32]; [61]) as well as to public policy analysis. By referring to this theory, stakeholders can also be actors. These are legal or natural persons who influence or are influenced by the achievement of the objectives of public administration.

In the context of public service delivery, we can identify three stakeholders: public managers, politicians (Ministers and deputies from political parties) and Citizen-customers.

In a systemic approach, we have identified seven qualitative dimensions of public service which take into account the two "physical" and "Citizen-customer" approaches as well as the political vocation of the action of public organizations in their relationship with service public users transformed into Citizen-customer. These dimensions contribute to the assessment of the public service quality, to measure the degree of satisfaction of the Citizen-customer and to master the relationships between public policy and administrative action.

4 CLASSIFICATION OF THE QUALITATIVE DIMENSIONS OF PUBLIC SERVICE

The multidimensional nature of our approach has its origins in the multidimensional nature of the concept of quality [30], the absence of units of measurement common to all services, the diversity of methods of measurement and the relativity of measurement scales. Therefore the quality of the service is considered as a multidimensional construct whose number of dimensions does not form the consensus of theorists. Indeed, there are researchers who limit this number to two dimensions ([39]; [53]) and others who identify three dimensions [84], five [74], or even ten dimensions [74].

Our conceptualization of the public service quality was based on six main works in the field of public management reform and in the field of service quality management. These are the works of [52], [24], [5]; [64], [77] and [42].

The analysis of all of this work has therefore enabled us to structure the field of public service quality around the following seven qualitative dimensions:

- The internal organization of the public service;
- The image of public administration;
- The know-how of the official in contact
- Emotional qualities of the behaviour of the official in contact
- User reception area
- Physical support of the public service;
- Quality of partnership.

4.1 INTERNAL ORGANIZATION OF THE PUBLIC ADMINISTRATION

[24] evoke, in their quality of service model (see Fig 1), this dimension among the following three elements: "quality of internal organization, quality of physical support and quality of personnel in contact with the service provider. Indeed, in their "servuction system", these authors divide the quality of service into two parts, one visible and one not visible to the Citizen-customer.

According to the two authors, the quality of the visible part, represented by the physical support and the personnel in contact, is conditioned by the quality of the non-visible part, that is to say the internal organization system. The authors emphasize that this system is determined by the objectives set by the service organization, by its structure and by the operations it performs. It brings together all the classic and specific functions of the administration (human resources, legal services, finance, marketing, information system, etc.), necessary for the performance of the public service.

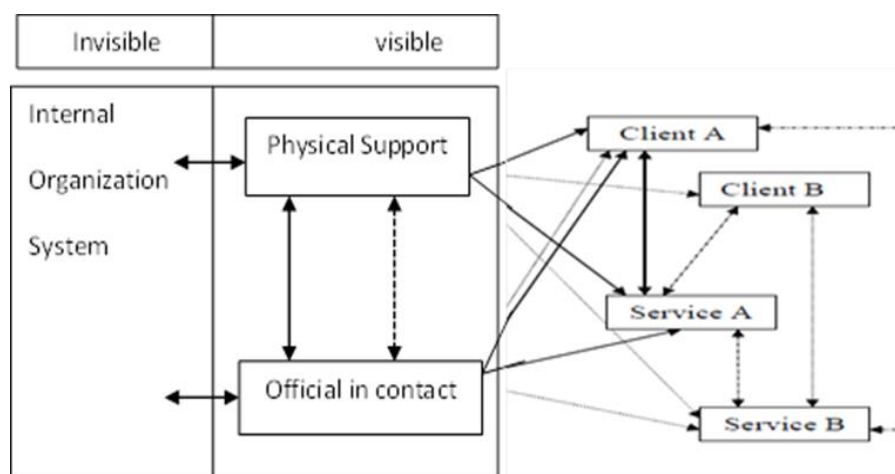


Fig. 1. Servuction System of [24]

In this sense, each public administration needs to develop an approach of integral management of the quality of the public service based on an "operational flexibility" [64] which facilitates, on the one hand, the adaptation, for each type of citizen - customer and public service, of the four elements of the public service system (physical support, personnel in contact, administration (internal organization and image), and the network of partners (environment)), and others share the continuous improvement of the qualitative dimensions of the public service from its realization until its repair [64]. classifies this dimension in the institutional category of service quality.

Another type of public sector leadership is needed to ensure the modernization of public administration through quality. It is institutional leadership which aligns with the "internal organization" dimension of quality. Indeed, according to [23], mastering the complexity of the reform, that is to say, the transition to an administration focused on the quality of the public service, results here from a complex game that is built on top management through the affirmation of institutional leadership. The author also specifies that this modernization cannot be achieved without a desire for change expressed by clearly defined institutional leadership. This leadership is, according to [23], the guarantor of managerial performance and the sustainability of public administration. According to this author, this cannot be achieved without improving the public service quality. He

considers institutional leadership as the main condition for a redefinition of the service which is also the result of the improvement of the quality of management that is to say of the internal organization of the public service.

"Hypothesis 1": The success of a Total Public Service Quality is strongly linked to the improvement of the internal organization of public administration.

4.2 THE IMAGE OF PUBLIC ADMINISTRATION

A second characteristic of the quality of the public service is reflected in the contribution of the image that the Citizen-customer has built up of their service provider administration [52].

The Citizen-customer collects information on public administration in order to use it, according to [64], in his decision-making process. This information helps him to choose the behaviour to adopt when participating in the realization-consumption of the public service. We cite, for example, if the image conveyed by the administration concerned is corrupt, the Citizen-customer can choose between behaving in the same way or taking offensive measures and in both cases he will not be satisfied with the public service.

This image of the administration is also influenced by its communication policy, the degree of its openness to the Citizen-customer, word-of-mouth practices, its tradition and its ideology.

In the internal quality management system, and according to the systemic approach, it is considered that the directorates, divisions and services must work in the logic of complementarity and not only of specialization as dictated by bureaucracy.

In doing so, in order to successfully reform public management, the public administration must continuously improve its internal management and ensure that a good image is circulated by exploiting the possibilities offered by new information and communication technologies. Internal management then contributes to producing a quality public service which arouses the citizen-customers satisfaction. As for the public image of the administration which participates in the construction of the expectations of the Citizen-customer, it must correspond to the reality of public service provision and be in harmony with the perceptions of its consumers [64]. gathers also this dimension in the institutional category of service quality.

"Hypothesis 2": The success of a Total Public Service Quality is strongly linked to the improvement of the image of public administration.

4.3 THE KNOW-HOW OF THE OFFICIAL IN CONTACT

It is a question of the know-how of the staff in direct interaction with the citizens-customers, in particular their good knowledge of the service, their mastery of the presentation of the service in clear terms, their problem-solving capacities, etc.

In this context, [40] identifies an "interactive" relational dimension of the quality of service defined by the interactions of staff in contact with customers [97]. considers it as the essential element for the achievement of the service which determines the evaluation of the quality of "public" service by "Citizen-customer" [69]. adds that the role of the "Citizen-customer" must be taken into account in the process of achieving the "public" service.

According to [96], the success of the "public" service is strongly linked to the competence of the personnel involved in the final phase of providing the service to the customer. This official comes into contact directly with the Citizen-customer and becomes the real provider of the service at that time. Its interaction with the Citizen-customer and the behaviour of both accentuate the complexity of carrying out public service at this stage and make it difficult to control the interactive dimension of quality.

[44] considers that it is important to organize training for the benefit of the personnel in contact in order to be able to improve the quality of the service and thus satisfy the citizen-customers.

The mastery of interactive quality and implicitly the success of the management system through the quality of the public service translate into actions to strengthen the capacities of personnel in contact, namely: motivation and training of personnel in contact. Motivation also implies satisfaction of the personnel in contact. This satisfaction is influenced by factors linked to the environment [29] in which the personnel in contact work, such as the good atmosphere at work, organizational support and general working conditions. The satisfaction of the personnel in contact also requires training, as underlined by [11], several pleas to improve the quality of the public service call for circumventing the risks linked to the know-how of the personnel in contact and their professionalism weighing on autonomy essential to the production of the public service. In addition, [64] classifies this dimension in the interactive category of service quality.

"Hypothesis 3": The success of a Total Public Service Quality is strongly linked to the improvement of the know-how of the official in contact with the Citizen-customer.

4.4 EMOTIONAL QUALITIES OF THE BEHAVIOUR OF OFFICIAL IN CONTACT

The interactive emotional qualities of the behaviour of the official in contact relate to the behaviour of the personnel in contact (helpfulness, availability, honesty, courtesy, sensitivity to the constraints of Citizen-customer s, etc.). The interaction between the official in contact and the Citizen-customer, during the production of the service, presents, according to the "user" approach to quality, an inseparable character of the public service. It concerns the simultaneity of the public service and its use by the Citizen-customer. This approach, according to [67], attaches particular importance to the psychological, sociological and situational factors which interact during the simultaneous production and consumption of the public service and which influence the perception of the quality of the service.

The public service is, under these conditions, a temporal experience lived by the Citizen-customer during the interaction of this one with the personnel in contact ([24], civil servant of the public administration. This official must be selected according to his interactive capacities, in particular those of relationships, as emphasized by [44]. These two authors also emphasize the importance of the satisfaction of these staff to involve them in improving the quality of service and in the Citizen-customer satisfaction.

Indeed, given the large number of public service customers and the significant pressure they can exert, public administration cannot afford to offer a service with a failing interactive qualitative dimension. Their satisfaction is a condition for improving the public service quality.

Furthermore, the relational aspect of the profession of personnel in contact transforms public service into socio-political, cultural, ethical and interpersonal acts [11]. Although this interactive dimension is not fundamentally political, it has real effects on public policies and managerial practices. The managerial vision of public management reform through the interactive public service quality is not only aimed at transforming the profession of the personnel in contact, but also administration and public policy [64]. also groups this dimension into the interactive service quality category.

"Hypothesis 4": The success of a Total Public Service Quality is strongly linked to the improvement in the emotional qualities of official in contact behaviour.

4.5 PHYSICAL SUPPORT OF THE PUBLIC SERVICE

According to [67], this dimension includes the tangible elements of the service associated with the service or its provider, such as the physical installations, equipment and appearance of the official in contact.

This dimension seems a little paradoxical because of the intangibility of the service and its originally non-physical nature. This characteristic of the service presents an obstacle [64] before the reduction by the quality of the public service. Moreover, [93] confirm this and note that the intangibility of the service is a consequence of an experience resulting from a transaction and less of the use of a tangible good. It makes it difficult to ensure the quality of the service before consumption.

However, according to the "product" approach to quality, service is considered to be a product with an intangible and intangible character [54]. This consideration measures the quality of the service and thus facilitates quality management despite the consequences of the intangibility of the public service.

According to [24], the physical support of the Servuction system must be both an effective communication tool (the public service window) and a profitable working tool (the public service manufacturing system). Based therefore on criteria related to the characteristics of the physical support of the public service Servuction system, the evaluation of quality becomes objective [67]. Moreover, [64] considers this dimension as a component of the physical dimension of service quality.

"Hypothesis 5": The success of a Total Public Service Quality is linked to the quality of the physical media.

4.6 PHYSICAL RECEPTION OF CITIZEN-CUSTOMER

[31] identifies this dimension by the immediate environment of contact with the customer (citizen). This is the material space in which the servuction takes place, namely the material elements necessary for the production of the "public" service and the equipment and materials used by the personnel in contact.

According to [24], the tangible elements which accompany the reception of Citizen-customer s constitute the physical support of servuction. According to [2], these tangible elements physically characterize the reception of the public service, such as the decor, the atmosphere, the technology and the equipment which are considered to contribute to the capacity of the official in contact to provide the desired level of service.

In fact, the quality of the public service depends on the quality of the tangible elements that accompany the production and consumption of the service. As mentioned above, these are the materials, equipment, furniture, technologies and supplies used in the process of providing the service, as well as the characteristics of the place where the service takes place (atmosphere, sounds, smells...). All of these elements can be presented in the form of objective indicators for measuring the physical quality of the public service. These indicators also make it possible to monitor the degree of Citizen-customer satisfaction even before the public service is performed.

Thus, this qualitative dimension of public service is decisive in the performance of the physical support of public administration. It presents the second component of the physical dimension of service quality developed by [64].

In this sense, the public service has experienced the development of a quality reference system dedicated solely to improving the quality of reception of the public service such as the Marianne Reference System in France.

"Hypothesis 6": The success of a Total Public Service Quality is linked to the functional and aesthetic performance of the reception area.

4.7 THE QUALITY OF PUBLIC SERVICE PARTNERSHIP

The partnership concerns all the agreements and links forged between the administration and its partners [73]. considers that the administration, as a service provider, is called upon to work with external actors by entering into coordination agreements with them. These agreements should reflect the degree of qualitative maturity of the Partnership. In other words, the administration must constitute its own network of partners which assists it in strengthening its capacities and mastering its disabilities. The participation of these partners in the production of public service must be guided by the continuous search for excellence.

All of the elements of this network constitute the environment of the administration and present it with a qualitative dimension of its public actions, particularly during their involvement in the provision of public service. As a result, this administrative environment is indirectly involved at various levels in its relationship with the Citizen-customer [5].

According to this author, the environment of the administration has a decisive impact on the production of the public service and consequently influences the quality of the service. He emphasizes the need to surround himself with a network of efficient public administration partners, to manage and control their activities in order to ensure total quality with Citizen-customer [64].

The collaboration between the administration and its partners is part of the service delivery and inter-organizational exchange [5]. is a specialist in inter-organizational exchanges. His work emphasizes the importance of developing a network of efficient and credible partners [64]. considers it as a dimension of the perception of the quality of inter-organizational services. This dimension seems of great importance in his model because the transactions are between structures and not individuals [64]. calls it environmental dimension of service quality.

At this level, communication becomes between organizations with different cultures, different levels of maturity and dissimilar management methods. Integrating into a successful network allows the organization to overcome its disabilities.

The integration of a successful network should not become an end for the administration but rather a means for the total quality of the public service. In addition, the administration must take care to prevent the dysfunction of this network because it can create negative repercussions on the provision of public service, as noted by [5]. This will affect the quality of the service and the relationship with the Citizen-customer, in particular the satisfaction necessary for maintaining the balance between public management and public policy. Likewise, the proper functioning of this network can achieve the expected results in terms of public service quality and stakeholder satisfaction.

Thus, the creation of high-performance networks makes it easier for the administration to learn from each other, knowledge management, sharing of experiences, and availability of professional skills and versatility of positions [6].

The qualitative dimension of the administration environment has several advantages. It promotes innovation in public organizations and makes them more efficient [103]. However, to structure and manage its network, the administration must develop relational (a targeted partnership), contractual (quality-oriented contracts and citizen-customer satisfaction) and

organizational (partnership management) capacities. According to [104], this requires the establishment of a professional and permanent quality network responsible for the policy of networking and management of partnerships.

The administration must prepare for each partner a sheet of competence and convergence with the qualitative requirements of the public service. If in the case of service companies, consideration is given to orienting towards total competition through quality of service, improvement of delivery time, after-sales service and its price [49], public administration must orient its network towards the total quality of the service around optimizing the delivery time of the public service, the provision of an after-consumption service at a lower price for the citizen customer.

"Hypothesis 7": The success of a Total Public Service Quality depends on the quality of partnership that the administration concludes with the various players in its professional environment.

5 THE CONTRIBUTION OF THE QUALITATIVE DIMENSIONS OF PUBLIC SERVICE TO THE CITIZEN-CUSTOMER SATISFACTION

In the public sector, the Citizen-customer approach is arousing more and more interest in research in the field of marketing in order to develop instruments which make it possible to assess the satisfaction of the user of the public service as a Customer [101]. In the form of satisfaction surveys, this research was conducted to assess public services and the quality of administrative management. Among these most significant researches and works, the creation of SERVQUAL as an instrument to measure the satisfaction of customers using the services [75]. Public services have experienced the development of instruments specific to the particularity of public administration, namely: the American Customer Satisfaction Index (ACSI), the Canadian Common Measures Tool (Schmidt & Strickland, 1998), the Swedish customer satisfaction index, the Quality Barometer in Belgium, etc.

These satisfaction measurement tools presuppose a direct causal link between the quality of the public service and the satisfaction of Citizen-customer s of public administration. The more the quality of the public service is improved the more the satisfaction of the Citizen-customer is improved. As part of the preparation of the administrative reform, the use of satisfaction indicators is essential, especially when we have information concerning the status of public service users who judge the quality of this reform [102]. According to [100], this perceived quality is produced by the expectations and the vision resulting from the interactions between the Citizen-customer and the public service (quality of the interactions of the civil servant in contact and the Physical Reception), between the citizens- customers themselves and the whole of society and between citizen-customers (quality of partnership) and the mode of operation of the public service (Internal Organization).

In the American public sector, analysis of satisfaction surveys has shown that citizens' assessment of public services differs according to the type of service. For example, fire departments received better ratings than road repair services [102]. Other studies have shown that the evaluation of public services depends on the characteristics and particularities of these ([19]; [83]) [22]. have found that the nature and the particularity of the service affect satisfaction upstream regardless of its quality. These were: the heterogeneity of the service and the frequency of use. These elements must be taken into account in any attempt to find the satisfaction of the Citizen-customer. In addition to the quality of service, all administrative reform must be geared towards the satisfaction of the Citizen-customer. The problem that can arise in adopting a satisfaction-oriented public service improvement strategy is the instability of the behaviour of the public service user. It can be satisfied today but tomorrow we are not sure of the change in these expectations and the context in which the provision of public service takes place. Thus, taking into account his behaviour both as a customer and as a citizen can overcome this obstacle towards the control of the satisfaction of the user of the public service. The evolution of user satisfaction can only occur in two dimensions of behaviour: citizen demanding rights or exigent customer.

This variable of administrative reform, "satisfaction", is defined in the FD X 50 standard as "the opinion of a customer resulting from the difference between the perception of the product or service consumed and its expectations". It is in fact an individual or collective judgment based on objective observations (for example the quality of physical reception: information support, respect for waiting for lines, processing times for procedures, cleanliness, places of 'physical reception...') and subjective (for example the quality of the interactions of the official in contact: helpfulness, friendliness, etc.).

As an object of studies in the field of Marketing, satisfaction is a judgment resulting from an experience lived during the consumption of a service by its user [1]. According to [62], it results from the gap between the perceived service (evaluation) and the expected service (expectations). As for [28], he considers satisfaction as a judgment both cognitive and affective constructed during a specific transaction. In the public sector, satisfaction is characterized by:

- The psychological state of the Citizen-customer: it is a subjective emotional reaction;
- The nature of the public transaction: it is a judgment resulting from an experience lived by the Citizen-customer.
- The comparative process between the subjective and objective experience of the Citizen-customer.

- The social, cultural and personal references of each user (France Qualité Publique, 2004).
- The Intersubjective relationship between the public service user and the administration [50].
- The concept of justice in the provision of public service: the Citizen-customer judges whether he has been treated "fairly" or "unfairly" [87].
- The co-production of the service with the user implies that individual satisfaction relates to elements other than the strict framework of the service.
- The process of "servuction" implies not only taking into account the formal factors of production of the service (reception, deadlines, etc.) but also the circumstances of production (environment, characteristics of the beneficiaries, and quality of listening, attention to the agent ...).

Thus, we cannot talk about building a quality system in public administration without taking the satisfaction of the Citizen-customer as a starting pillar. Indeed, the service is a set of operations and activities that transform Inputs into Outputs with added value. These Inputs are ultimately only the needs of consumers and the Outputs automatically refer to the satisfaction of these needs. So, to build a quality management system, it is essential to put Citizen-customer satisfaction at the center of strategies, objectives, issues and challenges of public service.

[24] emphasizes that the satisfaction of the "Citizen-customer" is a subjective quality, unlike the physical quality of the service, which remains objective. The authors consider that the important dimension of the public service quality is carried by subjective quality.

[18] empirically noted the causality between the quality of the service and the satisfaction of the Citizen-customer. Quality and satisfaction, therefore, have a determining effect on the behaviour of the Citizen-customer and in particular on their loyalty. The two authors translate these effects by the notion of "customer buyout".

This does not mean that the administration must focus solely on satisfaction, as some authors mention [67]. These authors claim that satisfaction significantly influences consumer buyout. But the quality of service does not significantly influence the intention to buy in. However, these two components, service quality and customer-citizen satisfaction, are an integral part of the service system which is inseparable. Thus, all the qualitative dimensions of the public service are dependent on each other and that a defect in one system affects the others.

Finally, we believe that the status of the Citizen-customer is that which the administration must adopt in public service reform strategies to designate consumers of the public service. This adoption will allow the entire public administration (including the official in contact) to align itself with the reform policy focused on the public service quality. This will greatly contribute to the success of the change desired by public management decision-makers. It is a kind of involvement of all stakeholders in public administration, in particular politicians, public managers and the civil servant in contact. By identifying the new user of the public service, they will change methods of problem-solving, welcoming behaviour, in a partnership way and most importantly master the satisfaction of users of the public service, citizens-customers. Bringing public administration out of its consideration of the citizen as "subject", "administered", "subject" towards the adoption of the "Citizen-customer" status is one of the first issues to be taken up.

In this sense, once the administration recognizes the status of the Citizen-customer, it must measure its satisfaction. According to Emery, it is necessary to reconcile political (transformed into legal) and administrative (transformed into managerial) rationality and to work on the dimensions of the public service quality which underlie the satisfaction of the expressed and implicit needs of Citizen-customer s. This author considers that public management is subject to the coexistence of two statutes of dependent users: the citizen and the customer whose regulation must be related to it.

Therefore, to measure the citizen-customers satisfaction, it is first necessary to assess the total quality of the public service. Besides, satisfaction is in relation to the quality of service in the total form of its seven dimensions. According to [78], politicians and public managers, therefore, agree on the need to put Citizen-customer satisfaction at the center of public service concerns. This is felt in public strategies which are increasingly oriented towards obtaining the satisfaction of Citizen-customer.

In addition, according to [79], the speeches of actors in public action insist on the evaluation of public services by user satisfaction and agree on the transformation of the status of the user of the public service and the improvement of its satisfaction as central axes of the reform of the public service in particular and the State in general. This has become a defining feature of initiatives to bring together the public administration and its Citizen-customers [17]. It has also become both an explicit objective of public administration reform models and strategies and an indicator of administrative performance [109].

According to [17], the evolution of the implementation of public service reform programs is necessarily characterized by a refocusing on user satisfaction. In France, for example, the Interministerial Committee for State Reform (CIRE) and the Court of Auditors recommend resorting to the evaluation of the satisfaction of users' expectations, the results of which are used in

audit missions of the public service [13]. considers that any administrative reform must be geared towards better satisfaction of the user whose status is clearly defined.

More so, because Citizen-customer satisfaction is also considered as a parameter for evaluating public services ([13]; [107]; [108]; [109]), our conceptual model (see fig 2) proposes to master the complexity of the public service by quality while orienting its management towards the satisfaction of the Citizen-customer.

"Hypothesis 8": The mastery of the public service complexity by his total quality is strongly linked to its orientation towards the Citizen-customer satisfaction.

"Hypothesis 9": It suffices that one of the seven qualitative dimensions is defective that the level of the Citizen-customer satisfaction is lowered. ([42]; [64]; [52]; [24])

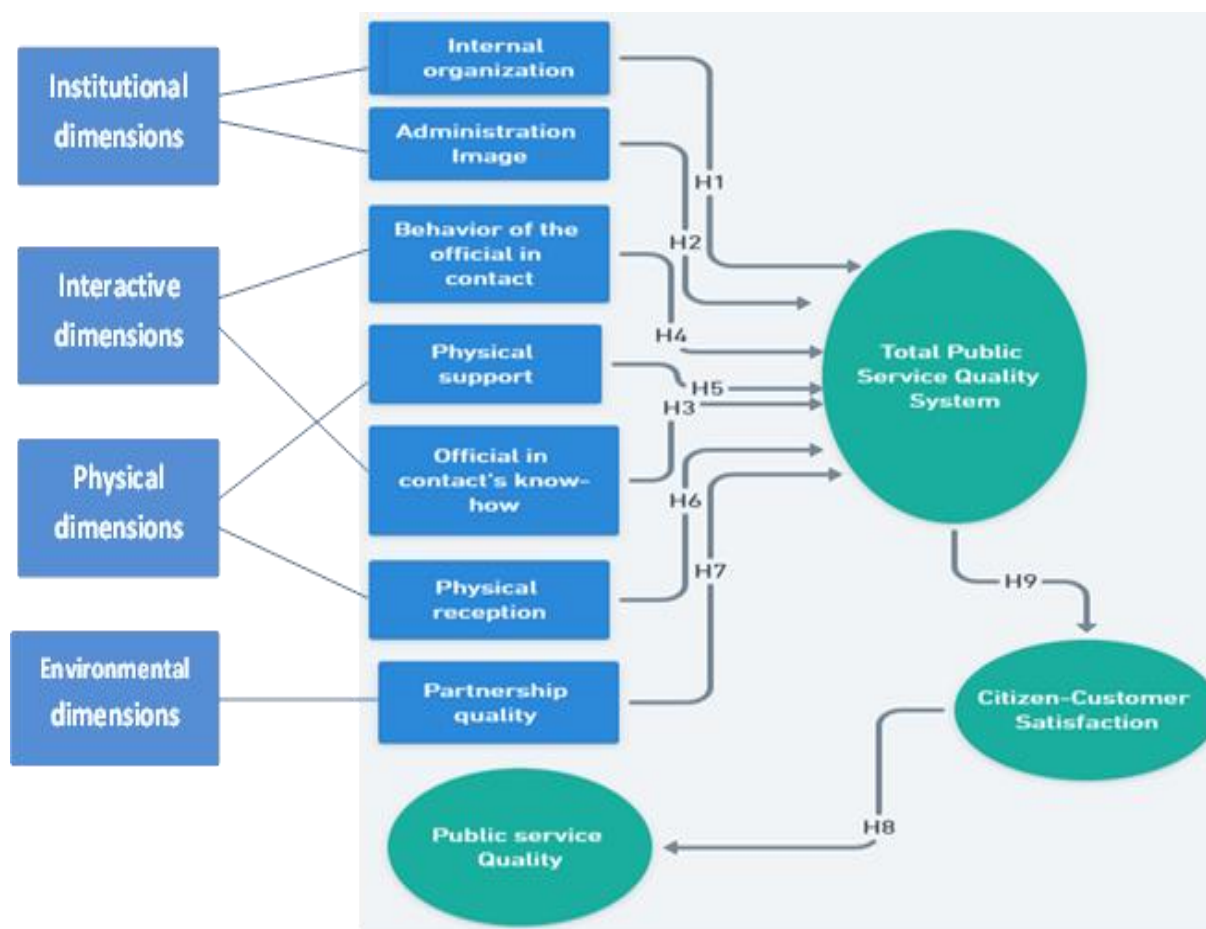


Fig. 2. Conceptual Model of the Public Service Quality Oriented towards the Citizen-Customer Satisfaction

Each numbered hypothesis presented in this conceptual model corresponds to a hypothesis formulated and numbered above. It describes the relationship between the variables. For example, hypothesis H1 refers to hypothesis number 1 which links the success of the Total Quality approach of the public service to the improvement of the internal organization of public administration. As a result, this model helps to conceptualize quality in the context of public services and gives a general overview of the relationship between Citizen-customer satisfactions and the qualitative dimensions of public service, whatever its type.

6 CONCLUSION

The issue of service quality in the context of public administration is reluctantly received by public managers and politicians. The citizen-customer satisfaction targeted by the public service quality is the main feature of this reluctance. In an interview

with public managers from four African countries, they expressed their disagreement with the integration of the variable "citizen-customer satisfaction" in the context of public service. Given the lack of resources of the public administration and the pressures which they undergo, they think that it is impossible to satisfy the citizen-customer. This is in particular with his constantly changing status and his growing criticism.

According to [42], the introduction of service quality management as model reform can resolve this reluctance accumulated by their experience with previous reforms. In this sense, the model proposed in this article allows, in addition, to fill the existing gaps in terms of measuring the need for new administrative reforms which seem non-existent according to [105]. As a result of understanding of the relationship between the quality of the public service and the satisfaction of the citizen-customer, this model makes it possible to measure the public service quality and the citizen-customer satisfaction necessary for the public service reform assessment by public managers.

However, the model presented in this article requires a confrontation with the four African countries reality in order to verify the relevance of the theoretical outcomes. The next stages of our research will consist in empirically studying the validity of the nine hypotheses according to a qualitative approach per case study. In conclusion, the model of seven qualitative dimensions proposed by this article is presented as a management system by the public service quality which completes the conceptual reform model proposed by [42] as an alternative to Post New Public Management (NPM) models.

REFERENCES

- [1] Afnor. (2005), *qualité et systèmes de management*, édition Afnor, Paris.
- [2] Agus, A., Barker, S., & Kandampully, J. (2007). An exploratory study of service quality in the Malaysian public service sector. *International Journal of quality & reliability management*, 24 (2), 177-190.
- [3] Amiel, M. (2003). La qualité de services dans les administrations publiques: un défi du changement. *Pyramides. Revue du Centre d'études et de recherches en administration publique*, (7), pp. 149-164.
- [4] Anne, G. (2010). La notion de service public. DCB 18 Mémoire d'étude, Enssib, Janvier. p.96.
- [5] Arnaud, J. M. (1989). Echanges inter-organisationnels de services: nature, rôle et implications des différents intervenants. *Revue française du marketing*, (121), pp. 67-84.
- [6] Assens, C. (2015). Les réseaux de service public: Menace ou opportunité pour l'action publique ?. Rennes, France: Presses de l'EHESP.
- [7] Barcet, A. (1987). La montée des services, vers une économie de la servuction (Doctoral dissertation, Lyon 2).
- [8] BARTOLI A., (2005), « le management dans les organisations publiques », Éditions DUNOD, 419 p., p.54.
- [9] Bauby, P. (2016). *Service public, services publics*. 2e édition La documentation Française. Paris. p. 174.
- [10] Berry, L. L. (1980). A Service marketing is different. *Business*, 30 (3), 24-29.
- [11] Bezes, P., Demazière, D., Bianic, T. L., Paradeise, C., Normand, R., Benamouzig, D. & Evetts, J. (2011). New Public Management et professions dans l'État: au-delà des oppositions, quelles recompositions?. *Sociologie du travail*, 53 (3), pp.293-348.
- [12] Chandon, J. L., Leo, P. Y., & Philippe, J. (1997). Service encounter dimensions-a dyadic perspective: Measuring the dimensions of service encounters as perceived by customers and personnel. *International Journal of Service Industry Management*.
- [13] Chevalier, G. (2009). *Éléments de management public: le management public par la qualité*. Afnor. pp.453.
- [14] Chevallier J., (1997), "Le service public", Presses Universitaires de France, coll. Que sais-je ?.
- [15] Chevallier, J. (1976). *Essai sur la notion juridique de service public*. Faculté de droit et des sciences politiques et sociales d'Amiens.
- [16] Christensen, T., Laegreid, P (2012). Les principes contradictoires de l'organisation des agences: la réorganisation d'une réforme, *Revue Internationale des Sciences Administratives* 78/4, p. 621-639.
- [17] Cluzel-Métayer, L. (2004). *Le service public et l'exigence de qualité* (Doctoral dissertation, Paris 2).
- [18] Cronin Jr, J. J., & Taylor, S. A. (1992). Measuring service quality: a re-examination and extension. *Journal of Marketing*, 56 (3), pp.55-68.
- [19] Das, H., Das, M., & McKenzie, F. (1995). Assessing the "will of the people": an investigation into town service delivery satisfaction. *Canadian public administration*, 38 (1), 77-93.
- [20] Delaunay, J. C., & Gadrey, J. (1987). *Les enjeux de la société de service*. Les Presses de Sciences Po.
- [21] Delvolvé, P. (2006). La privatisation du service de l'État. *Pouvoirs*, (2), 107-120.
- [22] Dinsdale, G., & Marson, D. B. (1999). Citizen/client Surveys [computer File]: Dispelling Myths and Redrawing Maps. Geoff Dinsdale, D. Brian Marson for the Citizen-Centred Service Network. Canadian Centre for Management Development.
- [23] Duran, P. (1993). Moderniser l'Etat ou le service public? *Les chantiers de l'Equipeement. Politiques et management public*, 11 (1), 69-86.

- [24] Eiglier P., Langeard E. (1987). *Servuction: Le marketing des services*. Stratégie et Management, Paris, Mc Graw-Hill. p.159.
- [25] Eiglier, P. (2002). *Le service et sa servuction*. Centre d'Etudes et de Recherche sur les Organisations, Université de droit, d'économie et des sciences d'Aix Marseille.
- [26] Emery, Y. & Fortier, I., (2011). L'éthos public en tant que processus social dynamique. *Pyramides. Revue du Centre d'études et de recherches en administration publique*, (22), pp.83-114.
- [27] ERMES (1988). *La demande de services complexes des firmes multinationales et l'offre correspondante, étude effectuée pour le commissariat général du plan*, Université de Lille I.
- [28] Évrard, Y. (1993). La satisfaction des consommateurs: état des recherches. *Revue française du marketing*, (144), 53-66.
- [29] Fanou, A. V., Giaque, D. (2018). Satisfaction au travail dans les administrations publiques en Afrique: une revue systématique de la littérature. *Revue Internationale des Sciences Administratives* 84/3, pp. 615-630.
- [30] Fey R. & Gogue J.M. (1991). *La maîtrise de la qualité*. Paris, Les Editions Economica, p.486.
- [31] Flipo, J. P. (1989). Marketing des services: un mix d'intangible et de tangible. *Revue française du marketing*, (121), pp.29-38.
- [32] Fouchet, R. (1999). Performance, service public et nouvelles approches managériales. *Politiques et management public*, 17 (2), pp.35-49.
- [33] Freeman, R. E. (1983). Strategic management: A stakeholder approach. *Advances in strategic management*, 1 (1), pp. 31-60.
- [34] Fryer, K. J., Antony, J., & Douglas, A. (2007). Critical success factors of continuous improvement in the public sector: a literature review and some key findings. *The TQM Magazine*, 19 (5), pp. 497-517.
- [35] Gadrey, J. (1996). *L'économie des services*. FeniXX.
- [36] Gadrey, J. (2003). *Socio-économie des services* (No. halshs-00198354).
- [37] Gérard, T., & Michel, L. (1992). *Marketing des services Le défi relationnel*. Gaétan Morin Editeur.
- [38] Gerhard, M., Christo, B. & Deon, N. (1997). The dimensions of service quality: The original European Perspective Revisited. *Service Industries Journal*, 17 (1).pp173-89.
- [39] Grönroos C. (1982) An applied service marketing theory. *European Journal of Marketing*, (7/16), pp.30-41.
- [40] Grönroos, C. (2000). Service management and marketing: A customer relationship management approach.
- [41] Guglielmi, G. J. (2005). Les juristes, le service public et les entreprises publiques aux XIXe-XXe siècles. *Revue d'histoire moderne contemporaine*, (3), 98-118.
- [42] Haddad A., Mssassi S. & Makkaoui M. (2020). Contribution du management par la qualité à l'étude systémique des dimensions de la réforme administrative: Revue de littérature et proposition d'un modèle conceptuel pour le service public. *European Scientific Journal* Vol.16, No.13. pp. 232-259.
- [43] Hatchuel, A. (1998). Comment penser l'action collective? *Théorie des mythes rationnels. L'action collective*, pp.177-202.
- [44] Heskett, J. L., & Schlesinger, L. A. (1991). Breaking the cycle of failure in services. *Sloan Management Review*, 32 (3), pp.17-28.
- [45] Hill, T. P. (1977). On goods and services. *Review of income and wealth*, 23 (4), 315-338.
- [46] Jeannot, G., & Coutard, O. (2015). *Revenir au service public? La documentation Française*. Paris.
- [47] Judd, R. C. (1964). The case for redefining services. *Journal of marketing*, 28 (1), 58-59.
- [48] Karasoy, H. A. (2018). Quality Management in Turkish Public Management: Challenges and Benefits. *European Scientific Journal*, 14 (5), 11. pp. 11-18.
- [49] Kotler, P., Fahey, L., Jatusripitak, S., Boyer, F., Orillon, A. M., & Golding, C. (1987). *La concurrence totale: les leçons du marketing stratégique japonais*. Les Éditions d'Organisation.
- [50] Laville, J. L. (2005). *Action publique et économie solidaire: une perspective internationale*. Erès.
- [51] Laville, J. L. (2005). *Action publique et économie: un cadre d'analyse*. Action publique et économie solidaire. Une perspective internationale, 21.
- [52] Lehtinen, J. R., & Laitamaki, J. M. (1984). *Applications of service quality and services marketing in private hospitals*. Service Management Institute, Finland.
- [53] Lehtinen, U., & Lehtinen, J. R. (1982). *Service quality: A study of quality dimensions*. Unpublished Working Paper, Helsinki: Service Management Institute, Finland OY.
- [54] Levitt, T. (1981). Marketing intangible products and product intangibles. *Cornell Hotel and Restaurant Administration Quarterly*, 22 (2), 37-44.
- [55] Light, P. (1997). *The tides of Reform: making government work 1945-1995*. New Haven: Yale University Press.
- [56] Louart, P. (1997). Structures organisationnelles: vers un continuum public-privé. *Revue française de gestion*, (115), 14-25.

- [57] Lovelock, C. H., & Yip, G. S. (1996). Developing global strategies for service businesses. *California management review*, 38 (2), 64-86.
- [58] Lovelock, C. H., Langeard, E., Bateson, J. E., & Eiglier, P. (1981). Some organizational problems facing marketing in the service sector. [Université d'Aix-Marseille III] Institut d'administration des entreprises.
- [59] Lovelock, C., & Gummesson, E. (2004). Whither services marketing? In search of a new paradigm and fresh perspectives. *Journal of service research*, 7 (1), 20-41.
- [60] Mathe, H. (1986). Field Service Management: A Means to Competitive Advantage. *International Journal of Physical Distribution & Materials Management*.
- [61] McAdam R., Hazlett S. A. et Casey C. (2005). Performance management in the UK public sector: addressing multiple stakeholder complexity. *International Journal of Public Sector Management*, 18 (3), pp. 256-273.
- [62] Meunier, B. (1993). Management du non-marchand: évaluer pour mieux décider. *Politiques et management public*, 11 (3), 97-138.
- [63] Mispelblom, F. (1991). Le secret des services: les clients, acteurs autant qu'objets de travail. *Revue française du marketing*, (134), 25-34.
- [64] Mssassi, S. (2003). Le système de gestion intégrale de la qualité en matière de services industriels: étude des perceptions de la qualité des services bancaires et d'assurance par les entreprises clientes (Doctoral dissertation, ANRT).
- [65] Mwita, J.I. (2000), "Performance management model", *The International Journal of Public Sector Management*, Vol. 13 No. 1, pp. 19-37.
- [66] Nefzi, A. (2007). La relation entre la perception de la qualité et la fidélité: une application à la distribution des parfums et cosmétiques en France, actes du colloque E.Thil.
- [67] Nefzi, A. et Boyer, A. (2009). La perception de la qualité dans le domaine des services: Vers une clarification des concepts. *La Revue des Sciences de Gestion*. (3). pp. 43-54.
- [68] NFX 50-109, publication de l'association française de normalisation (AFNOR), paris, 1987.
- [69] Nguyen, N. (1991). Un modèle explicatif de l'évaluation de la qualité d'un service: une étude empirique. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 6 (2), pp.83-98.
- [70] Nguyen, N. (2006). Gestion de la qualité. Chenelière-éducation. 527 p. p. 191.
- [71] Nioche J.P. (1979), Gérer l'ambiguïté, *Revue Française de Gestion*, mai-juin, 76-82.
- [72] Normann, R. (1992). Service management: ledning och strategi i tjänsteproduktionen. *Liber ekonomi*.
- [73] Paché, G., & Paraponaris, C. (1993). L'entreprise en réseau. Presses universitaires de France.
- [74] Parasuraman A., BerryLeonard L., Zeithaml V. A. (1985). A Conceptual Model of Service Quality and its Implications for Future Research. *Journal of Marketing* (49) Fall, pp.41-50.
- [75] Parasuraman, A., Berry, L. L., & Zeithaml, V. A., (1990). Delivering quality service: Balancing customer perceptions and expectations. Simon and Schuster.
- [76] Perron, F. (1996). Qualité de service perçue et satisfaction du consommateur dans le commerce de détail (Doctoral dissertation, Dijon).
- [77] Pollitt, C., & Bouckaert, G. (2011). Public management reform: A comparative analysis of NPM, the Neo-Weberian State, and New Public Governance, 3rd ed. Oxford University Press.
- [78] Ragainne, A. (2010). Les fonctions de l'évaluation des services publics locaux par la satisfaction des usagers, entre apprentissage et discipline (Doctoral dissertation).
- [79] Ragainne, A. (2012). L'évolution des discours sur l'évaluation des services publics par la satisfaction des usagers: une analyse comparative France et Royaume-Uni sur la période 1980-2007. *Politiques et management public*, 29 (3), 325-342.
- [80] Randall, L. & Senior, M. (1994), "A model for achieving quality in hospital hotel services", *International Journal of Contemporary Hospital Management*, Vol. 6, pp. 68-74.
- [81] Rathmell, J. M. (1974). *Marketing in the Service Sector*, Winthrop, Cambridge, MA. Rhoades, EL (1927), *Introductory Readings in*./ Rathmell, J. M. (1966). What is meant by services?. *Journal of marketing*, 30 (4), 32-36..
- [82] Robinson, L. (2003), "Committed to quality: the use of quality schemes in UK public leisure services", *Managing Service Quality*, Vol. 13 No. 3, pp. 247-55.
- [83] Roth, V. J., Bozinoff, L., & MacIntosh, P. (1990). Public opinion and the measurement of consumer satisfaction with government services. *Canadian public administration*, 33 (4), 571-583.
- [84] Rust, R. T. & Oliver, R. L. (1994). Service quality: Insights and managerial implication from the frontier. *Journal of Service Quality*, 15 (4), 32-43.
- [85] Sabadie, W. (2001). Contribution à la mesure de la qualité perçue d'un service public (Doctoral dissertation).
- [86] Sabadie, W. (2002). La satisfaction des usagers des services publics: théories et perspectives, Regards.
- [87] Sabadie, W. (2003). Conceptualisation et mesure de la qualité perçue d'un service public. *Recherche et Applications en Marketing (French Edition)*, 18 (1), 1-24.

- [88] Sasser, W. E. & Reichheld, F. F., (1990). Zero defections: Quality comes to services. *Harvard business review*, 68 (5), 105-111.
- [89] Sasser, W. E. (1976). Capacity Planning for Service Firms.
- [90] Sasser, W. E. (1976). Match supply and demand in service industries. *Harvard Business Review*, 54 (6), 133-140.
- [91] Sasser, W. E., Olsen, R. P., & Wyckoff, D. D. (1978). *Management of service operations: Text, cases, and readings*. Allyn & Bacon.
- [92] Schmidt, F. N., & Strickland, T. (1998). Client Satisfaction Surveying [computer File]: A Manager's Guide. Canadian Centre for Management Development.
- [93] Schneider B., Bowen D. E. (1992). Personnel / Human Resources management in the Service Sector » *Research in Personnel and Human Resources Management* (10), pp.1-30, Jai"Press.
- [94] Schneider, B., & Bowen, D. E. (1985). Employee and customer perceptions of service in banks: Replication and extension. *Journal of applied Psychology*, 70 (3), 423.
- [95] Shostack, G. L. (1977). Breaking free from product marketing. *Journal of marketing*, 41 (2), 73-80.
- [96] Solomon, M. R. & Surprenant, C. F (1985). *The service Encounter*, Lexington books.
- [97] Solomon, M. R., Czepiel, J. A., & Surprenant, C. F. (Eds.). (1985). *The service encounter: Managing employee/customer interaction in service businesses*. Free Press.
- [98] Swiss, J. E. 1992. Adapting Total Quality Management to Government. *Public Administration Review* 52 (4).pp. 356-362.
- [99] Theodore, L. (1976). The industrialization of service. *Harvard Business Review*, 54 (5), pp. 63-74.
- [100] Touati, N. (2009). La gestion de la qualité dans le secteur public: a-t-on fait le tour de la question. *La Revue de l'innovation dans le secteur public*, 14 (3).
- [101] Van de Walle, S. & Bouckaert, G. (2003). Comparer les niveaux de confiance des citoyens et de satisfaction des utilisateurs en tant qu'indicateurs de bonne gouvernance. *Revue internationale des sciences administratives*, 69 (3). pp. 363-400.
- [102] Van de Walle, S. & Geert Bouckaert (2003). Comparer les niveaux de confiance des citoyens et de satisfaction des utilisateurs en tant qu'indicateurs de 'bonne gouvernance', In: *Revue Internationale des Sciences Administratives*, 69 (3): 363-400.
- [103] Verschueren, I. & Wery, P. (2002). Développement de la qualité dans les services publics fédéraux (SPF), *Pyramides* (5).pp. 53-72.
- [104] Verschueren, I., & Wery, P. (2002). Développement de la qualité dans les services publics fédéraux (SPF). *Pyramides*. *Revue du Centre d'études et de recherches en administration publique*, (5), 53-72.
- [105] Vigoda-Gadot, E., Cohen, N. & Tsfati, Y. (2018). Réformer les pays: étude mondiale sur la nécessité de futures réformes managériales dans le secteur public. *Revue Internationale des Sciences Administratives* (4/84).pp. 793-812.
- [106] Wagenheim, G. D. & Reurink, J. (1991). Customer Service in Public Administration, " *Public Administration Review* 51 (3).pp. 263-270.
- [107] Warin, P. (1993). Vers une évaluation des services publics par les usagers?. *Sociologie du travail*, 309-331.
- [108] Warin, P. (1997). Quelle modernisation des services publics?: les usagers au cœur des réformes. *FeniXX*.
- [109] Warin, P. (1999). La performance publique: attentes des usagers et réponses des ministères. *Politiques et management public*, 17 (2), 147-163.

La performance des RTO à travers la gouvernance: Revue de littérature et proposition d'une démarche pour l'amélioration du réseau

[GTON performance through governance: Literature review and proposal for an approach to improve the network]

Hind Belaziz and Mohamed Makkaoui

Ecole Nationale de Commerce et de Gestion de Tanger, Université Abdelmalek Essaâdi, Morocco

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

ABSTRACT: In recent years, we have been witnessing profound economic changes which imply a change in organizational boundaries. We note that the inter-organizational mode of operation is more and more relevant, it is thus presented as the appropriate scope for implementing new forms of governance in the service of innovation.

Therefore, this article is an opportunity to make a synthesis of the literature having apprehended the concept of governance of territorialized networks of organization and its role in the performance of companies and networks as well as the territory. This is to highlight the different conceptions of the latter, as well as the role that collaborative work plays to improve networks. In recent years, we have been witnessing profound economic changes which imply a change in organizational boundaries. We note that the inter-organizational mode of operation is more and more relevant, it is thus presented as the appropriate scope for implementing new forms of governance in the service of innovation.

Work explicitly dealing with the governance of territorialized organization networks (RTO) remains largely in the minority (Jones et al, 1997). However, the notion appears to be the central element allowing to ensure the competitiveness and the existence of these systems (Alberti, 2001).

Therefore, this article is an opportunity to make a synthesis of the literature having apprehended the concept of governance of territorialized networks of organization and its role in the performance of companies and networks as well as the territory. This is to highlight the different conceptions of the latter, as well as the role that collaborative work plays to improve networks.

KEYWORDS: RTO, governance, collaborative work, performance.

RESUME: Depuis quelques années, nous assistons à de profondes mutations économiques qui impliquent un changement de frontières organisationnelles. On constate que le mode de fonctionnement interorganisationnel est de plus en plus pertinent, il est ainsi présenté comme le périmètre adéquat de mise en oeuvre des nouvelles formes de gouvernance au service de l'innovation.

Dès lors, cet article est l'occasion de faire une synthèse de la littérature ayant appréhendé la notion de gouvernance des réseaux territorialisés d'organisation et son rôle dans la performance des entreprises et du réseau ainsi que le territoire. Il s'agit de mettre en évidence les différentes conceptions de ce dernier, ainsi le rôle que joue le travail collaboratif pour améliorer le réseau.

MOTS-CLEFS: RTO, gouvernance, travail collaboratif, performance.

1 INTRODUCTION

Le soutien des Réseaux Territorialisés d'Organisations (Ehlinger, Perret et Chabaud, 2007)¹ est un outil de plus en plus utilisé par les gouvernements afin de dynamiser leur industrie.

Or ce concept de gouvernance appliqué à un réseau territorialisé, pose un problème, non pas de définition, mais d'opérationnalisation. Autrement dit, il convient désormais d'étudier l'action concrète des organes de gouvernance d'un RTO.

Les réseaux territorialisés apparaissent le plus souvent dans la littérature en gestion sous la forme de clusters (au sens de Marshall ou de Porter), de districts industriels selon le modèle italien, ou plus récemment en France de pôles de compétitivité. Ces formes d'organisations sont situées sur un territoire géographique initialement délimité et, pour des raisons diverses ont été amenées à tisser des relations de nature marchande et non marchande, créant ainsi une interdépendance durable, tout en conservant leur autonomie.

Centrer l'analyse sur les réseaux territorialisés d'organisations se justifie par les défis auxquels ils doivent répondre aujourd'hui. Leur intérêt dans la construction de la compétitivité et le travail collaboratif des entreprises a été maintes fois vanté (Piore & Sabel, 1984; Porter, 1998) et des politiques volontaristes se sont faites jour dans la plupart des pays pour en favoriser l'émergence ou le développement. Ces politiques soulèvent la question de la gouvernance, comme moyen d'assurer le pilotage du réseau et la mise en cohérence et mettre en place la politique du travail collaboratif des projets des différents partenaires.

Dans cet article, les auteurs proposent un modèle de gouvernance capable à rendre le réseau, ainsi que les entreprises plus performantes. Ce modèle nous aide à comprendre dans quelle mesure la gouvernance des RTO est capable a contribué à la performance collective.

Sous forme d'une synthèse théorique, cet article, présente tout d'abord une synthèse théorique selon différents économistes, ainsi, une analyse documentaire des différents résultats des chercheurs.

2 CLARIFICATION DES CONCEPTS DES RTO

Nous allons partir du concept le plus général, celui de réseau territorialisé d'organisations (RTO), que l'on peut définir à la suite de l'article séminal d'Ehlinger et al (2007, p.156) comme des « ensembles coordonnés d'acteurs hétérogènes, géographiquement proches, qui coopèrent et participent collectivement à un processus de production ».

Au sein de ces réseaux territorialisés, nous pouvons distinguer tout d'abord, en nous contentant du « monde théorique », les clusters des districts industriels. Redonnons les définitions « canoniques » de ces deux concepts :

- Un district industriel est une « entité socio-territoriale caractérisée par une communauté d'individus et une population de firmes regroupées dans un espace limité naturellement et historiquement. Dans le district, à la différence de ce qui se produit dans d'autres milieux, par exemple la ville manufacturière, la communauté et les entreprises tendent, pour ainsi dire, à s'interpénétrer » (Becattini (1990).
- "Un cluster est la concentration géographique d'entreprises interdépendantes : fournisseurs de biens et de services dans des branches industrielles proches; les firmes livrant le produit final coopèrent avec les universités, et leurs concurrentes" (Porter, 2000, p.16).

La première différence que nous pouvons, à la suite de Defelix et al. (2008), mettre en évidence entre ces deux concepts est la suivante:

Les districts ne concernent que des firmes, alors que les clusters comprennent une variété plus importante d'acteurs, en particulier les acteurs de la recherche, tels les universités, et les laboratoires de recherche privés. Egalement, selon Barrabel, Huault et Meier (2002, p.93), les districts industriels sont situés dans des secteurs « à faible intensité technologique (textile, métaux...) ».

Les clusters, par opposition, seraient situés dans les secteurs de haute technologie. Cependant, nous voulons préciser, approfondir cette distinction: en fait, comme le rappelle en particulier opportunément Porter (1998), désormais tous les secteurs peuvent bénéficier des avancées de la science via la collaboration avec la recherche. Dès lors, plutôt qu'une distinction

¹ Nous emploierons par la suite indistinctement le terme de Réseau Territorialisé d'Organisation ou son abréviation, à savoir RTO

entre un district industriel situé dans des technologies traditionnelles et un cluster situé dans les domaines « *high-tech* », nous proposerons la différenciation suivante de ces deux termes:

Dans un district industriel: les acteurs n'ont pas la volonté d'intégrer la recherche dans leur démarche d'innovation, en conséquence, les innovations mises en œuvre sont principalement des innovations incrémentales, consistant en des améliorations des technologies et produits existants.

Dans un cluster, la recherche industrielle, scientifique, est mobilisée lors de la mise au point d'innovations, ce qui donne à ces dernières un caractère plus radical qu'au sein d'un district.

Ces deux concepts théoriques ont inspiré la politique industrielle française, qui, d'une stratégie d'aide à la construction de champions mondiaux, est passée à une action de soutien à la constitution et la consolidation de réseaux territorialisés d'organisations (Ganne, 1991), via la labellisation, en 1996, de Systèmes Productifs Locaux (SPL) et en 2005, de Pôles de compétitivité. Nous allons donner quelques éléments de bilans de ces deux mesures, afin de bien les différencier.

Les systèmes productifs locaux, ont surtout été labélisés dans des secteurs à technologie mature (bois, emballage, agro alimentaire par exemple). Ils ont eu une action concentrée sur des actions de formation (Pecqueur, 2005; CDIF, 2005) ou d'aide au développement commercial et très peu sur des projets de recherche et développement.

Or ces caractéristiques étaient peu cohérentes avec la volonté gouvernementale de faire entrer l'économie française dans l'« économie du 21ème siècle » (Pommier, 2004). Egalement, ces SPL réunissaient principalement des entreprises: les laboratoires de recherche y étaient relativement absents.

Dès lors, pour remédier aux limites de ces SPL, ont été mis en place en 2005 des Pôles de compétitivité, qui sont définis comme « la combinaison sur un espace géographique donné d'entreprises, de centres de formation et d'unités de recherche publiques ou privées, engagés dans une démarche partenariale, destinée à dégager des synergies autour de projets communs au caractère innovant » (CIADT, septembre 2004).

Ces Pôles de compétitivité ont été labélisés dans des secteurs de haute technologie, ou dans des secteurs plus matures, mais qui sont censés pouvoir profiter des avancées de la recherche technique et scientifique. Ainsi, les laboratoires de recherche publiques et privés sont des acteurs importants dans les Pôles de compétitivité, alors qu'ils n'avaient qu'un rôle marginal dans les SPL. La volonté affichée est clairement de mettre en place des innovations radicales.

Schématiquement, eu égard aux type de secteurs dans lesquels ils se situent et aux acteurs qu'ils regroupent, il est donc possible de rapprocher les districts des systèmes productifs locaux, et les clusters des Pôles de compétitivité.

Cependant, encore à la suite de Defelix et al (2008), nous distinguerons d'un coté SPL et Pôle de compétitivité, et d'un autre coté district industriel et cluster par le fait que dans les premiers, la collaboration correspond à une volonté politique, alors que dans les seconds, la collaboration est d'abord voulue par les industriels. Autrement dit, les Pôles de compétitivité et SPL, contrairement aux clusters ou aux districts, correspondent à une « démarche volontaire », pour reprendre les termes de Nicolas Jacquet, directeur général à la CCI de Paris et auteur d'un ouvrage sur les Pôles de compétitivité.

Toutefois, avant cela, nous pouvons synthétiser notre propos via le tableau suivant:

Tableau 1. *Les Pôles de compétitivité, une forme de collaboration inter organisationnelle parmi les Réseaux Territorialisés d'organisations²*

	La collaboration est d'abord voulue par les acteurs eux- mêmes (auto- organisation)	La collaboration est reconnue par les pouvoirs publics (Présence d'une organisation de gouvernance)
Les partenaires sont tous des entreprises	Districts Industriels	Systèmes Productifs Localisés (SPL)
Les partenaires sont des organisations variées: entreprises, universités,	Clusters	Pôles de compétitivité

² Retour D. (2009), Propos d'étape, Revue Française de Gestion, Pôle de compétitivité, n° 190, janvier, pp. 93-99

3 LA GOUVERNANCE D'UN RTO: LES DIFFERENTES APPROCHES

Comme nous l'avons présenté précédemment, les RTO réunissent des parties prenantes variées, internes ou externes, publiques ou privées, autonomes ou interdépendantes, en concurrence ou en coopération... induisant ainsi une complexité, voire une certaine confusion. D'ailleurs, le terme du réseau évoque en tant que telle cette idée « d'embrouillement » et de désordre et illustre la nécessité de la mise en place d'une coordination plus ou moins structurée, et d'une gouvernance. Les gouvernances pilotent les réseaux et assurent leur stabilité (McGuire et Agranoff, 2007), leur pérennité (Ehlinger, et al., 2007), leur performance (Provan et Milward, 1999; Dumoulin, et al., 2000; Provan, et al., 2007).

Si la gouvernance des RTO a fait l'objet de peu de recherches explicites, quelques auteurs se sont essayés à proposer une définition partielle de la notion.

3.1 LA GOUVERNANCE DES RTO: DEFINITIONS

3.1.1 RÉSEAU ET GOUVERNANCE

Marshall (1919) est le premier à s'être intéressé au fonctionnement des réseaux territoriaux d'entreprises qu'il va nommer districts industriels. Il va observer que leur cohérence repose largement sur la dialectique coopération (hiérarchie) / concurrence (marché) qui apparaît alors comme un élément structurant de ces systèmes. Le réseau est considéré alors comme une forme organisationnelle hybride entre le marché et la hiérarchie. Sa régulation étant assurée par ces deux modes de gouvernance. Le réseau est appréhendé comme une forme transitoire qui doit se rapprocher tôt ou tard soit du marché, soit de la hiérarchie (Sorensen, 2005). A la suite des travaux initiaux de Marshall (1919), de nombreux chercheurs ont tenté d'appréhender la notion en dépassant la simple dichotomie marché/hiérarchie. « Organisation réseau » (Miles et Snow, 1986), « forme d'organisation réseau » (Powell, 1991), « réseau d'entreprise » (Uzzi, 1996, 1997) ...sont alors souvent utilisés de manière métaphorique pour se référer à la coordination inter organisations.

Ces premières tentatives se sont focalisées surtout sur la nature des relations inter organisationnelles au sein des réseaux. Elles considèrent que le réseau est une forme de gouvernance en soi (Powell, 1991; Hakasson et Johanson, 1993; Sorensen, 2005; Ehlinger et al, 2007). Le réseau se coordonnerait lui-même et s'auto organiserait sans intervention notable. La gouvernance est alors entendue comme regroupant « *les formes organisationnelles et les processus à travers lesquels les activités sont dirigées dans un domaine* » (Hakansson et Johansson, 1993: 44). Ces premières définitions proposées dans la littérature sont centrées sur des éléments informels et des processus relationnels liés aux relations inter organisationnelles et ne prennent pas en considération les éléments liés aux arrangements contractuels et aux liens juridiques.

Jones et al (1997) parlent de « gouvernance réseau », comme si la régulation des réseaux allait de soi. Cependant, cette vision nous semble aujourd'hui dépassée. D'une part comme le précise Mendez (2005), c'est le caractère « angélique » de cette thèse qui a été largement diffusé dans de nombreux travaux. Or, il apparaît que cette dialectique peut être à l'origine de tensions, voire d'échecs des coopérations au sein de ces systèmes (Mendez, 2005).

D'autre part, si elle pouvait convenir aux réseaux spontanés du type districts industriels marshalliens ou italiens, elle montre ses limites dans le cadre de réseaux adoptés à travers de politiques volontaristes visant à recréer les conditions favorables d'une coopération territoriale. Nous considérons alors à l'instar de Powell (1991) que la gouvernance réseau constitue une forme bien distincte de coordination des activités qui va au-delà de la simple distinction marché/hiérarchie.

Jones et al (1997) ont tenté de synthétiser ces approches en distinguant celles centrées sur les modèles d'interactions dans les échanges et les interactions elles-mêmes, et celles centrées sur les flux

de ressources entre des unités indépendantes (Jones et al, 1997, Ehlinger, 2007). Mais d'une manière générale, ces définitions prennent en compte les éléments informels liés aux relations inter organisationnelles au sein de ces systèmes. Elles restent très généralistes et ne permettent pas une compréhension fine de la gouvernance.

3.1.2 GOUVERNANCE FORMELLE ET GOUVERNANCE INFORMELLE

Ces différentes approches nous paraissent limitées pour appréhender la gouvernance dans son ensemble. Jones et al (1997) tentent de proposer leur propre définition de la gouvernance réseau en tentant de compléter les éléments liés aux travaux de leurs prédécesseurs. Il précisent alors que « *la gouvernance en réseau implique un ensemble sélectionné, persistant et structuré de firmes autonomes (et agences publiques) engagé dans la création de produits ou services, basé sur des contrats implicites et non finalisés pour s'adapter aux contingences environnementales et pour coordonner et garantir les échanges. Ces contrats sont cimentés socialement et non légalement* » (Jones et al, 1997: 914).

A travers cette définition les auteurs militent pour une gouvernance sociale des réseaux. Pour favoriser la coopération, les formes de gouvernance réseau doivent s'appuyer d'abord et plus spécialement sur le contrôle et la coordination sociale, la socialisation professionnelle, les sanctions collectives et la réputation plus que sur une autorité légale (Jones et al, 1997). Ils suggèrent que les mécanismes sociaux de la gouvernance en réseau constituent un avantage comparatif par rapport à d'autres formes de gouvernance. Ce qui suppose implicitement que la dimension informelle des relations inter organisationnelles supplante voire supplémente les arrangements contractuels et/ou formels (le marché et/ou la hiérarchie) (Granovetter, 1985). Pour Jones et al (1997) par exemple, la gouvernance des réseaux a trait à « *la coordination caractérisée par un système social informel plus que par des arrangements bureaucratiques entre firmes et des relations contractuelles formelles* » (Jones et al, 1997: 911). Ce que confirme Mendez (2005) pour qui le point commun à toutes les recherches sur les RTO depuis les années 80 est que ces structures ne sont plus uniquement perçues à travers un prisme économique mais elles « *mettent l'accent sur l'encastrement social des relations économique qui se tissent entre les entreprises* » (Mendez, 2005: 4, d'après Powell, 1990, 1998).

Dans leur étude sur la perspective relationnelle des stratégies coopératives, Dyer et Singh (1998) relèvent l'existence de deux types de gouvernance. Une première dimension de gouvernance formelle et normative qui est caractérisée notamment par des arrangements contractuels et des liens institutionnels. Un deuxième niveau a trait à la gouvernance informelle est basé notamment sur la confiance; l'encastrement (Gulati, 1995, Powell, 1990; Uzzi, 1997) et sur la réputation (Larson, 1992; Weigelt et Camerer, 1988).

D'après Kale, Singh et Perlumetter (2000) elle se développe à travers les interactions fréquentes entre les acteurs, qui vont permettre de développer la confiance mutuelle, le respect et la réciprocité. Cet échelon de gouvernance informelle émerge généralement de manière spontanée. Il vient combler les lacunes réglementaires, institutionnelles et relationnelles qui sont sensées assurer le fonctionnement général des pôles et le lien de coopération entre les acteurs.

Ces éléments confirment la représentation désormais partagée que les réseaux sont caractérisés par des mécanismes de régulation qui ne sont pas exclusivement économiques (Ehlinger et al, 2007). La gouvernance en réseau s'appuie sur des mécanismes sociaux plus que sur l'autorité, les règles bureaucratiques, la standardisation ou les recours légaux (Jones et al, 1997).

3.2 TYPOLOGIE DE LA GOUVERNANCE DES RTO: VERS UNE APPROCHE PARTENARIALE

La littérature ne propose pas de typologie explicite des modes de gouvernance (Elhinger et al, 2007). Les spécificités inhérentes à chaque configuration rendent délicates la proposition d'un modèle unifié. Chaque réseau s'appuie sur des ressources spécifiques qui sont une combinaison nécessairement singulière en fonction de l'histoire du territoire, des acteurs qui le composent et des orientations qui sont prises au fur et à mesure du temps (Mendez, 2005). De plus, la multiplicité des angles d'étude potentiels ainsi que la diversité des approches théoriques ayant appréhendés ces systèmes ajoute à ces difficultés. Malgré tout, plusieurs auteurs présentent différentes dimensions associées à la gouvernance des RTO.

Assens (2003) distingue différents types d'architecture réseau qui impliquent des modes de pilotage différenciés. D'après lui, le pilotage du réseau est assuré soit par un « superviseur » (Lorenzoni, Baden- Fuller, 1995) avec un ou plusieurs pilotes, identifiés et actifs, soit par autodétermination en l'absence de pilote (Assens, 2001). Ainsi, les membres d'un réseau seraient soit en interdépendance, soit pilotés par un des leurs. Ce qui amène Assens (2003) à distinguer les réseaux star des réseaux communautaires. Le réseau star serait constitué d'une grande entreprise pilote qui centralise les décisions et coordonne les tâches par différents moyens. Ici, le pouvoir de décision est réparti de façon inégale entre les partenaires. L'un des membres occupe une position dominante, au centre de l'édifice. Ce qui lui permet de coordonner et de réguler les connexions avec les membres.

Dans leur synthèse de la littérature, Elhinger et al (2007) repèrent trois modes de gouvernance dominants: les réseaux pilotés par une firme pivot, la gouvernance de type associative et la gouvernance dite territoriale. Mais au-delà de ces idéaux types de gouvernance, il nous semble que d'autres modalités peuvent être identifiées.

3.2.1 LA FIRME PIVOT

Les réseaux territoriaux sont généralement guidés par un « strategic center » (Lorenzoli et Baden- Fuller, 1995), un broker, (Miles et Snow, 1986), une firme focale (Jarillo, 1988), une firme pivot, ou encore un acteur déclencheur (Doz et al, 2000), etc. Les appellations sont variées mais renvoient à une même réalité: la présence d'un acteur qui se révèle être l'architecte du réseau, qui en est le manager, le coordonnateur et le facilitateur de relations (Snow et al, 1992). Il influence les dimensions structurelles, relationnelles et cognitives du réseau (Labrousse, 2007).

Ce mode de gouvernance facilite les interactions et les échanges entre les acteurs (Huggins, 2000). Dans son étude sur les clusters du Danemark, Chaston (1995) met en évidence que ce mode de gouvernance permet de structurer le réseau et

d'orchestrer les coopérations pour réduire les coûts de transaction. Il est facilitateur de lien, de la coopération et de la confiance dans les réseaux de petites formes orientés vers l'innovation (Hanna et Walsh, 2002). Pour Lorenzoli et Baden-Fuller (1995) ce mode de gouvernance est performant dans sa capacité à créer de la valeur pour lui même et pour ses partenaires, pour les compétences clés qu'ils développent et pour leur capacité à être innovant.

Finalement, ce mode de gouvernance est caractérisé par une asymétrie des pouvoirs et des rôles entre la firme focale et les autres membres du réseau (De Propis, 2001). Ce qui semble réduire la complexité du réseau notamment en permettant de revenir à des mécanismes de régulations plus proches de la hiérarchie au sens de Williamson que du marché (De Propis, 2001, Elhinger et al, 2007).

3.2.2 LA GOUVERNANCE ASSOCIATIVE.

La notion de gouvernance associative est fondée selon le principe d'équilibre des pouvoirs. Chaque membre du réseau organisé sous forme associative est sensé savoir comment leurs représentants normalement élus gouvernent effectivement l'organisation. Ce mode de gouvernance est le modèle dominant des districts industriels identifiés par Marshall (1919) mais également dans les districts italiens.

La structure de gouvernance regroupe des représentants de l'ensemble des parties prenantes du réseau. L'objectif de ces « délégués » est de représenter les intérêts collectifs de leur groupe d'appartenance. Il s'agit alors d'intégrer les intérêts divergents, parfois complémentaires mais également contradictoires des parties prenantes. Or, si cette démarche associative paraît naturelle dans les réseaux spontanés, le problème se pose différemment dans les réseaux exogènes au sein desquels cohabitent des acteurs différenciés. La question de la représentativité de ces acteurs devient alors le cœur du problème. L'hétérogénéité des acteurs de la gouvernance des systèmes territorialisés peut engendrer des conflits cognitifs (Forbes et Miliken, 1999), des problèmes de distribution des pouvoirs mais également des difficultés de cohésion du système (Alberti, 2001).

C'est toute la philosophie des pôles de compétitivité. Dans le cadre de cette politique, la représentation « équitable » des parties prenantes apparaît non seulement comme un point sur lequel les projets de pôles ont été évalués lors de l'appel à projet, mais surtout comme un facteur clé permettant de garantir une juste répartition des pouvoirs de décision entre les acteurs. Les instances de gouvernance des pôles de compétitivité doivent assurer une juste représentation du triptyque industrie/recherche/formation. Les pôles de compétitivité sont généralement constitués en association loi

1901 avec un conseil d'administration au sein duquel sont représentés l'ensemble des parties prenantes du pôle. L'instance de gouvernance est généralement composée d'un comité directeur qui détermine la stratégie générale du pôle, d'un comité scientifique constitué d'experts dans le domaine du pôle, d'un comité de financeurs représentant l'Etat et les collectivités territoriales.

Regroupant donc à la fois des intérêts privés multiples, des intérêts publics et une dimension institutionnelle à ne pas négliger, on comprend dès lors les difficultés auxquelles doivent faire face les pôles de compétitivité. Ainsi, comme le précisent Elhinger et al (2007) « *l'évolution récente des réseaux territorialisés vers des formes plus complexes et plus délibérées nécessite de penser des formes de gouvernance qui intègrent mieux la diversité des acteurs et les particularités des acteurs publics* » (Elhinger et al, 2007: 165). Ce qui nous amène à l'appréhension d'une troisième forme de gouvernance des RTO, la gouvernance territoriale qui prend en compte cette dimension institutionnelle qui caractérise aujourd'hui les réseaux territoriaux d'organisations issus de politiques de développement local.

3.2.3 GOUVERNANCE TERRITORIALE

D'une manière générale, la gouvernance territoriale fait échos à l'implication des acteurs locaux (privés, publics, institutionnels et associatifs) dans les dynamiques de développement local (Leloup et al, 2004). Selon cette acception, la notion renvoie au processus de coordination entre acteurs territoriaux différenciés. Cette forme particulière de coordination nécessite la cohésion de la diversité des parties prenantes territoriales.

Cet échelon de gouvernance territoriale a émergé notamment en raison du renforcement de la décentralisation des structures de gouvernance publique locale (Elhinger et al, 2007). Cependant, si le transfert de compétences a bien eu lieu; les ressources n'ont pas forcément suivies. Les acteurs territoriaux se trouvent alors dans la nécessité de construire de nouvelles ressources locales. Le territoire envisagé comme une entité active qui puise son potentiel de développement dans ses ressources locales, c'est-à-dire sans ses activités, ses acteurs, ses réseaux. Il devient donc nécessaire que la diversité des acteurs territoriaux se coordonnent afin de construire de nouvelles ressources intransférables afin d'assurer la compétitivité de leur territoire (Mendez, 2005; Mendez et Mercier, 2006).

Une analyse plus fine de cette typologie de gouvernance permet à Mendez (2005) de repérer trois types de structures de gouvernance territoriale en fonction des acteurs qui la composent:

- Gouvernance privée: ce sont alors des acteurs privés, dominants qui impulsent et pilotent les dispositifs de coordination et de création de ressources.
- Gouvernance privée collective: l'acteur clé est une institution formelle qui regroupe des acteurs privés.
- Gouvernance publique: les institutions publiques sont le moteur dans les dispositifs de coordination locale.

Mais l'appréhension de cette dimension de gouvernance territoriale doit tout d'abord être distinguée en fonction du caractère spontané ou volontariste de l'émergence des RTO (Alberti, 2001, Mendez, 2005). En s'intéressant aux districts industriels (DI) italiens issus généralement d'un processus d'émergence spontané, Mendez (2005) constate qu'ils sont généralement caractérisés par un type de gouvernance privée ou privée collective; les institutions publiques ayant peu participé à l'émergence et au fonctionnement de ces réseaux. Marelli (1999) in Alberti (2001) remarque que malgré l'institutionnalisation du fonctionnement des DI, la mise en place d'un organe effectif de gouvernance n'est pas toujours assurée.

« **Hypothèse1** »: les différents types de gouvernance influencent positivement sur la performance des RTO et des entreprises.

Pour mettre la liaison entre la gouvernance et les RTO, notre analyse nous amène ainsi à suggérer un cadre plus formel de gouvernance d'un réseau territorialisé, schématisé en figure 1, qui ouvre sur de multiples pistes de recherche énoncées précédemment. La structure formelle de gouvernance, composée d'acteurs internes au réseau, dotés d'une légitimité professionnelle et d'une délégation de pouvoirs spécifiques et de ressources propres, se retrouve au cœur d'un réseau relationnel dynamique, ouvert sur l'extérieur.

Les acteurs internes du réseau, individuels (dirigeants d'entreprises, élus locaux, chercheurs, etc.) ou collectifs (entreprises, universités, associations, etc.), délèguent une partie de leur pouvoir de décision à l'instance de gouvernance, légitime et représentative de la diversité des acteurs locaux qui, en retour, obtiennent un droit de regard sur le fonctionnement de cette instance. Chaque groupe d'acteurs conserve bien entendu son autonomie d'interaction avec tout autre acteur interne ou externe (investisseurs, clients, acteurs gouvernementaux, etc.) au réseau territorialisé qui demeure ouvert sur son environnement.

Une telle instance de gouvernance est ainsi dotée des moyens nécessaires à l'exécution de ses missions : définir une stratégie globale pour le réseau, coordonner l'ensemble des relations entre acteurs du réseau, contrôler la mise en œuvre des stratégies et la cohésion du réseau, accompagner le développement local du territoire.

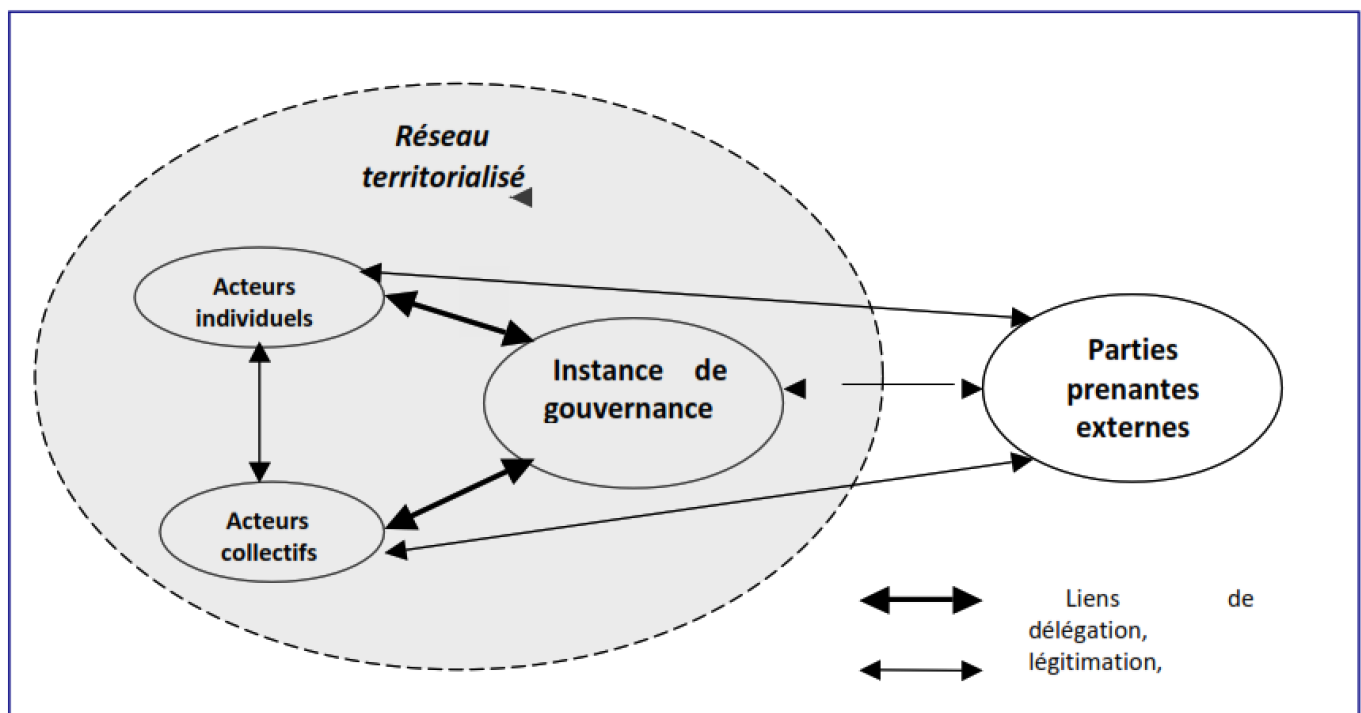


Fig. 1. Modèle de gouvernance des réseaux territoriaux d'organisation

4 L'EVALUATION DE LA PERFORMANCE COLLECTIVE DES RTO À TRAVERS LE TRAVAIL COLLABORATIF:

4.1 LE TRAVAIL COLLABORATIF: DÉFINITION:

Au niveau organisationnel, le travail collaboratif peut se définir, selon Baudoin et Smadja (2009), comme le travail réalisé grâce à des outils et solutions informatiques plus ou moins élaborés qui permettent à l'entreprise de diffuser les données et les savoirs en les mettant à la disposition du plus grand nombre de collaborateurs.

Ce mode de travail permet de dépasser les frontières de l'espace et du temps, la circulation des informations dans l'entreprise étant dès lors libérée de toute contrainte. Chaque travailleur collaboratif peut ainsi intervenir en temps réel pour consulter, ajouter, effacer ou modifier des informations. Pour Gangloff-Ziegler (2009), le travail collaboratif est une forme d'organisation solidaire du travail où chacun est responsable pour le tout, sans que la part individuelle puisse être systématiquement isolée. Il implique un engagement mutuel des participants dans un effort coordonné pour résoudre ensemble le problème. Le travail collaboratif est alors un outil qui permet aux membres d'une équipe, reliés par un réseau informatique, de travailler ensemble. Au sens de Durand (2009), c'est l'intensification du recours aux TIC afin d'atteindre l'efficacité.

La mise en œuvre du travail collaboratif constitue une innovation sociétale aux multiples retombées, notamment la performance de l'entreprise et du réseau. En effet, la capacité à travailler en équipe des entreprises est reconnue aujourd'hui comme des gages de leur compétitivité.

4.2 LA PERFORMANCE COLLECTIVE EXPLIQUEE PAR LE TRAVAIL COLLABORATIF:

L'évaluation de la performance « collective » des RTO s'effectue au niveau du réseau dans son ensemble (notion de « méta-performance », Leseure, et al. (2001)). Elle porte sur les relations inter-organisationnelles et le travail collaboratif existant entre les membres du réseau et les conséquences qui en découlent.

Bocquet et Mothe (2009) considèrent ainsi que la performance collective réunit l'ensemble des effets positifs liés à l'agglomération spatiale des activités. L'évaluation de cet aspect de la performance des RTO s'exprime dès lors en pratique par le suivi d'indicateurs déterminés à partir de la stratégie du réseau.

Marshall (1995) va plus loin dans son raisonnement et propose que la collaboration soit pensée comme un nouveau mode de travail, ayant cinq composantes, « *a collaborative culture, a collaborative leadership, a strategic vision, a collaborative team process and a collaborative structure.* »

Pour d'autres, la collaboration est vue comme un processus facilitant l'accès la prise de décision et encourageant la synergie entre acteurs (Gray, 1989), ou bien comme un « *processus caractérisé par un effort conjoint qui se traduit par la communication (...), la coordination des différentes activités, et la participation à la prise de décision.* » (Daoudi, 2010, p. 41). Cette définition proposée par Daoudi (2010) est intéressante et permet de dissocier la coordination de la collaboration.

La performance des RTO est une notion centrale en sciences de gestion que bon nombre de chercheurs se sont attachés à elle depuis les années 80 (Couret, 2011). Selon Marmuse (1997), la performance d'une organisation du réseau est la manière dont celle-ci est agencée pour atteindre ses objectifs. Pour Lawrence et Lorsch (1973), la performance de l'organisation correspond à sa capacité à satisfaire aux exigences de l'environnement. Cependant, appréhender la performance globale d'une entreprise n'est jamais simple.

Selon Le Roux (2007), le travail collaboratif est un nouveau mode de travail qui introduit, officiellement, une dimension d'autonomie dans le rapport de travail, mixant ainsi, au moins potentiellement, de la subordination et de l'autonomie.

« **Hypothèse 2** »: il suffit de mettre en place le travail collaborative entre les entreprises pour aboutir à la performance collective.

5 MÉTHODOLOGIE

Dans le cadre de cette recherche, il est question de mettre en évidence l'influence du travail Collaboratif mis en place par la gouvernance des RTO sur la performance de ce dernier et la performance collectif.

Par conséquent nous avons adopté dans cette étude la démarche hypothético-déductive. Cette démarche scientifique consiste à construire à partir de la littérature existante des réponses théoriques sur le phénomène étudié et de les confronter à la réalité par une recherche empirique.

Toutefois, le modèle présenté dans cet article nécessite une confrontation à la réalité afin de vérifier la pertinence des aboutissements théoriques. Les prochaines étapes de notre recherche consisteront à étudier empiriquement la validité des hypothèses selon une démarche qualitative par étude de cas. Elles consistent également à étudier la validité de la variable « Travail collaboratif » dans le cadre d'une étude exploratoire menée auprès GPI Tanger Med et la zone Franche de la région Tanger Tétouane El Hoceima.

6 CONCLUSION

Les Réseaux Territorialisés d'Organisations, contrairement à ce qu'une présentation « angélique » (Mendez, 2005) des choses pourrait faire croire, sont des objets ayant besoin d'être managés.

Depuis quelques années, Tanger, et à travers elle toute sa Région, vit au rythme de transformations profondes sur tous les plans: économique, social, urbanistique, territorial, etc. C'est la ville portuaire tangéroise qui cède sa place devant l'avancée inéluctable et triomphante du pôle portuaire tangérois structuré autour de Tanger-Med et de ses grandes infrastructures structurantes.

Il faut bien noté qu'une reprise en main de l'État sur TMSA avec une volonté de simplifier la gouvernance des RTO: d'un côté une autorité portuaire, de l'autre une structure de gestion chargée de développer les zones d'activités et de mettre en place le travail collaboratif.

En guise de conclusion, le modèle du travail collaboratif met en place par la GRTO que propose cet article permet à la fois le développement du réseau et la performance des entreprises.

REFERENCES

- [1] Alberti F., (2004), The Crisis of the Industrial District of Como: A Longitudinal Analysis of Its.
- [2] Évolution, 20th Egos Colloquium, Ljubljana, July 2004.
- [3] Bourguignon A. (1996), « Définir la performance: une simple question de vocabulaire ? ».
- [4] Becattini G., (1992), Le district marshallien, une notion socio-économique, in Benko G., Lipietz A., Les régions qui gagnent, PUF, p.35-55.
- [5] Boltanski C. et Thevenot L., (1991), De la justification, Gallimard.
- [6] Chabaud D., (2009), Modalités d'émergence de la gouvernance des pôles de compétitivité, XVIIIème.
- [7] conférence annuelle de l'AIMS, Grenoble, 3-5 juin 2009.
- [8] Durand J.-P. (2009), « Le travail collaboratif: des illusions à d'éventuels possibles », Marché et organisations, n°10, pp.15-28.
- [9] Ehlinger S., Perret V., Chabaud D., (2007), Quelles gouvernance pour les réseaux territorialisés.
- [10] d'organisations? *Revue Française de Gestion*, 170, 1, 155-171.
- [11] Ganne B. (1991) Les approches du local et des systèmes industriels locaux: esquisse de bilan critique du cas français, *Sociologie du Travail*, 4, 545-576.
- [12] Ginsbourger F., Lefebvre P., Pallez F., (2006), Le rôle des SPL dans la stimulation de l'innovation, Paris: DIACT.
- [13] Hakansson H. et J. Johanson (1993), « The networks as a governance structure: interfirm cooperation beyond markets and hierarchies » In *The Embedded Firm*, edited by G. Grabber, London Routledge.
- [14] Jones C., W. Hesterly et S. Borgatti. (1997), "A General Theory of Network Governance: Exchange Conditions and Social Mechanisms", *The Academy of Management Review*, vol. 22, n° 4, pp. 911-945.
- [15] Leloup F., L. Moyart et B. Pecqueur, (2004) « La gouvernance territoriale comme nouveau mode de coordination territoriale ? » actes des 4èmes journées de la proximité, proximité, réseaux et coordination, Juin 2004.
- [16] Loiller T. et Tellier A., Structure, fonctionnement et performance des réseaux territoriaux d'innovation: bilan et perspective de recherche, Cahier de recherche 35, Ecole de management de Normandie.
- [17] Pommier P. (2004), "SPL et Pôles de Compétitivité, " DATAR.
- [18] Provan K.G, Kenis., (2008), Modes of Network Governance: Structure, Management, and.
- [19] Effectiveness, *Journal of Public Administration Research and Theory*, 18, 2, 229-252.
- [20] Tanger Med Rapport Annuel 2017.
- [21] <https://www.faq-logistique.com/Cluster-PACA-Logistique-Flow-27-Port-Tanger.htm>.
- [22] <https://fnh.ma/article/alaune/le-technopark-de-tanger-passe-la-vitesse-superieure>.

Valorisation des margines produites dans la province d'Al-Hoceima (Nord du Maroc) dans la fabrication des bio-savons artisanaux

[Valorization of olive oil wastewater in handmade bio soap produced in Al-Hoceima province (north Morocco)]

Aouatif El Abdouni^{1,2}, Khadija Haboubi², and Mohamed Salahdine El Youbi¹

¹Department of Chemistry, University Ibn Tofail, Faculty of Sciences, Kenitra, Morocco

²Laboratory of engineering sciences and applications, University Abdelmalek Essaadi, National school of Applied Science, Hoceima, Morocco

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

ABSTRACT: Olive oil production generates olive by-products: pomaces (solid waste) and olive mill wastewater (liquid waste). The latter are a source of pollution for the environment; they are very harmful to the quality of water, soil and even air. Therefore, causing damage to environment which will affect humanity. Thus, the need for their treatment or recovery is necessary. The present inquiry aims at valorizing these margins in the field of cold soap production. The choice of the cold method is due to its ability to maintain the performance and characteristics of each oil used. Analyses show that the mixture of sodium hydroxide (NaOH), 40% of olive oil wastewater (oleic acid) obtained by natural decanting of olive mill wastewater, 30% of olive oil, 20% of cocoa oil and 10% of castor oil make a soap with a neutral pH and recommended criteria in the cosmetic field, which will lead to better results.

KEYWORDS: Olive mill wastewater, Valorization, Cold soap, Oleic acid, Sodium hydroxide, Saponification.

RESUME: La production d'huile d'olive génère de sous-produits oléicoles: les grignons d'olives (déchets solides) et les margines (déchets liquides). Ces dernières présentent une source de pollution pour l'environnement, elles sont très nocives pour la qualité de l'eau, du sol et même de l'air, ce qui nécessite de les traiter et/ou de les valoriser.

Ce travail a pour objectif de valoriser les effluents liquides (les margines) dans le domaine de fabrication des savons de type froid, le choix de la méthode froid dû à sa capacité de conserver les performances ainsi que les caractéristiques de chaque huile utilisée. Les analyses montrent que le mélange d'hydroxyde de sodium (NaOH), de 40% d'huile des margines (acide oléique) obtenu par la décantation naturelle des margines, 30% d'huile d'olive, 20% d'huile de cacao et 10% d'huile de ricin permet de fabriquer un savon à un pH neutre et a des critères recommandés dans le domaine cosmétique.

MOTS-CLEFS: Margines, Valorisation, Savon à froid, Acide oléique, Hydroxyde de sodium, Saponification.

1 INTRODUCTION

Le Maroc est l'un des pays méditerranéens célèbres pour la production d'huile d'olive. Selon les données de la Direction de la Stratégie et des Statistiques du Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime, la production annuelle d'huile d'olive en 2019/2020 a atteint 2,5 millions de tonnes [1].

La transformation des olives au Maroc est complétée par un secteur moderne composé de 1023 unités industrielles ou semi-industrielles et un secteur traditionnel composé de 16000 Maâsaras [1]. En plus de la précieuse "huile d'olive", ces industries produisent également des sous-produits tels que les margines et les grignons d'olive. L'utilisation de unités industrielles pour presser 1 tonnes d'olive peut produire en moyenne 1.5 tonne des margines [2].

Ces margines se caractérisent par une acidité très forte de l'ordre 4.5 [3], une conductivité électrique de l'ordre de 26,6 (mS·cm⁻¹) due à l'ajout du sel lors du stockage des olives avant leur trituration [4] et une concentration en matière organique représentée essentiellement par le DCO qui de l'ordre de 72 g/l et une concentration des composés phénoliques égale à 7.2 g/l qui sont responsables de la toxicité et de la coloration brune-rougeâtre à noire des margines [5].

En effet, ces effluents liquides issus de la production d'huile d'olive, sont rejetés dans les rivières ou les égouts. En conséquence, ces effluents posent de sérieux problèmes pour l'écosystème aquatique à cause de leur contenu en composés phénoliques solubles dans sa phase aqueuse. Ces composés aromatiques colmatent le sol, asphyxient et inhibent la croissance des organismes vivants. Les margines sont bien plus nuisibles que les eaux usées urbaines [6]. Donc le traitement et/ou la valorisation de ces résidus est devenue une nécessité pour éviter toutes pollutions possibles.

Selon les études antérieures, les margines peuvent être valoriser selon plusieurs voix [7]; elles sont réutilisées comme fertilisant [8], dans la fermentation méthanique (après certains traitements) [9] et matière première de protéines unicellulaires [10].

Le présent travail, consiste à la valorisation des margines produites dans la province d'Al-Hoceima (Nord du Maroc) dans la fabrication des savons à froid, en utilisant l'acide oléique obtenu par une décantation naturelle des margines dans le but de séparer la phase huileuse et la phase aqueuse.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 MILIEU ET ECHANTILLONNAGE

Les échantillons de margines ont été prélevés principalement dans une unité de trituration Semi-Moderne qui se situent dans la province d'Al-Hoceima, durant la campagne oléicole Octobre 2019- Janvier 2020. Aucun additif chimique n'est employé pendant la production de l'huile d'olive.

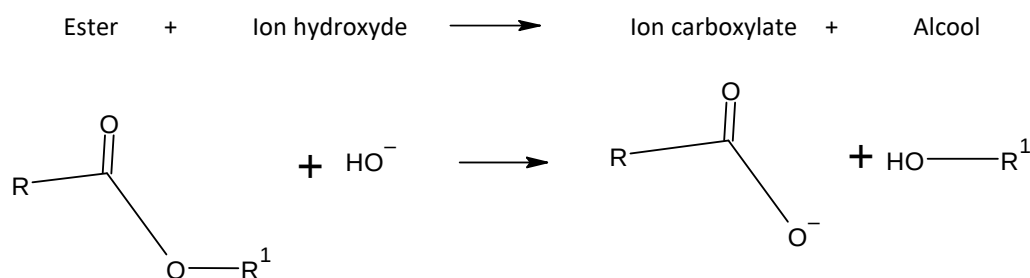
Les échantillons étaient prélevés à partir du bassin de stockage des margines, puis transportés dans des bidons de 5 litres au laboratoire et stockés à une température de 4°C.

L'extraction d'huile des margines (l'acide oléique) est enlevée par le procédé de décantation naturelle.

2.2 PRINCIPE DE SAPONIFICATION

La saponification est une réaction chimique qui convertit un ester en ions carboxylate et en alcool. En fait, il s'agit de l'hydrolyse de l'ester en milieu alcalin [11]. Cette réaction permet la synthèse de savon. Initialement, cette réaction était connue pour convertir un mélange de glycérine et de base forte en un mélange de savon (ou sel d'acide gras) et de glycérine, d'où le nom. Il a été découvert en 1823 par le chimiste français Michel-Eugène Chevreul [12], qui montré que les triglycérides peuvent être considérés comme une liaison chimique entre le glycérol et les acides gras (en d'autres termes, les triglycérides sont une molécule dont le résidu Contient de la glycérine et trois résidus d'acide gras).

La réaction principale:



La saponification est une réaction lente, mais totale. C'est une réaction exothermique. Il existe plusieurs procédés de saponification:

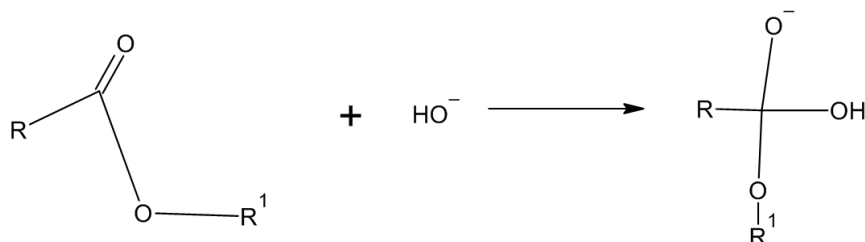
- Le procédé discontinu;
- Les procédés continus.

Afin d'accélérer la réaction, il peut agir sur différents facteurs pour maintenir la température élevée, ou en agitant le mélange soda-ester pour faciliter la rencontre des réactifs et maintenir l'état d'émulsion.

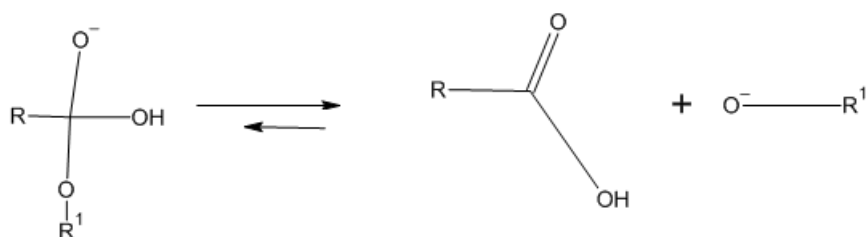
2.3 LE MÉCANISME DE SAPONIFICATION:

Le mécanisme de la réaction chimique de la saponification est divisé en trois étapes [11]:

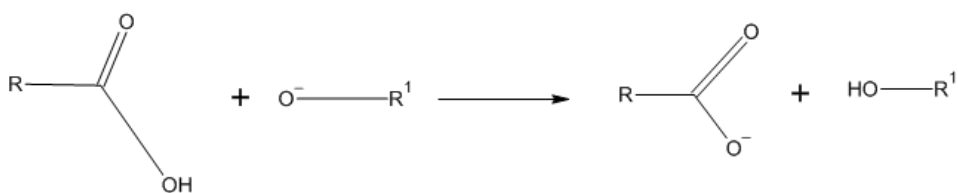
La première étape est l'addition nucléophile de l'ion OH^- sur l'ester, la réaction de cette étape est le suivant:



La deuxième étape vise à éliminer le groupe alcoolate ($\text{R}-\text{O}^-$) pour transformer l'acide carboxylique en ion carboxylate par une réaction acide-base entre l'acide le plus fort et la base la plus forte, la réaction de cette étape peut être terminée et utile, l'hydrolyse des esters se fait par l'ajout d'hydroxyde de sodium (NaOH) ou d'hydroxyde de potassium (KOH).



La dernière étape est la réaction acide-base entre l'acide carboxylique et l'ion alcoolate cette réaction est irréversible et quasiment totale.



Acide carboxylique + Ion alcoolate



Ion carboxylate + Alcool

2.4 MÉTHODE DE FABRICATION DU SAVON

La saponification est un processus chimique qui combine deux composants: un corps gras (une huile végétale ou un beurre) et une « base forte », qui se fait de deux manières, l'une froide et l'autre chaude. La saponification à froid permet de fabriquer du savon manuellement (savon artisanale), d'où les matières premières traitées et mélangées à une température de 35 à 70 ° [13]. La saponification à froid peut également obtenir de la glycérine naturelle, elle est considérée comme un gage de qualité. Concernant la saponification à chaud, les différents ingrédients sont chauffés à une température plus élevée (100 ° C) pour forcer la réaction de saponification. Le savon est fait d'huile résistant à la chaleur [13]. D'un autre côté, ces huiles perdent une partie de leurs performances et avantages en raison du chauffage pendant plusieurs heures. Dans cette étude en se basant sur la saponification à froid.

2.4.1 MATÉRIEL UTILISÉ

Le matériel utilisé est simple, il comprend:

- Un verre doseur.
- Un batteur électrique.
- Un pH-mètre pour vérifier la qualité du savon.
- Une balance précise.
- Un moule à savon.

Les ingrédients nécessaires sont:

- L'huile extrait des margines.
- L'huile d'olive.
- L'huile de ricin.
- L'huile de cacao.
- L'hydroxyde de sodium (NaOH).
- L'acide citrique.
- L'eau distillé.

2.4.2 LES ÉTAPES DE FABRICATION DE SAVON

Préparation de la solution de soude qui se fait par la dissolution d'une quantité calculé d'hydroxyde de sodium dans l'eau distillé et de le laisser reposer et refroidir. Nous avons suivi les étapes de la fiche technique publiait par Martial Gervais Oden Bella sous-titre: « Savons et détergents » [13]. La première étape c'est d'introduire

L'huile des margines séquentiellement dans le dispositif de refroidissement. Ensuite, la solution d'hydroxyde de sodium est ajoutée goutte à goutte en remuant régulièrement et toujours dans le même sens. Nous continuons à remuer jusqu'à ce qu'une pâte uniforme semi-lourde se forme, appelée stade de la trace de saponification. Après l'obtention de la trace de saponification nous ajoutons des additifs selon le type de savon (huile d'olive, huile de cacao, ...) tout en continuant à remuer afin de rendre la pâte homogène.

Finalement, nous versons la pâte obtenue dans un moule en plastique ou en bois (recouverte d'un film plastique). Sécher ensuite à l'air libre à l'ombre pendant 2 à 4 semaines.

Dans l'objectif d'obtenir un savon de bonne qualité en respectant les critères sous-mentionnés, nous ajoutons à la formule de base (l'huile des margines, l'huile d'olive) qui y est représentée en savon 1 d'autre huiles (l'huile de ricin, l'huile de cacao). Le tableau suivant présenté les quatre types de savon fabrique à base d'huile des margines avec le pourcentage de chaque matière grasse utilisé.

Tableau 1. Les pourcentages des matières grasses utilisent dans la fabrication des savons

Matière grasse	Savon 1	Savon 2	Savon 3	Savon 3
L'huile des margines	50%	50%	40%	40%
L'huile d'olive	50%	40%	40%	30%
L'huile de cacao	-	10%	20%	20%
L'huile de ricin	-	-	-	10%

Les figures 1, 2, 3 et 4 présentent les savons obtenus.



Fig. 1. Savon 1



Fig. 2. Savon 2



Fig. 3. Savon 3



Fig. 4. Savon 4

2.5 LES PARAMETRES À ANALYSER PENDANT LA FABRICATION DU SAVON

La qualité du savon peut être déterminée à l'aide de différents standards ou indicateurs [14]. Dans notre étude en basant sur les critères suivants:

- **PH:** C'est un critère très important dans la fabrication et le choix du savon. Le pH de savon dépend de son utilisation (visage, corps, peau de bébé, vaisselle, ...), le savon le plus recommande c'est le savon qui y a un pH neutre. La détermination des valeurs de pH se fait après le repos de 30 minutes de la pâte obtenue et son ajustement se fait par l'ajoute d'acide citrique ou d'acide lactique pour le diminuer et par l'addition du bicarbonate de soude ou d'eau de chaux pour l'augmenter.
- **Dureté:** La dureté du savon est un critère très important car elle affecte sur la durée de vie du savon. Une dureté satisfaisante correspond à un indice de dureté de 29 à 54. En dessous de 19, le savon se ramollit et fond rapidement. Au-dessus de 54, le savon durcit et peut ne pas être agréable à utiliser.
- **Pouvoir nettoyant:** Ce critère décrit l'efficacité du savon dans la capture de l'huile et a donc la capacité de nettoyer. Cependant, les savons au pouvoir nettoyant excessif peuvent absorber la graisse des surfaces sales et absorber la graisse protectrice de la peau plus profondément. Cela aura un effet desséchant sur la peau. Il est préférable de régler le "Clean Index" entre 12 et 22. En dessous, le savon sera rarement lavé et en dessous, il sera très facile de le laver avec un agent de démoulage.
- **Douceur:** La douceur détermine la capacité hydratante du savon. Les émoullients - ou hydratants - restent sur la peau et l'aident à retenir l'humidité. Un émoullient apaise la peau et la rend douce. La plage recommandée est de 44 à 69.
- **Pouvoir moussant:** Ce critère décrit la quantité de mousse ou de bulles que le savon produira. Des valeurs plus élevées produiront des bulles de mousse plus grandes, tandis que des valeurs plus faibles donneront une mousse crémeuse avec moins de mousse. La plage recommandée est de 14 à 46.
- **L'indice Onctuosité:** Cette caractéristique est presque opposée au pouvoir moussant. Plus le savon est crémeux, plus la mousse est fine. Le moins de crème, le savon formera une mousse avec de grosses bulles. La plage idéale est de 16 à 48. En dessous de 16, la mousse est peu onctueuse, au-dessus de 48 la mousse est très onctueuse.

- **Indice d'iode:** C'est un autre indicateur de la dureté d'un morceau de savon. Plus l'indice d'iode est élevé, plus le savon sera dur. La valeur idéale d'indice d'iode est de 50. Les valeurs acceptables sont comprises entre 40 et 60. La valeur "Limite" est réglée sur 70.
- **INS (Iodine Number Saponification):** L'indice d'iode et de saponification, décrit les qualités physiques du savon. L'INS est une combinaison des valeurs d'iode et de saponification. Plus l'INS est élevé, plus le savon sera dur. La plage recommandée est comprise entre 136 et 170, Cette valeur a été créée par le docteur *Robert S. Mc Daniel* dans son livre *Essentially soap* [5].

Tableau 2. La gamme de valeur des critères de fabrication de savon [16]

Les indicateurs	Gamme de valeur
Dureté	29-54
Pouvoir nettoyant	12-22
Douceur	44-69
Pouvoir moussant	14-56
Indice onctuosité	16-48
Indice d'iode	40-70 La valeur idéale: 50
INS	036-170 La valeur idéale: 160

3 RÉSULTAT ET DISCUSSION

Les valeurs de chaque essai de fabrication de savon sont dans l'intervalle 8.0 et 9.5, après l'addition de 1 g l'acide citrique, nous avons obtenu un pH entre 7 et 7.5.

La figure 5 montre les valeurs de la dureté obtenues pour chaque savon, nous remarquons qu'après l'ajoute de 20 % d'huile de cacao et 10 % d'huile de ricin nous obtenons une dureté de 34 et 37 respectivement, elles sont dans l'intervalle recommande. Concernant les deux savons 1 et 2, nous avons obtenu des valeurs inférieures à 29 donc ils sont mous et fond très vite.

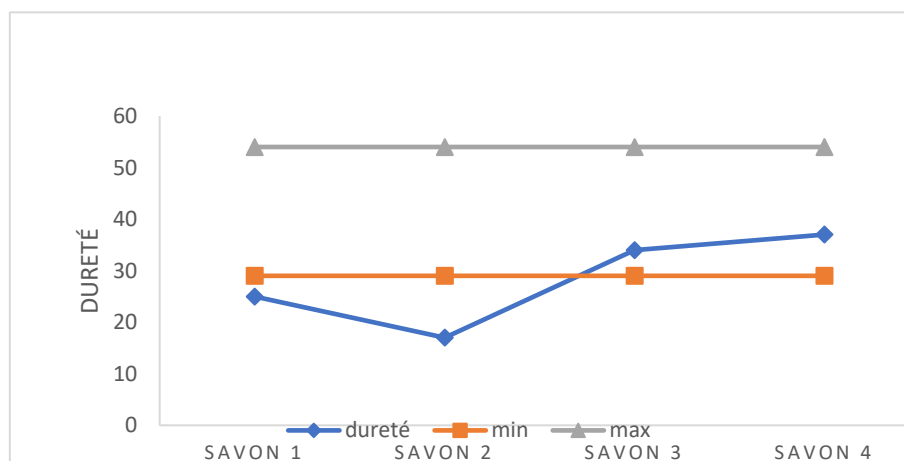


Fig. 5. La variation de la dureté en fonction de type de savon

Le pouvoir nettoyant est le critère le plus important dans la fabrication des savons, d'après la figure 6, nous constatons que le savon 3 et le savon 4 est les plus recommande pour l'utilisation puisque leurs valeurs du pouvoir nettoyant sont dans les standards.

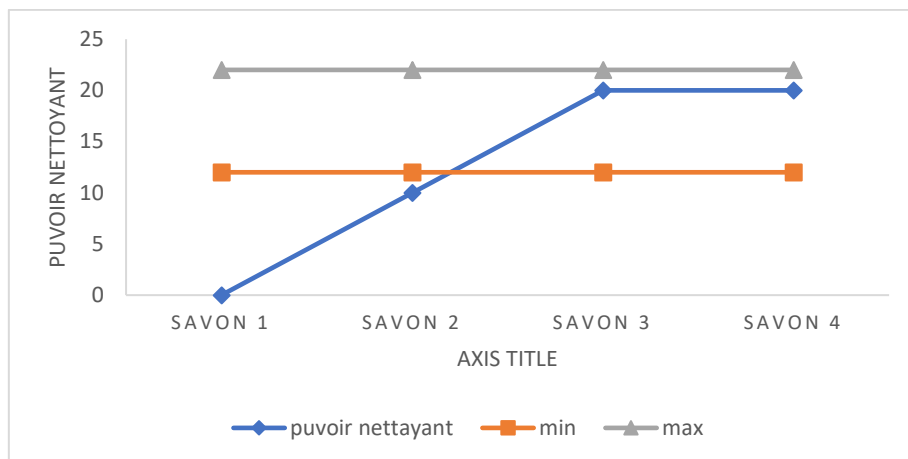


Fig. 6. La variation du pouvoir nettoyant en fonction de type de savon

La figure suivante illustre les valeurs de l'indice de la douceur ou l'indice de l'hydratation, nous remarquons que pour les deux premières savon l'indice a dépassé la limite maximale et ça peut s'expliquer par la présence des acide mono-insaturé (oléique) et l'ajoute successive d'huile de cacao diminué ces taux élevés jusque l'obtention des valeurs dans les standards, 66 pour le savon 3 et 63 pour le savon 4.

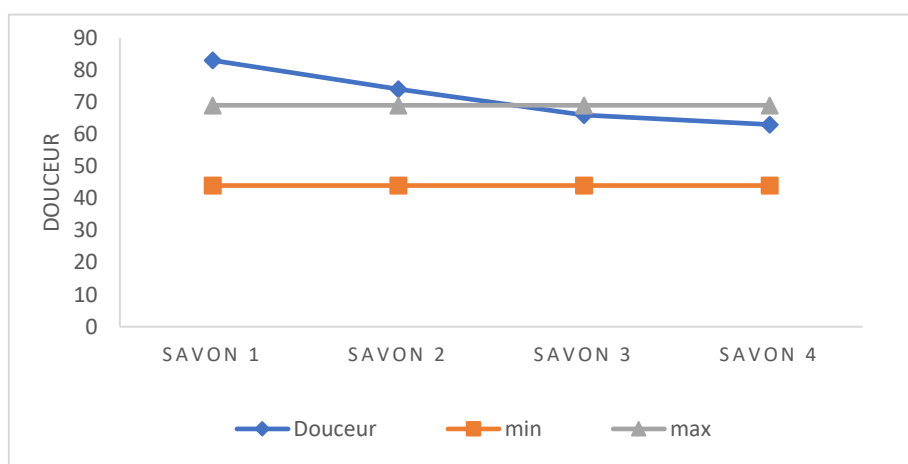


Fig. 7. La variation d'indice de la douceur en fonction de type de savon

La figure 8 illustre les valeurs d'indice de pouvoir moussant, cet indice mesure la capacité du savon à mousser et à produire des bulles. D'après ces résultats nous remarquons que toutes les autres formules produites des mousses, à l'exception de savon de base (savon 1), cela est dû à la présence d'huile de cacao qui y est la responsable de la production des bulles.

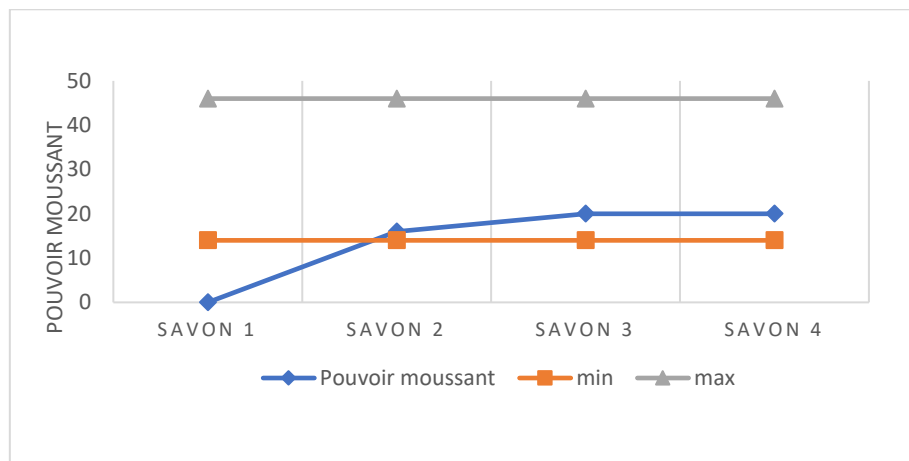


Fig. 8. La variation du pouvoir moussant en fonction de type de savon

L'indice onctuosité (la tenue de savon) est illustré dans la figure 9, nous remarquons que toutes les valeurs sont autour de 16, donc la mousse est peu onctueuse, mais reste dans les standards, pour augmenter ces valeurs, il se fait d'ajouter une quantité d'huile de cacao ou d'huile de ricin.

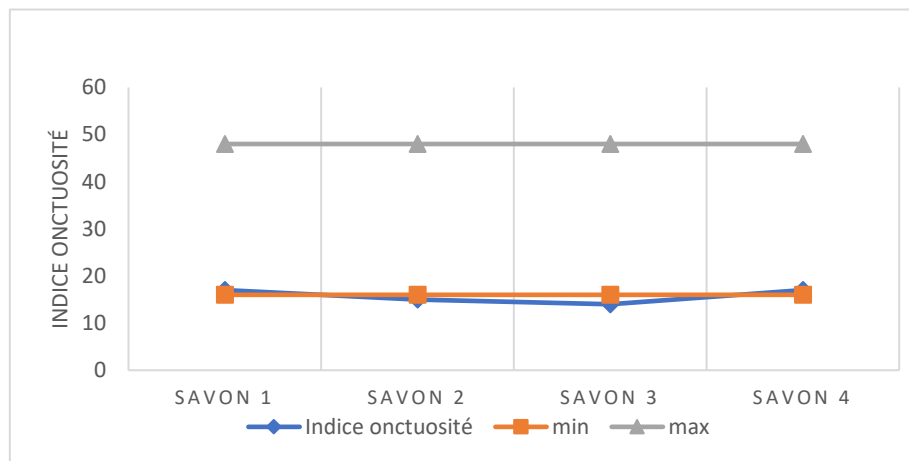


Fig. 9. La variation d'indice onctuosité en fonction de type de savon

Concernant la fragilité du savon fabriqué, nous étudions l'indice d'iode qui y est illustré dans la figure suivante. Nous observons que l'indice d'iode de deux premières savon 1 et 2 est supérieur à la valeur limite 70, donc ils sont plus risqués d'être oxydés et rancir, et leur durée de conservation est plus courte que les deux autres savon 3 et 4 qui ont des valeurs dans les standards.

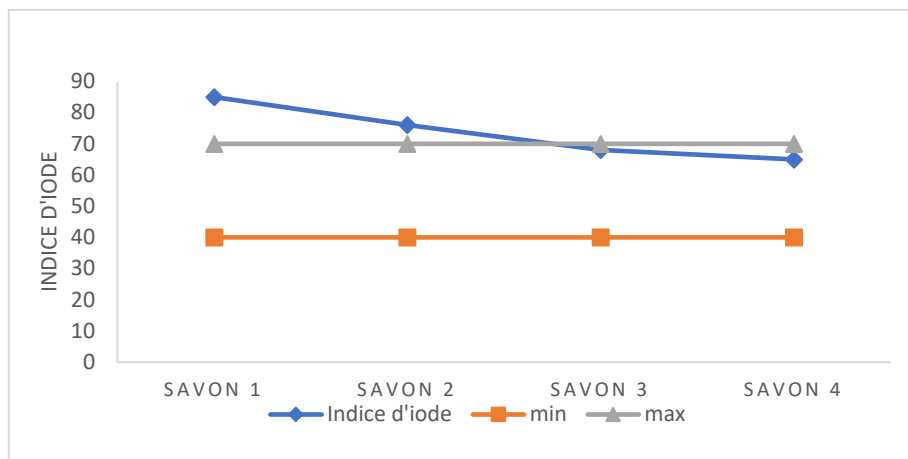


Fig. 10. La variation d'indice d'iode en fonction de type de savon

Le dernier critère de l'étude est le paramètre d'équilibre: INS, qui fournit une note globale pour le savon, et utilise les paramètres susmentionnés: dureté, détergence, hydratation, mousse. Selon les résultats de la figure, nous avons remarqué que le meilleur savon parmi les quatre savons est le savon 4, car son INS est égal à 152.

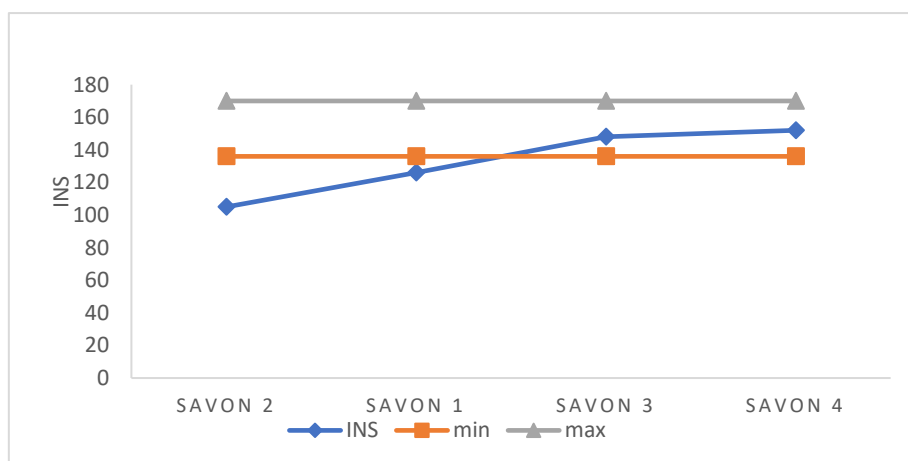


Fig. 11. La variation d'INS en fonction de type de savon

4 CONCLUSION

La valorisation des margines peut contribuer à l'amélioration de la rentabilité du secteur oléicole et la production de l'environnement. Malheureusement dans le plus parts des pays producteurs d'huile d'olive, les margines ne sont pas valoriser, alors que le secteur de valorisation peut contribuer à la création d'autre activité industrielle et par conséquence la création des postes d'emploi. Parmi ces activités la fabrication de savon à froid.

Notre étude a montré que les huiles des margines issues pourraient être utilisées comme matière grasse dans la saponification. En effet, cette valorisation des margines nos permet d'une part, de réduire les impacts négative environnementaux posés par ces effluents. D'autre part, de produire des savons naturels ont des caractéristiques qui répond aux normes recommandées dans le domaine de saponification et cosmétiques.

REMERCIEMENTS

Je tiens à remercier la **Pr. Khadija Haboubi** pour ses conseils et ses encouragements tout au long de ce projet, ainsi que le **Pr. Mohamed Salahdine El Youbi** pour son soutien.

REFERENCES

- [1] fellah-trade, chiffres clés Filière Oléicole, 2019. [en ligne], consulté le 15 mai 2020.
URL: <https://www.fellah-trade.com/fr/filiere-vegetale/chiffres-cles-oleiculture>.
- [2] Benyahia N., Zein K., "Analyse des problèmes de l'industrie de l'huile d'olive et solutions récemment développées". 2ème Conférence Internationale Swiss Environmental Solution. Lausanne, Suisse. (2003).
- [3] AKTAS E.S., S. IMER, L. ERSOY, "Characterization and lime treatment of olive mill wastewater", *Water Ressource*, 35, 2336-2340, 2001.
- [4] H. El Herradi, C. El Adlouni, M. Naman, I. Rochdi, A. Aafrane, et F. Naman, "Effet de margines traitées par infiltration-percolation sur la germination et la croissance de quatre espèces végétales", *Revue des sciences de l'eau*, p.89-101, 30 (2), 2017.
- [5] ACHAK M., N. OUAZZANI, A. YAACOUBI et L. MANDI, "Caractérisation des margines issues d'une huilerie moderne et essais de leur traitement par coagulation-floculation par la chaux et le sulfate d'aluminium", *Water Science*, 21, 53-57, 2008.
- [6] Ajmia CHOUCHE, THESE de doctorat, "Etude expérimentale et théorique de procédés de valorisation de sous-produits oléicoles par voies thermique et physico-chimique", Université de Haute Alsace - Mulhouse, 2010.
- [7] Roig, A.; Cayuela, M. L.; Sanchez-Monedero, M. A., "An overview on olive mill wastes and their valorization methods", *Waste Manage*, 26, 960-969, 2006.
- [8] K. Haddad, M. Jeguirim, B. Jerbi, A. Chouchene, P. Dutournié, N. Thevenin, L. Ruidavets, S. Jellali, and L. Limousy, "Olive Mill Wastewater: From a Pollutant to Green Fuels, Agricultural Water Source and Biofertilizer", *ACS Sustainable Chemistry & Engineering*, 5 (10), 8988-8996, 2017
DOI: 10.1021/acssuschemeng.7b01786.
- [9] A. M. ELAMIN, E. F. LARBI, L. HAYATE, C. MERYEM, et G. MOHAMED, « Valorisation agronomique des Margines (déchets liquides) par fermentation méthanique », *Espace Géographique Société Marocaine*, no 27, (mai 2019).
- [10] Nefzaoui A. "Valorisation des sous-produits de l'olivier", Tisserand J.-L. (ed.), Alibés X. (ed.). Fourrages et sous-produits méditerranéens. Zaragoza: CIHEAM, pp. 101-108, 1991. (Options Méditerranéennes: Série A. Séminaires Méditerranéens; n. 16).
- [11] Exemples de contrôle de l'évolution des systèmes chimiques - leçon n° 13, consulté le 01 juin 2020. URL: http://physique.chimie.pagespersoorange.fr/TS_Chimie/Chimie_13_CONTROLE_DE_L_EVOLUTION_DES_SYSTEMES_CHIMIQUES.htm.
- [12] Arnaud HAUDRECHY, « HECVREUL ET LA CHIMIE DES CORPS GRAS », Encyclopédia Universalis [en ligne], consulté le 30 mai 2020. URL: <http://www.universalis.fr/encyclopedie/chevreul-et-la-chimie-des-corps-gras/>.
- [13] Martial Gervais Oden Bella, Technique améliorée de fabrication artisanale de savons et de détergents, Wageningen, Pays-Bas, ISF Cameroun et CTA, coll. « PRO-AGRO », 44 p, 2014.
- [14] Sophie, Les paramètres à connaître pour fabriquer un savon adapté à ses envies. [en ligne], consulté le 07 janvier 2020. URL: <https://sauvonsnotrepeau.fr/parametre-fabrication-savon-adapte/>.
- [15] Robert McDaniel, *Essentially Soap: The Elegant Art of Handmade Soap Making, Scenting, Coloring and Shaping*, First Ed. Krause Publications, 2000.
- [16] Méthode de calcul (savon calculatrice), [en ligne], consulté le 20 janvier 2020.
URL: <http://www.soapcalc.net/calc/SoapCalcWP.asp>.

Networking and Sustainability of Grass-roots relay organisations in Western Cameroon: Case Study of CIEFAD and KUGWE Rural Resource Centres

Herve Alain Napi Wouapi¹, Charles Arnaud Tchomkachue², and Ann Degrande³

¹Department of Rural Socioeconomics and Agricultural Extension, Dschang School of Agronomy and Environmental Sciences, University of Dschang (UDs), Cameroon

²Department of Agricultural Extension and Rural Sociology, Dschang School of Agronomy and Environmental Sciences, University of Dschang (UDs), Cameroon

³World Agroforestry Centre - ICRAF, West and Central Africa Regional Programme, Yaounde, Cameroon

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

ABSTRACT: *Purpose:* This paper aims to chart sustainability and transition plan for rural resource centres (RRCs) by mobilising resources to continue provide services in the context of limited or no external funds.

Design/Methodology/Approach: We exemplify the role of networking to the sustainability of RRCs by conducting an ethnographic study of two RRCs in the West Region of Cameroon. Networking has become an increasingly popular approach that aims to provide grass-roots relay organisations new opportunities for securing uninterrupted provision of goods and services to farmers. Social network analysis is the research analytical tool used to make network theory operational into an applicable set of key variables needed to map the networks that can secure the sustainability of RRCs in Cameroon.

Findings: Customer of seeds, institutional organisations including development partners, research centres and municipalities greatly influence RRCs' organisational and financial sustainability.

Practical implication: RRCs have been commended by farmers as a responsible, cost-effective, sustainable and complementary approach to other agricultural extension approaches. As the fulfilment of farmers' needs determines the viability of RRCs, it is crucial that the latter are successful in transitioning to their new role as service providers.

Originality/value: Current there is emergence of new private actors offering agricultural services in Cameroon, and this research sample is of interest for grassroot relay organisations for identifying the requisite conditions to become autonomous and less reliant on external funding in their efforts toward fulfilling farmer's demand.

KEYWORDS: Networking, ties, sustainability, rural resource centres.

1 INTRODUCTION

The determinants of the uptake of sustainable technologies scattered in sub-Saharan Africa have been the subject of several studies, and socio-economic, institutional, technical and political factors have been identified (McCulloch *et al.*, 1998, Boyd *et al.*, 2000; Mbaga-Semagalawe and Folmer, 2000; Drechsel *et al.*, 2005; Sidibe, 2005). While these factors undoubtedly contribute to low adoption rates, it is currently recognized in the scientific community that the approaches used in the diffusion of new technologies in sub-Saharan Africa are the major adoption barriers (Oehmke and Crawford, 1996). Thus, in an attempt to increase the adoption levels of new technologies in sub-Saharan Africa, this region is now witnessing a change in a number of paradigms in the fields of agricultural research for development. Indeed, a multitude of approaches have been tested and implemented, namely participatory research methods, agricultural knowledge and information systems, rural livelihoods, agri-food value chain and second green revolution. However, adoption rates have only increased slightly. Furthermore, the adoption impact of technologies developed and disseminated across the above approaches on agricultural productivity and well-being has been only marginal (Renkow and Byerlee, 2010). More importantly, these approaches have been strongly challenged for their inability to adapt technologies to the needs of smallholder farmers in sub-Saharan Africa who are most often vulnerable and at risk to harsh conditions, including climatic and non climatic threats. In particular, these approaches proved to depict a deficit in internalising some external factors that hinder the adoption of new sustainable technologies. To address these shortcomings, one of the most recent paradigm shifts in agricultural research for development has focused on the recognition of research, technology transfer

and the use of technology as elements of a single entity rather than independent activities (Binam and Sogoba, 2014). Equally, Asaah *et al.* (2011) find that the uptake of research results can be attributed to the importance that research places on the needs and interests of farmers and the fact that the extension approach used integrates indigenous knowledge, local culture, local species and helps address sensitive rural issues, such as soil fertility degradation, poverty, malnutrition and unemployment. Moreover, in a rapidly changing environment, farmers need a package of innovations and services, in addition to a continuous access to adequate knowledge and information. All of this together in the rural context can greatly accelerate the adoption of innovations and increase benefits for farmers (Degrande *et al.*, 2015).

One such complementary approaches promoted since a decade by the World Agroforestry Center (ICRAF) is known as the Rural Resource Centres (RRC). The latter are defined as learning and demonstration centres run by organisations grounded on the local context and also serving as relay interface between research institutions (or projects) and peasants or end-users for the diffusion and appropriation of certain technological innovations in the target area (Asaah *et al.*, 2011). This extension approach is based on building farmer capacities to generate innovations along the agricultural production and marketing system. It emphasizes certain features such as access to knowledge, interactive learning and networking (among peasants and between these and other stakeholders) that can help rural people improve their living conditions. Overall, the main services provided by RRCs include learning and demonstrating new technologies, access to market information, connection to the market and exchange forum among farmers and between them and other rural actors (Takoutsing *et al.*, 2014b). From this perspective, RRCs create opportunities for peasants to share their experiences and receive technical advice and services that are tailored to their livelihood needs. RRCs main activities revolve around the promotion of agroforestry innovations including (i) participatory domestication trees, (ii) integrated soil fertility management, (iii) income generating activities, and (iv) processing of agroforestry product and NTFPs (Asaah *et al.*, 2011). These activities are grouped into two categories: the provision of training, extension and agricultural advisory services and the production and marketing of agricultural products (Kenfack, 2014). The majority of farmers believe that RRC fulfills three key functions in one: *'train-inform-educate'* after which comes the support and supervision function. It was further reported that farmers in the Western Region of Cameroon, based on the criteria developed by Swanson and Rajahlati in 2010 - *including responsible approach, cost-effective approach, sustainable approach, complementary approach with other extension approaches, increase and innovation of material information flows, access to benefits for women and youth* - to assess whether an extension program is effective or not, state that the RRC approach proved to be more adequate to accomplish their needs compared to the extension approaches they experienced before (Eboutou, 2013). As such, producer organisations receive support from RRCs in terms of advice, training, provision of plant seed and agricultural equipment (Kenfack, 2014). Yet, it was widely recognized that, more than any other input, improved plant seed is key to increasing agricultural productivity and income generation (Hassan *et al.*, 2001; Minot, 2008; Takoutsing *et al.*, 2013). On one side, the lack of high-quality plant seed was identified as a major hurdle to a greater adoption of agroforestry innovations (Takoutsing *et al.*, 2014a). On the other hand, the availability of quality seeds increases the yields of food crops by 20-40% (Takoutsing *et al.*, 2014a). This gives priority to the RRCs as they are currently supplier's sources of high quality plant seed to farmers and other clients (town halls, schools, churches, individuals producers) for afforestation and reforestation purpose, and both as a means of improving soil fertility and source of improvement of well-being through provision of food, firewood and carpentry wood (Kenfack, 2014). Thus, the RRCs have effectively improved the accessibility and availability of quality plant seed that is now acquired at an affordable price pertaining to the proximity of suppliers and reduced transaction costs. Besides, revenue from the sale of improved plant seed has become an incentive for RRCs and may have the potential to significantly contribute to the sustainability of the system (Takoutsing *et al.*, 2014a).

This notwithstanding, concerns have been raised recently about the viability of RRCs in the conduct of their activities. In the last few years, difficulties faced by RRCs have been reported including limited access to capital equipment, lack of technical and managerial skills, limited access to basic equipment, limited agricultural land, lack of adequate credit and other financial facilities to boost their activities, and insufficient support from the government, public sector and policy makers (Takoutsing *et al.*, 2014b). More disturbingly, RRCs mainly receive technical, material and, to a lesser extent, financial support from several partners such as ICRAF (Kenfack, 2014) indeed; in reality, the action of these partners is hardly ever continuous (Eboutou, 2013). Such concerns bring to stark reality that strong partnerships are essential to ensure both the success and sustainability of any project related to the production and distribution of plant seed (Rohrbach *et al.*, 2002). This means that the ability of RRCs to establish and maintain strategic and diverse partnerships with their customers of seeds as well as other institutional organisations, such as the government agencies, local municipalities, charitable organisations, research centers, universities, Non-governmental organisations (NGOs) and development programs is key to ensuring their viability and sustainability. This deserves to be highlighted as it has been established that successful RRCs do not function as islands (Takoutsing *et al.*, 2014b; Degrande *et al.*, 2015). From this perspective, it appears that the main challenge for the present and the future is how to make RRCs viable in securing uninterrupted provision of services and goods to producers. This is about exploring how diversifying network of partnerships can serve as the most effective ways and means through which RRCs will be able to mobilise resources to continue to provide services as well as how to move toward greater appropriation and continue providing services when there are limited or no funds coming from external sources. Such concern raises important specific questions: In what the profile and typology of the main actors involved in the social, cultural, economic, political and institutional environment of RRCs in Cameroon matters? Is it possible, as some authors claim, that interactions and linkages between RRCs and other cross-cutting actors, including upstream

and downstream actors, serve to securing their organisational and financial sustainability in particular contexts (Rohrbach *et al.*, 2002; Takoutsing *et al.*, 2014b; Degrande *et al.*, 2015) ? If so, how? And how do we go about assessing the strength of these links and what will make the latter more effectual in consolidating the sustainability of RRCs along with the services they deliver?

To help answer these questions, we report the results of an ethnographic study of rural resource centres in two districts in rural West Cameroon that have been targeted by ICRAF, and aiming to foster agricultural innovation and agro-forestry systems related activities by promoting greater diffusion and appropriation of certain technological innovations. Our aim in this article is to examine the contribution of networking to the sustainability of RRCs in Cameroon by (i) mapping the network and dynamic links between the RRCs and their partners; (ii) scrutinizing both strong and weak links of RRCs by highlighting interactions that may affect their organisational and financial sustainability; and (iii) exploring the requisites necessary to strengthen and diversify RRC partnerships to secure their sustainability.

Findings from our ethnographic study contribute to the literature on the role of social network capital in sustaining the efforts of grass-roots relay organisations such that they become a nucleus in implementing activities in an environment where information and knowledge sharing are non-linear indeed, but prove to be effective in rallying project boundary partners namely farmers, change agents, researchers, development partners and policy makers. The empirically grounded narrative about the lived realities of these organisations challenge some of the emerging approaches to agricultural innovation identified by Klerkx *et al.* (2012) through a meta-review and implying that the transfer of technology approach reflects the idea that researchers develop knowledge and technologies, which are then transferred 'top-down' by change agents to farmers or other end-users (e.g. Rogers, 1962). Thus, our study is a continuation of a series of research conducted to date on RRCs and covering the appraisal of their effectiveness along with some of the requisites for the sustainability of their service provision in a given socio-economic context featuring partial or total withdrawal of support from development partners. In the sections that follow, we discuss the emergence of RRCs and examine their theoretical basis as grass-roots relay organisations. We then describe our ethnographic study of RRCs in two districts in the West Region of Cameroon and analyse their experiences of networking and sustainability. We conclude by discussing implications of our findings and providing directions for future research.

NETWORK SOCIETY THEORY AND SUSTAINABILITY

Network society theory considers society organisations as a system of objects (e.g. individuals, groups, and organisations) tied by a variety of relations. Thus, network analysis focuses on the structuring of these relations and seeks to identify both their causes and their consequences (Tichy *et al.*, 1979). The conceptual origins of the network approach can be attributed to three major schools of thought namely sociology (Park 1924; Simmel, 1950; Cooley, 1956; Parsons, 1960; Mitchell, 1969), anthropology (Frazer, 1919; Malinowski, 1922; Levi-Strauss, 1969; Homans, 1961; Blau, 1964; Ekeh, 1974) and role theory (Katz and Kahn, 1966; Kadushin, 1968). Empirically, Whyte (1955) and Chapple and Sales (1961) were among the first researchers to use network concepts. Large-scale studies on electoral behavior and dissemination of innovations have encompassed network concepts (Katz & Lazarsfeld 1955; Coleman *et al.*, 1957; Rogers and Shoemaker 1971). On the experimental level, the studies of Bavelas (1951) and Leavitt (1951) explicitly designed the structure of the group in terms of the network.

Further, network society theory argues that the current society constitutes a new type of social structure characterized by two emerging social forms of time and space. These are timeless time and the space of flows. Timeless time is defined by the use of new information technologies (Castells, 2000). The space of flows organizes the simultaneity of social practices at a distance, by means of telecommunications and information technologies. The space of flows is not placeless. It is made of nodes and networks which are connected to the space of places. The space of places is the material support of time-sharing social practices where meaning, function and locality are closely interrelated (table 1). The distinctive feature that network society depicts is that most processes, including power concentration, wealth creation and distribution, and information exchange are organized in the space of flows. Networks can be seen as an organism where all the individual units (nodes) of the network cooperate to achieve their goal (Castells, 2000). Flows are the streams of information and other resources between nodes circulating through the channels of connection between nodes (Castells, 2004). Networks are very old forms of social organisation but only with the recent development have they become the dominant form of social organisation. On the one hand, networks are flexible and adaptable forms of organisation, able to evolve with their environment and with the evolution of the nodes that compose networks. On the other hand, networks have considerable difficulty in co-ordinating functions, in focusing resources on specific goals, and in managing the complexity of a given task beyond a certain size of the network (Castells, 2000). Below, three key concepts of network society theory are presented in more depth: governance arrangements, cooperation and power relationships.

Table 1. The five functions of the network

Function	Purpose	How does the network carry out this function ?
Knowledge Management	Identify, filter and share important people, events, facts and stories; stimulate learning; mitigate information overload	Share information through websites; contribute to or edit a newspaper or newsletters; dissemination of ideas; narration; mentoring
Amplification and advocacy	Extend the scope and influence of the constituent parts (members, ideas, initiatives)	Hold conferences, organize campaigns, offer extension services, the ripple effect
Community building	Building of social capital through links, building relationships of trust; Consensus and coherence; collective learning and action between homogeneous actors	Organize learning, networking or meetings; create opportunities to collaborate with others; provide space for open discussions
Convening	Building social capital through bridging; stimulate conversation, interactive learning and action between heterogeneous actors	Organize formal multi-stakeholder meetings / decision-making meetings, allowing reputation in association, identification and connection of new or emerging ideas
Resource mobilisation	Increase the capacity and efficiency of members, stimulate the generation of knowledge and innovation	Offer training, grants, sponsorship, consultancy and advice; provide access to databases and libraries

Source: Hearn and Mendizabal (2011)

NETWORK COOPERATION

According to Castells (2004), cooperation in networks is based on the ability to communicate. This ability depends on the existence of codes of translation and inter-operability between networks (protocols of communication), and the access to connection points (switches) (Castells, 2004). Cooperation has become a key issue in the network society. For instance, economic networks establish alliances, agreements and joint ventures in order to have access to profitable markets and to be able to compete (Castells, 2000). Similarly, RRCs are connected in networks. Such networks are often established for the purpose of specific business projects, e.g. a particular technological innovation, and disappear or are modified into another network as soon as the project is finished (Castells, 2000). The unity of the innovation process is not the firm but the business project. The firm becomes a node that is part of global economic networks and flows (Castells, 2000). Network society theory acknowledges cooperation between environmental networks and business networks. None of the actors involved in the networks has the capacity on its own to bring about the changes necessary for sustainability of RRC.

NETWORK POWER RELATIONSHIPS

Power is understood in this research in terms of flows of resources, connections and values.

Particularly, resources are exchanged through the networks as flows of information, funding and technical expertise. The capacity to be resourceful and allocate resources puts actors in position of power. What resource is powerful and powerless is defined by key actors. Key actors also known as stakeholders are the power holders in the networks, performing as network nodes. As influential actors, they are in best position to influence the aim and the configuration of the networks. This is the case with RRCs customers of seed, which shows that some nodes are more important than others, but they all need each other as long as they are within the network (Castells, 2000). Nodes increase the importance for the network by absorbing more relevant information, and processing it more efficiently. The relative importance of a node does not stem from its specific features but from its ability to contribute to the network goals (Castells, 2004). Networks have no centre and actors share decision-making (Castells, 2000). While some actors have a greater degree of influence than others, there is never an absolute power or zero degree of influence of one actor over another (Castells, 2004). Networks make it practically challenging to exercise hierarchical power without processing instructions in the network, according to the network's rules. While hierarchical power implies a chain of command among actors, democratic power following the base of pyramid approach implies a shared decision making among actors.

Thus, in the network society, power is redefined, but it does not vanish. Network nodes are the key actors and because of their position in the social structure, they exercise power in the network society (Castells, 2004). The power relationships in networks are also related to the dynamics of domination and of resistance to domination. Power relationship is particularly central in the social structure of production and consumption (Castells, 2000). Political institutions are not the main site of power any longer. The more decisive power is the power of information and communication flows, and cultural codes embedded in networks

(Castells, 2000). Actors, embedded in the social structure of the network society, influence the relationships of production and consumption by enacting, reproducing or transforming it. Thus, the nodes are generally the social actors (individuals) in the network; but, they can also represent institutions or organisations, and the links are the relations between these nodes. There are also several types of links between nodes (Grandjean, 2014). Moreover, Wasserman and Faust (1994) argue that the actors and their actions are seen as interdependent instead of being independent and autonomous units, while the links between the actors are transfer channels or flow of resources (material or immaterial).

Gamboa et al. (2010) add to this by saying that the people we interact with can influence our own ideas and decisions because the spread of ideas flows through networks of social interaction, and that it is due to disparities in the social structure of communities regarding modes of communication on agricultural innovations. It is to these effects of network exposure and how it influences access to the information needed to adopt innovation that we now turn in an attempt to develop a more grounded theoretical approach.

METHODS

We adopted a micro-level ethnographic approach to understand experiences of rural resource centres and their network. Our data collection focused on understanding the requisites necessary for the sustainability of RRC. We also wanted to understand how strong partnerships helped RRCs to be adequately resourced in search of sustainability. Our ethnography involved participant observation, focus groups and in-depth interviews and was conducted by a team of researchers and their locally based associates

THE STUDY SETTING AND SAMPLE

Fieldwork was conducted in two rural resource centres in the Western Highlands. One located in the Nde Division, “CIEFAD¹” and the other in Momo Division “KUGWE” (Figure 1):

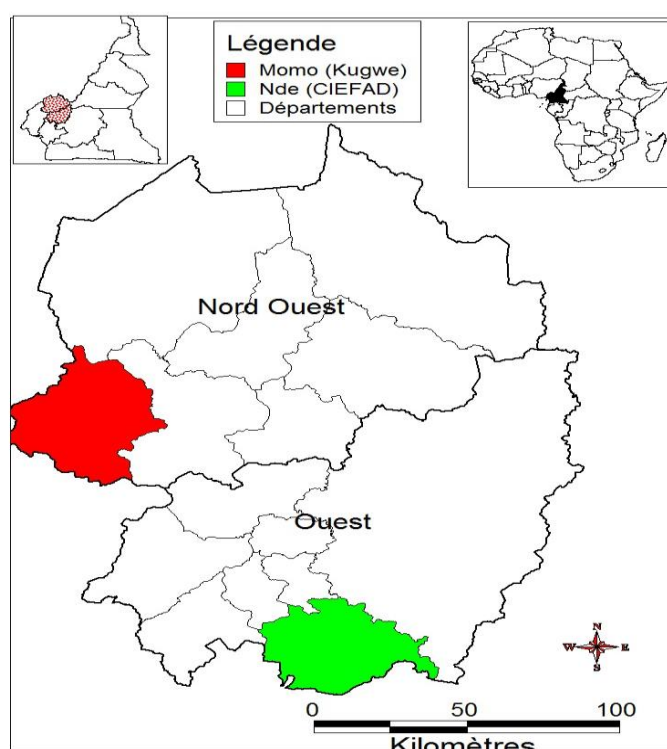


Fig. 1. Localisation of CIEFAD and KUGWE RRC

Source: Adapted from Takoutsing et al. (2014b)

¹ « integrated experimental and training centre in sustainable development »

The western uplands area covers the highlands of the western and northwestern regions of Cameroon, which present similarities in terms of biophysical, human, economic and cultural aspects. It is between 4 ° 54 "and 6 ° 36" north latitude and between 9 ° 18 "and 11 ° 24" east longitude. This area has a total area of approximately 3.1 million hectares (representing 1/6 of the national territory). It offers a great variety of reliefs: around 1,240m above sea level for the Bamoun plateau, 2,740m for the Bamileke plateau up to Mount Bamboutos and 1,800m for the Bamenda volcanic plateaus. Here we encounter savanna vegetation, stepped plateaus and plains crossed by gallery forests (IRAD 2008, Achancho 2012, Takoutsing et al., 2013). In addition, the climate is of the "Cameroonian altitude" type. It is marked by two seasons of unequal length: a dry season, which goes from mid-November to mid-March, and a rainy season that lasts from mid-March to mid-November. Mean temperatures are low (19 ° C) and heavy rains (1300 - 3000 mm / year) fall in a monomodal configuration. Pedoclimatic conditions are conducive to agricultural activities (high altitude climate, fertile volcanic soils, hydro-morphic soils, ferralitic soils). This leads to a very high population density mainly agricultural whose average is about 114 inhabitants / km² (IRAD 2008, Achancho 2012, Takoutsing et al., 2013). The populations of this zone practice a variety of crops such as coffee (Coffee sp), corn (Zeamays), rice (Orizasativa), potato (Solanumtuberosum), tomato (Lycopersicumexculentum), common beans (Phaseolusvulgaris), yam (Discoreasp), safou (Dacryodesedulis), bitter kola (Garcinia Kola), okok or eru (Gnetum africanum) (IRAD 2008, Eboutou 2013, Kenfack 2014).

We wish to point out here that the methodology used for data collection and analysis is the analysis of social networks which focuses on relations between actors rather than focusing on individuals (or organisations) and their attributes as this is often the case in some studies in the social sciences. This implies that the actors studied in the analysis of social networks are not usually sampled independently of their relations. In this study, we analyse the relations (resource flows) between rural resource centres (RRCs) and their partners, which are the actors (or nodes) and resources exchanged between the actors represent the links.

TARGET POPULATION

Our study population is made up of RRCs and their stakeholders. We recall that there are currently six RRCs (table 2) that are functional in Cameroon namely MIFACIG (Mixed Farming Common Initiative Group), RARC (Riba Agroforestry and Resource Center), KUGWE, PROAGRO (Producteurs Agropastoraux), CIEFAD and CIMAR ("Centre d'Insertion aux Métiers Agricoles et Ruraux").

Table 2. The six functional rural resource centres in Cameroon

#	RRC	Head office	Division	Region
1	CIEFAD	Feutap	Nde	West
2	CIMAR	Njombe	Mungo	Littoral
3	KUGWE	Kugwe	Momo	North West
4	MIFACIG	Belo	Boyo	North West
5	PROAGRO	Bayangam	Koung -Khi	West
6	RARC	Kumbo	Bui	North West

Source: Adapted from Ngaunkam (2012)

Table 2 reveals that the vast majority (nearly 83%) of functional RRCs are concentrated in the western and northwestern regions of Cameroon. Thus, in the context of this study, we only worked with two RRCs (see Table 3, CIEFAD and KUGWE) and their different partners taking into account the financial constraints, the time allocated to this research work and other considerations concerning inter alia (i) the diversity of partners; (ii) frequency of exchanges with these partners; (iii) the accessibility of RRC; (iv) and the number of producer organisations (POs) supervised. Moreover, we wanted to have from our target population a representative sample (of RRCs and their traditional stakeholders) that should allow us to draw valid conclusions.

Table 3. KUGWE and CIEFAD RRC with their different partners

RRC	Partners	Categories of partners	Number of supervised groups
KUGWE	ICRAF GIZ, Peace Corps SDS, municipalities PO, producers Newspapers, radios Elites, economic operators High schools, secondary schools Churches	Research centres Development organisations Policy and Strategy Direct beneficiaries Media individuals Educational institutions Religious institutions	08
CIEFAD	ICRAF SNV AFOP, SDS, municipalities POs, producers Elites, economic operators High schools, secondary schools ETA, CRA, EFA, FASA	Research centres Development organisations Policy and Strategy Direct beneficiaries individuals Educational institutions Agricultural establishments	18

Source: Author's compilation based on recent research (Eboutou, 2013; Kenfack, 2014) on RRCs in Cameroon

DATA PROCESSING AND ANALYSIS

After the data collection, the primary purpose of the analysis was to make sense of the themes emerging from ethnographic data, which consisted of transcripts of interviews and focus groups, our reflective diary, as well as personal notes and participant observations. We followed a two-stage approach in analyzing data. The first stage involved the creation of two databases in the Excel Professional Plus 2013 software. The first database is about the links information of the RRC stakeholders and the second database looks at the attributes of these stakeholders. The second stage involved combining these two databases into a single file. Finally, we transferred this file to the Netdraw software version 2155 to visualize and analyze existing social networks in the context of rural resource centres in Cameroon. Thus, to meet our research objectives, the sociometric data collected served to represent and to make a comprehensive qualitative analysis of the social networks developed around the chosen rural resource centres.

FINDINGS

In giving meaning to the data, we drew on theoretical perspectives from the network society literature. In reading and analyzing the transcripts of our interviews, observations and focus groups, strategic partnership emerged as key theme that described RRCs' experience of sustainability.

We present here the main actors involved in the RRCs in Cameroon. We grouped them into three levels of intervention in Table 4.

Table 4. Key stakeholders of CIEFAD and KUGWE RRCs

Levels of intervention	Types of actors	functions
Upstream	Sectoral ministries, particularly through their decentralized services, local authorities, development partners (development organisations), research centres, universities	Provide institutional, strategic, financial, technical and material support
At the same level	Rural Resource Centres	Share information and experiences
Downstream	Producer organisations, municipalities, technical schools and faculties of agriculture, community radios, primary and secondary schools, private individuals	Benefit from the services offered by rural resource centres

Figure 2 allows us to visualize the social networks developed around these RRCs.

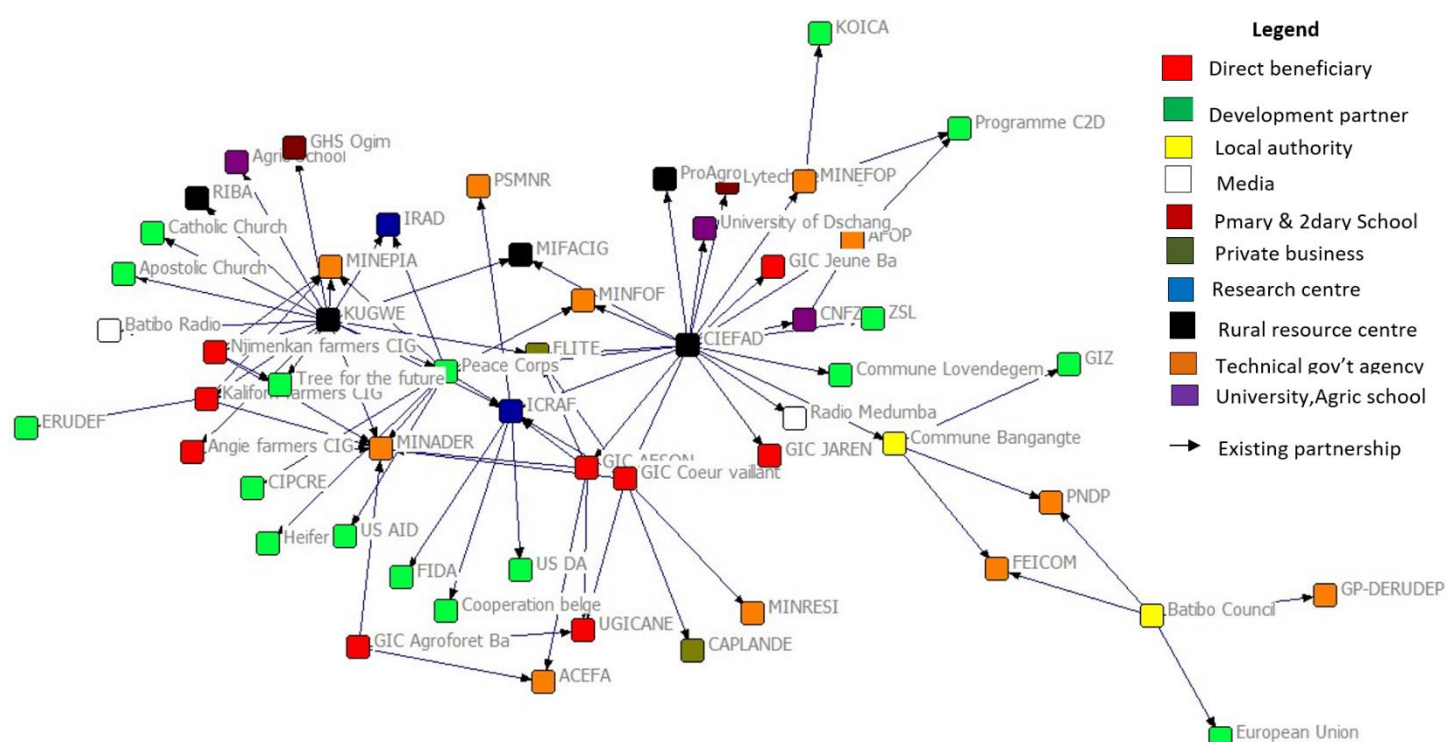


Fig. 2. Social networks developed around the CIEFAD and KUGWE RRCs

Figure 2 highlights a sociogram representing the links (blue arrows) between the different categories of actors (square shaped nodes of various colors: red = direct beneficiaries, green = development partners, yellow = local authorities, white = media, black = rural resource centres, blue = research centers, purple = universities and technical schools of agriculture, accented orange = sectoral ministries and the Cameroonian state programs, light brown = secondary schools, green accentuated = companies and individuals) intervening around CIEFAD and KUGWE. It represents a network where we noted two types of interaction namely the exchange of information and knowledge and the exchange of goods or services. Also, we noted that the links between the actors are dynamic and go in both directions. As a result, the one-way blue arrows on the sociogram are only indicative of the existence of a relationship between the actors involved.

The links between the nodes are reciprocal in the network. In addition, an analysis of this network reveals that its size is 55 (we have 55 actors participating in the network) and its density is 251 meaning that we have 251 effectual links in the network. Moreover, we reported in the network the formation of two main dense regions (clusters), which denotes that these two RRCs have developed a diversity of partnerships in their socio-cultural, economic, political and institutional environment. Also, the network offers more links scattered around these nodes leading to a centralized network.

Furthermore, we noted a high degree of centrality of CIEFAD in the 'cluster' of which it is a member (CIEFAD is in relation with all the actors of this cluster). The same applies for KUGWE. This can be justified by the fact that the extension approach known as "rural resource centres" places these grassroots organisations at the center of any rural intervention aimed at improving the well-being of the people. Nevertheless, CIEFAD appears to be the network star (the node with the most relations) because it is connected to 21 nodes. This characteristic of CIEFAD is certainly due to its dynamism in the search for partners that can help carry out its activities with the support of its proponent namely NGO APADER. While KUGWE is less oriented towards the search for partnerships, it is much more accentuated in the production of agroforestry tree seedlings and the provision of agricultural extension and advisory services. This is attributed to his proponent who doubles as a senior agricultural technician and MINADER staff. CIEFAD and KUGWE are gatekeepers because they allow direct beneficiaries to be linked to certain actors with whom they are not directly linked such as ICRAF, Peace Corps, AFOP program, Dschang University, the CNFZV among others. This can be explained by the fact that these two RRCs are considered as relay organisations. Nodes such as ICRAF and Peace Corps are bridges (actors belonging to several clusters) because they intervene at the level of the KUGWE RRC as well as the CIEFAD. We do not observe any isolated node in the network, which means that all the actors have dynamic links. Finally, we recall that all the relations between the actors in the network are not identical.

NATURE AND STRENGTH OF THE LINKS OF CIEFAD AND KUGWE

We emphasize that RRCs offer several types of services, which the most important are (i) quality seed and seedlings, (ii) training of farmers in a wide variety of areas including nursery establishment, vegetative propagation techniques, soil fertility management, group dynamics, etc., (iii) information on innovations and new technologies, (iv) links with market actors including the private sector, (v) access to market information and opportunities for micro-finance, (vi) platform for the exchange of information between farmers, and between farmers and other stakeholders (Degrande *et al.*, 2015). Thus, to ensure their viability and sustainability, these RRCs are called upon to develop multiple partnerships to support them in fulfilling their mission statement. Toward this end, we endeavored to highlight on a sociogram the different types of existing partnerships in the studied RRCs namely CIEFAD and KUGWE.

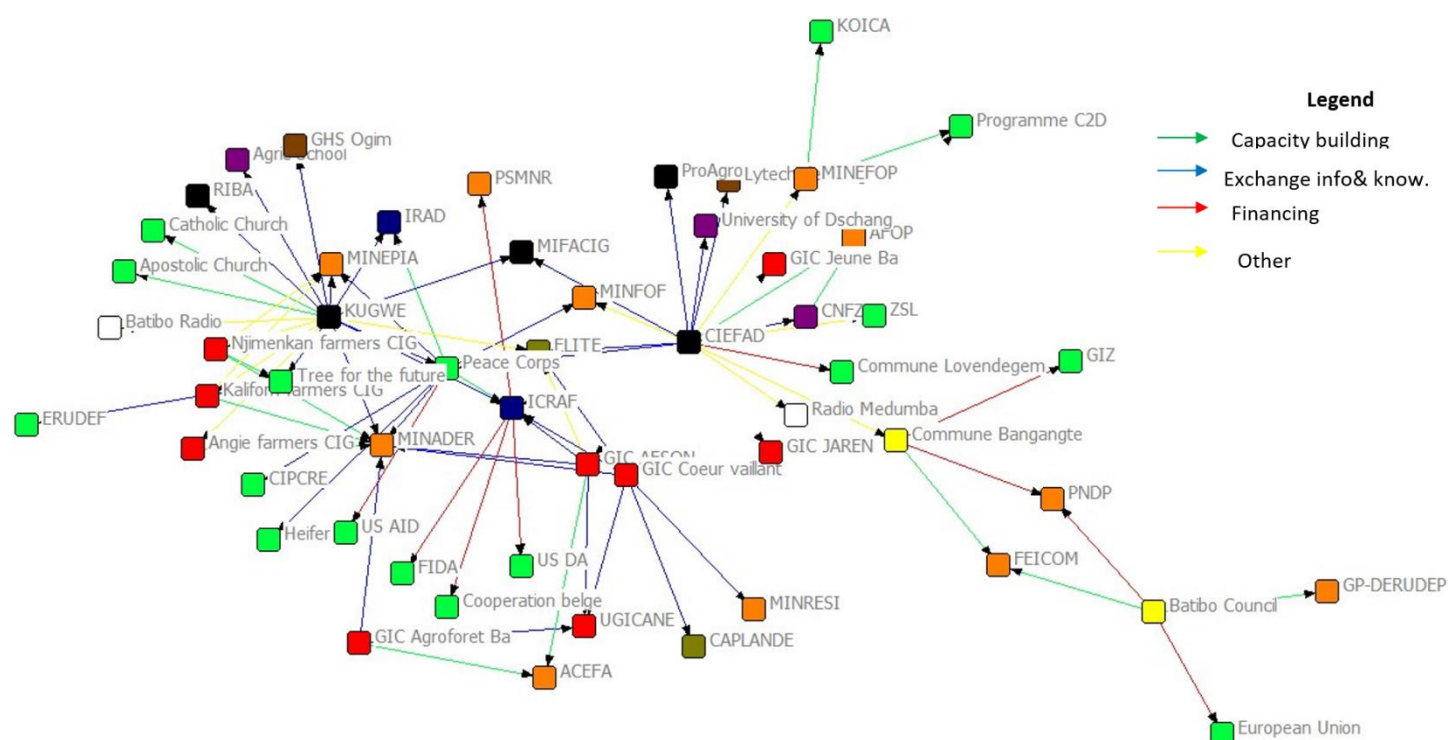


Fig. 3. Types of existing partnerships in the studied RRCs

Figure 3 highlights the different types of partnerships between network actors (white arrow = strategy development and / or activity orientation, green arrow = capacity building, blue arrow = information and knowledge exchange, red arrow = financing, yellow arrow = others). On one hand, the analysis of this figure reveals that CIEFAD has a great deal of partnerships:

In short, we realize that the CIEFAD and KUGWE RRCs have developed a diversity of partnerships in their socio-economic, political and cultural environment. But, we observe some disparities between these two RRCs. Indeed, the CIEFAD is already truly turned to resource mobilisation (diversification of sources of funding and technical assistance, conception of credible and viable projects, etc.), which is essential for its short viability and sustainability. This is not yet the case for KUGWE, whose focus is much more on the production of agroforestry tree seedlings, their extension and the organisation of technical training aimed at reinforcing producer skills. Thus, we emphasize for example that the CIEFAD has a partner namely the council of Lovendegem who brings in annually since 2008 a financial support to ensure the good functioning of the partnership; while KUGWE does not have one. These differences between these two CRRs may justify the fact that KUGWE sometimes finds it more difficult to finance its activities in relation to CIEFAD, which is currently a structure that has made considerable progress towards its autonomy and sustainability. This could also be explained by the fact that CIEFAD is an older rural resource centre than KUGWE, thus having a greater experience in conducting the activities of a RRC and facing up their daily realities. In addition, we also note a shortage of skilled and qualified human resources in KUGWE. As a result, the coordinator of this center is practically the jack of all trades, which limits it enormously, especially in the setting up of viable and credible projects or the diversification of its sources of financing.

TOWARD STRENGTHENING EXISTING PARTNERSHIPS IN CIEFAD AND KUGWE RRCs

Our field surveys generally indicate that RRCs have much to gain by effectively partnering with the ANACRAAD² to better defend their common interests and to face their difficulties. In addition, respondents unanimously state that these centers can also set up viable and credible projects to implement together. Thus, all this will help to strengthen their collaboration and their effectiveness at the national level. More specifically, the majority of respondents believe that it is wise for the RRCs of CIEFAD and KUGWE to initiate annually, as far as possible, the establishment of an economic partnership with their various customers of agroforestry tree seedlings. This will further strengthen their partnership with individuals and allow them to stabilize the income from the sale of seedlings. In addition, they state that the managers of these centres will gain access to the services of the ministry of agriculture and rural development (MINADER, French acronym) and the institute of agricultural research for development (IRAD, French acronym) in charge of the production and multiplication of agricultural seeds. This to gauge to what extent the RRCs can become centres of multiplication of certified seeds because they have several assets in this area. It will also enable them to generate more income through the sale of agricultural seeds. In addition, this partnership can also help obtain funding through joint venture with research institutions such as University of Dschang (UDs). In the same vein, most interviewees believe that CIEFAD should continue as much as the opportunity arises to build viable and credible social projects and submit them for funding to donors, development agencies, Cameroon's state programs and local elites to perpetuate its impact in the society. Further, CIEFAD will have to offer more services according to its possibilities by applying for tenders for consultation related to its areas of competence at the local and national levels. This will allow him to consolidate his achievements. KUGWE, meanwhile, according to the respondents, should follow the steps of CIEFAD particularly with regard to the setting up of projects and the search for financing as well as the provision of services in order to establish its viability and to make real progress towards its sustainability. In addition, KUGWE will have to further vulgarize its activities and services through Batibo community radio Batibo to be better known by local people representing potential customers. Thus, it will also be able to initiate a technical assistance partnership for this radio in the production and presentation of programmes related to agriculture and rural development to better communicate with the local populations, most of them farmers.

From the institutional point of view, we note from our interviews that CIEFAD stands a better chance to finalize their current accreditation procedure with the ministry of employment and vocational training (MINEFOP, French acronym) in order to benefit from a grant from this ministry as well as the technical and material support of its different partners. These include the Korea International Cooperation Agency (KOICA) and the French Debt Development Contract (C2D, French acronym) program. For its part, it appears that the coordinator of KUGWE will first initiate a partnership with the support program for the renovation and development of vocational training in agriculture, livestock and fishing (AFOP, French acronym) which can help it among others in the development, rehabilitation or construction of its resource center and in funding training activities of the centre. Then, he will be able to initiate his approval procedure by MINEFOP because this approval will also bring him a lot in his progress towards sustainability.

IMPLICATIONS AND FUTURE DIRECTIONS

As a reminder, this study targeted CIEFAD and KUGWE RRCs and their identified partners. Although we have only worked with these two CRRs out of the six functional ones in Cameroon, we believe that the results of this study can be generalized to a greater extent to other functional RRCs. Besides, the main actors within the RRC are grouped into three levels.

Upstream: sectoral ministries, particularly through their decentralized services, local authorities, development partners (development organisations), research centres, and universities provide institutional, strategic, financial, technical and material support to the rural resources centres;

At the same level: rural resource centres share information and experiences; and

Downstream: Producer organisations, municipalities, technical schools and faculties of agriculture, community radios, primary and secondary schools, and individuals benefit from the services offered by rural resource centres.

We observe, among other things, that the interactions of RRCs with development organisations, research centers, municipalities and individuals have an influence on their organisational and financial sustainability. Our findings suggest that RRCs should as much as possible (i) further initiate and formalize partnerships with upstream actors, and (ii) provide services and win-win partnerships with seed/seedling customers to build sustainability. Figure 4 below has been proposed as a viable institutional

² National association of rural resource centres in agroforestry and sustainable agriculture

architecture that can allow RRCs to accelerate the process of their empowerment and ensure the sustainability of their provision of services.

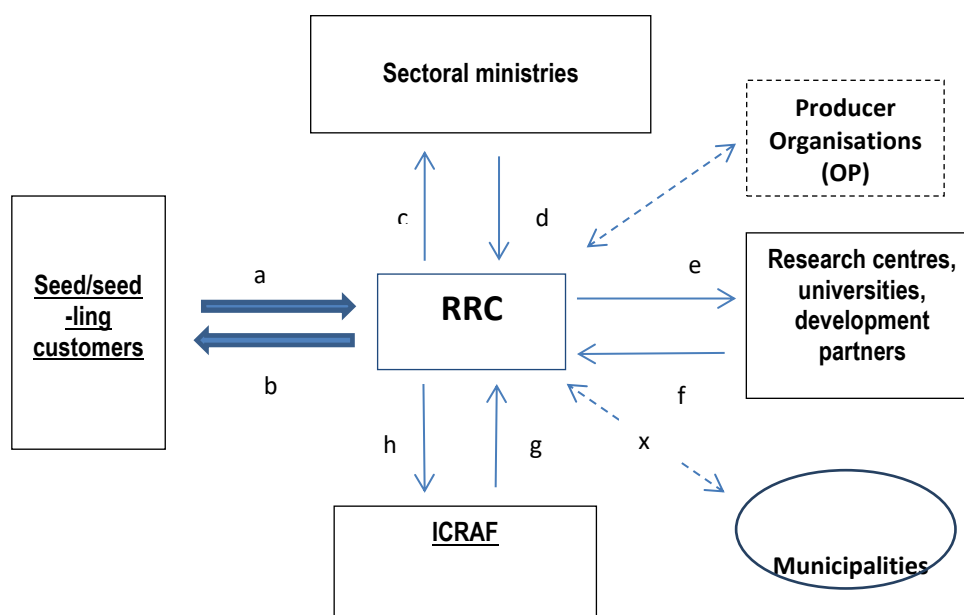


Fig. 4. CRR Sustainability Platform

Table 5 below lists the added value elements that underlie the existing interactions between the RRC and their strategic partners.

Table 5. Interactive elements that condition the sustainability of CRRs

Arrow	Attribute	Hypothesis
x	RRCs and municipalities establish a dynamic partnership in which the former implement activities (work opportunities for young people, protection of the environment) which are part of the political agenda and the missions of the latter.	Both institutions appreciate the symbiosis of their respective actions
a	Seedling customers communicate new data and / information on plant material; or require specific advice from RRC	RRC has expertise in the production and exploitation of plant material
b	RRC produces plant material and provides strategic advisory support to local seedling customers.	RRC benefits from ongoing capacity building program in crop production
c	RRCs establish communication bridges with the relevant sectoral ministries and put their actions on the agenda of these ministries	The managerial staff of the RRCs is well informed about the schedule of activities and other major events of the relevant sectoral ministries
d	Sector Ministries share strategic directions and the nature of their interventions at the national level	Sector ministries recognize the impact of RRC actions at the local level
e	The RRC solicits the results generated by the research activities, or creates frameworks of research works putting to the contribution the university expertise within the framework of internship and other specialized works	The RRC has the directory of research centers including their expertise and scientific production, as well as the directory of active researchers
f	Research centers disseminate research results and new data accessible to RRCs	The RRC agenda on plant material production and their priorities in this area are well known
g	ICRAF should provide even more substantial support to RRCs for the implementation of their projects	RRCs have developed a real ability to absorb funding
h	RRCs inform ICRAF about investment priorities and submit viable projects to accelerate their empowerment	ICRAF relies more on RRCs and their opinions

CREDIT AUTHORSHIP CONTRIBUTION STATEMENT

Herve Wouapi: Writing – original draft, review & editing. Writing the Methodology section and Conceptualization.

Charles Tchomkachue: Writing – original draft, review & editing, Methodology, Conceptualization.

Ann Degrande: Writing - original draft.

ACKNOWLEDGEMENTS

ICRAF and a number of individuals have been instrumental in the preparation of this research sample, and although it is not possible to cite all of them, some deserve particular mention. Dr TCHOUNDJEU Zacharie, Regional Director of ICRAF West and Central Africa Region for their advice and mentorship. Dr. Ann DEGRANDE, Resident Representative of ICRAF in Cameroon and their team provided insightful comments to improve the quality of the research sample

REFERENCES

- [1] Achancho, V. (2012). Le rôle des organisations paysannes dans la professionnalisation de l'agriculture en Afrique subsaharienne: le cas du Cameroun. Thèse de doctorat: Sociologie du développement. Paris: AgroParisTech, 416 p.
- [2] Asaah, E., Tchoundjeu, Z., Leakey, R., Takoutsing, B., Njong, J., Edang, I. (2011). Trees, agroforestry and multifunctional agriculture in Cameroon. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 9 (1), 110–119.
- [3] Bavelas, A. (1951). An experimental approach to organisational communication. *Personnel*, 27,366-371.
- [4] Binam, J., Sogoba, B. (nd). Baseline characterization of the local stakeholders to promote the uptake of sustainable intensification of cereal-based farming system innovations in the Sudano-Sahelian zone of Mali. Unpublished article.
- [5] Blau, P. M. (1964). *Exchange and power in social life*. New York: Wiley.
- [6] Boyd, P. W. *et al.* (2000). A mesoscale phytoplankton bloom in the polar Southern Ocean stimulated by iron fertilization. *Nature*, 407, 695-702.
- [7] Castells, M. (Editor) (2004). *The Network society. A cross-cultural perspective*. Edward Elgar Publishing: Cheltenham, UK.
- [8] Castells, M. (2000). *The rise of the network society*. 2nd. edition. Blackwell publishing: Oxford, UK.
- [9] Chapple, E. D., Sayles, L. R. (1961). *The measure of management*. New York: Macmillan.
- [10] Coleman, J., Katz, E., Merzel, H. (1957). The diffusion of an innovation among physicians. *Sociometry*, 20, 253-270.
- [11] Cooley, C. H. (1956). *Human nature and the social order*. Glencoe, Ill.: Free Press.
- [12] Degrande, A., Tchoundjeu, Z., Kwidja, A., Fongang Fouepe, G. (2015). Rural Resource Centres: A Community Approach to Extension. Note 10. GFRAS Good Practice Notes for Extension and Advisory Services. GFRAS: Lindau, Switzerland.
- [13] Drechsel, P., Giordano, M. and Enters, T. (2005). Valuing soil fertility change: selected methods and case studies. In: Shiferaw, B., Freeman, H.A. and Swinton, S.M. (eds) *Natural Resources Management in Agriculture: Methods for Assessing Economic and Environmental Impacts*. ICRISAT–CAB International, Wallingford, UK, pp. 199–221.
- [14] Eboutou, L. (2013). Les centres de ressources ruraux promus par l'ICRAF et la diffusion des techniques de domestication: perception de l'efficacité par les parties prenantes. Thèse Master Recherche: Développement Rural Intégré. Dschang: Université de Dschang, 123 p.
- [15] Ekeh, P. P. (1974). *Social exchange theory: The two traditions*. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.
- [16] Frazer, J. G. (1919). *Folklore in the Old Testament (Vol. 2)*. London: Macmillan.
- [17] Gamboa, V., Barkmann, J., Marggraf, R. (2010). Social network effects on the adoption of agroforestry species: preliminary results of a study on differences on adoption patterns in Southern Ecuador. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 4, 71–82.
- [18] Grandjean, M. (2014). « La connaissance est un réseau ». *Les Cahiers du Numérique*, vol. 10 (3), p. 37-54.
- [19] Hassan, M., Mekuria, M., Mwangi, W. (2001). Maize breeding research in Eastern and Southern Africa: current status and impacts of past investments made by the public and private sectors,1966–1997. CIMMYT, Mexico.
- [20] Hearn, S., Mendizabal, E. (2011). Not everything that connects is a network. *Overseas Development Institute Background Note*, 8 p.
- [21] Homans, G. C. (1961). *Social behavior: Its elementary forms*. New York: Harcourt, Brace, & World.
- [22] IRAD, 2008. Plan Stratégique de la Recherche Agricole Horizon 2008-2012. Contribuer au développement d'un secteur rural dynamique pour bâtir un pays émergent. Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation. Yaoundé, Cameroun. 90 p.
- [23] Kadushin, C. (1968). Power, influence, and social circles: A new methodology for studying opinion makers. *American Sociological Review*, 33,685-699.
- [24] Katz, D., Kahn, R. (1966). *The social psychology of organisations*. New York: Wiley.
- [25] Katz, E., Lazarsfeld, P. (1955). *Personal influence*. New York: Free Press.

- [26] Kenfack, U. (2014). Centres de ressources ruraux promus par le World Agroforestry Center: une analyse de la contribution dans la diffusion des informations, du matériel végétal et l'accompagnement des organisations de producteurs. Mémoire d'Ingénieur Agronome: Economie et Sociologie Rurales. Dschang: Université de Dschang, 122 p.
- [27] Klerkx, L., van Mierlo, B. and Leeuwis, C. (2012). Evolution of systems approaches to agricultural innovation: concepts, analysis and interventions. In *Farming Systems Research into the 21st Century: The New Dynamic*, 457–483 (Eds I. Darnhofer, D. Gibbon and B. Dedieu). Dordrecht: Springer.
- [28] Leavitt, H. J. (1951). Some effects of certain communication patterns on group performance. *Journal of Abnormal & Social Psychology*, 46, 38-50.
- [29] Levi-Strauss, C. (1969). *The elementary structures of kinship*. Boston: Beacon Press.
- [30] Malinowski, B. (1922). *Argonauts of the Western Pacific*. New York: Dutton.
- [31] Mbagal-Semgalawe, Z., Folmer, H. (2000). Household Adoption Behaviour of Improved Soil Conservation: The Case of the North Pare and West Usambara Mountains of Tanzania. *Land Use. Pol.*, 17 (4), 321-336.
- [32] McCulloch, D. K., Price, M. J., Hindmarsh, M., Wagner, E. H. (1998). A population-based approach to diabetes management in a primary care setting: Early results and lessons learned. *Effective Clinical Practice*, 1 (1), 12-22.
- [33] Minot, N. (2008). Promoting a strong seed sector in sub-Saharan Africa. IFPRI Policy Brief 6: IFPRI, Washington DC, USA.
- [34] Mitchell, J. C. (1969). The concept and use of social networks. In J. C. Mitchell (Ed.), *Social networks in urban situations*. Manchester, Engl.: University of Manchester Press.
- [35] Ngaunkam, P., Degrande, A., Eboutou, L., Nimino, G. (2012). Geospatial analysis of the adoption of tree domestication techniques in southern Cameroon: case of Mifacig, Proagro, Cimar and Gical agroforestry relay organisations. *ICRAF West and Central Africa/Humid Tropics*, Yaoundé-Cameroun.
- [36] Oehmke, J. F., Crawford, E. W. (1996). "The Impact of Agricultural Technology in Sub-Saharan Africa." *Journal of African Economies*, vol. 5, issue 2, pages 271-92.
- [37] Park, R. E. (1924). The concept of social distance. *Journal of Applied Sociology*, 8, 339-344.
- [38] Parsons, T. (1960). *Structure and process in modern society*. New York: Free Press.
- [39] Rogers, E., Shoemaker, F. F. (1971). *Communication of innovations*. New York: Free Press.
- [40] Rogers, E. M. (1962). *Diffusion of Innovation*. Ithaca, New York: The Free Press.
- [41] Rohrbach, D., Mtenga, K., Kiriwaggulu, M., Mwaisela, S. (2002). Comparative study of three community seed supply strategies in Tanzania. International Crops Research Institute for the Semi-arid Tropics. Bulawayo, Zimbabwe.
- [42] Sidibe, A., (2005). Farm-level adoption of soil and water conservation techniques in northern Burkina Faso. *Agric. Water Manage.* 71 (3), 211–224.
- [43] Simmel, G. (1950). *The sociology of Georg Simmel* (K. Wolff, trans.). Glencoe, Ill.: Free Press.
- [44] Swanson, E., Rajalahti, R. (2010). Strengthening agricultural extension and advisory systems: procedures for assessing, transforming, and evaluating extension systems. Agriculture and Rural Development Discussion Paper 44, The World Bank.
- [45] Takoutsing B., Degrande A., Tchoundjeu Z., Asaah E., Tsobeng A. (2014a). Improving the Availability of Quality Planting Materials Through Grass-rootsSeed and Seedling Systems: The Case of Rural Resource Centres in Cameroon. In *Challenges and Opportunities for Agricultural Intensification of the Humid Highland Systems of Sub-Saharan Africa*, Vanlauwe B, van Asten P, Blomme G (eds), 24, pp 307-321. Springer International Publishing. DOI 10.1007/978-3-319-07662-1_24.
- [46] Takoutsing, B., Tchoundjeu, Z., Degrande, A., Asaah, E., Tsobeng, A. (2014b). Scaling-up sustainable land management practices through the concept of the rural resource centre: reconciling farmers' interests with research agendas. *The Journal of Agricultural Extension Education*, 20 (5): 463–483. Available at: <http://dx.doi.org/10.1080/1389224X.2014.913984>.
- [47] Takoutsing, B., Tchoundjeu, Z., Degrande, A., Gyau, A., Nkeumoe, F., Tsobeng, A. (2013). Assessing the quality of seedlings in small-scale nurseries in the highlands of Cameroon: the use of growth characteristics and quality thresholds as indicators. *Small-Scale Forest*, 13 (1), 65–77.
- [48] Tichy, N. M., Tushman, M. L., Fombrun, C. (1979). Social Network Analysis for Organisations. *The Academy of Management Review*, Vol. 4, No. 4, pp. 507-519.
- [49] Wasserman, S., Faust, K. (1994). *Social Network Analysis: Methods and Applications*. New York: Cambridge University Press.
- [50] Whyte, W. F. (1955). *Street corner society*. Chicago: University of Chicago Press.

The Impact of Culture on Teaching: A Study of the Impact of Teachers' Cultural Beliefs and Practices on Students' Motivation

Khamouja Abdessallam, Aziz El Ghouati, and Jellali Nakkam

Faculty of Letters and Humanities, Ibn Tofail university, Kenitra, Morocco

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

ABSTRACT: In the context of education, culture is considered the heart of our beliefs and practices; it has an effect on how we think, behave, perceive and communicate, all of which affect how we teach and learn. That is, cultural differences produce different beliefs and practices in the field of teaching, which affects students' motivation either positively or negatively. This study examined the impact of culture on teaching in the Moroccan context, how it shapes teachers' practices in the classroom, and the extent to which this affects students' motivation. 26 high school students and 10 high school teachers participated in this survey. Data was collected using a questionnaire research method for both students and teachers. The results revealed that students put the blame on their teachers and teaching methods for the lack of motivation, whereas teachers still use the traditional teaching methods in the classrooms.

KEYWORDS: Culture, Teaching, Learning, Collectivist Culture, Individualistic Culture, Motivation.

1 INTRODUCTION

Since culture is about all those cultural norms, beliefs and practices that are shared among the members of a society, it is considered the framework that guides and shapes teacher's behaviour in the school because teachers don't enter the classroom with an empty mind. They bring all their cultural beliefs and practices with them, which affects their teaching practices (Obanya, P, 2005). These cultural beliefs and practices differ from one society to another, which produces different teaching philosophies depending on the role that is assigned to the teacher by these cultural principles (Kumar, 2013). For example, the western societies are characterized with an individualistic culture that fosters independence, students' learning needs and styles, creativity, autonomy, critical thinking, students' motivation and freedom in the learning process (Forrest E. Mcfeeters, 2003). However, the non-western societies such as the Moroccan society are characterized with a collectivist culture that fosters a traditional teaching in which teachers use their authority to overcontrol their students and the teaching practices in the classroom, whereas students are passive, demotivated and dependent (Kumar, 2013). Besides, since cultural beliefs and practices are taken for granted and deeply ingrained in people's minds, teachers, in the collectivist culture, resist any new ideas and behaviours that can threaten their authoritarian behaviour in the classroom. That is to say, most of teachers consider any attempt to reform education as a threat to their supreme position and to their central and authoritarian role in the learning process that is culturally and socially constructed, which makes them refuse reassigning some of their long-established authority and duties to students (Femke, Meijers & Wardekker, 2007). Thus, the main aim of this study is to investigate the impact of cultural beliefs on teaching in the Moroccan context and how they shape and guide teachers' practices in the classroom, and how this affects students' motivation. The present study addresses the following research questions:

1. Do teachers in the Moroccan context hold negative beliefs about student-centered learning methods?
2. Do teachers in the Moroccan context hold positive beliefs about teacher-centered teaching methods?
3. Is there a link between learning strategies and students' motivation?

To facilitate the analysis and the understanding of the findings in this study, the following section will explain theoretically the term culture and how it affects teachers' practices in the classroom in more details.

1.1 DEFINING CONTEXT

1.1.1 CULTURE

There is no simple answer to the question of what is culture because it is a complicated phenomenon to understand. Also, different definitions of culture reflect different theories or understandings, making it difficult to pin down exact definitions of the concept. For example, Emile Durkheim considers culture as social facts that consist of ways of thinking, behaving and feeling that are imposed on the individual by the society in which he lives. These social facts work as a framework that shapes the individual's behaviour and controls it (Emile Durkheim, 1895). Besides, according to the scholar and anthropologist of the 18th century, Edward Taylor, culture is that complex whole which includes knowledge, belief, art, morals, law, custom, and any other capabilities and habits acquired by man as a member of society (Taylor, 1924(origin 1871)). So, based on this definition, culture depends heavily on society. It is, in a way, a collection of ways and course of doing things, which is an end result of human interaction with one another, and, as time moves on, culture changes and grows more complex than it was before. Moreover, John Storey defines culture as a way of life of a group of people. This is a social definition which means that culture is how ordinary people of a certain society live, think and behave. These behaviors, beliefs, values, and symbols are unquestionable and taken as they are because they are considered the sacred rules that shape people's behaviours and make them acceptable (Storey, 2001).

1.1.2 TEACHING

Many education researchers define teaching as an art through which a teacher invests his/her teaching professionalism in the classroom to create an inclusive environment where all students can be eagerly involved in the learning process. It is always defined as a set of events, outside the learners which are designed to support internal process of learning (Sequeira, 2012). These outside events are that teachers should Have high expectations, acknowledge individual differences, use a range of pedagogies, monitor progress and providing feedback, encourage student responsibility, master the content, provide a safe environment and create positive relationships.

1.1.3 LEARNING

Learning is not only nurturing the mind with theoretical knowledge. It is considered as a process through which a learner acquires both theoretical and practical knowledge that can help him/her in his/her life. It is also defined as a *process* that leads to *change*, which occurs as a result of *experience* and increases the potential of improved performance and future learning (Ambrose, et al, 2010).

1.1.4 MOTIVATION

Motivation has too many different definitions, but it is important to focus on those that are related to education. It is considered as a key factor that pushes a student to act or do a certain task enjoyably in the classroom. This need and desire energize and direct students' behaviour towards a positive participation in the learning process (Anjomshoa & Sadighi, 2015). Besides, motivation is defined as voluntary uses of high-level self-regulated learning strategies, such as paying attention, connection, planning, and monitoring (Emily R. Lai, 2011). This means that motivation plays an important role in the learning process. That is to say, when students are highly motivated, they can be actively engaged in the learning process and set for themselves the learning strategies that can help them learn better. They also can take the initiative and the responsibility for what occurs in the classroom through selecting, managing and evaluating their own learning strategies.

2 CULTURAL DIFFERENCES

2.1 COLLECTIVIST CULTURE

Since culture is defined as a pattern of shared values, beliefs and behaviours of a group of people (Anneli, 2003), these shared values, beliefs and behaviours differ from one society to another because the term culture is used to describe the variety of forms of life and differences between people when discussing the history of mankind (Schoenmakers, 2012). These cultural differences may value and encourage different patterns of behaviours within different societies (Hermine, 2001). For example, in the collectivistic culture that is characterized with unequal power distribution, people behave in accordance with the cultural norms and beliefs in which they live, and punishment is used as a tool to establish order in society and correct the delinquent behaviours. This means that, in the collectivistic culture, sanctions are needed when people do not follow the norms

(Triandis, 2001). Besides, collectivists feel interdependent with members of their group and are willing to subordinate personal goals to those of the group (DeCapua & Wintergers, 2004). This means that the collectivists repress their personal goals for the sake of the whole group, which kills their autonomy, independence, self-reliance and creativity because creative ideas are often deviant and most people are reluctant to express them (Goncalo & Staw, 2005).

2.2 INDIVIDUALISTIC CULTURE

Individualistic culture is characterized with less power distribution. In other words, people are more autonomous and their behavior focuses on their personal goals and choices. That is to say, they are free, independent and encouraged to detach themselves from the social norms and pursue their personal goals in society without any cultural hindrances. This helps them to be self-reliant, autonomous and ready to bear responsibilities depending on their personal choices (Amrita & Noman, 2015). Besides, individualistic culture welcomes creativity. That is to say, unlike the collectivist culture that rejects all the new ideas and principles that don't conform to its principles, the individualistic culture is open for the innovative ideas that can help develop societies (Goncalo & Staw, 2005).

3 THE IMPACT OF CULTURE ON TEACHING AND LEARNING

Since culture is about all those cultural norms, beliefs and practices that are shared among the members of a society, it is considered as a framework that guides and shapes teacher's behaviour in the school. That is to say, culture has an impact on how people think, perceive, act and communicate, all of which influence how teachers teach and how students learn (Chafi, 2017). These cultural norms and practices that are transmitted to school by teachers shape their teaching practices because the cultural patterns of a society guide its educational patterns (Obanya, 2005). That is to say, the cultural principles that a certain society holds about the teacher and teaching decides on what role this teacher should play and how he should treat and teach his students in the classroom because the quality of teachers is related to how country cultures are defining the role of teacher in the education process (Wursten & Jacobs, 2016). Besides, since cultures differ from one society to another, cultural principles of teaching differ from one society to another too depending on the role that is assigned to the teacher by these cultural principles (Clarke, 2003). This means that cultural and social conditions generate the methods and techniques of teaching in a powerful manner (Kumar, 2013). That is to say, in the collectivist culture, teachers use the traditional approach of teaching in which they are the centre of the learning process. In other words, they control the learning process through imposing on students what to learn and how to learn it, whereas students are passive and dependent (Post, 2008). Besides, in the collectivist culture, sanctions are needed when students do not follow the norms (Triandis, 2001). That is to say, punishment is used as a controlling tool to keep order in the classroom and correct any deviant behaviour that doesn't fit the social norms.

However, in the individualistic culture, the learner is the centre of the learning process. That is to say, all students' needs, learning styles, attitudes and emotional factors are taken into consideration. This is due to the fact that the teacher considers the needs, interests, aptitude, attitude, inclinations and behaviour before teaching (Kumar, 2013). Besides, students freely participate in the learning process. That is to say, through the help and encouragement of their teachers, students rely on themselves to learn through working in groups or pairs. This helps them develop their communicative competence and learn different social and learning skills that they can use to construct and acquire new knowledge, strategies and skills for learning because the purpose of education in individualistic cultures is to learn how to learn through self-reliance (Forrest E. M, 2003).

3.1 THE EFFECT OF TEACHERS' CULTURAL BELIEFS AND PRACTICES ON STUDENTS' MOTIVATION

Teachers can affect the level of students' motivation either positively or negatively. For example, in the traditional societies that are characterized with a collectivist culture, teachers use the traditional culture of teaching that is not concerned with developing students' motivation. In other words, teachers overcontrol their students through imposing their hierarchical position in the classroom. They don't give their students the chance to freely participate in the learning process, and punishment is used as a strategy to correct the delinquent behaviours. This creates a negative teacher-students relationship, which negatively affects both students' motivation and the processes of teaching and learning because without a positive affective relationship motivation can't be enhanced (Anjomshoa & Sadighi, 2015). Besides, since the choice of teaching strategy has an effect upon the motivation and interest of the student, most of teachers in the traditional teaching don't meet their student's differences and their learning style. That is to say, they use only the traditional teaching methods, which excludes the majority of students from being involved in the learning process, which kills their motivation, their interaction and makes the classroom boring (Charlotta, 2013). Moreover, the intellectual authority is one of the factors that negatively affects students' motivation. That is to say, in the traditional teaching, Students are viewed as passive vessels, ingesting knowledge

for recall in tests, which affects their motivation negatively. In other words, teachers impose on students what to learn, whereas students are not given the right to bear the responsibility to construct knowledge and be creative in the learning process. They are considered just as knowledge consumers and knowledge reproducers through memorization, which kills their motivation, gets their self-esteem very low, and negatively affects the process of learning (Tengku & Tengku, 2014).

3.2 TEACHERS IN THE COLLECTIVIST CULTURE AND THEIR RESISTANCE TO CHANGE

Any educational reform in the collectivist societies is due to teachers' resistance because teachings that challenge teachers' beliefs are dismissed as theoretical, unworkable, or even simply wrong (Li, Xu, 2007). That is to say, most of teachers, especially in Morocco, feel that their professional identity is at stake because they consider this pedagogical reform as a threat to their supreme position and to their central and authoritarian role in the learning process that is culturally and socially constructed (Geijssels, Meijers & Wardekker, 2007). This drives them to resist any attempt to reform education and make it student-centred. In other words, any sudden or formidable change in the traditional role of teacher and student is likely to elicit some form of resistance by teachers so that they can keep their role and their supreme position that is culturally constructed (Koksal, 2013). Besides, because of the traditional beliefs they hold, most of teachers refuse to go down and create a friendly relationship with students. That is to say, they believe that maintaining a social distance between the teacher and his students is a good method to have students know their limits and to keep the teacher at the top and never reachable because, as they believe, a teacher remains a teacher and a student remains a student. These socially constructed beliefs that teachers hold are deeply rooted in their minds. They tend to be culturally bonded, to be formed early in life and to be resistant to change, which makes it difficult to change teachers' beliefs and make a positive change in teaching practices (Li, Xu, 2007).

4 METHODOLOGY

4.1 PARTICIPANTS

Participants of this study consisted of 26 high school students studying in the second-year baccalaureate and 10 high school teachers teaching the same level. Both students and teachers were selected from different institutions but in the same city. The method used in this study is a quantitative method. Both students and teachers had to answer a closed-ended questionnaire.

4.2 INSTRUMENTATION

This study used one research method, which is a closed-ended questionnaire. Students had to answer a questionnaire that contained questions about their feelings and reactions about the way their teachers teach them and behave with them in the classroom. Teachers also had to answer a questionnaire in which there were some questions about their views and beliefs about teacher-centred and student-centred pedagogies. Data was collected over a week from three Moroccan high schools (Kacem Amine high school, Allal El Fassi high school and El Amir Molay Abdellah high school).

4.3 DATA ANALYSIS PROCEDURES

The data gathered was transcribed and analyzed using the SPSS software version 21. The two questionnaires were tested for reliability through the Cronbach's Coefficient Alpha for Internal Consistency Reliability and for validity through Factor Analysis. The Cronbach's Alpha of the data is 0.688 which indicates that the survey data has good reliability.

4.4 RESULTS

4.4.1 STUDENTS QUESTIONNAIRE

Figure 1 is about whether students participate in the learning process or no. 73,08 % students say that they sometimes participate in the classroom. 23,08 % students say that they always participate in the classroom, whereas 3,85 % students express that they seldom participate in the classroom.

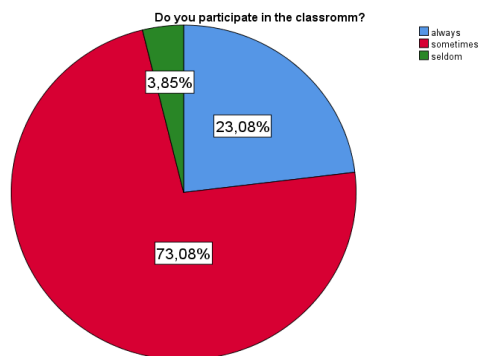


Fig. 1. Pie Diagram of Question Number 1

Figure 2 displays students' feelings when they are in the classroom. 69, 23 % students say that they bored in the classroom, whereas 30,77 % say that they feel entertained and satisfied.

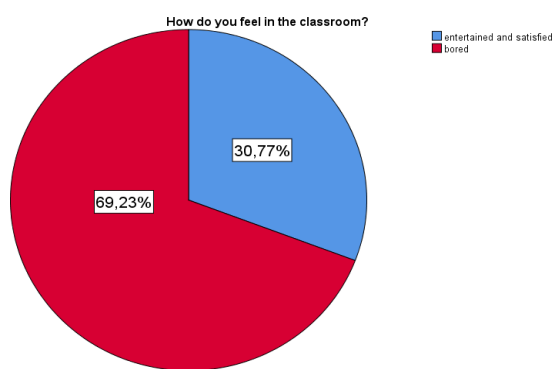


Fig. 2. Pie Diagram of Question Number 2

Figure 3 is about whether students work in groups. 73,08 % students say that they never work in groups. 23,08 % students say that they sometimes work in groups, and 3,85 % students say that they work in groups.

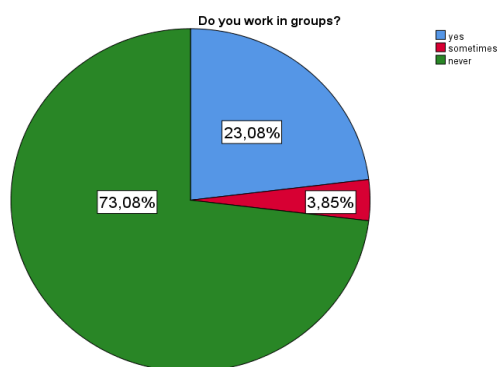


Fig. 3. Pie Diagram of Question Number 3

Figure 4 is about whether students like the way their teachers teach them. 57,69 say that they don't like the way their teachers teach them, and 42,31 % students say that they like the way their teachers teach them.

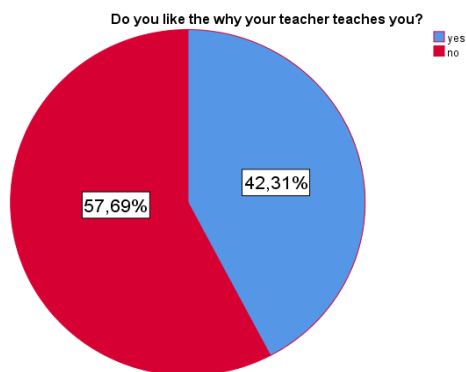


Fig. 4. Pie Diagram of Question Number 4

Figure 5 is about teachers' behaviour towards their students. 69,23 % students say that they don't like the way their teachers behave with them. 30,77 % students say they like the way their teachers behave with them.

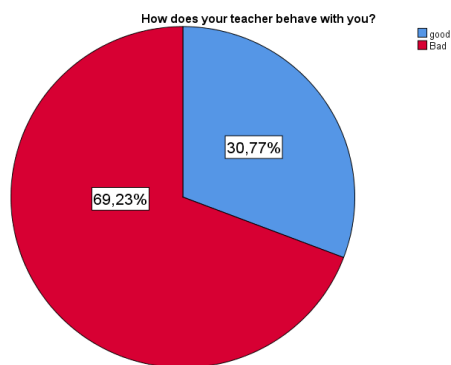


Fig. 5. Pie Diagram of Question Number 5

Figure 6 is about the suggestions that students give to their teachers. 50 % students say that they want their teachers to give them space to talk and participate. 38,46 % students say that they want their teachers to be good with them, and 11,54 % students say that they want their students the chance to work in groups.

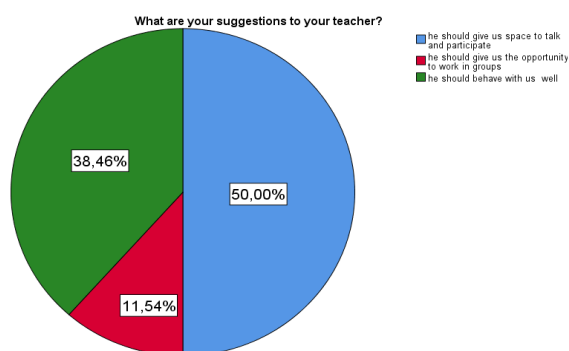


Fig. 6. Pie Diagram of Question Number 6

4.4.2 TEACHERS QUESTIONNAIRE

Regarding teachers' questionnaire, it is about their views and beliefs about teacher-centred and student-centred pedagogies.

Table 1 describes how much teachers use activities that motivate students and make them active in the learning process such as work-group activities. 50% teachers say that they don't use work-group activities. 30% teachers say that they sometimes use work-group activities, and just 20% teachers say they use work-group activities.

Do you give your students the chance to work in groups?					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Yes	2	20,0	20,0	20,0
	No	5	50,0	50,0	70,0
	Sometimes	3	30,0	30,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Table 2 is about the type of relationship teachers maintain with their students. 50% teachers say that the type of relationship they create with their students is built on respect, love and collaboration, but the other 50% teachers say that in teacher-student relationship, the teacher should be the boss.

What type of relationship do you maintain with your students?					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Good relation	5	50,0	50,0	50,0
	Teacher is the boss in his class	5	50,0	50,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

Table 3 is about teachers' view about modern teaching pedagogies in which students are the leaders of the learning process. 40% teachers say that modern teaching pedagogies create chaos in the classroom. 30% teachers say that they motivate and encourage students for learning. 20% teachers say that they waste time, and 10% teachers say that the modern teaching pedagogies are demanding.

What is your view about the modern teaching activities?					
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	Motivate and encourage students for learning	3	30,0	30,0	30,0
	Create chaos in the classroom	4	40,0	40,0	70,0
	Demanding	1	10,0	10,0	80,0
	Waste time	2	20,0	20,0	100,0
	Total	10	100,0	100,0	

4.5 DISCUSSION AND ANALYSIS

The purpose of this study is to investigate the impact of culture on teaching, how it shapes teachers' beliefs and practices in the classroom, and the extent to which these cultural beliefs and practices affect students' motivation. Based on the empirical study I conducted in the Moroccan context in which the collectivist culture is cherished, it seems that students' motivation is negatively affected by teachers' cultural beliefs and practices. For example, most students say that they feel bored in the classroom because they are not satisfied with their teachers' teaching methods. Besides, most of them say that they are not given the opportunity to participate in the learning process because their teachers don't use some motivating activities such as group-work activities where they can collaborate, help and benefit from each other. Moreover, a large number of students say that their teachers don't behave with them well. When they are asked to give their teachers, some suggestions concerning their teachers' teaching methods, most of them say that they want their teachers to give them the opportunity to participate in the learning process and create a positive relationship with them.

Concerning teachers, half of the participants say that they don't use work-group activities in the classroom, whereas just 30 % teachers say that they sometimes use work-group activities in the classroom. Besides, half of them say that there should be a distance between the teacher and his students so that that ideal image of the teacher as a boss in the classroom will not break down. Moreover, when they are asked about their views concerning the modern teaching methods, most of the them say that such teaching methods are demanding and create chaos in the classroom. This means that the traditional teaching practices still take place in the Moroccan context in spite of the pedagogical reform that was launched by the government. In

other words, despite all the pedagogical reforms implemented by the public authorities, the reality of classroom practice does not correspond to the highly advocated educational ideal set by the National Charter for Education and Training and the Strategic Vision 2015/2030. That is, still a lot of teachers rely on the traditional culture of teaching that kills students' motivation. They still use the pedagogical authority as a method to dominate the learning process and overcontrol their classes because they believe that losing control of the educational process is equivalent to losing respect. In other words, teachers still rely only on the traditional teaching methods in which students' differences, learning styles and needs are not taken into consideration. They still transmit knowledge to be regurgitated by learners who are expected to passively and unselectively copy and reproduce the conveyed information in its original, objective form. Moreover, the unequal power distribution in the Moroccan classrooms is still dominating. That is to say, most of teachers still impose their hierarchical position in their classrooms. This creates a negative teacher-students relationship in which students have to obey orders and follow the rules, which decreases students' motivation. This educational reform failure is due to teachers' resistance to change because teachings that challenge their beliefs are dismissed as theoretical, unworkable, or even simply wrong. In other words, most of teachers feel that their professional identity is at stake because they consider this pedagogical reform as a threat to their supreme position and to their central and authoritarian role in the learning process that is culturally and socially constructed. This drives them to resist any attempt to reform education and make it student-centred. This goes against the main goals of the effective teaching methods because the purpose of learning within the educational system is to change students in both the cognitive and affective aspects of their personalities to prepare them for practical affairs.

5 CONCLUSION

Based on the study, It is seen that culture has a great impact on teaching. That is to say, culture works as a framework that guides and shapes teachers' behaviour in the classroom because teachers don't enter the classroom with an empty mind. They take their cultural beliefs and behaviours with them to the classroom, which shapes their teaching pedagogy. This culture differs from one society to another, which produces different cultures of teaching that affect both teachers' teaching practices and students' motivation either positively or negatively. Thus, to avoid the impact of culture, especially for teachers living in the collectivist culture like Morocco, they should first read about the individualistic culture to know how it motivates students, how it makes them the centre of the learning process and also how it makes them responsible for learning in the classroom. Second, they should attend different conferences and workshops to adopt new teaching skills and principles that can help them in their career. Third, they should keep a daily personal journal on which they write their teaching practices and action in the classroom so that they can reflect on them later. Finally, they should try as possible as they can to meet international teachers either in real life or online to benefit from them pedagogically and culturally. This can help teachers be in a better position to problematize the taken-for-granted aspect of their work and visualize alternative courses of actions that challenge and supplant some of their cherished beliefs and practices.

REFERENCES

- [1] Bourdieu, P., 1996. *Theory, Culture & Society (On the Family as a Realized Category)*.
- [2] Jack A. Goncalo and Barry M. Staw, 2005. Individualism-Collectivism and Group creativity.
- [3] Obanya, Pai, 2005. *Culture in Education and Education in Culture*. p. 1.
- [4] Rönn, Charlotta, 2013. *Global educational reform in a local context*. p. 8.
- [5] Triandis, Harry, 2001. Individualism-Collectivism and Personality. p. 911.
- [6] Vicente Llorent-Bedmar, 2014. *Educational Reforms in Morocco: Evolution and Current Status*.
- [7] Chaibi, Mohammed Hassim Ahmed, 2008. *Leadership and Values in Language Education*. 27th éd. 9 Bouznika: Moroccan Association of Teachers of English (MATE).
- [8] Chtatou, Mohamed, 2015. *Education for All 200-2015: Achievements and Challenges. A Moroccan Success story Tainted with some Shortcomings*, p. 2.
- [9] Garrett, T., 2008. *Student-Centered and Teacher-Centered Classroom Management*. p. 36.
- [10] Noman, Amrita Kaur and Mohammad, 2015. *Exploring Classroom Practices in Collectivist Cultures Through the Lens of Hofstede's Model*. Universiti Utara Malaysia, Sintok, Kedah, Malaysia). 16 November, p. 1975.
- [11] Obanya, Pai, 2005. *Culture in Education and Education in Culture*. p. 1.
- [12] Pierre Bourdieu and Jean-Claude Passeron, 1990. *Reproduction in Education, Society and Culture*.
- [13] Huib Wursten & Carel Jacobs, 2016. *The Impact of Culture on Education*. p. 23.
- [14] Amrita Kaur and Mohammad Noman, 2015. *Exploring Classroom Practices in Collectivist Cultures Through the Lens of Hofstede's Model*. p. 1797.
- [15] Susan Ambrose, et al, 2010. *Seven Research-Based Principles for Smart Teaching*.

- [16] Taylor, Edward, 1924 (origin 1871). *Primitive Culture*. Brentano's. New York.
- [17] Storey, 2001. *Cultural Theory and Popular Culture*. The University of Georgia Press.
- [18] Emile Durkheim, 1895. *The Rules of Sociological Method*. The Free press. New York.
- [19] Sequeira, 2012. *Introduction to Concepts of Teaching and Learning*. SSRN Electronic Journal · September 2012.
- [20] Anjomshoa & Sadighi, 2015. *The Importance of Motivation in Second Language Acquisition*. International Journal on Studies in English Language and Literature.
- [21] Emily R. Lai, 2011. *Motivation: A Literature Review*. 2011.
- [22] Chafi, Elkhrouzai & Ouchoud. (2016). *Teacher Excessive Pedagogical Authority in Moroccan Primary Classroom*. pp. 141-142-137-138-139-143.
- [23] DeCapua & Wintergers. (2004). *Crossing Cultures in Language Classroom*, p. 54.
- [24] Geijssel, Meijers & Wardekker. (2007, December). *Leading the Process of Reculturing: Roles and Actions of School Leaders*. p. 140.
- [25] Hermine. (2001). *Cultural Influences on the development of Self-Concept*. (S. F. University, Éd.) 2.
- [26] Amrita & Noman. (2015). *EXploring Classroom Practices in Collectivist Cultures Through the Lens of Hofsted's Model*. (U. U. Malisia, Éd.) 1797.
- [27] Anneli. (2003, January). *Culture as a possible factor of Innovation*. (U. o. Tartu, Éd.) p. 11.
- [28] Broughton, Geoffrey. (1994). *Teaching English as a Foreign Language*.
- [29] Chafi. (2017). *Reculturing Pedagogical Practice: Probing Teachers' Cultural Models of Pedagogy*. Vo.5 N.1, 79.
- [30] Clarke, P. (2003). *Culture and Classroom Reform: the case of the District Primary Education Project, India*. Carfax publishin. 28.
- [31] Forrest E. M. (2003, May 23). *The Effects of Individualism Vs. Collectivism on Learner's Recall, Transfer and Attitudes Toward Collaboration and Individualized Learning*. p. 17.
- [32] Koksai. (2013, June 19). *Reducing Teacher Resistance to Change and Innovations*. 3. Istanbul, TURKEY.
- [33] Kumar. (2013). *Culture and Education*. Récupéré sur <https://sol.du.ac.in/mod/book/view.php?id=1449&chapterid=1335>.
- [34] Li, Xu. (2007). *The Role of Teachers' Beliefs in the Language Teaching-learning Process* The School of Foreign Languages. p. 1397.
- [35] Post. (2008, November). *Teaching from the Orchestra: Cultural Values and Dimensions of Power Within Role Relations of an EFL Classroom*. (U. o. Birmingham, Éd.) pp. 3-8-25.
- [36] Schoenmakers. (2012). *The Power of Culture (A Short History of Anthropological Theory about Culture and Power)*. 12.
- [37] Tengku & i Tengku. (2014, December). *Teaching Paradigms: An Analysis of Traditional an Student-Centred Approaches*. p. 2003.
- [38] Wikipedia. (2017). *Wikipedia*. (Wikipedia, Éditeur) Consulté le December 2, 2017 sur <https://en.wikipedia.org/wiki/Pedagogy>.

Quantification et caractérisation des boues de vidange dans la ville d'Aného au Togo pour le choix d'un traitement approprié

[Quantification and characterization of fecal sludge in Aneho city for the choice of an appropriate treatment]

Hèzouwè Poromna^{1,3}, Ftimbé Lare², Seyram K. Sossou², Messanh Kangni-dossou¹, Kissao Gnandi³, and Yaovi Ameyapoh¹

¹Laboratoire de Microbiologie et de Contrôle de qualité des denrées alimentaires (LAMICODA), Université de Lomé, 01 B.P. 1515 Lomé, Togo

²Laboratoire Eaux Hydro-Systèmes et Agriculture (LEHSA), Institut International d'Ingénierie de l'Eau et de l'Environnement (2iE), 01 B.P. 594 Ouagadougou, Burkina Faso

³Laboratoire de Gestion Traitement et Valorisation des Déchets (GTVD), Université de Lomé, 01 B.P. 1515 Lomé, Togo

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

ABSTRACT: Like the majority sub-Saharan Africa cities, Aneho city in Togo is experiencing the problem of sustainable management of fecal sludge. The objective of this study is to contribute to better management of fecal sludge from Aneho city. To achieve this, an inventory of the management of fecal sludge in the city was carried out, followed by the quantification and characterization of the sludge produced according to the different types of existing sanitation systems. The results showed that the fecal sludge sector is experiencing shortcomings in its management. The sludge mainly discharged by mechanical means (62%) is transported to an official unmanaged disposal site or to farmers' fields without treatment. The amount of mud produced per year in the city is between 3,534 and 7,442 m³. The physico-chemical characterization results reveal that the sludge from dry pits was more loaded with pollutants than that from wet pits. The sludge with a neutral characteristic and a high salinity is rich in ammonium, phosphorus, nitrates with a COD/BOD5 ratio equal to 2.1. Heavy metals including Iron, Copper, Zinc, and Manganese have a relatively apparent concentration in the sludge. The microbiological characterization showed the significant presence of fecal and pathogenic germs in the sludge. From this study, knowing of the sludge quantity and characteristics produced at Aneho, will allow choosing an appropriate treatment based on other local criteria.

KEYWORDS: Non-sewered sanitation, fecal sludge, quantification, characterization, sludge treatment, Aneho city.

RESUME: A l'instar de la majorité des villes d'Afrique subsaharienne, la ville d'Aného au Togo connaît la problématique de la gestion durable des boues de vidange. Cette étude a pour objectif de contribuer à une meilleure gestion des boues de vidange de la ville d'Aného. Pour ce faire, un état des lieux de la gestion des boues de vidange dans la ville a été réalisé suivi de la quantification et la caractérisation des boues produites en fonction des différents types d'ouvrages d'assainissement existants. Les résultats montrent que la filière des boues de vidange connaît des insuffisances dans sa gestion. Les boues vidangées majoritairement par la mécanique (62%), sont transportées vers un site de dépotage officiel non aménagé ou dans les champs des agriculteurs sans traitement. La quantité de boue produite par année dans la ville est comprise entre 3534 et 7442 m³. Les résultats de caractérisation physico-chimique révèlent que les boues des fosses sèches sont plus chargées en polluants que celles des fosses humides. Les boues de caractéristique neutre et d'une forte salinité sont riches en ammonium, phosphore, nitrates avec un rapport DCO/DBO5 égal à 2,1. Les métaux lourds dont le Fer, le Cuivre, le Zinc, et le Manganèse ont une concentration relativement apparente dans les boues. La caractérisation microbiologique a montré la présence significative

des germes fécaux et pathogènes dans les boues. De cette étude, la connaissance de la quantité et des caractéristiques des boues produites à Aneho, permettra de choisir un traitement approprié sur la base d'autres critères locaux.

MOTS-CLEFS: Assainissement autonome, boue de vidange, quantification, caractérisation, traitement, ville d'Aneho.

1 INTRODUCTION

La gestion des boues de vidange dans les pays en développement a toujours été une préoccupation de santé publique pour les populations ([1], [2]). En effet de nombreuses villes d'Afrique sub-saharienne produisent de grandes quantités de boues de vidange qui, par manque de systèmes d'assainissement appropriés, finissent par être déversés dans l'environnement [3] Singh et al, 2017. Cette pratique entraîne des impacts néfastes considérables sur l'environnement et la santé des populations ([4], [5]).

Les villes moyennes du Togo, pays de l'Afrique sub-saharienne, ne sont pas en marge de cette mauvaise gestion des boues ([6], [7]). En effet, seul 41% de la population togolaise ont un accès à l'assainissement parmi laquelle, 98% dispose d'un assainissement autonome réparti en 29% en milieu rural, 27% en milieu semi-urbain et 43% en milieu urbain [8].

Pour une meilleure fermeture du cycle de la filière de gestion de boue de vidange, il est indispensable de soumettre les boues à un traitement approprié avant son rejet dans l'environnement ou sa valorisation en agriculture. Le choix, la conception et la réalisation d'un ouvrage de traitement des boues reposent sur la quantité et les caractéristiques des boues produites dans une ville ([9], [4]). La quantification consiste à estimer la quantité de boues produites par an et la caractérisation consiste à déterminer les caractéristiques physico-chimiques et biologiques des boues [10]. Au-delà de la quantité et des caractéristiques des boues produites dans une ville, le choix d'une option de traitement repose sur les objectifs du traitement et/ou valorisation [4]. En effet, loin d'être un déchet, les boues de vidange traitée peuvent être une matière organique riche en éléments fertilisants pour l'agriculture [3].

Aneho, l'une des villes les plus touristiques du Togo, connaît de façon aigue des problèmes de gestion des boues de vidange. En effet, située à l'Est du Togo à 45 kilomètres de Lomé la capitale du Togo, Aneho n'est couverte que par un assainissement non collectif. Cependant les ouvrages d'assainissement autonome sont insuffisants et ne respectent pas les plans standards de construction. Les ouvrages d'assainissement autonome généralement rencontrés sont les fosses septiques, les toilettes à chasse manuelle, les latrines sèches ou encore les toilettes publiques. Le traitement des boues de vidange fait également défaut; ces dernières sont évacuées directement dans l'environnement du fait de l'absence d'une station de traitement [11]. Aneho étant une ville grandissante et située en bordure de mer, elle nécessite une gestion durable des boues de vidange afin de préserver la nappe d'eau souterraine.

Plusieurs études ont été réalisées sur la quantification et la caractérisation des boues de vidange, et ont rapportés des méthodes et/ou des résultats de quantification ([7], [9], [11]) et de caractérisation ([12], [10]). Cependant, ces études restent limitées vue la diversité des conditions climatiques des villes et du régime alimentaire des populations ([12], [9]). Par ailleurs, les études de caractérisation des boues se focalisent plus sur les paramètres de la matière organique et les indicateurs microbiens de contamination fécale ([13]) mais n'abordent pas la contenance des boues en métaux lourds et en pathogènes spécifiques. Aussi, rares sont les études ayant présenté les caractéristiques des boues en fonction des types d'ouvrage d'assainissement. Ainsi cette étude se propose de quantifier et de caractériser les boues par type d'ouvrage d'assainissement dans la commune d'Aneho au Togo en vue de proposer des choix d'un traitement approprié.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 PRESENTATION DE LA ZONE D'ETUDE: VILLE D'ANEHO

Cette étude a été réalisée dans la ville d'Aneho, l'actuel chef-lieu de la commune des Lacs 1 situé au Sud-Est du Togo dans la Région Maritime à environ 45 km de Lomé, la capitale (Figure 1). D'une superficie de 32 km², la ville est côtière et frontalière du Bénin avec une population estimée à 27364 habitants en 2018 [14]. La ville d'Aneho, choisie comme notre cadre d'étude, présente des enjeux environnementaux majeurs liés la densité de sa population, au manque d'infrastructure sanitaire adéquat, au contexte socio-économique précaire, à la vulnérabilité de ses ressources en eaux et surtout à l'insuffisance de son savoir-faire en matière de la gestion durable des déchets dont les boues de vidange. En effet, la ville jouit d'un climat tropical de type guinéen avec des précipitations allant à 941 mm en moyenne par an selon les données de la Direction Générale de Météorologie Nationale (DGMN). Elle est bâtie entièrement sur les roches du bassin sédimentaire côtier du Togo où affluent

principalement les sables meubles détritiques du quaternaire. Sur le plan géomorphologique, la ville d'Aného est constituée d'un cordon littoral présentant un relief plat marqué par des bancs de sable, d'une dépression lagunaire et d'un plateau à faible pente vers le sud. La ville regorge d'importantes ressources en eau avec une lagune qui se jette directement dans la mer au niveau de l'embouchure. La présence de l'aquifère de sable du cordon littoral à faible profondeur (10 à 15 m) favorise le creusement de nombreux puits qui captent la nappe phréatique.

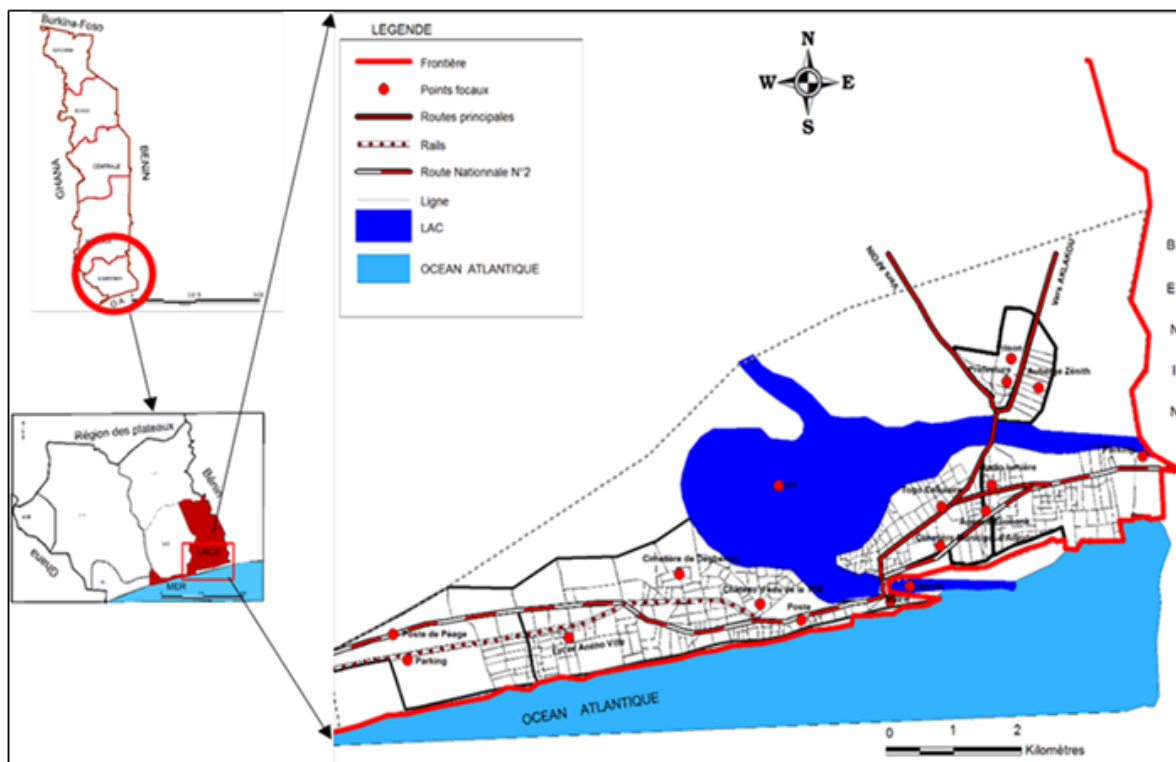


Fig. 1. Carte de présentation de la ville d'Aného

2.2 ETAT DES LIEUX DE GESTION DE LA FILIERE DE BOUE DE VIDANGE

L'état des lieux de gestion de la filière de boue de vidange a été réalisé en faisant une recherche documentaire, des enquêtes et des visites de terrain. La recherche documentaire a consisté à consulter les documents relatifs à la GBV notamment le guide opérationnel de l'assainissement autonome des excréta et eaux usées au Togo et le rapport du projet du service public d'assainissement non collectif (SPANC) de la ville d'Aného. Les enquêtes ont été réalisées par entretiens semi-directifs et directifs. Les entretiens semi-directifs ont été réalisés par interview des acteurs clés de la filière de gestion des BV. Les entretiens directifs ont concerné les ménages avec l'administration d'un questionnaire. La taille de l'échantillon à enquêter a été déterminée par la formule de Durand [15]. La méthode d'échantillonnage est probabiliste et consiste à tirer seulement la première unité de la liste au hasard, puis ensuite prendre les unités à un intervalle prédéterminé [15]. Les concessions ont été sélectionnées à un intervalle de nombre de « pas » où le « pas » est le rapport du nombre total de concessions et la taille de l'échantillon. Enfin, des visites de terrain ont été effectuées sur trente (30) ouvrages d'assainissement autonome afin de les caractériser (longueur, largeur, diamètre, profondeur et capacité de chaque ouvrage) avec un accent mis sur les ouvrages majoritaires concernés par les résultats d'enquête.

2.3 QUANTIFICATION DES BOUES DE VIDANGE

2.3.1 QUANTIFICATION BASEE SUR LA PRODUCTION SPECIFIQUE

La quantification des GBV basée sur la production spécifique permet de déterminer la quantité de boue produite par habitant et par jour selon la formule de l'équation 1 [16].

$$Q = 365 * (P_{LH} * \frac{q_{LH}}{1000} + P_{LS} * \frac{q_{LS}}{1000}) \quad \text{Equation 1}$$

Où Q (m^3/an) est la production de boues annuelle; P_{LH} (habitants), le nombre d'utilisateurs de latrines humides; q_{LH} ($l/habitant/an$), la production spécifique de boues de vidange des latrines humides; P_{LS} (habitants), le nombre d'utilisateurs de latrines sèches; et q_{LS} ($l/habitant/an$), la production spécifique de boues de vidange des latrines sèches.

2.3.2 QUANTIFICATION BASEE SUR LA DEMANDE EN VIDANGE MECANIQUE

La quantification des GBV basée sur la demande en vidange mécanique permet d'évaluer la quantité de boues vidangées mécaniquement et est donnée par l'équation 2 [16].

$$Q_{mec} = \sum_i N * \frac{P_{meci}}{F_{meci}} * v * \eta_i \quad \text{Equation 2}$$

Où Q_{mec} (m^3/an) est la production de boues annuelle; N (ouvrage), le nombre total d'ouvrages d'assainissement autonome dans la localité; P_{meci} (%), la proportion d'ouvrages vidangés mécaniquement; F_{meci} (an), la fréquence de vidange mécanique; V ($m^3/rotation$), le volume moyen de boues vidangées par rotation d'un camion de vidange; et η_i (rotations/ouvrage), le nombre moyen de rotations nécessaires pour vidanger un ouvrage. Il se calcule en rapportant le volume utile du camion au volume moyen de l'ouvrage.

2.3.3 QUANTIFICATION BASEE SUR LES CARACTERISTIQUES DES OUVRAGES D'ASSAINISSEMENT

Cette méthode de quantification se base sur les résultats de la caractérisation des ouvrages d'assainissement autonome. La quantité de boues produites est donnée par les équations (3), (4) et (5) [9]. Pour tenir compte du fait que le camion ne pourrait pas aspirer toute la boue de la fosse, un facteur de correction de 0,75 a été introduit pour les ouvrages vidangés mécaniquement.

$$Q_{mec} = \sum_i N * \frac{P_{meci}}{F_{meci}} * V_i * \alpha_i \quad \text{Equation 3}$$

$$Q_{man} = \sum_i N * \frac{P_{mani}}{F_{mani}} * V_i \quad \text{Equation 4}$$

$$Q = Q_{mec} + Q_{man} \quad \text{Equation 5}$$

Où, Q_{mec} (m^3/an) est la quantité de boues produites dans les ouvrages et vidangées mécaniquement; Q_{man} (m^3/an), la quantité de boues produites dans les ouvrages et vidangées manuellement; P_{meci} (%), la proportion d'ouvrages de type i vidangés mécaniquement; P_{mani} (%), la proportion d'ouvrages de type i vidangés manuellement; F_{meci} (an), fréquence moyenne de vidange mécanique de l'ouvrage de type i ; F_{mani} (an), la fréquence moyenne de vidange manuelle de l'ouvrage de type i ; N (ouvrages), le nombre total d'ouvrages existant dans la localité; V_i (m^3), le volume moyen des ouvrages d'assainissement de type i ; α_i est le coefficient de correction pour tenir compte du volume de boues de fonds non aspirées par le camion; et Q (m^3/an) est la quantité totale de boues vidangées dans la localité.

2.4 CARACTÉRISATION DES BOUES DE VIDANGE

2.4.1 ECHANTILLONNAGE ET PRÉLÈVEMENT

La caractérisation des boues de vidange a consisté à la détermination des paramètres physico-chimiques et microbiologiques en fonction des types d'ouvrages d'assainissement. Ainsi, un total de trente (30) échantillons de boues ont été prélevés dont onze (11) provenant des fosses septiques, huit (08) des latrines TCM, sept (7) des latrines dites améliorées VIP et quatre (04) des latrines à fosse étanche. Les prélèvements ont été réalisés directement dans les fosses après une homogénéisation à l'aide d'une canne de prélèvement selon le protocole de prélèvement des boues de vidange dans les fosses [17]. Les échantillons prélevés sont conservés à une température de 4°C et envoyés au laboratoire pour analyses.

2.4.2 ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

L'analyse physico-chimique des boues de vidange a concerné les paramètres physiques (le pH, la Conductivité Electrique (CE), la Matière En Suspension (MES), la Matière Sèche (MS), la Matière Volatile (MV), la Matière Volatile Sèche (MVS)); les paramètres chimiques organiques (la Demande Chimique en Oxygène (DCO) et la Demande Biochimique en Oxygène en Cinq

jours (DBO₅)); les paramètres chimiques minéraux (l'Azote Total Kjeldahl (NTK), l'ammonium (NH₄⁺), les nitrites (NO₂⁻), les nitrates (NO₃⁻), les Chlorures (Cl⁻), l'Orthophosphate (PO₄³⁻) et le phosphore (P)); et les paramètres chimiques métalliques (Mercure (Hg), Cuivre (Cu), Zinc (Zn), Arsenic (As), Plomb (Pb), Chrome (Cr), Nickel (Ni), Fer (Fe), Manganèse (Mn) et Cadmium (Cd)). Les analyses des paramètres physiques, des paramètres chimiques organiques et les paramètres chimiques minéraux ont été réalisées selon les méthodes d'analyse des eaux usées et des boues de vidange [17]. Les paramètres métalliques ont été réalisés par la méthode à spectrométrie d'absorption atomique avec flamme (SAAF). Les métaux lourds tels que le Cd, le Cr, le Cu, le Pb, le Zn, le Fe, le Ni et le Mn ont été déterminés par la spectrométrie à absorption atomique à flamme avec un spectromètre SAA S Séries THERMO FISCHER tandis que les métaux lourds Hg et As ont été déterminés par Hydruure à vapeur.

2.4.3 ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

L'analyse microbiologique a concerné les germes indicateurs de contamination fécale: les Coliformes fécaux (CF), *Escherichia coli* (*E. coli*), les Streptocoques Fécaux (SF) et les germes Anaérobies Sulfite-Réducteurs (ASR); et les germes pathogènes: *Salmonella spp* et les œufs d'helminthes. Le dénombrement des bactéries s'est fait par ensemencement sur milieu de culture sélectif selon la méthode décrite par Rodier et al [18]. Ainsi les CF y compris *E. coli*, SF et ASR sont déterminés par ensemencement dans la masse, respectivement sur les milieux de culture Violet Red Bile Agar, Brilliance *E. coli*, Slanetz et Bartley Agar et Tryptone Sel Néomycine Agar. La recherche des Salmonelles a été réalisée par la méthode qualitative réalisée plusieurs étapes successives: le pré-enrichissement le milieu Eau Peptone Tamponnée à 37°C pendant 24h, l'enrichissement Rappaport à 37°C pendant 24h, l'isolement des colonies sur le milieu Hekten pendant 24h à 37°C et confirmation des Salmonella par culture sur la galerie biochimique API20E. Le dénombrement des œufs d'helminthes dans les boues, s'est fait par concentration, flottation suivie d'observation microscopique directe selon méthode de Bailenger modifiée par Bouhoum et Schwartzbrod [19].

2.5 TRAITEMENTS ET ANALYSES DES DONNÉES

Les résultats de cette étude sont des moyennes obtenues à partir des mesures répétées. Le logiciel Mapinfo a permis la réalisation de la carte de la zone d'étude. Le logiciel IBM SPSS a permis de concevoir le questionnaire d'enquête, de saisir et de dépouiller les données. Les résultats d'analyse physico-chimiques et microbiologiques ont été traités par le logiciel GraphPad Prism 5. Les comparaisons des résultats ont été faites en utilisant le test t-student XLS Stat.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 ETAT DES LIEUX DE LA FILIERE DE GESTION DES BOUES DE VIDANGE

Pour faire l'état des lieux de la filière de gestion des boues de vidange, l'enquête ménage a concerné 346 ménagées composées de 63,5% hommes et 36,5% femmes dont 60,2% sont propriétaires de maison contre 39,8% de locataires. Les caractéristiques socio-économiques des personnes enquêtées montrent que 70% vit dans les concessions constituées de plusieurs ménages avec en moyenne cinq (05) personnes par ménage. Les maisons sont des habitats majoritairement de type moyen standing (79,6%) suivi de bas standing (18,3%) et de haut standing (2,1%). La population a un taux d'alphabétisation élevé (89,1%). Elle est constituée de trois (03) groupes de religions à savoir, les chrétiens (71,1%), les animistes (20,6%) et les musulmans (8,2%). L'ensemble de la population vit principalement du commerce (41%), de l'artisanat (21%), de l'agriculture (8%) et de la pêche (5%).

La production des boues de vidange dans la ville est assurée majoritairement par les ménages (98,7%), par les restaurants-hôtels (0,5%), par les services publics (0,5%) et par les entreprises (0,3%). La ville ne dispose pas d'assainissement collectif et tout repose donc sur un assainissement non collectif. Le taux d'accès des ménages à l'assainissement s'élève à 81%. Les types d'ouvrages d'assainissement rencontrés, sont constitués en majorité des fosses septiques (43%), des toilettes à chasse eau manuelle dites TCM (25,4%), des toilettes améliorées dites VIP (21,6%), des fosses étanches (7,6%), des toilettes écologiques de type ECOSAN (1,6%), et des toilettes traditionnelles (0,9%). Les volumes des ouvrages d'assainissement sont estimés à 7,4m³ pour les latrines familiales et à 14,2m³ pour les latrines publiques. La fréquence de remplissage des fosses est en moyenne trois (03) ans pour ceux qui pratiquent la vidange mécanique et deux (02) ans pour les ménages pratiquant la vidange manuelle. Au total, 19% des ménages ne disposent pas de toilettes, parmi lesquels 54% par manque de moyen et 1% par manque d'espace dans la concession. Ils font leur besoin généralement chez les voisins (30%), à la plage (25%), dans les champs (25%) et dans les toilettes publiques (20%).

Concernant les ménages disposant de toilette, 98% vidangent leurs fosses dans un délai d'une semaine en moyenne lorsque ces dernières sont pleines; 2% de ménages ferment la fosse et en réalisent une nouvelle. La vidange se fait mécaniquement à

62% et manuellement à 38%. Le critère du choix de la nature de vidange est lié à la qualité du service (38%), à la disponibilité du vidangeur (29%) et au coût de la vidange (33%). Les coûts de vidange varient de 5000 f à 20 000 f CFA pour une vidange manuelle et de 17000 f à 50000 f CFA pour une vidange mécanique. Seule la mairie d'Aneho assure la vidange mécanique actuellement dans la commune à travers le service SPANC.

Les boues vidangées mécaniquement, après transport sont dépotées à 63% sur le site de dépotage de la mairie qui est une ancienne carrière de sable et 37% sont épandues directement dans les champs d'agriculteurs sur la demande de ces derniers. Pour les ménages pratiquant la vidange manuelle, les boues collectées dans les fosses sont jetées dans les caniveaux (5%), dans les champs (11%) et en enfouissement (84%). Vu l'absence d'une station de traitement, les boues collectées dans les fosses sont dépotées dans la nature ou valorisées dans les champs des agriculteurs par épandage direct à la sortie des fosses sans aucun traitement préalable.

3.2 QUANTIFICATION DES BOUES DE VIDANGE

Les résultats de quantification des boues selon les méthodes de production spécifique, de demande en vidange mécanique et de caractéristiques des ouvrages d'assainissement sont déterminés à partir des données de l'enquête ménages et la base des données du SPANC. Les résultats montrent une différence entre les quantités des boues produites selon les méthodes de quantification utilisées.

La quantité totale de boue par la méthode production spécifique est estimée à partir du nombre d'utilisateurs de latrines humides (les fosses septiques et les TCM) et sèches (Fosses étanches, Ecosan et latrines traditionnelles) qui sont respectivement de 8657 et 8667 habitants. Dans le cadre de cette étude, une valeur de 1 l/habitant/j a été considérée comme étant la production spécifique des boues de vidange des latrines humides et 0,2 l/habitant/j comme celle des latrines sèches. Ainsi la quantité totale donne une valeur de 7442 m³/an.

La quantité de boues estimée par la méthode de demande en vidange mécanique est de 3534 m³/an. En effet, dans la ville d'Aneho, le nombre d'ouvrage d'assainissement autonome est de 2806 unités. La proportion d'ouvrages vidangés mécaniquement est de 62% et la fréquence de vidange mécanique est de 3,3 ans. Le volume moyen de boues vidangées par rotation est de 5m³ et le nombre moyen de rotations nécessaires pour vidanger un ouvrage étant égale à 1,3. Ainsi la quantité de boues est de 3534 m³/an.

La méthode basée sur les caractéristiques des ouvrages d'assainissement a pris en compte les quantités de boues vidangées mécaniquement et manuellement. Le nombre total d'ouvrages d'assainissement existant à Aneho est de 2806 unités avec 62% des ouvrages qui se vidangent mécaniquement et 38% qui se vidangent manuellement. La fréquence moyenne de vidange est de 3,3 ans pour les vidanges mécaniques et 2,1 ans pour les vidanges manuelles. Le volume moyen des ouvrages est de 6,7m³. Un coefficient de correction de 0,75 a été ajouté pour tenir compte du volume de boues de fonds non aspirées par le camion lors d'une opération de vidange d'où la quantité totale de boues estimée sur la base des caractéristiques des ouvrages d'assainissement donne une valeur de 6134 m³/an. Ainsi la quantité de boue produite est de 6134 m³/an.

3.3 CARACTERISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES ET MICROBIOLOGIQUES DES BOUES DE VIDANGE

3.3.1 CARACTÉRISTIQUES PHYSICO-CHIMIQUES

Les caractéristiques physico-chimiques des boues de vidange, constitués de paramètres physiques, chimiques organiques, chimiques minéraux et chimiques métalliques sont présentés respectivement sur les figures 2, 3, 4 et 5.

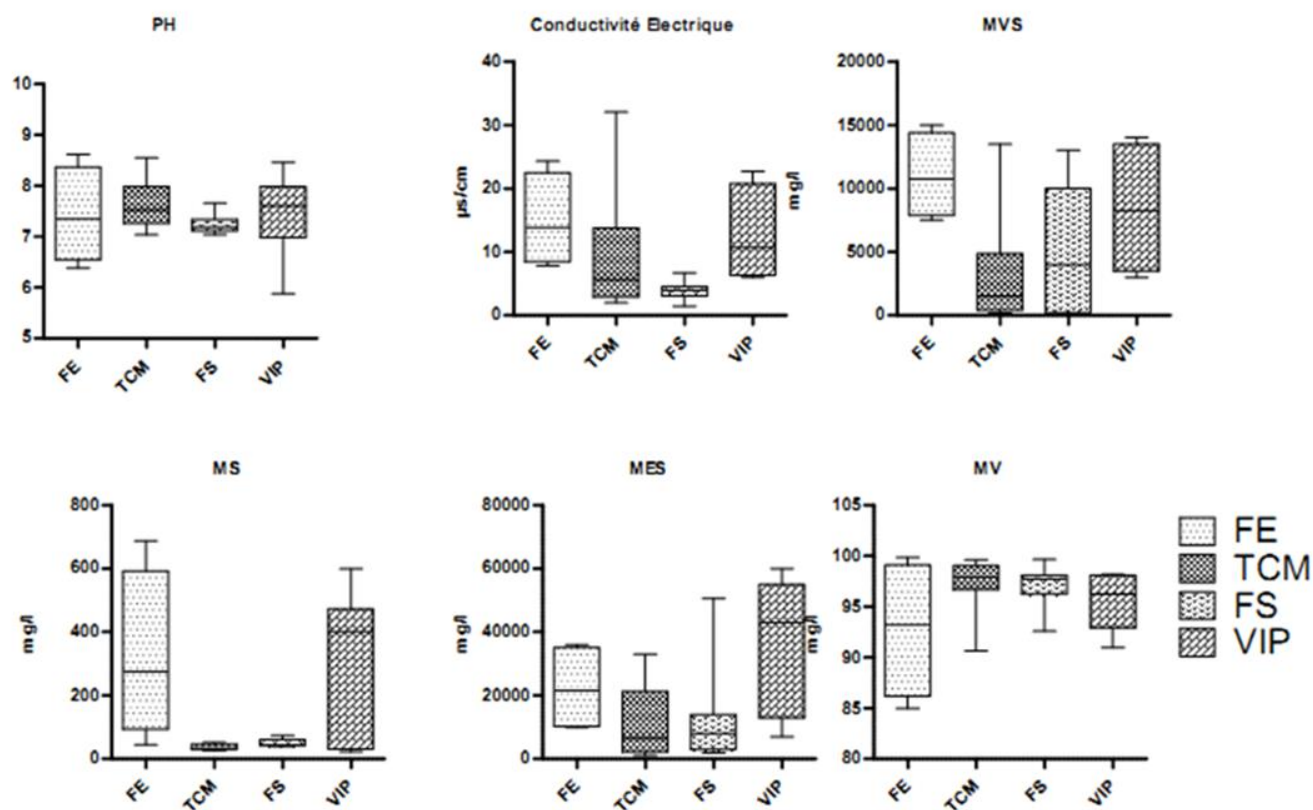


Fig. 2. Paramètres physiques des boues de vidange

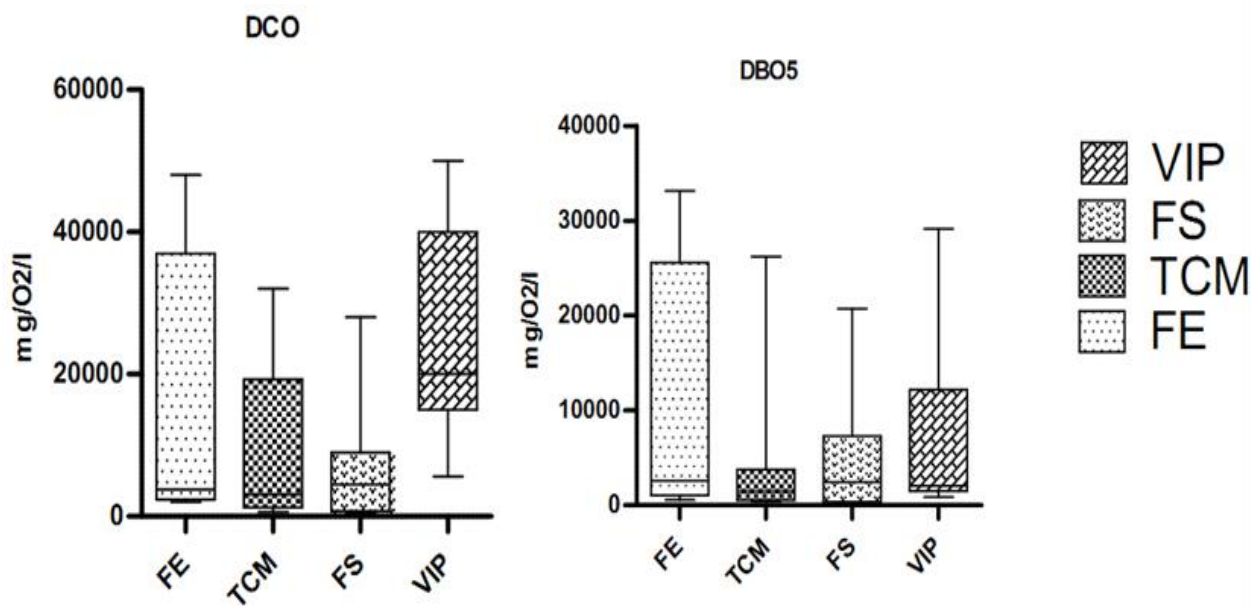


Fig. 3. Paramètres chimiques organiques des boues de vidange

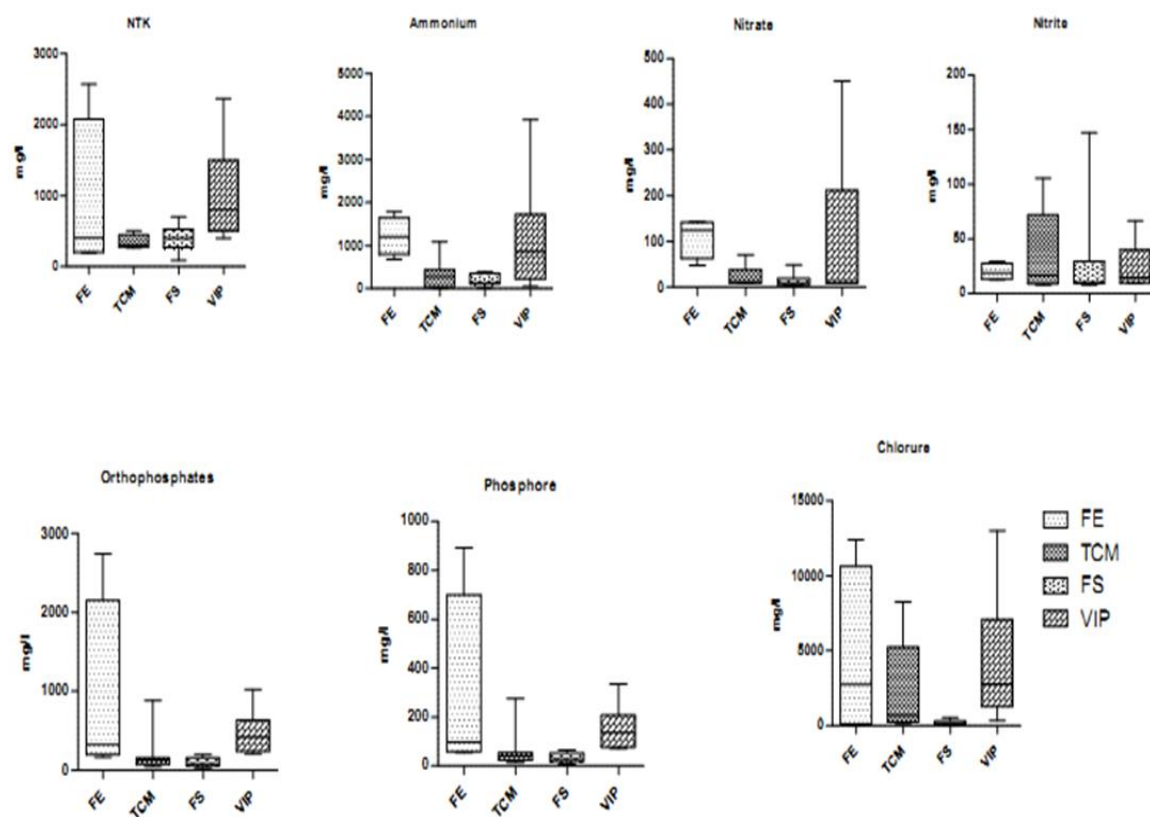


Fig. 4. Paramètres chimiques minéraux des boues de vidange

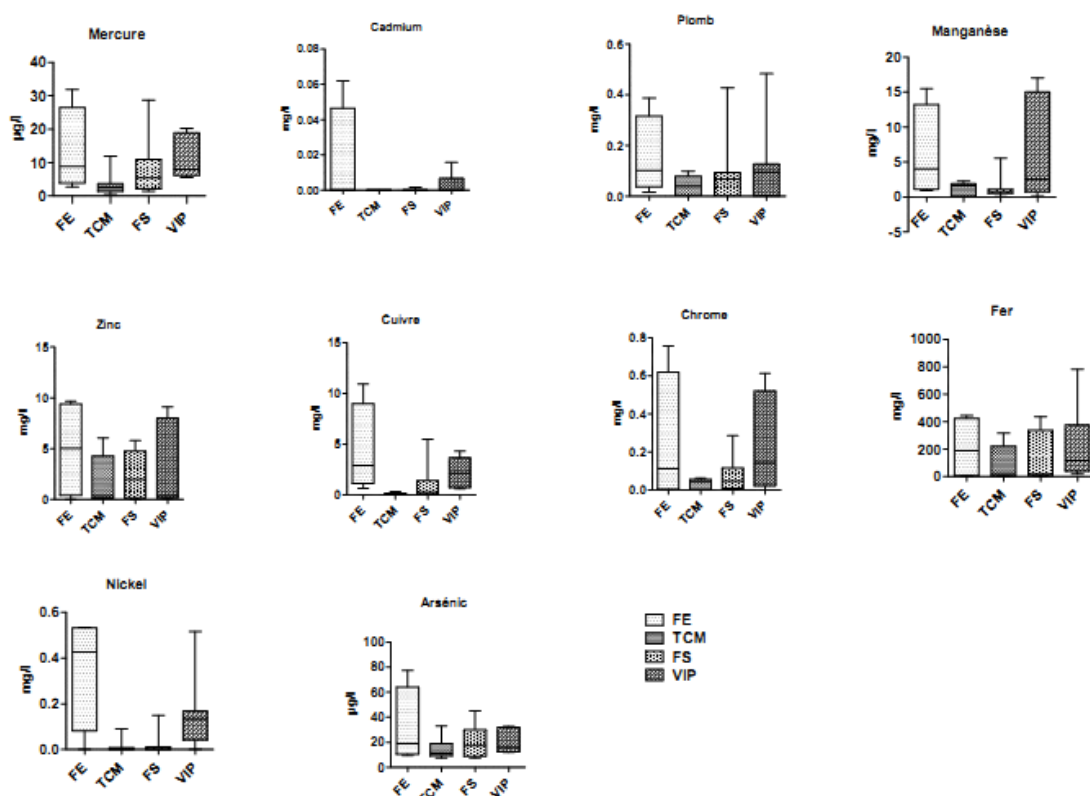


Fig. 5. Paramètres chimiques métalliques des boues de vidange

Les caractéristiques physiques des boues montrent que, excepté le pH et la teneur en MV, les autres paramètres (CE, MVS, MS, MES) présentent un taux de variation supérieur à 80%. Les boues analysées ont en moyenne un pH voisin de la neutralité (pH=7,41) et sont fortement minéralisées (Cond=9,05 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Les concentrations en MS dans les boues sont comprises entre 21170 et 687300 mg/l avec une moyenne autour de 144 000 mg/l; cette valeur moyenne est très élevée qualifiant les boues de pâteuse. Les valeurs les plus élevées de MS (> 73 000 mg/l) ont été relevées avec les boues provenant des fosses sèches. Les MV représentent plus de 90% des MS dans la plupart des échantillons de boues analysés indiquant que les boues ne sont pas suffisamment stabilisées et qu'une proportion très importante de matières organiques subsiste encore dans les boues.

Les caractéristiques chimiques organiques des boues à travers la pollution carbonée montrent valeurs moyennes de DCO et de DBO₅ respectivement de 13 136 mgO₂/l et de 6 201 mgO₂/l. Les boues sont parfois relativement très concentrées avec parfois des valeurs de DCO supérieures à 30000 mgO₂/l notamment avec les boues provenant essentiellement des latrines sèches. Il en est de même pour l'analyse de la DBO₅, où les valeurs les plus grandes ont été relevées avec les boues provenant des fosses sèches.

Les caractéristiques chimiques minérales des boues montrent que les boues sont riches en ammonium avec une teneur moyenne de 371,88 mg/l, tandis que les nitrates et le phosphore ont respectivement des concentrations moyennes de 71,33 mg/l et 102,67 mg/l. La concentration en ammonium dans les boues est supérieure à la teneur en nitrites et en nitrates, alors que l'ammonium représente environ 61% du NTK, laissant penser à une pollution azotée d'avantage minérale qu'organique.

Les caractéristiques chimiques métalliques des boues montrent que les métaux lourds (Cd, Cr, Pb, Ni et As) ne sont pas présents en quantité significative dans les boues. Seuls, le Cuivre (1,56 mg/l), le Zinc (2,76 mg/l en moyenne), le Manganèse (3,05 mg/l en moyenne), et surtout le Fer (198,28 mg/l en moyenne) ont une concentration relativement élevée.

3.3.2 CARACTERISTIQUES MICROBIOLOGIQUES DES BOUES DE VIDANGE

Les résultats de la caractérisation microbiologique dans les boues des fosses septiques (FS), des toilettes à chasse eau manuelle (TCM), des latrines améliorées (VIP) et des fosses étanches (FE) sont présentés à la figure 6. Ces résultats montrent que les boues contiennent de quantités diverses de micro-organismes de contamination fécale et de pathogènes. Les concentrations moyennes obtenues pour les germes indicateurs de contamination fécale sont de 7,78E+08 pour les Coliformes fécaux, de 5,96E+08 pour *Escherichia coli*, de 2,20E+08 pour les Streptocoques fécaux et de 6,99E+07 pour les germes Anaérobies Sulfito-Reducteurs.

Les résultats de la recherche des germes pathogènes montrent la présence des Salmonella et des œufs d'helminthes. Sur les trente (30) échantillons de boues, seuls trois (03) échantillons (5%) contiennent des Salmonelles. Sur les trente (30) échantillons de boues, sept (7) échantillons (23%) ont montré la présence d'œufs d'helminthes avec une concentration variant entre 0 et 31111 œufs/l et une concentration moyenne de 2457 œufs/l.

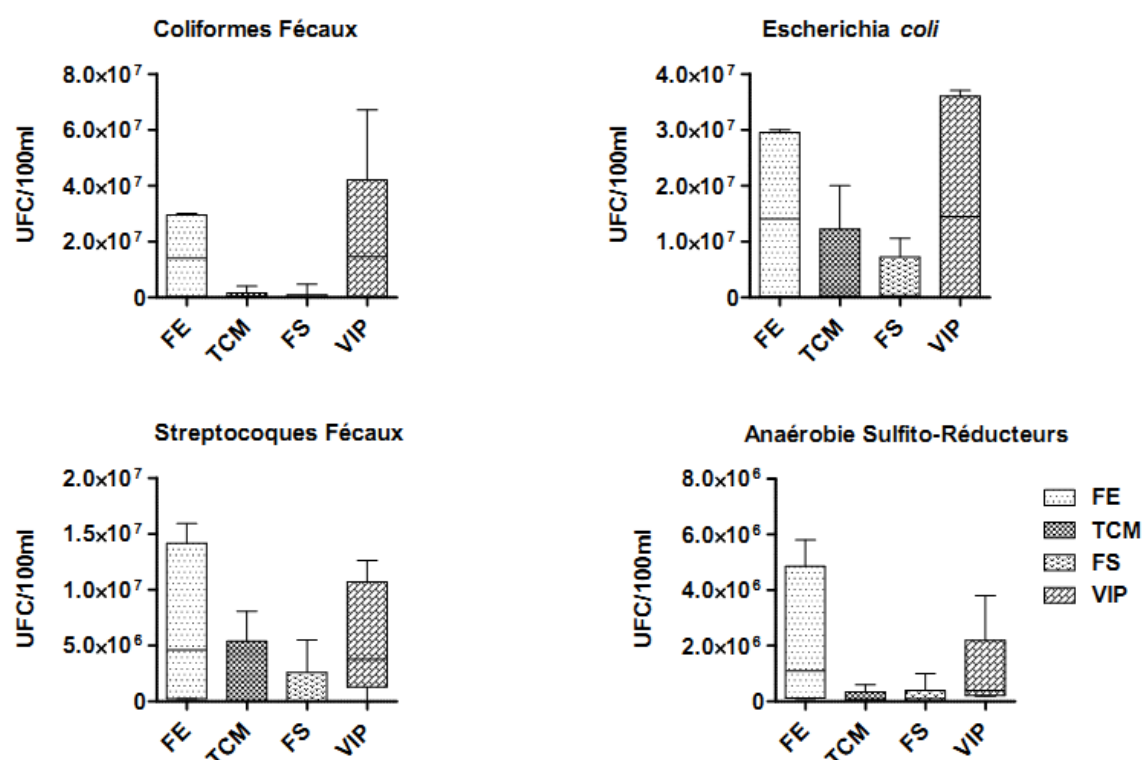


Fig. 6. Paramètres microbiologiques des boues de vidange

4 DISCUSSION

Cette étude a pour objectif de quantifier et de caractériser les boues produites dans la ville d'Aneho pour guider le choix d'un traitement approprié. Pour atteindre cet objectif, un état des lieux de la filière de gestion de boues de vidanges a été fait; les résultats révèlent que la ville présente globalement les mêmes caractéristiques socio-économiques à l'instar des autres villes des pays en développement. Les caractéristiques socio-économiques de la ville d'Aneho ont montré principalement une taille moyenne de cinq (05) personnes par ménage. Cette taille de ménage dans la ville d'Aneho est similaire à celle des villes voisines de l'Afrique Subsaharienne. En effet, la taille moyenne des ménages enquêtés est respectivement de trois (03) personnes dans la commune de Cocody en Côte d'Ivoire [20] et de six (06) personnes dans la commune d'arrondissement de Douala V au Cameroun [21].

Les résultats de l'état des lieux de la filière de la gestion des boues de vidange à Aneho ont montré que l'assainissement dans la ville repose entièrement sur un assainissement non collectif. Ce mode d'assainissement est typique des villes de pays en développement et surtout des communautés à faibles revenus ([22], [23]). Le taux d'accès des ménages à l'assainissement s'élève à 81% alors qu'il est de 71,5% en milieu urbain au Togo [24]. Cette augmentation s'explique par la nouvelle politique mise en place par la mairie d'Aneho en matière d'assainissement. Ainsi, à travers le service SPANC, la mairie fait la promotion des latrines écologiques de types ECOSAN (50 000 FCFA/ménage) et les fosses septiques (150 000 FCFA/ménage). Cette nouvelle politique de la mairie s'oriente vers un équipement des ménages, même les plus pauvres, en ouvrages d'assainissements autonomes afin de mettre fin à la défécation à l'air libre (DAL) dans la commune. A cette allure, seules les fosses septiques, les TCM et les latrines ECOSAN seront les principaux ouvrages d'assainissement dans la commune les années à venir.

De cette étude, il ressort que la ville d'Aneho ne dispose pas de station de traitement et/ou de valorisation de boue de vidange à l'instar de la ville de Bouaké en Côte d'Ivoire [25] contrairement à d'autres villes qui en disposent ([10], [26], [27]). Malgré les efforts de la mairie dans la lutte contre la défécation à l'air libre, il est constaté que les boues vidangées dans les fosses, finissent dans la nature sans aucun traitement préalable, soit par un dépotage ou un épandage; or les travaux de Kone et al., [28] ont montrés qu'une décharge anarchique d'un camion de vidange équivaut à 5000 personnes déféquant à ciel ouvert. Cette pratique pourrait entraîner des conséquences néfastes sur l'environnement et la ressources en eau [29].

L'analyse des résultats de l'état des lieux de la filière de gestion des boues de vidanges dans la ville d'Aného montre que la filière présente en elle, plusieurs atouts et contraintes. Les atouts se font ressentir dans la nouvelle politique prônée par la Mairie quant à ce qui concerne en amélioration à l'accès à l'assainissement et aux collectes des boues à travers les projets de SPANC tandis que les contraintes sont présentées dans son incapacité à traiter ou à valoriser les boues collectées auprès des ménages. C'est pourquoi, il faudrait apporter une solution en commençant par la quantification et la caractérisation.

La détermination précise du volume de boues produites dans une ville est essentielle au bon fonctionnement des infrastructures requises, tant pour la collecte et le transport des boues que pour les sites de dépotages, les stations de traitement et de leur réutilisation [9]). Dans le cadre de cette étude, l'estimation de la quantité de boue produite à travers les trois méthodes a donné des valeurs différentes. La méthode basée sur la demande en vidange mécanique donne la plus faible valeur (3534 m³/an), suivi de la méthode basée sur les caractéristiques d'ouvrages d'assainissement (6134 m³/an) et enfin la méthode basée sur la production spécifique (7442 m³/an). Cette différence entre les résultats des méthodes de quantification a été montrée dans les travaux de Blunier et al. (2004) [16] où cette différence est due à non seulement aux différents paramètres intégrant les calculs de chaque méthode mais aussi de la fiabilité des réponses recueillies auprès des personnes enquêtées. Ainsi, le choix des méthodes de quantification dépendra du besoin final d'utilisation. La méthode basée sur la production spécifique peut donner une estimation préliminaire très grossière, mais elle est à éviter pour donner une base de dimensionnement [30]. Par contre, elle peut être recommandée aux planificateurs et aux autorités municipales pour une estimation rapide des quantités de boues potentiellement produites dans une ville [16]. La méthode basée sur la demande en vidange mécanique et la méthode basée sur les caractéristiques des ouvrages d'assainissements peuvent être recommandées pour un dimensionnement [30]. D'après les résultats de l'enquête ménage, les boues vidangées manuellement finissent soit dans la rue, dans les caniveaux, dans les champs ou en enfouissement d'où la méthode basée sur la demande en vidange mécanique est recommandée pour le dimensionnement d'une station de traitement dans le cadre de cette étude. Cependant, il est important de prendre en considération le fait que dans les années avenir, les ménages qui pratiquaient la vidange manuelle soient obligés de changer le mode de vidange en faveur de la vidange mécanique.

La caractérisation des boues a consisté à déterminer les caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des boues de vidanges. Dans cette étude, la caractérisation révèle une grande variabilité et une hétérogénéité entre les boues du même type d'ouvrage et entre les différents types d'ouvrage. Cette variabilité et hétérogénéité des boues au sein d'une même ville ont été montrées par plusieurs auteurs ([12], [10], [13]) et est due aux habitudes alimentaires, aux pratiques des usagers des ouvrages d'assainissement non collectif et au climat ([31], [32]). Les résultats de caractérisation physico-chimique des boues ont montré que globalement, les boues de latrines sèches sont plus chargées en polluant que celles de latrines humides. Dans l'ensemble, les boues analysées ont une acidité tendant vers la neutralité et une forte minéralisation. Les valeurs de pH neutre enregistrées sont favorables au développement des bactéries, ceci assure un prétraitement biologique des boues dans les ouvrages d'assainissement [1]. Par contre, la forte salinité des boues à travers la conductivité élevée pourrait compromettre la valorisation agricole de leurs sous-produits [1]. La composition des boues en matières organiques montre que les boues contiennent des substances dont la matière organique oxydable est importante $2,14 \leq \text{DCO/DBO}_5 \leq 3,46$ pour les latrines sèches et $1,36 \leq \text{DCO/DBO}_5 \leq 1,89$ pour les latrines humides. En effet d'après Gbedo [33], les boues sont encore biodégradables lorsque le rapport DCO/DBO₅ est compris en 1 et 5. Quant aux nutriments, les boues brutes se sont révélées riches en ammonium, en nitrates et le phosphore. La concentration en ammonium dans les boues est supérieure à la teneur en nitrites et en nitrates; cela témoigne ainsi d'un processus de nitrification lent dans les fosses, du fait des conditions d'anaérobiose qui y prédominent lorsque les fosses fonctionnent normalement [10]. Par ailleurs l'ammonium représente environ 61% du NTK; ce qui laisse penser à une pollution azotée d'avantage minérale qu'organique. Les boues des fosses sèches présentent une teneur élevée de matières sèches et de matières volatiles sèches que celles des boues des fosses humides; ce qui indique que les boues des fosses sèches sont moins stabilisées que les boues des fosses humides. Ces taux importants de Matières Volatiles pourraient s'expliquer par une minéralisation lente en milieu anaérobie dans les fosses [13].

Les résultats d'analyse des métaux lourds ont montré que seuls le Cuivre, le Zinc, le Manganèse et surtout le Fer, ont une concentration relativement apparente dans les boues. La contamination retrouvée dans les boues, pourrait provenir du rejet dans les fosses, des produits chimiques, des seringues, des piles électriques usées, des résidus de médicament, les pots de peintures rapportés au cours de l'enquête. La présence des métaux lourds dans les boues constitue un problème à cause de leur toxicité et de leurs effets négatifs à long terme sur les sols [1].

Les analyses microbiologiques ont montré que les boues analysées contiennent des micro-organismes indicateurs de contamination fécale et des pathogènes à des concentrations variables. La présence des germes indicateurs de contamination fécale dans les boues de vidange et à des concentrations élevées est justifiée vu leur origine comme habitat naturelle du tube digestif de l'homme. Parmi les groupes de pathogènes présents dans les boues, les Salmonella sont retrouvées faiblement dans les échantillons alors que les œufs d'helminthes sont fortement dans les boues. La faible présence des Salmonella dans les boues est liée à leur non persistance dans l'environnement alors que la forte présence des œufs d'helminthes est liée à leur

résistance dans l'environnement [31]. L'exposition à ces boues constitue donc un risque pour la santé humaine d'où l'importance d'envisager un traitement adéquat des boues avant leurs épandages dans le sol.

Le traitement des boues de vidange comporte en général un traitement primaire, et un post-traitement de la fraction liquide et de la fraction solide issue du traitement primaire selon le niveau de traitement prévu. A chaque étape du traitement des BV, une ou plusieurs technologies peuvent être utilisées. Les technologies du traitement primaire jugées à faible coût [3], et ayant fait leur preuve sur de nombreux terrains en Afrique sont notamment: les lits de séchage non plantés, les lits de séchage plantés, les bassins de sédimentation/épaississement, et les réacteurs à biogaz. La quantification et la caractérisation des boues de vidange dans cette étude permettront de choisir dans le contexte d'Aneho, la technologie adaptée au traitement des boues sur la base d'autres critères locaux.

5 CONCLUSION

Cette étude a permis de faire un état des lieux de la gestion des boues de vidange et de faire une quantification et une caractérisation des boues produites dans la ville d'Aneho. Elle a révélé que l'assainissement de la ville d'Aneho repose essentiellement sur de l'assainissement non collectif et que les fosses septiques prédominent dans les ouvrages d'assainissement présents. La quantité de boues produite par an est assez importante. Les caractéristiques physico-chimiques ont révélé que les boues sont riches en polluants organiques. Quant aux caractéristiques microbiologiques, les boues contiennent de façon significative les germes fécaux et pathogènes constituant un risque pour la santé publique et l'environnement lorsqu'elles sont déversées sans traitement. De cette étude, la connaissance de la quantité et les caractéristiques des boues produites à Aneho, sont suffisantes pour choisir une technologie appropriée au traitement des boues. Ainsi un traitement par lits de séchage planté et non planté qui a déjà fait ses preuves sur de nombreux terrains en Afrique est proposé pour la suite des travaux.

REMERCIEMENTS

Les auteurs de cet article souhaitent remercier la mairie d'Aneho dans l'accomplissement du travail présenté. Les activités de cet article s'inscrivent dans le projet de recherche « Gestion des boues de vidange dans la ville d'Aneho » financé par l'Agence Universitaire de la Francophonie.

REFERENCES

- [1] L. Strande, M. Ronteltap and D. Brdjanovic, "Gestion des Boues de Vidange: Approche intégrée pour la mise en œuvre et l'exploitation" IWA Publishing, vol. 17, 2018.
- [2] D. M. Berendes, T. A. Sumner and J. M. Brown, "Safely managed sanitation for all means fecal sludge management for at least 1.8 billion people in low- and middle-income countries", *Environmental science and technology*, vol. 51, no. 5, pp. 3074-3083, 2017a.
- [3] Singh, S., Mohan, R. R., Rathi, S., and Raju, N. J. "Technology options for faecal sludge management in developing countries: Benefits and revenue from reuse. *Environmental Technology and Innovation*", 7, 203-218, 2017.
- [4] Odey, E. A., Li, Z., Zhou, X., and Kalakodio, L. Fecal sludge management in developing urban centers: a review on the collection, treatment, and composting. *Environmental Science and Pollution Research*, 24 (30), 2017.
- [5] Berendes, D., Kirby, A., Clennon, J. A., Raj, S., Yakubu, H., Leon, J.,... and Ghale, B. The influence of household-and community-level sanitation and fecal sludge management on urban fecal contamination in households and drains and enteric infection in children. *The American journal of tropical medicine and hygiene* (b), 96 (6), 2017.
- [6] Ahatefou Ekoué Lagnon, Koriko Moursalou, Koledzi Komi Edem, Tchegueni Sanonka, Bafai D. Dihéénane, Tchangbedji Gado1, Hafidi Mohamed. Diagnostic du système de collecte des excréta et eaux usées domestiques dans les milieux inondables de la ville de Lomé: cas du quartier zogbedji, 2013.
- [7] Akpaki, O., Baba, G., Koledzi, K. E., and Segbeaya, K. N. Quantification et valorisation en biogaz des boues de vidange du site d'Attidjin à Lomé/Quantification and valorization in biogas the faecal sludge from the site of Attidjin in Lome. *Journal de la Société Ouest-Africaine de Chimie*, 42, 30, 2016.
- [8] Politique Sous Sectorielle de l'Assainissement Collectif au Togo (PSSAC-TOGO), Volume 1: Etat des lieux, 67p, 2012.
- [9] Charles B. Niwagaba, Mbaye Mbégué et Linda Strande (2014). Quantification, caractérisation et objectifs de traitement des boues de vidange. In: Strande L., Ronteltap M., Brdjanovic D. (Eds.), *Faecal Sludge Management: Systems Approach for Implementation and Operation Chapitre II*. IWA Publishing. Édition française 2018.

- [10] Kone Martine, Yacouba Ouattara, Paul Ouattara, Lucien Bonou, et Pierre Joly. « Caractérisation des boues de vidange dépotées sur les lits de séchage de zagtoui (Ouagadougou) ». *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 10 (6), 2016.
- [11] Pegui Douanla Maffo, Ebenezer Soh Kengne, Guy Valerie Djumyom Wafo, Wilfried Arsène Letah Nzouebet, Michelle Nounja Zuitchou, Ginette Sandrine Liegui, Christian Wanda, Fotso and Ives Magloire Kengne Nouns Quantification and characterization of faecal sludge from a tropical urban area: the case study of Douala, Cameroon. <http://www.ifgdg.org>, 2019.
- [12] Bassan M., T. Tchonda, L. Yiougo, H. Zoellig, I. Mahamane, M. Mbéguéré, and L. Strande [Switzerland] Characterization of faecal sludge during dry and rainy seasons in Ouagadougou, Burkina Faso, 2013.
- [13] NDIAYE Mamadou Camara, Hamadou BOUCARI, Mariama SAGNA, Cheikh SIDIA TOURE Caractérisation de la charge polluante des boues de vidange dans les pays d'Afrique subsaharienne, 2018.
- [14] Mairie d'Aneho, <https://www.mairieaneho.net/presentation-de-la-commune>, 05/2020.
- [15] Durand, Claire. « Méthodes de sondage SOL3017 ». Notes de cours, deuxième partie (l'échantillonnage). Département de sociologie, Université de Montréal, 2002.
- [16] Blunier P., Koanda H., Klutse A., Kone D., Strauss M. et Tarradellas, J. Quantification des boues de vidange produites et vidangées: Exemple de la ville de Ouahigouya au Burkina. *InfoCREPA* 45, 2004.
- [17] Gabert, Julien. "Mémento de l'assainissement.": Mettre en œuvre un service d'assainissement complet, durable et adapté. Fiche 22: protocole de prélèvement des boues de vidange dans les fosses. Éditions Quæ, Éditions du Gret, 2018 ISBN (Quæ): 978-2-7592-2736-5 ISBN (Gret): 978-2-868-44314-4. <http://memento-assainissement.gret.org>, 2018.
- [18] Rodier J., Bazin C., Chanbon P., Broutin J.P., Champsaur H., et Rodi L. L'analyse de l'eau: eaux naturelles, eaux résiduaires et eaux de mer. 8ème Ed. Dunod, Paris: 1383p, 1996.
- [19] Bouhoum, K., and Schwartzbrod, J. Quantification of helminth eggs in waste water. *Zentralblatt für Hygiene und Umweltmedizin= International journal of hygiene and environmental medicine*, 188 (3-4), 322-330, 1989.
- [20] Wilfried Gautier Koukougnon. Stratégies d'accès à l'eau potable dans un quartier défavorisé: cas de Gobelet dans la commune de Cocody (Abidjan-Côte d'Ivoire), pp. 60-72, 2015.
- [21] Dorine Djuissi Tekam, Noel Vogue, Claude Ngwayu Nkfusai, Maurice Ebode Ela, Samuel Nambile Cumber: Accès à l'eau potable et à l'assainissement: cas de la commune d'arrondissement de Douala V (Cameroun), 2019.
- [22] Jean-Marie Pétémanagnan Ouattara, Béatrice Assamoi Ama, Aman Messou, Dramane Diomandé, and Lacina Coulibaly. Etat de l'assainissement dans les zones défavorisées: cas des quartiers précaires d'Abobo (Abidjan, Côte d'Ivoire), 2017.
- [23] Stanislas Kocou Honoré Yamontché, Roch Christian Johnson, Fadéby Modeste Gouissi, Gratien Boni. Etat des lieux et facteurs associés en matière d'eau, d'hygiène et d'assainissement dans la commune d'Abomey-Calavi Au Bénin, 2020.
- [24] République Togolaise, Ministère de la planification du développement, institut national de la statistique et des études économiques et démographiques: Questionnaire Unifié des Indicateurs de Base du Bien-Être (QUIBB), 2015.
- [25] Soro Goyo Mamou, VEI Kpan Noel: Les facteurs de la gestion défectueuse des eaux usées dans la ville de Bouake, 2017.
- [26] Maïmouna LO, El hadji Mamadou SONKO, Diomaye DIENG, Saliou NDIAYE, Cheikh DIOP, Isane SECK et Amadou GUEYE: Co-compostage de boues de vidange domestiques avec des déchets maraîchers et des déchets de poissons à Dakar (Sénégal), 2019.
- [27] Abdoul-Ramane Abdoulaye and Y. M. A. Ramanou Aboudou: Etude hydrodynamique et évolution des paramètres environnementaux (la température, le pH et l'oxygène dissous) de la station d'épuration des eaux usées de Parakou (République du Bénin), 2016.
- [28] Doulaye Koné, Martin Strauss et Darren Saywell: Vers une Gestion Améliorée des Boues de Vidange (GBV). 32p, Septembre 2006.
- [29] Delphine Bernadette Ouedraogo, Zacharia Gnankambary, Hassan Bismarck Nacro et Michel Papaoba Sedogo. Caractérisation et utilisation des eaux usées en horticulture dans la ville de Ouagadougou au Burkina Faso, 2018.
- [30] Philippe Reymond: Elaboration d'une méthodologie permettant de déterminer une option durable pour le traitement des boues de vidanges dans une ville moyenne d'Afrique Subsaharienne – application à la ville de Sokodé, au Togo, 2008.
- [31] Berteigne, B. Projet MAFADY: Quantification et caractérisation des boues de vidange issues des villes de Douala et Yaoundé (Cameroun) et proposition de traitement, 2012.
- [32] Florent Brun, Anne Delmaire, Qiong He, Steve Joncoux, Rémy Bayard, et al. Caractérisation des pratiques et des impacts de la gestion des matières de Toilettes Sèches Mobiles. [Rapport de recherche] Toilettes Du Monde, fhal-01803134, 2017.
- [33] Gbedo, Victor, Mouhamadou Nourou Dine Liady, Emile Didier Fiogbe, et Martin Pépin AINA. 2015. « Caractérisation des boues de vidange brutes et de leurs sous-produits dans la ville de Parakou (Bénin) », 2015.

Impact des stratégies d'adaptation au changement climatique sur le revenu des riziculteurs au Nord et Centre du Bénin

[Impact of Climate change adaptation strategies on rice farming households' Income in the North and Centre of Benin]

Ulrich Lionel Ayedegue¹, Kassimou Issaka¹, Nouroudine Ollabode¹, Patrice Adegbola², and Afouda Jacob Yabi¹

¹Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Economique et Sociale (LARDES), BP: 123 Parakou, Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Benin

²Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB), 01 BP 884 Cotonou, Benin

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

ABSTRACT: To cope with threats from climate change, many adaptation strategies have been widely promoted and adopted by rice farmers. This study aims to assess the impact of adaptation strategies on the income of rice farmers. To this end, the Endogenous Switching Regression (ESR) model has been estimated. Data are from a random sample of 144 rice farmers. The results obtained show that the ESR model is statistically significant at the 1% level. Complementary irrigation, cultural diversification and the intensive rice-growing system are adaptation strategies that have positive impacts on the net incomes of rice-growers. Cultural rotation is the only strategy that has a negative impact on the net income of rice farmers. Thus, these strategies are those on which the actors of the development of the sector must carry out more concrete actions on the view of establishing a real adaptation strategy capable of mitigating the effects of climate change and improving agricultural incomes in a context of reducing hunger, poverty and guaranteeing food security.

KEYWORDS: Benin, Endogenous Switching Regression, impact, agricultural income, rice growing.

RESUME: Pour faire face aux menaces liées au changement climatique, de nombreuses stratégies d'adaptation ont été largement promues et adoptées par les riziculteurs. Cette étude vise à évaluer l'impact des stratégies d'adaptation sur les revenus des riziculteurs. A cet effet, le modèle Endogenous Switching Regression (ESR) a été estimé. Les données proviennent d'un échantillonnage aléatoire de 144 riziculteurs. Les résultats obtenus montrent que le modèle ESR est statistiquement significatif au seuil de 1%. L'irrigation de complément, la diversification culturelle et le système de riziculture intensive sont des stratégies d'adaptation qui ont des impacts positifs sur les revenus nets des riziculteurs. La rotation culturelle est la seule stratégie qui a un impact négatif sur les revenus nets des riziculteurs. Ainsi, ces stratégies sont celles sur qui les acteurs du développement de la filière riz doivent mener des actions plus concrètes sur en vue d'asseoir une véritable stratégie d'adaptation capable d'atténuer les effets du changement climatique et améliorer les revenus agricoles dans un contexte de la réduction de la faim, la pauvreté et garantir la sécurité alimentaire.

MOTS-CLEFS: Bénin, Endogenous Switching Regression, impact, revenu agricole, riziculture.

1 INTRODUCTION

Les changements climatiques se traduisent localement par plusieurs évolutions qui modifient les conditions de production. Ils sont au centre des préoccupations aussi bien au plan scientifique qu'au plan politique [1]. Ainsi, la variabilité climatique consiste à une évolution globale des moyennes climatiques (températures et précipitations), souvent défavorable à la

production agricole due à une instabilité des calendriers (début et fin de saisons des pluies), aux évènements paroxystiques fréquents (tempêtes, fortes pluies), l'occurrence répétée d'accidents autrefois rares ou inconnus (fortes gelées), et une variabilité spatiale de pluies en marquée (poches de sécheresse) [1]; [2] ont examiné les effets des variations climatiques sur la production agricole, y compris le riz et diverses pratiques d'adaptation des agriculteurs en Afrique subsaharienne et au-delà.

L'économie de la plupart des pays en Afrique subsaharienne en particulier celle béninoise repose essentiellement sur l'agriculture [3]. En effet, les performances de l'économie du pays sont étroitement liées à celles du secteur agricole qui du reste sont tributaires du climat [4]. Les producteurs estiment que les conséquences des changements climatiques sur l'agriculture sont: la dégradation des terres, les inondations, la baisse des rendements, le faible taux de levée des semis, le dessèchement des semis et des plantes qui n'arrivent pas à boucler le cycle végétatif [5]. Tout ceci impact négativement les rendements agricoles et par conséquent les revenus agricoles en particulier. Selon les estimations, au cours des prochaines décennies, les changements climatiques vont faire baisser la productivité agricole de l'ordre de 9 à 21% avec pour conséquences la recrudescence des conflits autour des ressources naturelles et l'abandon des activités agropastorales [6]; [7]; [1].

L'impact du changement climatique sur l'agriculture est multiple et pèse sur les personnes, sur le capital des exploitations et sur les résultats de ces dernières [8]. Il a également un impact sur les dynamiques collectives, le tout contribuant à accroître la vulnérabilité des plus pauvres. La baisse des rendements (végétaux et animaux), l'impossibilité de faire jouer les mécanismes traditionnels de gestion du risque et la très grande incertitude fragilisent les systèmes et induisent des stratégies de court terme qui sont souvent dommageables à l'environnement voire à la durabilité économique des exploitations [9]. Ces nouveaux défis ont amené les agriculteurs précisément les riziculteurs à mettre au point des différentes stratégies d'adaptation qui vont de la modification du calendrier cultural à la diversification des cultures [10]. Pour l'adaptabilité au changement climatique, les efforts des producteurs sont orientés vers le renforcement des espèces de riz améliorées qui sont tolérants au changement d'éléments climatiques et météorologiques extrêmes comme les inondations et la sécheresse, le renforcement du revenu mise à disposition facilités par l'accès au crédit et l'encouragement de l'agriculture irriguée. La production de riz au Bénin reste une source de revenus pour les communautés rurales, l'adaptation de la production de riz par les agriculteurs au changement climatique est impérative. Malgré l'importance des stratégies d'adaptation, peu d'études particulières [9]; [1] ont évalué l'impact des stratégies d'adaptation aux changements climatiques sur le revenu des exploitations agricoles au Bénin. Sur la riziculture, très peu d'études de ce genre ont été menée. Pour combler ce gap de la littérature, cette étude évalue l'impact direct des stratégies d'adaptation au changement climatique sur les revenus rizicoles en utilisant la méthode Endogenous Switching Regression (ESR).

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 ZONE D'ÉTUDES ET DONNÉES UTILISÉES

La présente étude s'est réalisée dans les pôles de Développement Agricole (PDA) de la vallée de Niger (PDA 1), de l'Atacora-ouest (PDA 2), et du Borgou sud-Donga-Collines (PDA 4). Ces PDA ont été retenus compte tenu du fait qu'ils sont considérés comme étant très vulnérables aux effets des changements climatiques et aussi de la promotion de la filière riz [3]. Une commune a été retenue dans chaque PDA à raison de trois villages par commune. Ensuite, 16 riziculteurs ont été sélectionnés de manière aléatoire pour une interview individuelle sur la base du recensement des riziculteurs effectué dans chacun des villages échantillonnés. Des focus groups de discussions regroupant 10 riziculteurs (petits, moyens et grands) ont été effectués dans chaque village. Ainsi, un échantillonnage de 144 riziculteurs a été enquêté soit 48 riziculteurs par PDA (tableau 1). Par ailleurs, un critère d'âge de sélection des producteurs fixé à 40 ans a permis de s'assurer que les stratégies développées ont été adoptées pour atténuer les effets du changement climatique dans la zone d'étude. Les données ont été collectées en Avril 2018, à l'aide des questionnaires dans la zone d'étude. En effet, ces données sont relatives aux caractéristiques socioéconomiques (sexe, âge, niveau d'instruction, situation matrimoniale, accès aux crédits, etc.), les stratégies d'adaptation aux changements climatiques, les quantités et prix des inputs et outputs, etc.

Tableau 1. Structure de l'échantillonnage

Villages	Malanville	Glazoué	Matéri	Total
Agouagon	0	16	0	16
Magoumi	0	16	0	16
Zaffé	0	16	0	16
Madécali	16	0	0	16
Kotchi	16	0	0	16
Toumboutou	16	0	0	16
Kakini-Séri	0	0	16	16
Holli	0	0	16	16
Dassari	0	0	16	16
Total	48	48	48	144

Source: enquête de terrain, Avril 2018

2.2 CADRE THÉORIQUE

Dans la littérature, plusieurs approches sont utilisées pour évaluer l'impact des changements climatiques sur les revenus agricoles. Ces approches, selon [1] sont regroupées en deux grandes catégories: les modèles d'équilibre général et les modèles d'équilibre partiel. Les modèles d'équilibre général sont des modèles analytiques qui considèrent l'économie comme un système complet constitué d'éléments interdépendants tandis que les modèles d'équilibre partiel se focalisent sur une partie de l'économie par exemple sur un seul marché ou un sous-ensemble de marchés ou secteurs. Les modèles d'équilibre général sont utilisés dans les études d'impact macro-économiques complexes des changements exogènes avec un aperçu des impacts microéconomiques sur les producteurs, les consommateurs et les institutions [11]. Les modèles d'équilibre partiel sont de deux catégories à savoir les modèles de simulation de la croissance des cultures (Crop growth simulation models) utilisant les techniques dites de Zonage Agro-Ecologique (ZAE) et les approches basées sur les fonctions de production et les modèles utilisant les approches économétriques [1]. L'insuffisance de l'approche ZAE est qu'elle ne permet pas de prendre en compte les niveaux faibles d'intrants généralement utilisés dans les pays en développement et a tendance à s'écarter considérablement des niveaux de rendement observés sur le terrain [12]. Les estimations de l'approche par la fonction de production ne tiennent pas compte de l'adaptation. Les analyses qui n'intègrent pas une adaptation surestiment les dommages liés à toute déviation par rapport à l'optimum [1]; [11]; [13].

Ainsi, pour corriger ces biais, la méthode de régression par commutation endogène ou Endogenous Switching Regression (ESR) a été développée. La méthode ESR évalue l'impact direct des stratégies d'adaptation au changement climatique sur les revenus agricoles en tenant compte de leur adoption ou non dans l'exploitation agricole. En effet, cette méthode permet de corriger le biais de sélection qui peut se produire pendant la collecte des données sur le terrain [14]. La décision des agriculteurs de s'adapter au changement climatique en adoptant une stratégie découle de la maximisation du sujet d'utilité attendu compte tenu des caractéristiques socioéconomiques typiques de ces derniers. Cette décision pourrait être influencée non seulement par les caractéristiques observables mais aussi par certains facteurs non observables. Les caractéristiques non observables qui pourraient influencer la décision d'adaptation conduiraient à sous-estimer ou surestimer l'impact de l'adaptation changement climatique. L'utilisation de la méthode de régression par commutation endogène peut aider à corriger ce biais de sélection [15]. Mais, elle évalue plutôt l'effet direct des changements climatiques sur la production agricole en tenant compte des stratégies d'adaptation. Malgré ces insuffisances, cette approche a fait preuve dans plusieurs études d'évaluation d'impact des changements climatiques sur les revenus agricoles. L'approche a été utilisée dans plusieurs études pour évaluer l'impact économique des stratégies d'adaptation du changement climatique dans plusieurs régions du monde, en Afrique précisément [15]; [16]; [17].

2.3 MODÈLE EMPIRIQUE

Le modèle de régression de commutation endogène ou Endogenous Switching Regression (ESR) est estimé pour évaluer l'impact des stratégies d'adaptation sur le revenu agricole des riziculteurs du centre et du nord Bénin. Ce modèle se compose de deux parties car le riziculteur peut être confronté à deux régimes en raison de biais [15]; [16].

L'endogénéité due à l'auto sélection à l'aide d'un modèle de sélection probit est corrigée dans la première partie du modèle dans laquelle les riziculteurs sont répartis en adoptants et non adoptants. En effet, une stratégie d'adaptation est adoptée par un riziculteur si les avantages nets tirés de l'adoption de celle-ci sont supérieurs aux avantages tirés de la non-adoption. Les avantages nets pouvant être dérivés de l'adoption d'une stratégie d'adaptation qui sont inconnus par le chercheur. Les

caractéristiques des riziculteurs sont cependant observées pendant la période d'enquête, Y_i représente les avantages nets dérivés de l'adaptation au changement climatique qui ne sont pas observés, mais peuvent être exprimés en fonction des attributs observés [15]; [16]; [18]:

$$Y_i = \beta Z_i + \varepsilon_i \quad (1)$$

où Y_i est la variable inobservable pour l'adoption d'une stratégie d'adaptation; et Y est la contrepartie observable (égale à 1 si l'agriculteur a adopté et à 0 dans le cas contraire). Dans ce cas, les équations de résultats de l'impact des stratégies d'adaptation sur le revenu agricole sont ainsi estimées en fonction du revenu agricole moyen traduit par l'équation:

$$Q = f(Y, \beta, Z) + \varepsilon \quad (2)$$

où Q est la forme logarithmique du revenu agricole net des riziculteurs; Y fait référence à l'adoption d'une stratégie d'adaptation qui est un vecteur de paramètres à estimer; et Z est un ensemble de variables explicatives utilisées dans le modèle [16].

Les deux régimes auxquels les riziculteurs sont ainsi confrontés en raison du biais de sélection s'expriment comme suit (Ali et al., 2020):

$$Y_{1i} = \theta_1 X_i + \mu_{1i} \text{ si } Z_i = 1 \quad (3)$$

$$Y_{0i} = \theta_0 X_i + \mu_{0i} \text{ si } Z_i = 0 \quad (4)$$

Où Y_{1i} est le revenu agricole net du riziculteur i adoptant la stratégie d'adaptation au changement climatique;

Y_{0i} est le revenu agricole net du riziculteur i non-adoptant la stratégie d'adaptation au changement climatique;

X_i est un vecteur de variable exogène potentielle qui pourrait probablement affecter les revenus des riziculteurs, θ_i est un vecteur de paramètres à estimer, μ_{1i} et μ_{0i} sont les termes d'erreur et supposés avoir une distribution normale avec une moyenne nulle et une matrice de covariable non singulière exprimée comme suit:

$$\text{cov}(\mu_{1i}, \mu_{0i}, \varepsilon_i) = \begin{bmatrix} \sigma_{\mu 0}^2 & \cdot & \sigma_{\mu 0 \varepsilon} \\ \cdot & \sigma_{\mu 1}^2 & \sigma_{\mu 1 \varepsilon} \\ \cdot & \cdot & \sigma_{\varepsilon}^2 \end{bmatrix} \quad (5)$$

Dans l'équation (9), σ_{ε}^2 représente la variance du terme d'erreur dans la décision du riziculteur Équation (6) et supposé égal à 1. $\sigma_{\mu 0}^2$ et $\sigma_{\mu 1}^2$ sont les variances des termes d'erreur dans le soja fonctions de production (7) et (8); $\sigma_{\mu 1 \varepsilon}$ et $\sigma_{\mu 0 \varepsilon}$ représentent la covariance de μ_{1i} ; μ_{0i} et ε_i . ε_i est corrélé avec μ_{1i} et μ_{0i} , ce qui signifie que les valeurs attendues de μ_{1i} et μ_{0i} conditionnelle à la sélection des échantillons qui est différent de zéro. Il s'ensuit que:

$$E[\mu_{1i}/Z_i = 1] = \sigma_{\mu 1 \varepsilon} \frac{\phi(\beta X_i)}{\theta(\beta X_i)} = \sigma_{\mu 1 \varepsilon \tau 1i} \quad (6)$$

$$E[\mu_{0i}/Z_i = 0] = -\sigma_{\mu 0 \varepsilon} \frac{\phi(\beta X_i)}{\theta(\beta X_i)} = \sigma_{\mu 0 \varepsilon \tau 0i} \quad (7)$$

Dans les équations (10) et (11), ϕ et θ sont respectivement la fonction de densité de probabilité normale standard et la fonction de densité cumulative normale standard, avec:

$$\tau_{1i} = \frac{\phi(\beta X_i)}{\theta(\beta X_i)} \text{ et } \tau_{0i} = \frac{\phi(\beta X_i)}{1 - \theta(\beta X_i)} \quad (8)$$

L'hypothèse à tester est de vérifier s'il existe une corrélation entre la décision de s'adapter au CC en utilisant une stratégie ou une technologie agricole et les revenus du riz. L'hypothèse nulle est qu'il n'y a pas de biais de sélection de l'échantillon. Si $\sigma_{\mu 0 \varepsilon}$ et $\sigma_{\mu 1 \varepsilon}$ sont statistiquement différents de zéro, alors l'hypothèse nulle est rejetée et nous utilisons la méthode de régression à commutation endogène (ESR) [15]. ont utilisé ce modèle dans leur étude en une seule étape et non en deux étapes pour évaluer l'impact des technologies agricole sur les revenus agricoles net. Selon [19], la fonction de vraisemblance logarithmique utilisant des équations de décision d'adaptation au CC peut être dérivée comme suit:

$$\ln L_i = \sum_{i=1}^N Z_i \left[\ln \left(\frac{\mu_{1i}}{\sigma_{\mu_1}} \right) - \ln \sigma_{\mu_1} + \ln \Phi(\gamma_{1i}) \right] + (1 - Z_i) \left[\ln \left(\frac{\mu_{0i}}{\sigma_{\mu_0}} \right) - \ln \sigma_{\mu_0} + \ln(1 - \Phi(\gamma_{0i})) \right] \quad (9)$$

Si $\eta_{1\epsilon}$ ont des signes alternatifs, cela n'implique que la décision des agriculteurs de s'adapter au changement climatique en fonction de leur avantage comparatif. Cela signifie que les riziculteurs qui adoptent une stratégie pour s'adapter ont des revenus supérieurs à la moyenne de l'adaptation au changement climatique tandis que les riziculteurs qui ne s'adaptent pas au changement climatique ont des revenus au-dessus de la moyenne. Si $\eta_{1\epsilon}$ et $\eta_{0\epsilon}$ ont les mêmes signes, ceci traduit que les riziculteurs décident de s'adapter en adoptant une stratégie d'adaptation ou non, ont des revenus supérieurs à la moyenne et mieux s'ils adoptent pour l'adaptation au CC. Alternativement, ceux qui n'adoptent pas pour s'adapter ont des rendements inférieurs à la moyenne, qu'ils adoptent pour s'adapter ou non, mais ils sont encore mieux lotis en ne s'adaptant pas. La méthode de régression ESR peut être utilisée pour comparer les revenus attendus des riziculteurs qui se sont adaptés par rapport à ceux qui ne se sont pas adaptés. Ainsi, l'anticipation conditionnelle des revenus dans les quatre cas présents est exprimée et définie comme suit [14]:

$$E[Y_{1i}/Z_i = 1] = \theta_0 X_i + \sigma_{\mu 0 \epsilon \tau 1 i} \quad (10)$$

$$E[Y_{0i}/Z_i = 0] = \theta_1 X_i + \sigma_{\mu 1 \epsilon \tau 1 i} \quad (11)$$

$$E[Y_{1i}/Z_i = 1] = \theta_1 X_i + \sigma_{\mu 1 \epsilon \tau 1 i} \quad (12)$$

$$E[Y_{0i}/Z_i = 0] = \theta_0 X_i + \sigma_{\mu 0 \epsilon \tau 1 i} \quad (13)$$

L'effet de traitement moyen (ATTE) des riziculteurs qui ne se sont pas adapté au changement climatique est calculé comme la différence entre les revenus attendus des agriculteurs qui se sont adaptés et les revenus attendus des riziculteurs qui ne se sont pas adaptés au changement climatique suivant l'équation:

$$ATTE = E((Y_{1i} - Y_{0i}) = 1) = X_i(\theta_1 - \theta_0) + (\sigma_{\mu 1} - \sigma_{\mu 0}) \varphi_1 \quad (14)$$

où φ_1 est l'estimation du terme de covariance entre l'adaptation au CC et les revenus et défini comme le ratio de Mills Inverse qui capture le biais de sélection. Ce ratio de Mills Inverse (IMR) indique la corrélation entre l'adaptation au CC et les revenus.

3 RÉSULTATS

La riziculture est l'une des activités génératrices de revenus pour les producteurs du Bénin en particulier ceux du nord et du centre Bénin. En effet cette activité génère en moyenne un revenu net de 305 457 FCFA/ha dans la zone d'étude. Par ailleurs, les variables introduites dans le modèle de régression ESR permettent d'expliquer 39,26% des variations des variables respectives de l'adoption des stratégies d'adaptation face au changement climatique dans la riziculture au centre et au nord-Bénin. En outre, le biais de sélection est donné par les coefficients de corrélation entre les termes d'erreur des équations de sélection et le résultat (p_0 et p_1). Dans les revenus nets de la riziculture où (p_0) et (p_1) représentent respectivement les coefficients de corrélation des non-adoptants et des adoptants, seul p_1 est positif et statistiquement significatif au seuil de 5%, indiquant qu'il y a auto-sélection parmi les adoptants. Ainsi, les ménages agricoles dont les revenus nets sont supérieurs à la moyenne pour les adoptants sont plus susceptibles d'adopter une des stratégies d'adaptation au changement climatique. Enfin, la signification des tests de rapport de vraisemblance pour l'indépendance des équations indique qu'il existe une dépendance conjointe entre les équations de sélection et les revenus nets pour les non-adoptants et les adoptants.

Le résultat du modèle de régression de commutation endogène (ESR) selon la probabilité maximale de pleine information (FIML) de la perception et de la gravité des effets du changement climatique par les riziculteurs montre que seule la variable rotation culturale parmi les variables introduites dans le modèle a un impact significatif simultané et négatif sur le revenu net des adoptants et des non-adoptants. Mais des variables comme l'irrigation de complément, la diversification culturale, le niveau d'instruction et le système de riziculture intense ont un impact positif sur le revenu net des riziculteurs. En effet, la corrélation ou l'impact positif des variables impliqués avec l'une des moyennes des revenus (non-adoptants et/ou adoptants) traduisent une augmentation des revenus nets alors que l'impact négatif traduit une baisse des revenus nets.

Le tableau 2 a également montré certaines différences de l'impact de l'adoption des stratégies d'adaptation au changement climatique sur les revenus nets entre les adoptants et les non-adoptants de la zone d'étude. À titre d'exemple, le niveau d'instruction et le système de riziculture intense sont corrélée de manière significative et positive avec les revenus nets des

adoptants de l'une des stratégies d'adaptation au changement climatique tandis que les impacts ne sont pas statistiquement significatifs chez les non-adoptants. Par contre, l'irrigation de complément et la diversification culturale ont d'impact positif et significatif sur les revenus nets des non-adoptants alors qu'elles ne sont pas sur les revenus des adoptants (tableau 2). Quant à la sélection, la formation sur les stratégies d'adaptation, l'alphabétisation, l'appartenance à une organisation/coopérative agricole et l'inondation ont un impact positif et significatif sur les revenus agricoles des riziculteurs.

Dans le résultat de revenus nets, p_0 est positif et p_1 est négatif, mais ils ne sont pas statistiquement significatifs, ce qui indique qu'il n'y a pas auto-sélection parmi les non-adoptants et les adoptants. De même, les tests du rapport de vraisemblance pour l'indépendance des équations sont significatifs et cela indique qu'il existe une dépendance conjointe entre la sélection et les revenus nets pour les non-adoptants et les adoptants.

Tableau 2. *Résultat de l'estimation de la régression ESR (Endogenous Switching Regression)*

Variables	Revenu net		Equation de sélection: adaptation
	Non-adoptants	Adoptants	
Irrigation de complément	281325*** (0.00)	-17410.77 (0.85)	--
Semi direct	-51536.65 (0.53)	-109038.4 (0.18)	--
Diversification culturale	221454.3*** (0.00)	49922.83 (0.61)	--
Rotation culturale	-206386*** (0.00)	-172111.9** (0.04)	--
Instruction	-51387.45 (0.45)	163524.9** (0.05)	--
Contact avec un service de vulgarisation	18660.02 (0.79)	-141532.5 (0.35)	--
Information sur les prévisions climatiques	47870.54 (0.47)	-9486.987 (0.90)	--
Perception effet négatif sur fertilité du sol	21500.81 (0.86)	-227663.6 (0.14)	--
Système de riziculture intensive	-147852.8 (0.13)	495053.1*** (0.00)	--
ln_AGE	-229217.5 (0.11)	-303904.4 (0.12)	--
Situation matrimoniale	2575.41 (0.97)	-66701.02 (0.67)	--
Résidence	61295.69 (0.43)	126812.1 (0.25)	--
Agriculture comme activité principale	--	--	-0.23 (0.24)
Formation sur l'itinéraire technique de production	--	--	1.18*** (0.00)
Inondation	--	--	0.95*** (0.00)
Re-semi	--	--	0.34 (0.26)
Alphabétisation	--	--	0.98*** (0.00)
Semence améliorée	--	--	0.07 (0.80)
Utilisation des variétés à cycle court	--	--	-0.04 (0.89)
Année d'instruction	--	--	-0.09 (0.11)
Augmentation des infestations	--	--	0.24 (0.45)
Variété résistance	--	--	-0.33 (0.38)
Plus d'utilisation d'engrais chimiques	--	--	0.41 (0.15)
Appartenance à une organisation/coopérative agricole	--	--	0.67 * (0.07)
_cons	10 (0.10)	17 (0.02)	-2.30*** (0.00)
Wald chi2	39.26		
Log-likelihood	-1707.37		
lns0, lns1	12.38***; 12.54***		
r0, r1	0.47*; -0.82***		
σ_0, σ_1	239064.4; 280440.4		
ρ_0, ρ_1	0.44; -0.67		
LR test of indep. eqns.	chi2 (2) = 6.26 Prob > chi2 = 0.0438		

*** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$

4 DISCUSSIONS

Au Bénin, plusieurs stratégies sont adoptées par les riziculteurs pour atténuer les effets du changement climatique. Ces stratégies ont ainsi des impacts tant positifs que négatifs sur la rentabilité de la production du riz. Les résultats du modèle de régression ESR indiquent que la pratique de rotation culturale comme stratégie d'adaptation aux effets du changement

climatique impacte négativement les revenus nets des riziculteurs. Cela s'explique par le fait que cette stratégie est endogène et qu'elle n'est pas favorable à la riziculture, vu que le riz se cultive pratiquement sur les sols hydromorphes qui ne sont pratiquement pas favorables aux cultures introduites dans le cycle de rotation par les riziculteurs. Ce résultat est conforme aux études antérieures de [20] qui ont trouvé que les revenus agricoles sont impactés positivement par les facteurs exogènes car ce sont des innovations qui permettent d'améliorer les revenus agricoles. La diversification culturelle et le système de riziculture intensive ont un impact positif sur le revenu net des riziculteurs. La diversification des cultures est l'une des stratégies qui permet aux riziculteurs du Bénin de lutter contre les attaques parasitaires ainsi que les ravageurs qui sont tous deux facteurs dont la non prévention affecte négativement les rendements et par conséquent le revenu agricole. Par ailleurs, [21] ont obtenu que la diversification des cultures au sein des exploitations agricoles permette aux producteurs d'assurer la sécurité alimentaire dans un contexte d'adaptation au changement climatique au nord-est du Togo. Le système de riziculture intensive est l'une des stratégies les plus adoptées par les riziculteurs du Bénin en particulier ceux de Malanville. Cette stratégie permet selon [22], d'augmenter de manière considérable et naturelle les rendements du riz. Le niveau d'instruction impact positivement le revenu agricole. Ceci traduit que les riziculteurs instruits approuvent les innovations et les nouvelles technologies introduites dans le monde agricole car ils sont pour la plupart à la recherche des technologies pour accroître leur revenu. Ce résultat corrobore avec ceux de [23], qui ont trouvé que le niveau d'éducation des agriculteurs affecte positivement la probabilité d'adaptation au changement climatique car les agriculteurs instruits sont plus qualifiés pour transformer informations en connaissances dans le monde agricole [24].; [25] ont parvenu à la conclusion selon laquelle les caractéristiques socioéconomiques des ménages agricoles, ainsi que les facteurs institutionnels, sont des déterminants de l'adaptation aux changements climatiques et à l'adoption des nouvelles variétés pour s'adapter au changement climatique en Afrique.

5 CONCLUSION

La présente étude a permis d'évaluer l'impact des stratégies d'adaptation au changement climatique sur les revenus agricoles des riziculteurs du Bénin. La diversification culturelle, le système de riziculture intensive et l'irrigation de complément et la rotation culturale sont des stratégies d'adaptation qui impactent tant positivement que négativement les revenus nets agricoles des riziculteurs dans la zone d'étude. Seule la rotation culturale impact négativement les revenus agricoles. Le niveau d'instruction, la formation, l'alphabétisation et l'appartenance à une organisation sont les caractéristiques socioéconomiques ou facteurs institutionnels qui ont aussi un impact positif sur le revenu agricole des riziculteurs. L'inondation est le seul effet de perception du changement climatique qui a un impact positif sur le revenu net. Ainsi, les investigations sur les stratégies d'adaptation endogènes et exogènes face au changement climatique ont permis d'observer la variabilité des effets de chaque stratégie d'adaptation sur le revenu des riziculteurs du Bénin. En perspective, il est important et très indispensables aux acteurs du développement rural en particulier ceux de la filière riz de mener des actions plus concrètes sur ces stratégies d'adaptation avec les connaissances scientifiques en vue d'asseoir une véritable stratégie d'adaptation capable d'atténuer les effets du changement climatique et améliorer les revenus agricoles dans un contexte de la réduction de la faim, la pauvreté et garantir la sécurité alimentaire des couches les plus vulnérables.

REFERENCES

- [1] Sodjinou, E., & Hounkponou, S. K. (2019). Impact des changements climatiques sur les revenus des ménages agricoles au Bénin: Evidence basée sur l'application du modèle Ricardien.
- [2] Kim, I., Elisha, I., Lawrence, E., & Moses, M. (2017). Farmers adaptation strategies to the effect of climate variation on rice production: Insight from Benue State, Nigeria. *Environment and Ecology Research*, 5 (4), 289-301.
- [3] MAEP. 2017. Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) 2025 et Plan National d'Investissements Agricoles et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle PNIASAN 2017-2021. Rapport final, MAEP, Cotonou, 135 p.
- [4] Ouedraogo, M. (2012). Impact des changements climatiques sur les revenus agricoles au Burkina Faso. *Journal de l'agriculture et de l'environnement pour le développement international (JAEID)*, 106 (1), 3-21.
- [5] PNUD, MECGCCPRNF, 2014: Programme d'Action National d'Adaptation aux Changements Climatiques du Benin (PANA-BENIN).
- [6] Di Falco, S., Veronesi, M. et Yesuf, M. (2011). L'adaptation au changement climatique assure-t-elle la sécurité alimentaire? Une micro-perspective de l'Éthiopie. *American Journal of Agricultural Economics*, 93 (3), 829-846.
- [7] Vodounou, J. B. K., & Onibon Dabogan, Y. (2016). Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin. *Cybergeo: European Journal of Geography*.
- [8] Minderhoud-Jones M. 2009. Implications du changement climatique sur les systèmes de production agricole durables dans les pays ACP: Quelles stratégies d'information et de communication ? Résumé exécutif du Séminaire sur le Changement Climatique du 26-31 octobre 2008 à Ouagadougou (Burkina Faso). CTA, Wageningen, 9p.
- [9] Adegbola, Y. P., Kouton-Bognon, B., Ahoyo-Adjovi, N. R., & Atacolodjou, A. (2017). Functions and Impacts of Multi-Stakeholder Platforms in Benin. *FARA Research Results*, 1 (6), 26.

- [10] Doumbia, S., & Depieu, M. E. (2013). Perception paysanne du changement climatique et stratégies d'adaptation en riziculture pluviale dans le Centre Ouest de la Côte d'Ivoire. *Journal of Applied Biosciences*, 64 (1), 4822-4831.
- [11] Deressa, TT (2007). Mesurer l'impact économique du changement climatique sur l'agriculture éthiopienne: approche ricardienne. La Banque mondiale.
- [12] Sonneveld, P., Schmidt-Wolf, IG, van der Holt, B., el Jarari, L., Bertsch, U., Salwender, H., & Weisel, K. (2012). Traitement d'induction et d'entretien du bortézomib chez les patients atteints d'un myélome multiple nouvellement diagnostiqué: résultats de l'essai de phase III randomisé HOVON-65 / GMMG-HD4. *Journal of clinic oncology*, 30 (24), 2946-2955.
- [13] Mendelsohn R. and Dinar A. 1998. The Impact of Climate Change on agriculture and developing countries: case studies of Indian and Brazil, march March 3, 1998.
- [14] Asfaw, S., Shiferaw, B., Simtowe, F., & Lipper, L. (2012). Impact of modern agricultural technologies on smallholder welfare: Evidence from Tanzania and Ethiopia. *Food Policy*, 37 (3), 283–295.
<https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.02.013>.
- [15] Ali Essossinam, Awade Nadège Essossolim & Abdoulaye Tahirou (2020) Gender and impact of climate change adaptation on soybean farmers' revenue in rural Togo, West Africa, *Cogent Food & Agriculture*, 6: 1, 1743625.
- [16] Ojo, T. O., & Baiyegunhi, L. J. S. (2019). Determinants of climate change adaptation strategies and its impact on the net farm income of rice farmers in south-west Nigeria. *Land Use Policy*, 103946.
- [17] Alene, AD, Manyong, VM Les effets de l'éducation sur la productivité agricole dans le cadre de technologies traditionnelles et améliorées dans le nord du Nigéria: une analyse de régression de commutation endogène. *Empirical Economics* 32, 141-159 (2007). <https://doi.org/10.1007/s00181-006-0076-3>.
- [18] Abdulai, A., & Huffman, W. (2014). The adoption and impact of soil and water conservation technology: An endogenous switching regression application. *Land Economics*, 90 (1), 26-43.
- [19] Lokshin, M., & Sajaia, Z. (2004). Maximum likelihood estimation of endogenous switching regression models. *The Stata Journal*, 4 (3), 282-289.
- [20] Asfaw, S., & Shiferaw, B. A. (2010). Agricultural technology adoption and rural poverty: Application of an endogenous switching regression for selected East African Countries (No. 308-2016-5081).
- [21] Sanou, K., Amadou, S., Adjegan, K., & Tsatsu, K. D. (2018). Perceptions et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles aux changements climatiques au nord-ouest de la région des Savanes du Togo. *Agronomie Africaine*, 30 (1), 87-97.
- [22] Ouédraogo, M., & Dakouo, D. (2017). Evaluation de l'adoption des variétés de riz NERICA dans l'Ouest du Burkina Faso. *African Journal of Agricultural and Resource Economics*, 12 (311-2017-726), 1-16.
- [23] Pilo, M., & Adeve, K. A. (2016). Adaptation and Farm Income: Insights from the Savanna Region of Togo. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 1-11.
- [24] Atchikpa T. M., Kane C. S., Tambo J. A., Abdoulaye T., Yabi J. A., 2019. Impact of climate-smart innovations on food security of farming household in Benin: A Case study of Drought tolerant maize (DTM) varieties. Conference on Climate Change and Food Security in West Africa co-organized by Université Cheikh Anta Diop de Dakar (UCAD) and Center for Development Research (ZEF), University of Bonn, on 17-18 November 2019 in Dakar, Senegal.
- [25] Partey, S. T., Dakorah, A. D., Zougmore, R. B., Ouédraogo, M., Nyasimi, M., Nikoi, G. K., & Huyer, S. (2018). Gender and climate risk management: evidence of climate information use in Ghana. *Climatic Change*, 1-15.

Effets des doses de *Tithonia diversifolia* et de la chaux sur la croissance et la phytodisponibilité de cuivre sur la culture d'épinard *Spinacia oleracea* L cultivée à Lubumbashi (RD Congo)

[Effects of increasing doses of *Tithonia diversifolia* and lime on the growth and phytoavailability of copper on the Spinach culture cultivated in Lubumbashi (DR Congo)]

Ngoyi Nsomue Adolphe¹ and Mpundu Mubambi Michel²

¹Université Notre Dame de Lomami, Faculté des Sciences Agronomiques, Département de Phytotechnie, RD Congo

²Unité de Recherche Ecologie, Restauration Ecologique et Paysage, Université de Lubumbashi P.B 1825, Faculté des Sciences Agronomiques, Département de Phytotechnie, RD Congo

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

ABSTRACT: The choice of suitable (nature and quantity) amendments and the selection of varieties capable of limiting the transfer from the soil to certain crop organs are among the classic methods in phytoremediation. This present work aims to assess the effect of doses of *Tithonia diversifolia* and lime on the behavior and phytoavailability of copper on spinach culture. The trial was set up using the fully randomized five repeat system. The treatments consisted of 6 doses compost and 6 doses of lime compared to the unamended contaminated or amended control. The observation focused on the vegetation parameters and submitted to the analysis of variance. Before the test, the pH and the copper content of the soils were determined. Soil analysis results show that their pH is close to neutral, while the copper concentration is 3332 ppm in Tshamilemba soil, is 148 times higher than that of experimental field soils. The high copper content of soil in the Tshamilemba district did not lead to a revival of spinach growth, on the other hand an increase in the phytoavailability of copper. The reduction in copper content depends on the doses of amendments applied. This article has shown that the addition of amendments makes it possible to reduce the bioaccumulation of contaminated soil to practice market gardening.

KEYWORDS: Amendments, phytoremediation, concentration, bioaccumulation, market gardening.

RESUME: Le choix d'amendements (nature et quantités appropriées) et la sélection de variétés capables de limiter les transferts des éléments traces métalliques du sol vers certains organes de la plante font partie des méthodes les plus classiques en phytoremédiation. Le présent travail a pour objectif d'évaluer l'effet de doses de *Tithonia diversifolia* et de la chaux sur le comportement et la phytodisponibilité de cuivre sur la culture d'épinard. L'essai a été installé suivant un dispositif complètement randomisé à cinq répétitions. Les traitements ont été constitués de six doses de compost et six doses de la chaux comparés aux sols témoin contaminé non amendé et un témoin non contaminé ni amendé. Les observations ont porté sur les paramètres végétatifs et soumis à l'analyse de la variance. Avant essai, le pH et la teneur en Cuivre du sol ont été déterminés. Les résultats d'analyse des sols montrent que leur pH avoisine la neutralité alors que la concentration en Cuivre est de 3332 ppm dans les sols de Tshamilemba, est 148 fois plus élevée que celle des sols du champ expérimental. Les fortes teneurs en cuivre de sol du quartier Tshamilemba n'ont pas entraîné un ralentissement de croissance de l'épinard, par contre une augmentation de la phytodisponibilité du Cuivre. La réduction de teneur en cuivre est en fonction des doses d'amendements appliquées. Cet article a montré que l'apport des amendements permet de réduire la bioaccumulation du cuivre dans les plantes et permet d'envisager une remédiation de sol contaminé pour y pratiquer le maraîchage.

MOTS-CLEFS: Amendement, phytoremédiation, concentration, bioaccumulation, maraîchage.

1 INTRODUCTION

Le développement du Haut-Katanga et plus particulièrement de la ville de Lubumbashi est intimement lié à l'extraction minière et au traitement des minerais du cuivre. Ceux-ci connaissent actuellement un regain d'activités impressionnantes dans tout le Katanga [1]. Cependant, l'accumulation des éléments traces métalliques ETM dans les sols agricoles peut avoir un impact sur la qualité des plantes. Certains sont toxiques à forte teneur aussi bien pour les plantes que dans la chaîne alimentaire. Ils peuvent contaminer de plusieurs manières les aliments, soit absorption racinaire, soit sous forme des précipitations de poussières contaminées à travers les feuilles [2]. En effet, les activités minières rejettent les déchets et effluents lors de l'extraction jusqu'à l'obtention des produits finis. Le transport et le traitement des minerais accroissent la teneur des ETM dans les sols et les terres agricoles ne sont pas épargnés [3].

Bien qu'étant essentiels dans l'organisme vivant, les ETM peuvent devenir toxique au-delà de certaines concentrations [4]: les données récentes sur la santé et l'activité minière montrent que les habitants des zones minières du Haut-Katanga sont exposés au danger d'intoxication aux métaux lourds [5]. En effet, l'installation des cultures sur les sols contaminés nécessitent une remédiation afin de réduire la propagation des contaminants. Dans ce cadre, plusieurs options existent néanmoins la phytostabilisation ou la bioremédiation se montre la moins coûteuse. En effet plusieurs recherches ont montré l'intérêt des amendements dans la réhabilitation des sols contaminés en ETM [6, 14].

Ce présent article a comme objectif d'évaluer le comportement et la teneur en cuivre accumulée par la culture d'épinard installée sur un sol contaminé en ETM sous l'apport croissant du compost à base de *Tithonia diversifolia* et de la chaux agricole. Les hypothèses émises: La culture d'épinard (*Spinacia oleracea* L) installée sur un sol contaminé en ETM occasionnerait une bioaccumulation de ces derniers; les différentes concentrations en ETM dans le sol influencerait le comportement de la culture d'épinard; l'apport de compost à base de *Tithonia diversifolia* et de la chaux agricole réduirait la concentration et la phytodisponibilité en cuivre.

2 MILIEU, MATERIELS ET METHODES

2.1 MILIEU

L'essai a été conduit en pot pendant l'année culturale 2013-2014 dans le champ expérimental de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Lubumbashi en RDC. Le site est situé à 11°36'31,86" de latitude Sud; 27°28'38,82" de longitude Est et 1275m d'altitude. La région de Lubumbashi est caractérisée par un climat du type Cw6 de la classification de Koppén [7]. Elle est également caractérisée par une période de croissance normale d'une durée moyenne de 182 jours en moyenne elle est constituée d'une période humide d'environ 150 jours. Cette période de croissance commence à la seconde moitié d'octobre pour s'arrêter vers la mi-Avril tandis que la période humide va de la première moitié de novembre jusqu'à mi- Avril [8]

2.2 MATERIEL

2.2.1 PLANTE POTAGERE

L'espèce épinard (*Spinacia oleracea* L) cultivée généralement dans les jardins potagers de la région de Lubumbashi a été retenue pour cette étude. Cette espèce est une variété améliorée, les plantules ont été obtenues à la cité des jeunes. Les plantules utilisées au moment de repiquage avaient une taille moyenne de 11cm et un nombre moyen de 4 feuilles.

2.2.2 SOLS

Deux échantillons de sols ont été utilisés, dont un sol de tshamilemba contaminé par les activités minières de CHEMAF et un sol du champ expérimental. Les résultats de [6] indiquent que le sol de champ expérimental est très peu contaminé en cuivre. Les sols ont été prélevés à une profondeur de 0- 20cm dans les 2 sites. Les propriétés physico-chimiques des deux sols utilisés figurent dans le Tableau 1. Les teneurs en ETM des sols du jardin expérimental sont 148 fois inférieures à celles du site contaminé de Tshamilemba.

Tableau 1. Résultats des analyses physico-chimiques des sols avant apport d'amendements

SOLS	Cu (ppm)	pH
Tshamilemba	3332	6,2
Champ experimental	29,13	7,01
Valeur seuil	100	

2.2.3 AMENDEMENTS

2.2.3.1 COMPOST

La biomasse verte de *Tithonia diversifolia* a été récoltée au jardin botanique de la Faculté de Sciences Agronomiques. Cette espèce est choisie en fonction de son expansion [9; 10] et sa grande disponibilité d'éléments nutritifs [16; 17].

2.2.3.2 CHAUX

Le calcaire dolomitique ($\text{CaO} \cdot \text{MgCO}_3$) a été utilisé comme amendement pour augmenter le pH et réduire la biodisponibilité du cuivre. Ce produit a été obtenu dans une maison agricole; son intérêt agricole est qu'il diminue la mobilité des métaux lourds par l'augmentation de pH et la mobilité du cuivre [6; 14].

2.3 METHODES

L'essai a été installé en vue de déterminer l'efficacité des amendements organiques et calcaire sur la croissance et la phytodisponibilité du cuivre sur la culture d'épinard. L'essai a été installé suivant un dispositif complètement randomisé comprenant 5 répétitions constituées par les six doses croissantes de composts à base de *Tithonia diversifolia* appliquées sur un sol contaminé respectivement (30 t/ha, 60 t/ha, 90 t/ha, 120 t/ha, 150 t/ha et 180 t/ha) et six doses de chaux (3 t/ha, 6 t/ha, 9 t/ha, 12 t/ha, 15 t/ha et 18 t/ha) comparés au sol témoin du jardin expérimental non contaminé et celui de Tshamilemba contaminé par les activités minières non amendé. Le sol du jardin expérimental et de Tshamilemba ont été prélevés dans les horizons de surface (0-20cm) à l'aide d'une bêche, suivant les résultats obtenus par Mpundu (2010) montrant que la contamination du sol est plus dans les horizons superficiels; ensuite ces sols ont été séchés puis amendés suivant les doses. La durée du compostage a été de 36 jours, en référence aux études de [11; 12] sur le compostage de fumiers de poulets. Les différentes doses de compost et de la chaux agricole ont été enfouies dans 3 kg de sol par sachet à une profondeur de 1cm. Le repiquage a été effectué le 13 Janvier 2014, soit 10 jours après amendement à raison de 2 plantules d'épinard. Les observations ont porté sur le taux de reprise des plantules, la taille des plantes, le poids des plantes et le poids des feuilles après récolte. Après récolte, les biomasses de l'épinard ont été séchées à l'étuve à une température de 40°C pendant 24 heures au laboratoire du Centre de Recherche en Agro-alimentaire (C.R.A.A). Les teneurs en cuivre ont été déterminées suivant les méthodes décrites par [13]. Par la suite, les échantillons composites de biomasse végétale de différents traitements ont été soumis à l'analyse au laboratoire d'Office de Contrôle Congolais (OCC) en vue de déterminer la concentration en cuivre.

2.4 TRAITEMENT DES DONNEES

Les résultats obtenus sur les paramètres végétatifs et de production ont été soumis d'une part à l'analyse de la variance et le test de TUKEY ont été utilisés en vue de comparer les différentes moyennes. Pour les données non paramétriques, le test de Kruskal wallis a été réalisé à l'aide de logiciel Minitab 16.

3 RESULTATS

3.1 EFFETS DES AMENDEMENTS ORGANIQUE ET CALCAIRE SUR LE COMPORTEMENT D'EPINARD

Les résultats obtenus sur le taux de reprise, montrent que le taux minimum de reprise est observé pour le sol contaminé amendé avec 30t/ha de compost (Figure1).

L'analyse de la variance indique que parmi les deux types d'amendements appliqués, seul la matière organique induit des effets significatifs entre les moyennes pour la taille d'épinard ($P < 0,05$) (Figure 2). La taille moyenne supérieure de 11,33 cm pour la matière organique, bien que cette taille est équivalente à celle obtenue avec l'amendement calcaire. Par contre, les doses 120 et 150 t/ha de compost induisent des tailles moyennes inférieures similaires respectivement 7,22 et 7,24 cm), bien que légèrement inférieures aux doses 12 et 15t/ha de chaux.

Les résultats obtenus de l'analyse de la variance indique qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des traitements ($P>0,05$) pour le nombre des feuilles d'épinard (Figure 3). Ceci implique que les sols contaminés en ETM entraînent une diminution des feuilles par rapport aux sols non contaminés et non amendés.

L'analyse de la variance ne montre pas la différence sur la surface foliaire entre les amendements ni entre les différentes doses appliquées (Figure 4). Néanmoins, les traitements amendés au compost à base de *Tithonia* donnent les surfaces foliaires larges suivant les doses appliquées, mais la dose 180t/ha de compost présente le résultat similaire au témoin et au sol contaminé non amendé.

L'ANOVA révèle une similarité sur le poids des plants entre les amendements et les traitements appliqués (Figure 5). Les résultats obtenus montrent que les doses de compost apportées ont un effet significatif sur les poids moyens des feuilles (Figure 6). Par contre, Il ressort une similarité entre les traitements amendés à la chaux.

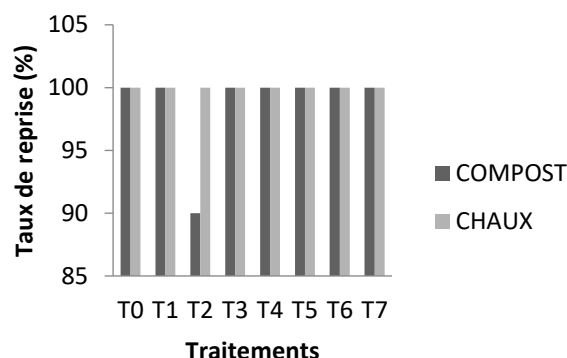


Fig. 1. Taux de reprise de plants (%)

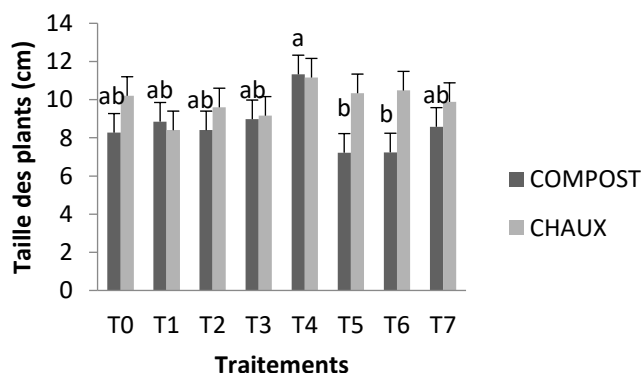


Fig. 2. Taille des plants d'épinard

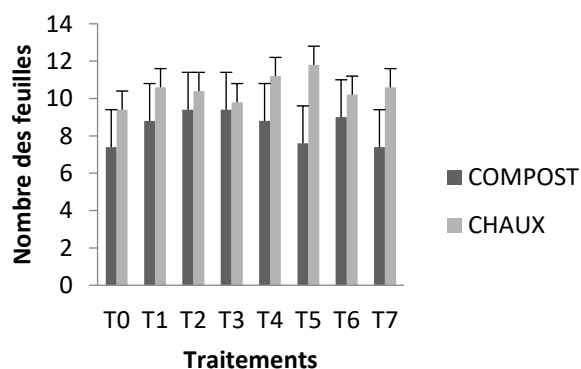


Fig. 3. Le nombre des feuilles d'épinard

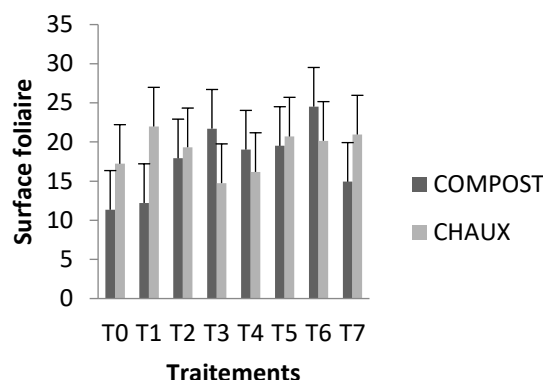


Fig. 4. La surface foliaire d'épinard

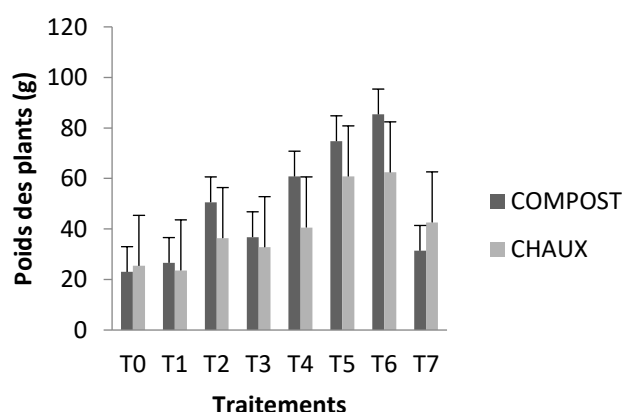


Fig. 5. Le poids des plants d'épinard

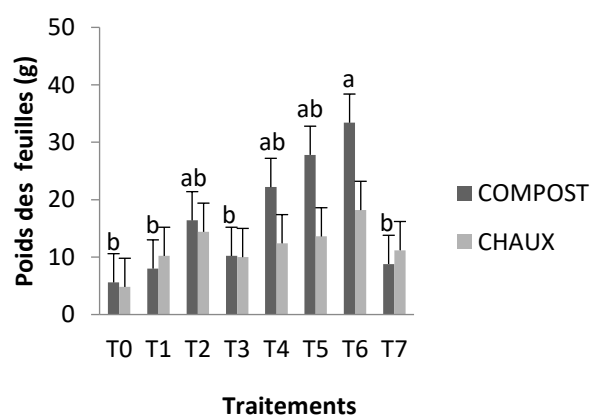


Fig. 6. Le poids de feuilles

3.2 CONCENTRATION DES ETM DANS LES FEUILLES D'EPINARD

Il ressort du tableau 2 que la phytodisponibilité de cuivre est inversement proportionnelle aux doses croissantes d'amendements. L'apport du compost et de chaux induit la réduction de taux de fixation de cuivre dans la culture d'épinard. Ces analyses chimiques stipulent également que la plus grande réduction en teneur de cuivre est observée grâce à l'application de 150t/ha et 180t/ha de *Tithonia diversifolia* et 18 t/ha de chaux agricole sur le sol contaminé, montrent ainsi une carence en cuivre. La dose 30t/ha de compost est sensiblement très faible pour réduire la teneur du cuivre dans les feuilles d'épinard. Toutefois, l'application de 18t/ha a induit une grande réduction en teneur de cuivre bien que les teneurs en cuivre restent au-delà du seuil pour les autres traitements.

Tableau 2. Synthèse des résultats sur la concentration de cuivre dans les feuilles d'épinard

Amendements	Traitements	Teneurs en Cu (ppm) dans les feuilles d'épinard
<i>Tithonia diversifolia</i>	T0	9,98
	T1	448,3
	T2	226,4
	T3	179,36
	T4	102,21
	T5	98,00
	T6	24,38
	T7	13,05
Valeurs seuil		10-30
<i>Chaux agricole</i>	T0	9,98
	T1	448,3
	T2	291,3
	T3	201,54
	T4	140,20
	T5	98,28
	T6	41,25
	T7	28,69
Valeurs seuil		10-30

T0: Sol Champ expérimental non contaminé et non amendé, T1: Sol contaminé non amendé, T2: Sol contaminé amendé à 30 t/ha de compost, T3: Sol Tshamilemba amendé à 60 t/ha de compost, T4: Sol contaminé amendé à 90 t/ha de compost, T5: Sol contaminé amendé à 120 t/ha de compost, T6: Sol contaminé amendé à 150 t/ha de compost, T7: Sol contaminé amendé à 180 t/ha de compost. Les valeurs en couleur rouge présentent de risque de toxicité car elles sont au-delà du seuil et les valeurs colorées en vert sont celles comprises dans le seuil de toxicité qui varie de 5 à 30

4 DISCUSSION

4.1 EFFET DES DOSES DE TITHONIA DIVERSIFOLIA ET DE LA CHAUX SUR LA CROISSANCE DE L'EPINARD

Les résultats obtenus dans la présente étude indiquent que les amendements organique et calcaire appliqués aux sols contaminés par les activités minières n'ont pas induit des effets significatifs sur la reprise de l'épinard. Toutefois, les taux de reprise sont statistiquement égaux d'un traitement à un autre en raison de différentes doses apportées entre les pots. Ces résultats en sont pas en accord avec ceux obtenus par [1]. Ces résultats pourraient être du que malgré la contamination de sol de Tshamilemba, les pratiques culturales habituelles permettent au sol de Tshamilemba d'avoir une structure lui permettant de donner les conditions optimales aux semences pour la levée. Notons que le compost sert à lutter contre l'acidité des sols, laquelle a pour conséquence de perturber l'alimentation des plantes, en détruisant l'équilibre de restitution des éléments nutritifs (blocage de certains, prolifération d'autres qui, en grandes quantités, deviennent toxiques) montré par [14]. De même la chaux réduit la mobilité en favorisant les réactions de fixation sur les surfaces d'échange, de précipitation, en augmentant le nombre de surfaces réactionnelles [1]. L'apport de compost et de la chaux sur les sols contaminés a induit de différence significative sur la taille. Ces résultats pourraient se justifier par le potentiel des amendements de réduire la phytodisponibilité de cuivre dans les organes et augmenter la croissance des plantes [6]. Ces performances pourraient également être dues aux propriétés fertilisantes des composts [15; 16]. Dans un premier temps, les composts augmentent les quantités de nutriments disponibles, tels que azote et phosphore. Par ailleurs, la croissance des plantes est améliorée grâce à la disponibilité accrue d'éléments minéraux et, les matières organiques contiendraient beaucoup moins de sels nocifs pour la croissance des plantes.

Le paramètre surface foliaire a montré une grande performance pour le sol contaminé, comme la majorité de paramètres, les explications à ce sujet seraient que la concentration des ETM dans les tissus végétaux peut être sans danger pour la croissance de plantes, mais est dangereuse pour la consommation humaine et animale [4].

Les résultats obtenus sur les poids des plantes d'épinard ont indiqué que les doses de compost 30t/ha (30,8g) et 180t/ha (28,6g) ont des poids plus grands que celui enregistré sur le témoin (18,8g) et les doses de la chaux ont donné les poids des plantes qui varient entre 16,70g (T8) et 5,70g (T11). Ces résultats pourraient se justifier par le fait que le compost apporte une quantité suffisante de nutriments pour la croissance de culture potagère [17].

4.2 EFFET DES DOSES DE TITHONIA DIVERSIFOLIA ET DE LA CHAUX SUR LA PHYTODISPONIBILITE DE CUIVRE

Les résultats obtenus sur l'influence d'amendements organique et calcaire sur la phytodisponibilité de cuivre dans les organes d'épinard ont indiqué une bioaccumulation proportionnelle de cuivre suivant les doses croissantes de compost et de la chaux appliquées contrairement au résultat obtenu par [18]. En premier lieu la culture d'épinard, la dose de 150t/ha de compost a réduit sensiblement la teneur en cuivre 18,38 fois (24,38ppm) et 180t/ha a réduit la phytodisponibilité de cuivre 34,35 fois (13,05ppm) comparativement au traitement témoin contaminé et non amendé (448,3ppm). Les amendements ont révélé une forte variabilité avec de valeurs meilleures du point de vue bioaccumulation pour l'utilisation de compost que celle de chaux contrairement au résultat obtenu par [1]. La raison probable serait qu'il se manifesté des effets résiduels de la chaux suite à son utilisation antérieure sur ce sol par l'entreprise environnante. Ces résultats se justifieraient du fait que les composés organiques à molécules élevées (humiques) adsorbent et diminuent la mobilité et l'activité biologiques des ETM [19]. Par ailleurs, l'amendement organique diminue le transfert sol plante des ETM.

Plusieurs auteurs ont montré l'effet positif de l'amendement organique sur la phytostabilisation des sols contaminés par des métaux [1; 13]. Les différentes doses ont révélé une réduction de la bioaccumulation proportionnellement à leur apport, résultat similaire avec [20; 21]. Ces résultats laissent penser que les amendements ont un effet bénéfique sur la réduction de la mobilité des ETM pour leur accumulation par les plantes.

5 CONCLUSION

Les différentes doses croissantes de compost à base de *Tithonia diversifolia* et de la chaux ont été apportées au sol contaminé par les activités minières en vue de déterminer pour chaque amendement ses effets sur la croissance et la disponibilité de cuivre sur la culture de *Spinacia oleracea*. L'expérimentation a été conduite selon un dispositif complètement randomisé comprenant cinq répétitions. Les traitements comprenaient six doses de compost (30 t/ha, 60 t/ha, 90 t/ha, 120, 150 t/ha et 180 t/ha) et six doses de chaux (3 t/ha, 6 t/ha, 9 t/ha, 12 t/ha 15 t/ha et 18 t/ha) comparés au sol témoin du champ expérimental et celui de référence du quartier Tshamilemba non amendé pour les deux cultures. Les résultats obtenus après les analyses chimiques montrent qu'il y a risque de contamination de la chaîne alimentaire, des teneurs très élevées en cuivre dans les organes comestibles de *Spinacia oleracea* sont issus de plus faibles doses de compost et de la chaux. Cependant qu'il est possible de remédier à ce grand risque par l'apport de grandes doses d'amendements organiques et calcaires.

REFERENCES

- [1] Mpundu M. M, Useni S. Y, Nyembo K. L, Colinet G., Effets d'amendements carbonatés et organiques sur la culture de deux légumes sur sol contaminé à Lubumbashi (RD Congo). Biotechnol. Agron. Soc. Environ. 18, 1-9 (2014).
- [2] Mpundu M. M, 2010 contaminations des sols en éléments traces métalliques à Lubumbashi « katanga RDC » Evaluation des risques de contamination de la chaîne alimentaire et choix des solutions de remédiation. Thèse de doctorat en sciences agronomiques. 401p.
- [3] Kalenga N. M. P, Frency J. kongolo M. De Donato P. Kaniki T.A., Inventaire des sites de production de stockage et des rejets minéraux au katanga et évaluation des impacts environnementaux. Rapport scientifiques du rejet de coopération scientifiques inter universitaire 2005, (2006).
- [4] Katemo M. B. (2009). Evaluation de la contamination de la chaîne trophique par les métaux lourds dans le bassin de la Lufira supérieure (Katanga/ RD Congo). Mémoire de DEA, Université de Lubumbashi. 50 p.
- [5] Banza C.L.N., Tim S., Vincent H., Sophie D., Thierry D P, Erik S., Kabyla B.I., Luboya O.N., Ilunga A. N., Mutombo A.M., Benoit N., High human exposure to cobalt and other metals in Katanga, a mining area of the Democratic Republic of Congo. Environmental research. Elsevier. 8 (2008).
- [6] Ngoy shutcha M., 2010. Phytostabilisation des sols contaminés en métaux lourds par l'activité minière au Katanga « Cas du quartier Gécamines/Penga Penga contaminés en métaux par les émissions de la fonderie de cuivre de l'Usine Gécamines/Lubumbashi ». Thèse de doctorat. Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Lubumbashi. 231p.
- [7] FAO, New_LocClim: Local Climate Estimator". FAO Environment and Natural Resources Working Paper, N° 20, 2005.
- [8] Kasongo L.E., Mwamba M.T., Tshipoya M.P., Mukalay M.J., Useni S.Y., Mazinga K.M., Nyembo K.L., Réponse de la culture de soja (*Glycine max* L. (Merril) à l'apport des biomasses vertes de *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray comme fumure organique sur un Ferralsol à Lubumbashi, R.D. Congo. Journal of Applied Biosciences 63, 1997–2002 (2013).
- [9] Chukwuka K.S. & Omotayo O. E., Soil Fertility Restoration of *Tithonia* Green Manure and Water Hyacinth Compost on a Nutrient Depleted Soil in South Western Nigeria Using *Zea mays* L. as Test Crop. Research Journal of Soil Biology 1, 20-30 (2009).
- [10] Niang A.I., Amadalo B.A., de Wolf J. & Gathumbi S.M., Species screening for shortterm planted fallows in the highlands of western Kenya. Agroforestry Syst. 56, 145-154 (2002).

- [11] Nyembo M.L, Kisimba M.M, Mwamba M.T, Lualaba L.J, Kanyenga L.A; Ntumba K.B, Mpundu M.M, Effets de doses croissantes des composts de fumiers de poulet sur le rendement de chou de chine installé sur le sol acide de Lubumbashi. *Journal of applied Biosciences*, 77, 6509-6522 (2014).
- [12] Useni S.Y., Mwema L.A., Musambi L., Chinawej M.M.D., Nyembo K.L., L'apport des faibles doses d'engrais minéraux permet-ild'accroître le rendement du maïs cultivé à forte densité ? Un exemple avec deux variétés de densité ? Un exemple avec deux variétés de maïs à Lubumbashi. *Journal of applied Bioscience*, 74, 6131-6140 (2014).
- [13] Mpundu M. M., Useni S.Y., Mwamba M, Kateta M., Mwansa M., Ilunga K. Kamengwa K., Kyungu K., Nyembo K., Teneurs en éléments traces métalliques dans les sols de différents jardins potagers de la ville minière de Lubumbashi et risques de contamination des cultures potagères. *Journal of applied biosciences* 65, 4957-4968 (2013).
- [14] Charland M., Cantin S., St-Pierre M-A., 2001. Recherche sur les avantages à utiliser le compost. Dossier CRIQ 640-PE2758 (R1). Rapport final. Centre de Recherche Industrielle au Quebec, 49p.
- [15] Jama B., Palm C. A., Buresh R. J., Niang A., Gachengo C., Nziguheba G. & Amadalo B., *Tithonia diversifolia* as a green manure for soil fertility improvement in western Kenya: A review. *Agroforestry Systems* 49: 201–221 (2000).
- [16] George T.S., Gregory T.J., Robinson J.S., Buresh R.J., Changes in phosphorus concentrations and pH in the rhizosphere of some agroforestry and crop species. *Plant Soil* 246, 65-73 (2002).
- [17] Ngoyi Nsomue Adolphe, Masanga Kishiko Gustave, Mukendi Tshibungu Remy, Mualukie Mbayo Angel, and Ngoy Nyembo Dieudonné, 2020. Influence de l'apport des matières organiques sur la culture de poivron (*Capsicum annum* L.) cultivé sur un sol sableux à Kabinda, province de Lomami, en République Démocratique du Congo. Sous presse, *International Journal of Innovation and Applied Studies*.
- [18] Ngoy, 2007. Phytostabilisation des sols contaminés en métaux lourds au Katanga. Mise au point de la culture de *Rendlia altera* (Rendle) Chiov. Mémoire de DEA en Sciences Agronomiques. Université de Lubumbashi. RD Congo, 80p.
- [19] Ferreiro P., Lu S. Méndez A. and Gascó G., Use of phytoremediation and biochar to remediate heavy metal polluted soils: a review. *Solid Earth*, 5, 65–75 (2014).
- [20] Yoon J., Cao X., Zhou Q., Ma Q., Accumulation of Pb, Cu, and Zn in native plants growing on a contaminated Florida site. *Sci. Total Environ.* 368, 456-464 (2006).
- [21] Zhou L. X. and Wong J.W.C, Effect of Dissolved Organic Matter from Sludge and Sludge Compost on Soil Copper Sorption. *Environ. Qual.* 30, 878–883 (2001).

Conception et mise en œuvre d'une formation à distance via E-Learning en hydrogéologie, (ENS Martil, Maroc)

[Design and implementation of distance learning via E-Learning in hydrogeology (ENS Martil, Morocco)]

Redouan Alilouch, Mohamed Draoui, and Rachid Janati Idrissi

Département des sciences de la matière et de la vie, Ecole Normale Supérieure, Université Abdel Malek Essaâdi, Tétouan, Morocco

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

ABSTRACT: The study aims to integrate new information and communication technologies applied in pedagogical practice into university training. It consists of the implementation of distance learning devices via a platform and an interactive learning support (CD-Rom) for the benefit of students and also for secondary school teachers of Life and Earth Sciences, in the field of hydrogeology. These devices meet a great need among students and teachers in terms of training, and face the constraints (temporal, spatial and financial) that prevent them from attending a classroom training in this field. They provide distance training characterized by both communication and interaction, the use of mediatized teaching resources, relocation and autonomous management of training time. In this way, they solve the problem of absenteeism among _learners. This study presents the steps involved in the development of an E-Learning system, from the needs for study to its implementation and deployment. It makes it easy to deploy a system dedicated to online learning and collaborative work, because it corresponds perfectly to our needs (good communication and sharing of knowledge and know-how...).

KEYWORDS: Hydrogeology, Distance Learning, E-Learning, Platform, ICTE, Media Educational Resources, Pedagogical Support, Pedagogical scenario.

RESUME: L'étude vise à intégrer des nouvelles technologies de l'information et de la communication appliquées dans la pratique pédagogique à la formation universitaire. Elle consiste à la mise en place des dispositifs de formation à distance via une plate-forme et un support d'apprentissage interactif (CD-Rom) au profit des étudiants et aussi des professeurs du secondaire de Sciences de la vie et de la terre, en matière d'hydrogéologie. Ces dispositifs viennent combler un grand besoin auprès des étudiants et des professeurs en termes de formation, et affronter les contraintes (temporelles, spatiales et financières) qui empêchent ces derniers d'assister à une formation en présentiel en matière. Ils assurent une formation à distance caractérisée par la communication et l'interaction, le recours à des ressources pédagogiques médiatisées, la délocalisation et la gestion autonome du temps de formation. Ainsi, ils résolvent le problème d'absentéisme chez les apprenants fonctionnaires. Cette étude présente les étapes de réalisation d'un dispositif de E-Learning depuis l'étude des besoins jusqu'à sa mise en œuvre et son déploiement. Elle permet de déployer facilement un dispositif dédié à l'apprentissage et au travail collaboratif en ligne; parce qu'il correspond parfaitement à nos besoins (une bonne communication et un partage du savoir et savoir-faire ...).

MOTS-CLEFS: Hydrogéologie, Enseignement à distance, E-Learning, Plate-forme, TICE, Ressources Pédagogiques Médiatisées, Support Pédagogique. Scénario pédagogique.

1 INTRODUCTION

L'informatique était il y a quelques décennies une affaire de spécialistes. Les ordinateurs personnels sont apparus à partir des années 1970 [1], seuls quelques informaticiens travaillant dans de grandes entreprises en possédaient [2], [3]. L'enseignement a connu des progrès fulgurants dans le domaine des nouvelles technologies de l'information et de la communication (TIC). La recherche dans le domaine de l'apprentissage médiatisé par ordinateur s'est focalisée sur certaines avancées technologiques, liées au développement du Web, devenu prédominant. Depuis quelques années, la formation ouverte et à distance (FOAD) connaît un fort taux de croissance [4] et s'impose comme un complément à la formation en présentiel [5].

Les technologies de l'information et de la communication sont devenues un outil précieux dans le monde de l'éducation pour des raisons diverses. Ces dernières années, le Maroc a adopté cette nouvelle technologie, tant au niveau des universités et centres de formation qu'au niveau des administrations publiques et organismes privés. En effet, les moyens technologiques actuels permettent presque d'annuler les frontières du temps et de l'espace pour transmettre et partager des ressources et des connaissances.

Au cours d'une carrière, le besoin en formation continue peut se faire sentir à n'importe quel moment. Cependant, le recours à la formation s'affronte à plusieurs contraintes qui peuvent être d'ordre temporel, spatial ou financier. Ainsi, il s'est avéré nécessaire de créer de nouvelles formes de formation afin de remédier à ces difficultés. Dans ce cadre, on est amené à évoquer la notion de la Formation à distance (FAD).

La FAD, également appelée E-formation, E-Learning ou formation en ligne, peut se définir par rapport à la formation en présentiel, comme étant une formation qui se caractérise par la délocalisation spatio-temporelle, elle englobe les deux temps du processus éducatif et les traite de manière dynamique [6]. Les apprenants ne sont pas obligés d'être présents dans les mêmes lieux, et au même temps que les enseignants. Cette conception de la formation est renforcée par l'avènement des réseaux et des technologies fondées sur Internet (outils de communication synchrone et asynchrone, Web, ...) [7]. C'est pour cela, les relations classiques (enseignant-apprenant, discipline-apprenant et apprenant-apprenant) sont remplacées par de nouveaux rapports (enseignant média-apprenant, discipline-média-apprenant et apprenant-média-apprenant) qui obligent l'enseignant à créer une interaction plus efficace entre le contenu pédagogique et les apprenants; d'ajuster son enseignement aux besoins actuels de son public et d'augmenter la motivation en stimulant l'intérêt des apprenants.

La mise en place de ce projet au sein de l'ENS de Martil trouve sa légitimité, premièrement, dans l'absence d'une formation à distance en hydrogéologie qui couvre, notamment la formation des étudiants, surtout ceux qui n'ayant pas eu l'occasion d'assister à une formation présentielle en hydrogéologie pendant leur carrière universitaire, et aussi pour les enseignants du secondaire de SVT qui ont souvent trouvé des difficultés à assister aux formations en présentiel. Deuxièmement, l'horaire consacré au cours d'hydrogéologie est insuffisant, vu le programme chargé. Cela pose un problème. Donc l'implantation d'une plate-forme et la création d'un support d'apprentissage (CD-Rom) interactif s'avère une solution qui permettra d'accomplir les cours traditionnels.

Ce projet vise à atteindre les objectifs suivants:

- Développer et enrichir l'enseignement des sciences de la vie et de la terre.
- Résoudre le problème d'hétérogénéité des formations antérieures des étudiants et des enseignants du secondaire de SVT (surtout ceux de l'intégration directe).
- Offrir un espace de formation simple, accessible et exploitable par les apprenants.
- Offrir une interface complète d'administration aux enseignants pour créer des contenus multimédias, paramétrer les profils, gérer les accès, suivre et encadrer l'activité des apprenants et communiquer avec ces derniers.
- Assurer le partage et la diffusion des contenus pédagogiques réalisés par les enseignants.
- Faciliter la communication entre les enseignants et les apprenants à travers les outils de communication présentés par la plate-forme et le (CD-Rom) interactif.
- Assurer la gestion dynamique d'un cours avec le calendrier (Plate-forme).

Tous ces avantages nous permettent d'essayer d'intégrer ces nouvelles technologies dans l'enseignement à distance.

2 MÉTHODES ET MATÉRIELS

2.1 MÉTHODOLOGIE DE TRAVAIL

Pendant l'élaboration de ce projet, on a suivi une approche d'investigation basée sur une enquête par le biais de questionnaires dont une suite de questions à se poser, de personnes à aller voir et à interroger, d'informations à collecter, d'opérations à effectuer, en vue de faire des choix, en partant d'une expérience personnelle dans le domaine de TICE, de la FAD, et d'hydrogéologie afin de les appliquer dans la mise en place d'une plate-forme de formation à distance et un support d'apprentissage interactif (CD-Rom) au profit des étudiants en SVT à l'ENS, des étudiants des facultés des sciences, des centres de formation et aussi des enseignants du secondaire de SVT, précisément en matière d'hydrogéologie. Cela permet de mener de manière plus efficace une étude ou la résolution d'un problème.

Pour étudier de près le besoin des étudiants et des enseignants du secondaire de SVT en ce type de formation, nous avons publié un questionnaire sous format numérique, soit via Internet, soit de manière directe. Pour assurer l'accès au questionnaire à tout le public cible, notamment celui qui n'utilise pas l'internet, nous avons diffusé ce formulaire sous format papier. Nous avons prévu un délai de 30 jours pour répondre à ces questionnaires.

Les contenus en matière d'hydrogéologie en ligne et sur un cédérom (CD-Rom) organisés en six modules du cours et en activités d'apprentissages, et en proposant:

- Des contenus pédagogiques (généralement des cours interactifs de niveau universitaire et secondaire)
- Des activités pédagogiques (travaux dirigés et auto-évaluation)
- Des activités de terrain et de recherche (étude de cas)

Un tutorat à distance (par des séances synchrones personnalisées et/ou en groupe, par courriel, etc.):

- Eventuellement des regroupements physiques sur des lieux déterminés.
- Planning et organisation des activités pédagogiques.

Pour organiser un projet de e-Learning, il existe deux types d'approches: asynchrone et synchrone.

- Approche asynchrone: l'approche asynchrone est une méthode d'apprentissage s'adaptant aux disponibilités de l'apprenant. En bref, celui-ci a accès à un ou des outils de formation tels qu'une vidéo, un enregistrement audio, un texte, un logiciel d'apprentissage virtuel qu'il utilisera à sa guise. Le suivi de formation avec le formateur ou entre les membres d'un groupe d'apprentissage se fera par voie indirecte comme par courriel ou par forum de discussion.
- Approche synchrone: L'approche synchrone, au contraire de l'approche asynchrone, se caractérise par l'interaction directe et en temps réel entre les apprenants et le formateur. C'est la méthode qui s'approche le plus de la classe traditionnelle. Lorsque tous les apprenants d'un groupe sont simultanément en ligne avec leur formateur, partagent des applications, visionnent les mêmes écrans ou encore reçoivent des images de vidéoconférence.

2.2 MATÉRIELS ET LOGICIELS

Le projet nécessite des moyens matériels et humains pour la mise en place de la plate-forme. Pour créer les objets pédagogiques (les cours, les activités.....), notre choix doit porter sur les outils tenant compte de:

- La facilité d'utilisation de ces outils;
- La possibilité de produire avec ces outils des ressources aux normes standards usuels en e-Learning.
- La gratuité de ces outils.

En suivant donc ces critères de sélection, nous avons choisi:

- Un logiciel de traitement de texte: Microsoft Office Word pour éditer les fichiers.
- Un outil auteur: Adobe Dreamweaver pour créer les axes du cours.
- Un logiciel Hotpotatos permettant de créer des quiz d'auto-évaluation à mettre en ligne sur le Web.
- Auto-Play Media studio: Logiciel de création des CD-Rom interactifs.
- Adobe Photoshop pour le traitement des schémas du cours et des logos.
- Adobe Illustrator pour dessiner et créer des fonds ou arrière-plan des cours.
- Adobe Flash Professional pour créer des animations pédagogiques en format flash.

- ISpring suite 9 présenter pour la production des animations en format flash.
- Pinnacle Studio pour traiter le son et créer les vidéos.
- Logiciel « WampServer » qui regroupe le serveur web « Apache » et le serveur de bases de données « MySQL » pour installer localement la plate-forme pédagogique « Claroline-1.11.8 ».
- Logiciel Filezilla Client FTP qui permet de transmettre régulièrement les fichiers sur le disque dur de notre hébergeur.

3 RÉSULTATS

3.1 ANALYSES DES DONNÉES RECUEILLES

Nous avons noté une participation importante aussi bien de la part des étudiants que des enseignants du secondaire de SVT à cette enquête, (24/37 Etudiants et 44/50 Enseignants du secondaire de SVT ont répondu aux questionnaires, ce qui donne un taux de participation de 64,86 % de la part des étudiants et 88 % de la part des enseignants) (Tableau 1).

3.1.1 DESCRIPTION DE LA POPULATION CIBLE

La première partie de l'échantillon est représentée par 44 enseignants de SVT du secondaire des deux sexes (50% du sexe féminin et 50% du sexe masculin) exerçant dans les établissements scolaires publics (Urbain et Rural), de différentes régions du Maroc essentiellement des délégations de l'éducation et de la formation suivantes (Tableau 1):

Tableau 1. *Distribution de questionnaire selon les délégations de l'éducation et de la formation du Maroc*

Délégation	Nombre de Questionnaires distribués	Nombre de questionnaires rendus
Tétouan	20	18
M'diq - Fnideq	6	5
Tanger	3	3
Chefchaouen	5	4
Rabat	2	1
Taza	3	2
Figuig- Bouarfa	2	2
Sidi Slimane	1	1
Marrakech	1	1
Tan-Tan	7	7
<i>Total</i>	<i>50</i>	<i>44</i>

L'ensemble des informations concernant les enseignants enquêtés sont résumés dans le tableau 2 et représentées par la figure 1 ci-dessous.

Tableau 2. *Informations concernant les enseignants enquêtés*

		Sexe		Tranche d'âge				Diplôme de la formation initiale		Modalité de recrutement		Ancienneté			
		Féminin	Masculin	[20-30[	[30-40[	[40-50[	[50 et +]	Licence	Master et +	Centre de formation	Intégration directe	[1-10[	[10-20[	[20-30[	[30 et +]
Enseignants	Effectif	22	22	21	13	5	5	23	21	30	14	32	2	9	1
	Pourcentage	50	50	48	30	11	11	52	48	68	32	74	4	20	2

A partir du tableau 2 et de la représentation graphiques (Fig.1), nous constatons:

- Une égalité dans la population cible au niveau du genre (50% pour les Femmes et 50% pour les Hommes).
- La population cible est une population jeune aussi bien du côté de l'âge (la tranche d'âge [20-30 [ans représente 48%) que de l'ancienneté (la tranche d'ancienneté [1-10 [ans représente 74%)

Pour la deuxième partie de notre population enquêtée, elle est constituée de 24 étudiants de l'ENS de Martil représentés par 67% de sexe féminin et 33% de sexe masculin, dont 92% ont une tranche d'âge de [20-30 [ans, tandis que la tranche d'âge de [30-40 [ans est représentée par 8%.

L'ensemble des informations concernant les étudiants enquêtés sont résumés dans le tableau 3 et représentées par la figure 2 ci-dessous.

Tableau 3. Informations concernant les étudiants enquêtés

		Sexe		Tranche d'âge			Disipline de la formation initiale		Formation suivie	
		Féminin	Masculin	[20-30[	[30-40[	[40-50[	SVI	STU	Licence	Master
Etudiants	Effectif	16	8	22	2		22	2	9	15
	Pourcentage	67	33	92	8		92	8	37	63

3.1.2 PROFIL DE LA FORMATION INITIALE DU PUBLIC CIBLE (QUESTION 2)

D'après le graphe de la figure 2:

- A propos de diplôme de la formation initiale; on a trouvé que 52% des enseignants qui font l'objet de l'enquête sont titulaires de la Licence et 48% ont le Master ou plus.
- La majorité des participants sont des sortants de centres de formation avec un taux de 68%; tandis que les enseignants qui ont accédé à l'enseignement via le recrutement direct ou l'intégration directe représentent un taux de 32%.

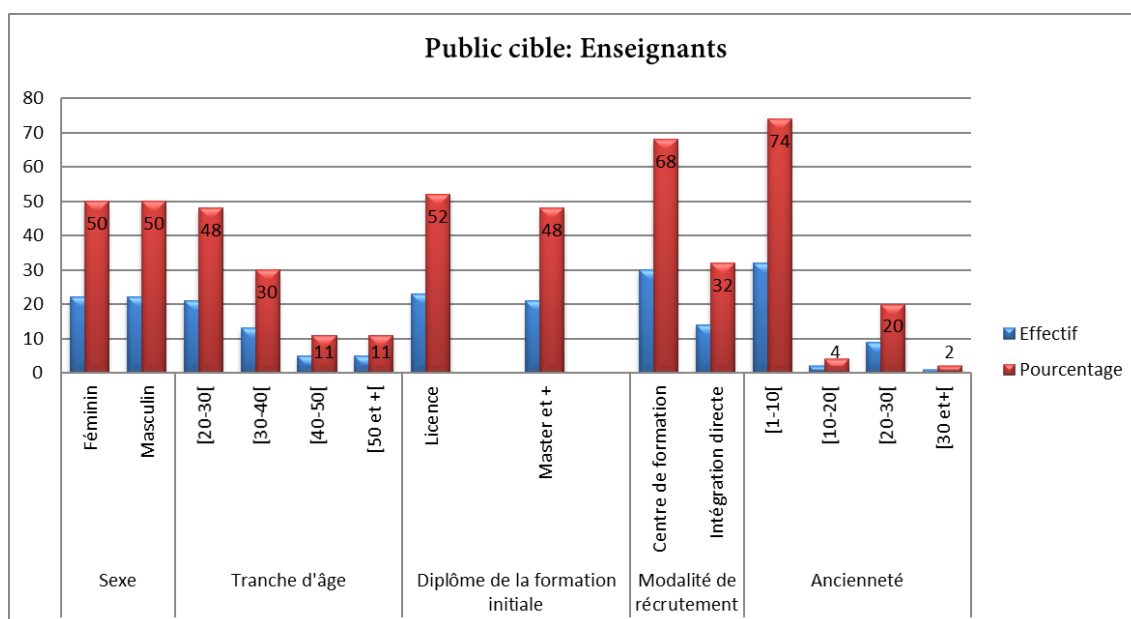


Fig. 1. Histogramme représentant les statistiques des informations concernant les enseignants enquêtés

D'après la figure 2:

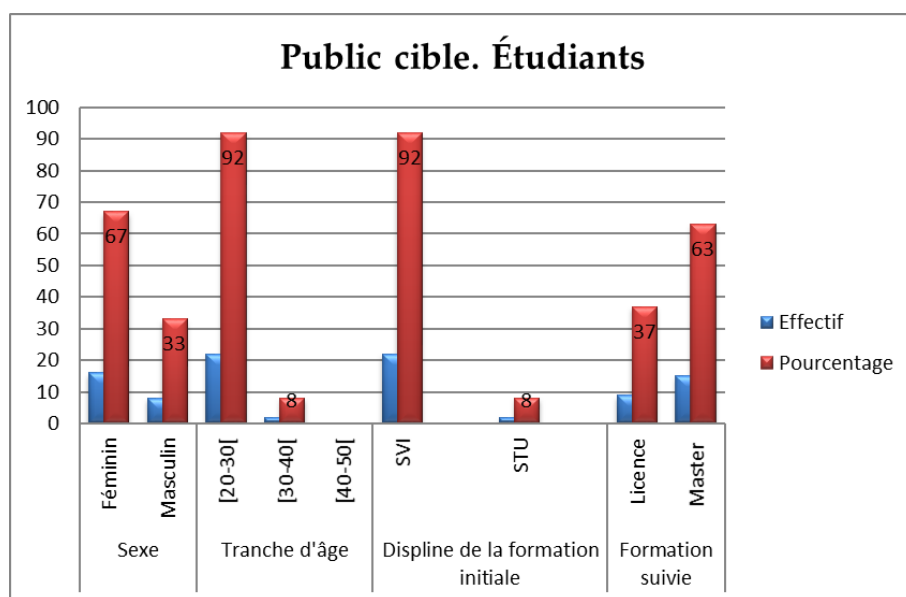


Fig. 2. Histogramme représentant les statistiques des informations concernant les étudiants enquêtés

- Les étudiants qui suivent une formation en master représentent 63% de l'échantillon enquêté pendant que 37% suivent une formation en Licence.
- Nous constatons qu'on a une hétérogénéité. Seul 8% des étudiants qui ont suivi une formation supérieure initiale en STU; tandis que, la majorité ayant l'ont suivie en SVI par un taux de 92%; chose qui pourrait leur créer des problèmes et des difficultés à assister et assimiler les modules de cours de formation dans le domaine d'hydrogéologie vu le volume horaire qui lui est consacré. La proposition d'un support pédagogique interactif et une formation à distance en hydrogéologie via une plate- forme reste une solution.

Les informations récoltées des réponses sur les questions (2.3 et 2.4) sont représentées par l'histogramme (Fig.3) ci-dessous:

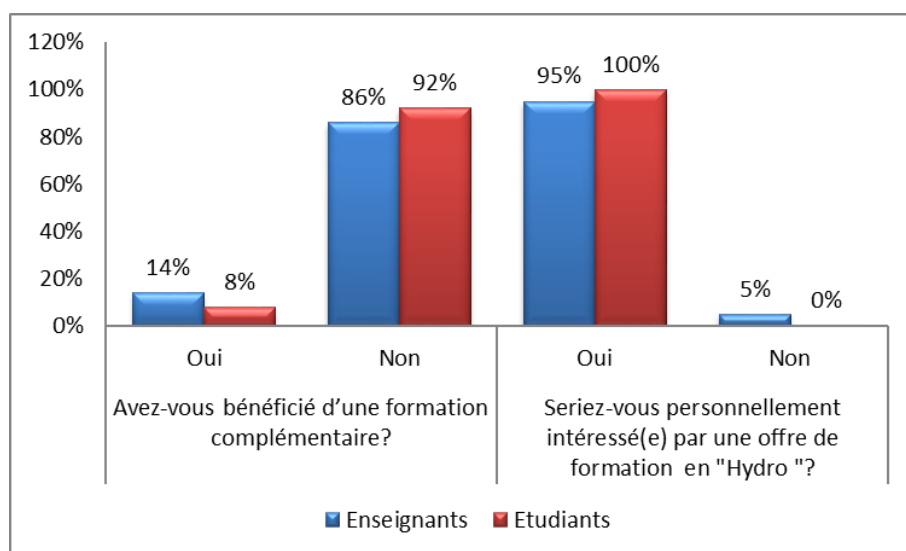


Fig. 3. Histogramme représentant les statistiques concernant les questions (2.3 et 2.4)

- On constate que la majorité des questionnés (92% des étudiants et 86% des enseignants) n'ont jamais bénéficié d'une formation complémentaire, et que le reste (8% des étudiants et 14% des enseignants) en ont déjà bénéficié, soit sous forme de mise à niveau ou comme une seconde compétence.
- Presque la totalité des enquêtés expriment leurs besoins de suivre une formation en hydrogéologie par un taux de 100% de la part des étudiants et 95% de la part des enseignants. Le 5% des enseignants qui ne sont pas intéressés de suivre ce type de formation sont des enseignants qui ont des diplômes intitulés « Génie et Gestion de l'eau et l'environnement ». Ces derniers ont exprimé leur satisfaction de cette formation à distance en hydrogéologie.

3.1.3 L'EXPRESSION DES BESOINS EN OFFRE DE FORMATION À DISTANCE EN "HYDROGEOLOGIE" PAR LE PUBLIC CIBLE (QUESTION 3).

D'après la figure 4, le public cible a montré les besoins suivants:

- La majorité des enquêtés de la part des étudiants (avec 74%) sont prêts à consacrer 4 à 6 heures par semaine pour cette formation, tandis que 55% des enseignants ne sont pas prêts à lui donner plus de 4 heures par semaine.
- La majorité souhaite une modalité d'enseignement à distance sous forme de cours via une plate-forme de E-Learning par un taux (96% de la part des étudiants et 91% de la part des enseignants) et aussi des cours sur un CD/DVD interactif avec un taux (89% des étudiants et 77% des enseignants).
- Via cette formation, 98 % souhaitent acquérir des compétences pour réaliser des sorties au profit de leurs élèves et 21% pour suivre des recherches dans le domaine d'hydrogéologie. Afin de répondre à ce besoin, on a proposé parmi les modules, un module d'étude de cas et aussi on a également enrichi certains modules de cours par des exemples pratiques.
- Le pourcentage d'importance de chaque module (les séquences de cours) et activité (TP, TD, consultation du cours et Quiz) diffère d'un groupe d'enquêtés à l'autre. L'activité de la lecture et de la consultation des cours vient au premier ordre avec un taux de 100% chez les enseignants et 85% chez les étudiants. Concernant les séquences de cours qui répondaient le mieux aux besoins des enquêtés; le module du cycle d'eau vient au premier choix pour les enseignants avec un taux de 89% et le module des aquifères pour les étudiants avec un taux de 100%. Ceci s'explique par le profil de formation initiale de chacun d'eux.

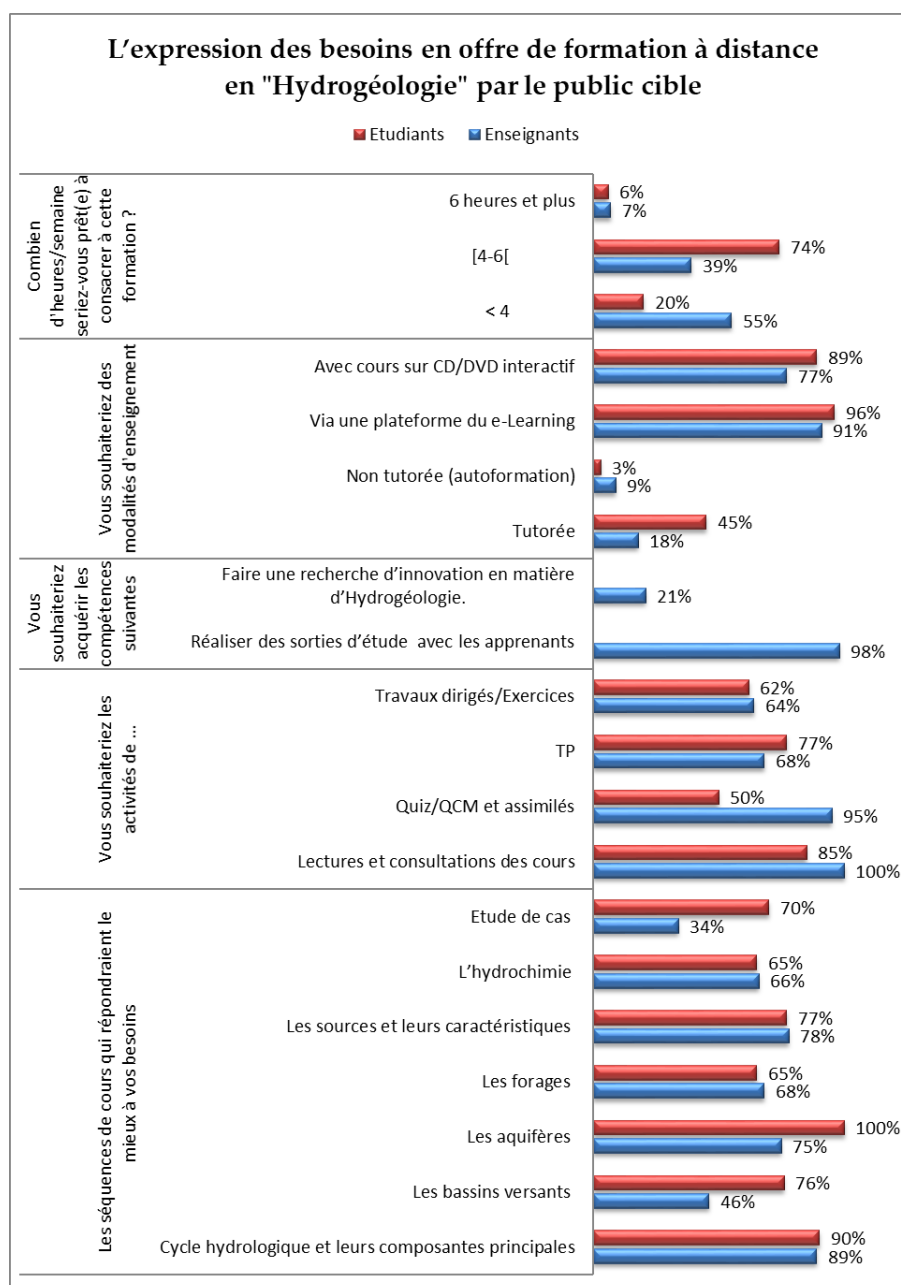


Fig. 4. L'expression des besoins en offre de formation à distance en "Hydrogéologie"

3.1.4 L'UTILISATION DES OUTILS INFORMATIQUES PAR LES ENQUETES (QUESTION 4)

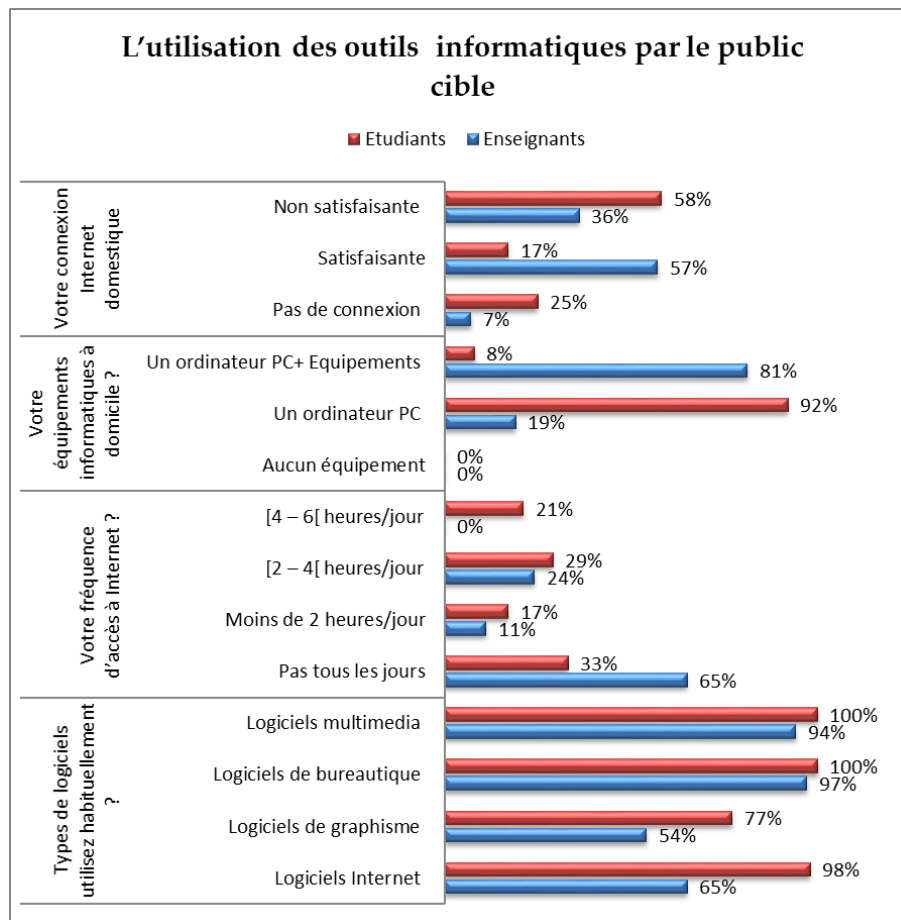


Fig. 5. Histogramme représentant le pourcentage d'utilisation des outils informatiques par les enquêtés

Le présent graphique montre que:

- 100% de la population cible dispose des équipements et utilise les logiciels informatiques.
- La majorité n'utilise pas l'internet chaque jour (65% de la part des enseignants et 33% de la part des étudiants), suivie de 29% de la part des étudiants et 24% de la part des enseignants qui fréquentent l'internet de 2 à 4 heures/jours.
- 25% des étudiants et 17% des enseignants n'ont pas de connexion à domicile, le reste en possède (58% une connexion non satisfaisante de la part des étudiants tandis que 57% satisfaisante de la part des enseignants).

A partir de ces données, il s'avère qu'il n'y aura pas de contraintes concernant ce volet lors d'utilisation de dispositif technique (Plate-forme pour ceux qui ont la connexion et le support pédagogique interactif pour ceux qui n'ont pas de connexion à domicile).

3.1.5 LA FORMATION À DISTANCE VIA INTERNET OU LE E-LEARNING ET LE PUBLIC CIBLE (QUESTION 5).

A partir de la représentation graphique de la figure 6 concernant le rapport qui existe entre le public cible et la formation à distance via l'Internet ou le e-Learning, on constate que:

- La majorité des enquêtés savent ce que signifier une FAD via l'Internet ou E-Learning avec un taux de 89% chez les enseignants et 92% chez les étudiants contre seulement 11% des enseignants et 8% des étudiants qui ignorent de quoi signifier.
- 98% des enseignants et 88% des étudiants enquêtés n'ayant pas eu l'occasion de suivre une formation à distance via le e-Learning, donc cette formation en Hydrogéologie sera pour eux une très bonne opportunité.

N.B: Pour ceux qui ont répondu « Oui » à la question Q5.2: étaient au nombre de quatre, ils ont suivi une formation à distance via une plate-forme (" Claroline ") et leurs modes de formation étaient totalement à distance pour une et hybrides pour les autres.

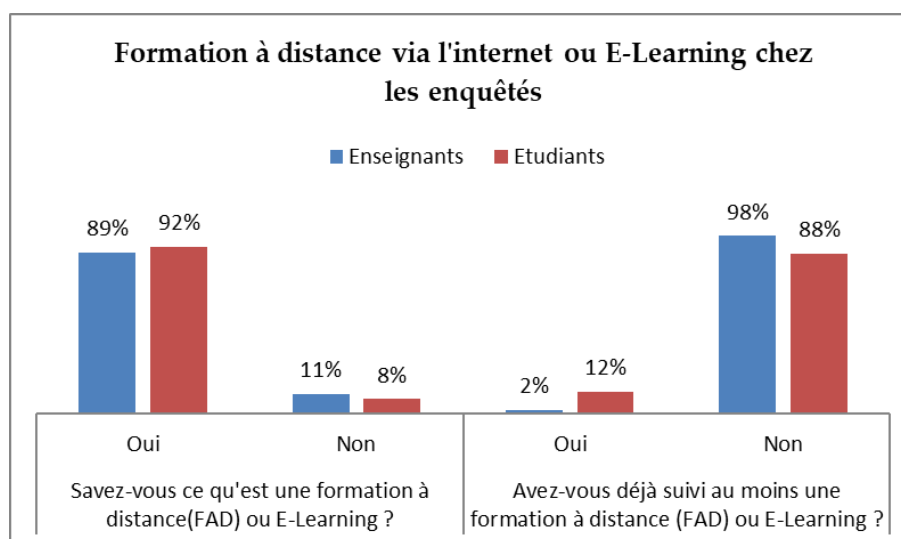


Fig. 6. Histogramme représentant les statistiques concernant la question 5

3.1.6 INTERPRÉTATION DES QUESTIONS (6, 7, 8, ET 9)

Le présent graphique de la figure 7 montre que:

- A partir de la question 6 presque la majorité des enseignants (avec un taux de 98%) ont reconnu que le volume horaire alloué à l'hydrogéologie au secondaire (collégiale et qualifiant) est insuffisant, ce qui peut influencer sur le degré de l'acquisition en matière chez les élèves de secondaire.
- Tous les enseignants du secondaire de SVT enquêtés ont convenu que les élèves qui arrivent au lycée n'ont pas de base nécessaire en matière d'hydrogéologie (Q: 7). Ces statistiques reflètent les données qu'on a recueilli à partir de la question numéro six (Q: 6).
- N.B: au secondaire qualifiant le contenu du cours est destiné seulement aux élèves du tronc commun Lettres.
- Les statistiques représentant la question 8 démontrent que l'adéquation entre le contenu du manuel scolaire et les besoins des élèves au secondaire en matière d'hydrogéologie vis-à-vis de la pédagogie d'intégration est insuffisante (avec un taux de 100%).
- La réponse à la question 9 montre que la grande majorité des enquêtés (avec un taux de 90%) ont convenu que l'élève, après le baccalauréat, n'aura pas suffisamment de connaissance en hydrogéologie et par conséquent, il confrontera des obstacles dans son parcours éducatif. Ce manque au niveau du savoir en hydrogéologie provoque généralement une lacune à l'échelle de la formation chez les élèves du secondaire qualifiant, branche science et surtout, chez ceux qui veulent suivre leurs études supérieures en science de la terre et de l'univers.

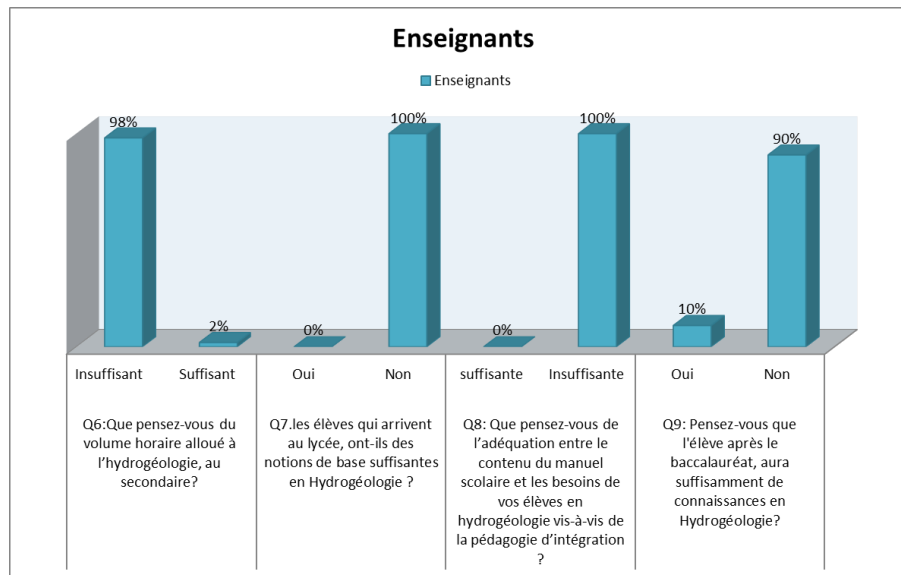


Fig. 7. Histogrammes représentant les statistiques recueillies à partir des questions (6, 7, 8, et 9)

Les résultats de notre enquête ont bien confirmé nos hypothèses concernant les contraintes (temporelles, spatiales, formation initiale) rencontrées par les étudiants et les enseignants. Effectivement, ces contraintes sont les principales causes qui démotivent les apprenants et les empêchent par la suite d'assister à une formation. Dans une tentative de les affronter, on propose donc comme solution la mise en place d'une plate-forme de formation à distance et un support pédagogique interactif (CD-Rom), une idée qui fut appréciée par l'ensemble des enquêtés. En effet, ces derniers permettraient d'assouplir l'organisation de la formation en hydrogéologie, afin de la rendre plus convenable aux besoins des apprenants en termes de déplacement et de disponibilité. Bien évidemment, cette formation via le E-Learning ne sera efficace que s'il y a une combinaison entre la formation à distance et en présentiel, c'est-à-dire qu'elle prend en considération les besoins des apprenants d'une part, et la formation en présentiel encadrée par les formateurs des centres de formation d'autre part.

3.2 LA CONCEPTION PÉDAGOGIQUE

La conception est une tâche cognitive complexe. Elle consiste à atteindre un but au moyen d'actions physiques et d'opérations mentales, en fonction de ressources et des contraintes temporelles, financières et matérielles. Classiquement, on appelle cette tâche un problème mal défini [8], un problème qui admet plusieurs solutions possibles, difficiles à se représenter au début du processus et dont les critères de satisfaction ou les contraintes ne sont pas forcément clairs. Ces derniers peuvent être découverts en cours du processus. La solution trouvée ne sera pas bonne ou mauvaise, elle sera optimale dans le meilleur des cas [9].

La conception d'un dispositif de formation à distance est aussi un processus coopératif. Différents acteurs de la conception interviennent au cours du processus, avec différentes compétences, mais aussi différentes contraintes, et finalement, des représentations du but et du processus différentes. Ces acteurs interviennent, de plus en plus, de façon concomitante au cours du processus, et non plus, comme par le passé, de façon séquentielle [10]. Parmi les acteurs de la conception, certains ont un rôle "indirect": sans intervenir dans le processus, ils peuvent l'influencer fortement. C'est le cas par exemple des personnes chargées de la maintenance, mais aussi du commanditaire et des utilisateurs [11]. Depuis quelques années, à l'image d'un courant de fond en ingénierie cognitive, des méthodes de conception participative d'environnements informatiques pour l'apprentissage humain intègrent le point de vue des utilisateurs, qu'ils soient apprenants ou enseignants. Organiser, réguler, modéliser cette coopération est en soi un problème complexe. Résoudre ce problème, c'est d'abord amener les acteurs du processus à partager une même représentation du but et plus largement du processus. Cette intégration des points de vue est un processus sociocognitif [12].

La conception pédagogique est la première étape du processus d'enseignement. Elle permet de préciser les besoins, le contenu, les objectifs et la population visée. En effet, selon le public d'apprenants visé, son niveau, ses connaissances antérieures, ses attentes, les objectifs à atteindre par l'enseignant à travers le cours vont différer.

Pour assurer une bonne réalisation de processus de conception, on doit principalement savoir le contexte de conception (les apprenants, les conditions d'apprentissage et Pourquoi conçoit-on une formation et un dispositif distant ?), les

connaissances à acquérir, comment faire acquérir les connaissances (Scénario pédagogique), Comment utiliser le dispositif (Le scénario d'utilisation), Comment représenter les connaissances et les fonctionnalités (L'interface), Comment faire communiquer les acteurs de la formation et Comment évaluer le dispositif [13].

3.3 MODELISATION DES COURS

Le scénario pédagogique est le résultat du processus de conception d'une activité d'apprentissage; processus s'inscrivant dans un temps donné et aboutissant à la mise en œuvre du scénario [14]. Dans un scénario, on trouve donc des objectifs, une planification des activités d'apprentissage, un horaire, une description des tâches des étudiants, des modalités d'évaluation qui sont définies, agencées et organisées au cours d'un processus de design.

Un scénario pédagogique est un ensemble structuré et cohérent constitué de deux parties:

- Le scénario d'apprentissage permet de décrire les activités d'apprentissage qui seront proposées et de définir leur articulation dans le dispositif pédagogique, ainsi que les productions qui sont attendues de la part des apprenants.
- Le scénario d'encadrement précise le rôle des enseignants (notamment en matière de tutorat) et les modalités des interventions destinées à soutenir le scénario d'apprentissage [15].

Bien évidemment, l'existence d'un scénario d'encadrement distinct permet d'attirer l'attention du ou des concepteurs sur l'importance de spécifier les interventions des acteurs en charge de soutien des apprenants dans leur formation.

Pour mettre en œuvre nos options pédagogiques, nous avons choisi de scénariser le premier module de la formation " Cycle de l'eau ".

Tableau 4. Présentation générale du module « Cycle de l'eau »

Titre du module	Cycle de l'eau
Public cible	- Les étudiants de deuxième année de la licence professionnelle et de première année du Master spécialisé: FUE en SVT, des facultés des sciences et les centres régionales pédagogiques. - Les enseignants du secondaire de SVT
Pré-requis	- Les connaissances de base en Hydrogéologie; - Les connaissances de base en informatique (Système d'exploitation Windows, navigation sur Internet, utilisation des Outils bureautiques et de lecteur DVD, de fichier Adobe...).
Objectifs de la formation	☐ Objectif général de la formation: -Améliorer les connaissances des apprenants en matière d'Hydrogéologie, -Actualiser et renforcer leurs compétences en la matière ☐ Objectifs spécifiques: - Définir et décrire les principaux éléments du cycle de l'eau et connaître leur importance relative. - Savoir comment déterminer le climat d'une région donnée -Comprendre les liens entre stock disponible à un instant donné et renouvellement de ce stock. -Savoir fixer les limites "spatio-temporelles" utiles au calcul du bilan hydrologique. -Ecrire des équations du bilan hydrologique et apprécier son utilité.
Méthodes pédagogiques	Plusieurs approches pédagogiques sont combinées: - Approche transmissive: l'apprenant consulte des éléments de contenus (lecture et compréhension); - Méthode de l'apprentissage programmé: l'apprenant réalise des tests d'autoévaluation sous forme de quiz;
Mode de formation	La formation se fait à distance. Les apprenants accèdent aux ressources pédagogiques à partir de la plateforme de formation via Internet ou du support pédagogique interactif (CD-Rom).
Durée estimée	9 heures
Auteurs	Le module a été élaboré par M. Redouan ALILOUCH Sous la direction de M. Mohamed DRAOUI.
Date de publication et/ou dernière mise à jour	2018

Après avoir accédé à la page du cours sur la plate-forme ou sur le support pédagogique interactif, la lecture attentive des premières indications suffit à chacun pour se déplacer dans les divers axes qui constituent ce cours. D'une manière générale, comme l'illustre les figures ci-dessous (Fig.8 et 9), l'interface d'enseignement à distance se présente sous la forme de trois parties distinctes.

- La partie gauche (A) est le sommaire montrant les différents axes du cours sous forme des titres et de sous-titres.
- La partie supérieure en haut (B) est réservée pour le titre du module
- La partie droite (C) est réservée à l'affichage des contenus de différents titres et sous-titres du cours par un simple clic. Il s'agit de la partie écran du cours.

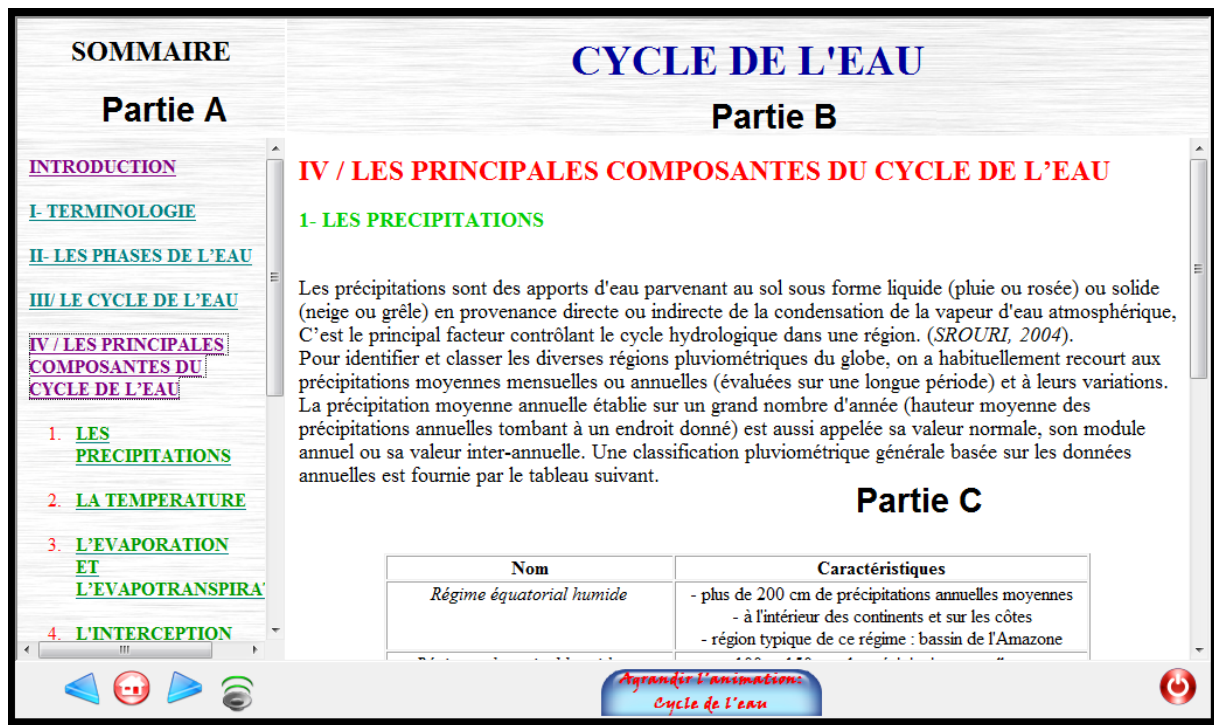


Fig. 8. Exemple d'une production pédagogique (Cours) sur un CD-Rom.



Fig. 9. Page écran présentant le module de « Cycle de l'eau » sur une plate-forme

3.4 LA PLATE-FORME

La configuration de la page d'accueil de la plate-forme a été faite à partir du menu «administration de site / page d'accueil». La page d'accueil du site (fig10) est analogue à une page de cours.



Fig. 10. Page d'accueil de la plate-forme

Les paramètres de la page d'accueil comportent les options suivantes:

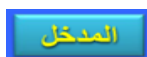
- Nom complet du site
- Nom court du site
- Description de la page d'accueil
- La page d'accueil et ses éléments après connexion
- Ajouter une section descriptive
- Articles récents à afficher
- Rôle par défaut sur la page d'accueil

3.5 LE SUPPORT PEDAGOGIQUE INTERACTIF (CD-ROM)

Le support pédagogique interactif contient des cours et des activités d'hydrogéologie, organisé conformément aux principes d'un cours à distance c'est-à-dire même conception que celui de la plate-forme. Il est caractérisé par une structure hiérarchisée permettant à l'apprenant de suivre un enchaînement bien défini.

Au cours du lancement du (CD-Rom) par l'apprenant, la page d'accueil principale présente deux choix ou deux entrées (Fig. 11):

- Accès Français: c'est le niveau universitaire.
- Accès Arabe: c'est le niveau secondaire



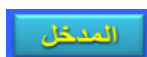
Le bouton «  » (Fig. 11) permet l'accès à la page d'accueil de menu principal en arabe qui présente un cours de ressources hydriques.



Fig. 11. Page d'accueil du support pédagogique interactif (CD-Rom)

Le bouton « **ENTRÉE** » (Fig. 11) permet l'accès à la page d'accueil de menu principal en français. Ce dernier se compose de quatre rubriques principales: (fig. 12)

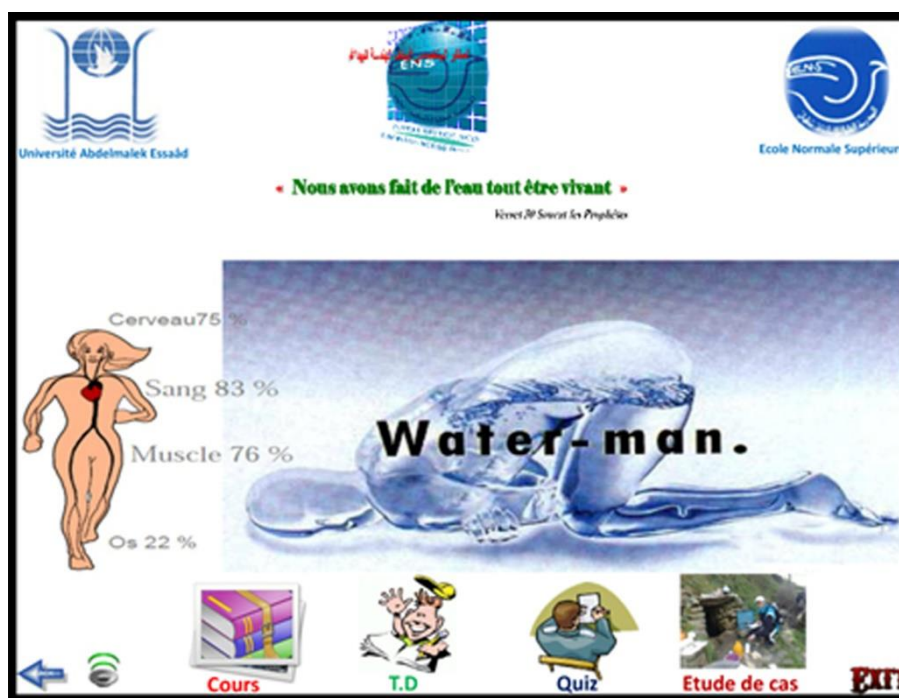


Fig. 12. Page écran présentant la page d'accueil en français avec les quatre rubriques

Etude de cas: Cette activité pédagogique présente un travail très intéressant de point de vue de la recherche dans le domaine d'hydrogéologie [16]. Il s'agit d'une contribution à la connaissance hydrogéologique et hydro-chimique de la région de Beni Hassan. Elle servira de référence pour programmer des sorties de terrain [17]

Ce travail présente des informations et des données géographiques, géologiques, climatologiques, hydrogéologiques (explications des relations et des contacts qui existent entre les différentes formations géologiques qui étaient à l'origine de l'apparition des points d'eau, illustrées par des coupes géologiques passant par les sources d'eau) et hydrogéochimique (des données physico-chimiques et le faciès d'eau) de la région d'étude [18]

4 CONCLUSION

A travers l'analyse des résultats de l'enquête de besoin, nous avons pu cerner les besoins des étudiants et les difficultés d'accès à la formation continue en présentiel chez les enseignants du secondaire de SVT et déceler une lacune dans le programme national d'enseignement au secondaire qualifié concernant la matière d'hydrogéologie. Ensuite, nous avons réalisé la conception du dispositif technique et la scénarisation des modules de formation à distance, puis nous avons procédé à une analyse pour choisir une plateforme adéquate et un logiciel de création des CD-Rom interactifs. Ce projet prouve l'importance d'intégration des TIC dans le domaine d'enseignement universitaire en matière d'hydrogéologie par la mise en œuvre d'une plate-forme de formation à distance et d'un support pédagogique interactif à l'ENS de Tétouan. Il vient combler un grand besoin auprès des étudiants et aussi des enseignants du secondaire de SVT en termes de formation en hydrogéologie. C'est aussi la première expérience de ce type en matière d'hydrogéologie qui vise l'ouverture de l'ENS sur les enseignants du secondaire de SVT en termes de formation à distance, ce qui en fait un projet intéressant et aussi difficile à gérer, vu les nombreuses contraintes qui doivent être prises en compte.

REFERENCES

- [1] A. Holo, "Les Technologies de l'Information et de la Communication dans l'enseignement du premier degré en France. Contribution à l'étude des compétences des élèves de l'école élémentaire, les origines et modes d'acquisition de celles-ci." 2010.
- [2] M. Harrari, "Informatique et enseignement élémentaire 1975-1996. Contribution à l'étude des enjeux et des acteurs." 2000.
- [3] S. Turkle, *Computers and the Human Spirit*. Gannett Center for Media Studies, 1986.
- [4] R. Abdallah, "Vers un modèle interopérable de contenus pédagogiques multimédia dans la formation ouverte à distance." Toulouse 3, 2004.
- [5] D. Joulia, "Les nouvelles potentialités des TICE: entre mythe et réalité," *Rech. Prat. pédagogiques en langues spécialité*. Cah. l'Aplut, vol. 24, no. 1, pp. 7–26, 2005.
- [6] F. Henri, "La formation à distance: définition et paradigme," F. Henri, A. Kaye, *Le savoir à Domic. Pédagogie problématiques la Form. à distance*, pp. 5–28, 1985.
- [7] M. Ben Romdhane and T. Ouerfelli, "De l'apprenant au concepteur: vers la mise en place d'une formation continue à distance des bibliothécaires/documentalistes en Tunisie," *Réunion Satell. l'IFLA, Genève du 28 au 30 juillet 2003 E-Formation pour le Mark. le Manag. des bibliothèques*, 2003.
- [8] H. A. Simon, "The structure of ill structured problems, Artificial Intelligence." Elsevier, 1973.
- [9] A. Tricot and F. Plégat-Soutjis, "Pour une approche ergonomique de la conception d'un dispositif de formation à distance utilisant les TIC," *Sci. Technol. l'Information la Commun. pour l'Éducation la Form.*, vol. 10, no. 1, pp. 217–254, 2003, doi: 10.3406/stice.2003.862.
- [10] F. Darses, "EDITORIAL EDITORIAL," *Trav. Hum.*, pp. 289–292, 2002.
- [11] A. Chevalier, "Effet du niveau d'expertise des concepteurs sur la prise en compte de contraintes et sur la qualité ergonomique de maquettes de sites web," *Trav. Hum.*, vol. 66, no. 2, pp. 127–160, 2003.
- [12] B. Cahour, "Décalages socio-cognitifs en réunions de conception participative," *Trav. Hum.*, vol. 65, no. 4, pp. 315–337, 2002.
- [13] R. ALILOUCH, M. DRAOUI, and R. J. IDRISSE, "Conception et mise en oeuvre d'une formation à distance via E-Learning en hydrogéologie," *Abelmalek Assadi, Tetouan*, 2013.
- [14] C. A. B. Rassard, U. C. Anada, M. I. O. D. Onoghue, and L. A. U. Niversity, "analyse et évaluation de scénarios pédagogiques recourant à l'usage des Technologies de l'Information et de la Communication."
- [15] J.-J. Quintin, C. Depover, and C. Degache, "Le rôle du scénario pédagogique dans l'analyse d'une formation à distance Analyse d'un scénario pédagogique à partir d'éléments de caractérisation définis. Le cas de la formation Galanet," 2005.
- [16] R. Alilouch, K. El Morabiti, and A. El Mrihi, "Contribution A La Connaissance Hydrogéologique Et Hydrogéochimique Des Aquifères De La Région De Beni-Hassan (Rif Septentrional, Maroc)," *Eur. Sci. Journal, ESJ*, vol. 13, no. 30, p. 441, 2017, doi: 10.19044/esj.2017.v13n30p441.

- [17] R. ALILOUCH, K. EL MORABITI, and A. EL MRIHI, "The contribution to hydrogeological and hydrochemical knowledge of the aquifers in the east side of Bouhachem area (Tetouan, Morocco)., " J. Mater. Environ. Sci., vol. 8, no. 12, pp. 4510–4522, 2017, doi: 10.26872/jmes.2017.8.12.476.
- [18] R. ALILOUCH, K. EL MORABITI, and A. EL MRIHI, "Contribution à la connaissance hydrogéologique et hydrochimique des aquifères de la région de Bouhachem (Tétouan, Nord septentrional, Maroc), " ABDELMALEK ESSAADI FACULTE DES SCIENCES TETOUAN, 2018.

Le développement agricole à l'épreuve du financement privé: Entre réticence des institutions financières et risque du non-remboursement de prêt au Bénin

[Agricultural development to the test of private financing: Between the reluctance of financial institutions and the risk of non-repayment of loans in Benin]

Jacques Evrard Charles Aguié Daho, Pascal Gbenou, and Abdoul Hamid Moussa

Unité de Recherche en Biotechnologies végétales, Production des cultures et Sciences des semences, Laboratoire des Sciences végétales, Horticoles et Forestières, Ecole de Gestion et de Production Végétale et Semencière, Université Nationale d'Agriculture (UNA), BP 43 Kétou, Benin

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

ABSTRACT: The agricultural sector has managed to establish itself as an enabler for reviving Beninese economy without succeeding in gaining a place of choice in the mobilization of private funding for farmers benefits. On the basis of this observation, the research track taken within the framework of this scientific production consisted in questioning indicators of private financing for Beninese agriculture and the risks associated with access to decentralized financial systems credit services. To achieve this, activities reports and monitoring documents were subject to a continuous analysis. Results from this phase were used to define social indicators which were documented on the basis of a questionnaire and a semi-structured interview guide for a sample of 499 informants. Carried out on the experience of the decentralized financial systems involved in the GIZ / ProFinA project, the research highlighted a weak trend in bank financing and the weight of family structures, the profile of credit seekers, social constructions and social and religious practices on the repayment of credits.

KEYWORDS: Decentralized financial systems, repayment, agricultural credit, risk.

RESUME: Le secteur agricole est parvenu à s'imposer comme un levier de relance de l'économie béninoise sans pour autant réussir à se faire une place de choix dans la mobilisation du financement privé au profit des exploitants agricoles. Sur la base de ce constat, la piste de recherche empruntée dans le cadre de la présente production scientifique a consisté à interroger les indicateurs du financement privé au profit de l'agriculture béninoise et les risques associés à l'accès aux services de crédit des systèmes financiers décentralisés. Pour y arriver, les rapports d'activités et les documents de suivi ont fait l'objet d'une analyse de continu. Les résultats issus de cette phase ont servi à définir des indicateurs sociaux qui ont été documentés à partir de questionnaire, de guide d'entretiens semi-structuré auprès d'un échantillon de 499 informateurs. Menée sur l'expérience des systèmes financiers décentralisés impliqués dans le projet de la GIZ/ProFinA, la recherche a mis en exergue une faible tendance au financement bancaire et le poids des structures familiales, du profil des demandeurs de crédit, des constructions sociales et des pratiques sociales et religieuses sur le remboursement des crédits.

MOTS-CLEFS: Systèmes financiers décentralisés, remboursement, crédit agricole, risque.

1 INTRODUCTION

A l'instar des pays de l'Afrique subsaharienne, le Bénin place la relance de l'économie agricole au cœur des politiques nationales de développement. Avec le désengagement de l'Etat des fonctions de production, cette économie reste particulièrement dépendante des exploitants agricoles majoritairement de type familial, de quelques rares fermes modernes et des agro-industries. La création d'une université entièrement dédiée à l'agriculture (Université nationale d'agriculture) et la

mise en place des pôles de relance agricole impliquent un besoin croissant de financement des projets professionnels des diplômés de l'enseignement agricole et des activités des exploitants. Dans ce contexte et comme c'est le cas dans les pays du Sud depuis la fin des années 1950, le financement agricole et rural devient une composante majeure des stratégies de développement agricole [1]. Face à l'insuffisance de ressources financières publiques et bancaires dédiées à l'entrepreneuriat agricole, l'option d'une promotion du financement privé est de plus en plus intégrée aux politiques publiques.

A ce sujet, les deux dernières décennies, les opinions politiques et scientifiques tentent de converger les points de vue sur le fait que la microfinance a réussi à accroître l'autonomie et la "liberté réelle" des femmes [2]. Ainsi, dans son Plan stratégique de relance du secteur agricole élaboré en 2011, le Bénin a mis l'accent sur la création d'un environnement favorable à la mise en place par le secteur privé des institutions de financement répondant aux spécificités du secteur agricole. Les systèmes financiers décentralisés sont devenus une plateforme de gestion des crédits en général et des crédits agricoles en particulier. Ils jouent un rôle de relais entre l'Etat, les partenaires techniques et financiers et les communautés à la base en mettant en place des produits financiers.

Cependant, le remboursement des crédits et la gestion du risque y relatif demeurent des préoccupations. L'ampleur des cas d'impayés et du phénomène de surendettement [3] semblent constituer une énigme pour les pouvoirs publics et pour les responsables des institutions financières. Certains l'abordent sous l'angle des aléas de toute sorte qui peuvent intervenir dans la vie quotidienne des clients [4]. La présente contribution aborde plutôt le capital "risque" de façon systémique. Les paramètres documentés se rapportent aux profils des bénéficiaires et aux construits sociaux du crédit. L'analyse a porté sur l'expérience des systèmes financiers décentralisés impliqués dans le projet « Promotion du Financement Agricole » (ProFinA) de la GIZ/ProFinA.

2 CADRE ET METHODES D'ETUDE

La recherche porte sur les Systèmes financiers décentralisés (SFD) impliqués dans le projet de la GIZ/ProFinA. Il s'agit de sept structures réparties et exerçant dans les départements que sont le zou, les collines, l'Atacora, la Donga, le Borgou et l'Alibori.

Dans chaque département, quatre communes sont concernées par la recherche. Elles sont retenues sur la base des critères relatifs à la portée du portefeuille de crédit agricole et du profil de grenier agricole qu'elles constituent pour le pays.

De nature mixte, la recherche a mis à profit le questionnaire et l'entretien semi-structuré pour interroger 499 informateurs (responsables des dites structures et bénéficiaires) identifiés sur la base des techniques d'échantillonnage non probabiliste, par choix raisonné et aléatoire.

Les premières synthèses de résultats ont été triangulées avec celles issues de l'analyse de continu et de l'observation analytique pour déterminer les variables d'analyse de la criticité du risque des crédits par département.

Les logiciels SPSS et Excel ont servi de support pour le traitement et l'analyse des données collectées. L'individualisme méthodologique et l'approche compréhensive ont permis de construire l'environnement économique, institutionnel et historique dans lequel se développe le non remboursement des crédits.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 LES EXPLOITATIONS AGRICOLES ET LES INSTITUTIONS PRIVEES DE FINANCEMENT AGRICOLE

Les institutions financières privées constituent des outils du financement des politiques publiques au Bénin. Le défaut d'intérêt enregistré au niveau des structures bancaires pour le financement agricole est comblé par les systèmes financiers décentralisés dont la structure de financement ne permet toujours pas une mobilisation efficace des ressources nécessaires à la productivité des exploitations.

3.2 LES EXPLOITANTS AGRICOLES, PARENTS PAUVRES DES STRUCTURES BANCAIRES

Le développement agricole fait appel à un effort de promotion des investissements à échelle pour améliorer la compétitivité du secteur sur les marchés internationaux [5]. Cela implique un positionnement actif des institutions bancaires dans la chaîne de financement des entreprises agricoles. Mais le secteur bancaire béninois évalué à 15 banques à la date du 15 mars 2019, développe des services peu orientés vers le financement agricole. De plus, le défaut de coordination des logiques d'intervention et de financement fait qu'en général, chaque type d'acteur oriente ses flux de financement selon ses propres objectifs [6] (Fig. 1).

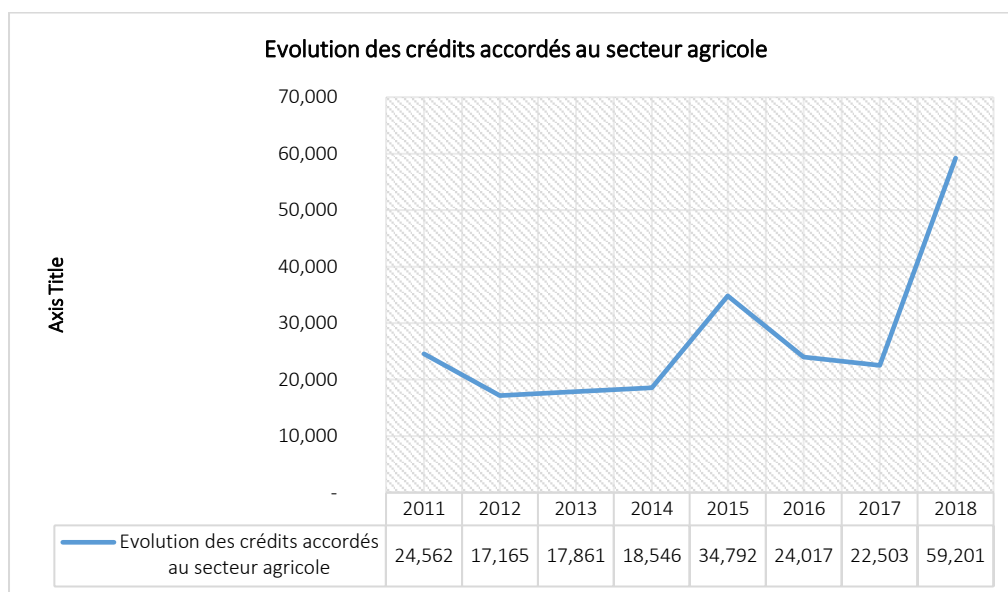


Fig. 1. Evolution des crédits accordés au secteur agricole

Les investisseurs privés ont contracté 59,20 milliards de F CFA en 2018 pour le compte de projets relevant du secteur agricole à réaliser au Bénin contre 22,50 milliards de F CFA en 2017, soit une augmentation de 163% en un an. Même si l'existence d'une aide internationale pour le financement de la Politique Agricole de l'UEMOA [7] est un atout pour l'engagement des institutions au financement agricole, le volume des prêts au secteur primaire est en moyenne inférieur à 1 % du PIB en Afrique [8]. De plus, la structure des crédits dédiés à l'agriculture présente un format moins adapté aux investissements de grandes portées (Tableau 1).

Tableau 1. Crédits à l'agriculture déclarés à la Centrale des risques (millions FCFA)

	2015	2016	2017
Crédit à l'Agriculture à Court Termes (CT)			
Au Bénin	33 967	35 370	21 667
Dans l'UEMOA	220 848	282 645	358 093
Crédit à l'Agriculture à Moyen et Long termes (MLT)			
Au Bénin	1 795	2 635	728
Dans l'UEMOA	59 888	62 063	5 599

Le secteur agricole ne bénéficie que de 3% du crédit de la part des banques béninoises en 2015 et 2016 et, seulement 1,72% pour l'année 2017. Si les aspirations des exploitants agricoles sont prioritairement tournées vers des crédits à moyen et long terme, le tableau affiche qu'en termes de durée, les banques au Bénin accordent essentiellement des crédits à court terme (4% du total des crédits à court terme) et seulement 0,4% du total des crédits à moyen et long terme. Au niveau de la zone de l'UEMOA, nous retrouvons les mêmes tendances (3% et 0,5%, respectivement pour les crédits à CT et MLT). Ces tendances confortent les positions issues de travaux de recherche qui, mettant en cause les taux d'intérêt et la durée des prêts, estiment que les financements en faveur de l'agriculture sont largement insuffisants pour améliorer l'efficacité de la production et favoriser l'adoption de meilleures technologies [8]. La principale variable explicative se rapporte à la perception du risque associée à l'activité agricole pour des investissements lourds et à Moyen et long terme.

3.3 L'ALTERNATIVE DES SYSTEMES FINANCIERS DECENTRALISES POUR LE FINANCEMENT AGRICOLE AU BENIN

A défaut de bénéficier d'un appui significatif des institutions bancaires, le développement agricole est soutenu par les systèmes financiers décentralisés. C'est bien la position qui transparaît dans l'analyse sur les déterminants de la performance de remboursement dans les institutions de microfinance au Bénin [9]. Le pays a adopté en janvier 2012 une loi fixant les principes d'une réglementation qui régit le fonctionnement des Systèmes Financiers Décentralisés qui collectent des dépôts ou disposent d'un portefeuille de prêts supérieur à 2 milliards FCFA (Tableau 2).

Tableau 2. Evolution des crédits des SFD au secteur agricole (milliards FCFA)

	2015	2016	2017
Encours de crédits à l'agriculture	19 330 929 238	22 660 262 155	23 404 072 807
Total de l'encours de crédits de SFD	120 141 683 066	140 833 479 884	145 456 261 464
Crédits à l'agriculture/Total de crédits (%)	16,09	16,09	16,09
Créances en souffrance sur le secteur agricole	1 270 459 263	1 949 056 936	2 081 396 998
Créances en souffrance/ Crédits à l'agriculture (%)	1,06	1,38	1,43

L'agriculture ne reçoit que 16% des crédits des SFD. Les conditions d'accès introduisent des paramètres qui traduisent un accès différencié (Fig. 2).

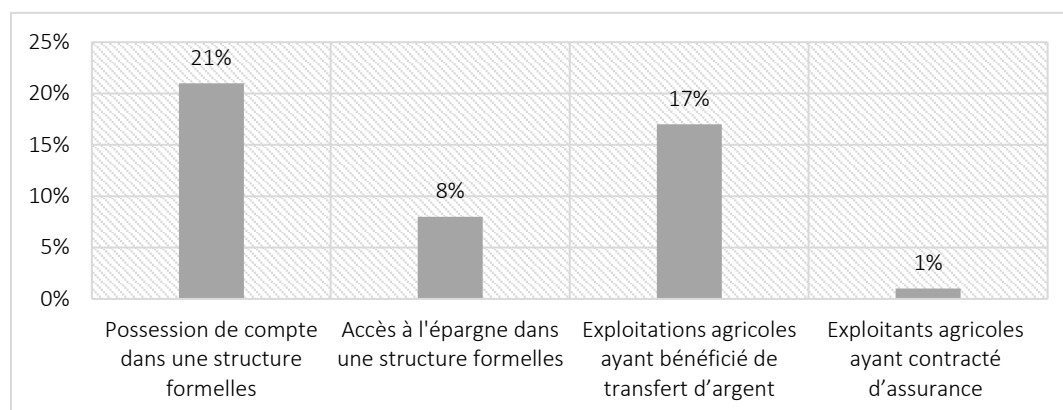


Fig. 2. Conditions d'accès aux crédits par les exploitations agricoles

Les crédits sont accordés aux exploitants possédant de compte dans les structures formelles (21%), à ceux ayant accès à l'épargne dans une structure formelle (8%). Les exploitations agricoles ayant bénéficié de transfert d'argent sont estimées à 17% et celles qui ont contracté d'assurance font seulement 1% de l'effectif. La structuration des conditions d'accès suivant les profils d'exploitants affiche des indicateurs peu favorables à l'état des lieux des jeunes exploitants agricoles. En dehors de ce paramètre, le faible accès est aussi expliqué par le taux d'intérêt élevé pratiqué par les structures d'obtention de crédit, le manque d'information sur la façon d'obtenir un prêt ou un emprunt, et enfin, le manque de revenus réguliers.

3.4 L'EXEMPLE DU PROJET « PROMOTION DU FINANCEMENT AGRICOLE » (PROFINA)

Le projet « Promotion du Financement Agricole » (ProFinA) a servi d'étude de cas pour la présente recherche. Les données produites renseignent sur l'offre de service au profit des exploitants agricoles, la situation de criticité du risque liés au remboursement des prêts ainsi que les variables sociologiques qui interviennent dans les modèles explicatifs de la faible tendance au remboursement des prêts.

3.5 UNE OFFRE DE SERVICE DE TYPE INTEGRE AU PROFIT DU DEVELOPPEMENT AGRICOLE

Le projet « Promotion du Financement Agricole » (ProFinA) s'oriente vers l'approche «Promotion de Chaîne de Valeur ajoutée pour améliorer tant la productivité des exploitations que l'accès des producteurs et de leurs organisations professionnelles au marché ainsi qu'au financement. Le projet s'est fixé l'objectif d'« offrir des produits et services financiers adaptés aux institutions financières et utilisés par les exploitations agricoles, OPA et PME à base agricole ». Les champs d'action se rapportent à l'appui aux petites et moyennes entreprises (PME) agricoles, à l'appui aux organisations paysannes (sociétés coopératives et faïtières communales et régionales) et à l'appui aux institutions financières.

A travers les composantes 1 et 2, le projet fournit un appui-conseil technique et entrepreneurial pour la professionnalisation des acteurs agricoles en vue d'une extension du financement des chaînes de valeur agricole au niveau de la demande (exploitants agricoles, OPA, PME agricoles). La composante 3 du projet appuie les acteurs du secteur financier (SFD et banques) à la mise en place des produits financiers (les crédits de campagne, les crédits d'investissement, les produits d'épargne, les systèmes de paiement) agricoles adaptés aux CVA identifiées dans les différentes filières agricoles.

Les actions de facilitation du ProFinA ont abouti à la mise en place de divers types de crédits au profit des acteurs des filières Anacarde (crédit pépiniériste, crédits d'entretien des plantations et de pré-collecte), Soja (crédits de campagne pour la production du soja) et Karité (crédit pour commercialisation des amandes). Des PME à base agricole ont également bénéficié de crédits d'investissement et/ou de fonctionnement grâce à la facilitation du ProFinA.

3.6 ENTRE LA CULTURE DE L'ÉPARGNE ET LA CULTURE DU CRÉDIT CHEZ LES BÉNÉFICIAIRES

La culture du crédit se construit en lien avec la nature des sources de revenu (Fig. 3).

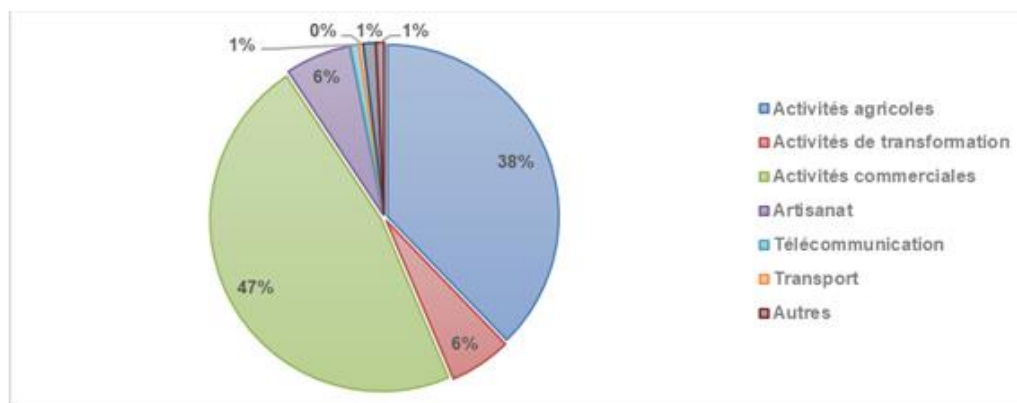


Fig. 3. Répartition du revenu par source des emprunteurs

Le revenu en milieu rural est beaucoup plus agricole et est fortement lié aux autres activités connexes développées autour de l'agriculture notamment (i) la transformation agro-alimentaire (artisanale, semi-industrielle et industrielle) et le commerce de produits agricoles (vivres et cultures de rente). L'artisanat y est aussi développé en général. Pour faire face aux périodes de soudure et aux contraintes financières liées aux cycles des activités, une culture de l'épargne est développée. A cet effet, des recherches antérieures ont mis en exergue le financement informel organisé autour de quatre types de pratiques: la vente sur pied avec préfinancement, l'association de production, le crédit fournisseur et le prêt entre particuliers [1]. En ce qui concerne le site de recherché (Fig. 4).

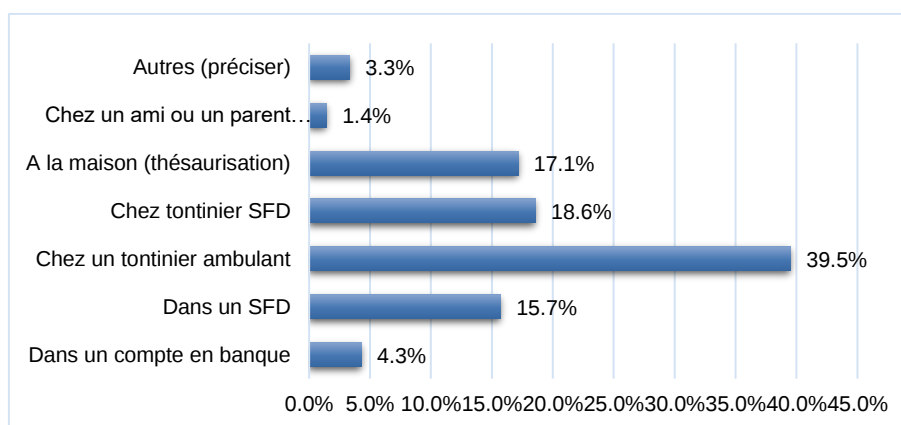


Fig. 4. Destinations de l'épargne en milieu rural

L'épargne est bien développée surtout avec les systèmes de tontines. 85,9% des actifs parviennent à épargner contre 14,1% qui n'y arrivent pas à cause de la mévente, de la baisse des stocks de produits, du niveau élevé des dépenses (éducation et soins de santé des membres de leurs familles) ou des dettes. Les actifs épargnants orientent plus leur épargne vers les tontiniers ambulants quand bien même le poids de la confiance envers les institutions de micro finance est en évolution croissante. La pratique de la thésaurisation est toujours en vogue dans le milieu rural.

C'est dans cet écosystème de services financiers que se développe le rapport aux services des systèmes financiers décentralisés. D'une taille globale estimée à 761 629 clients, le portefeuille des SFD échantillonnés dans la zone est composé

à 43,88% d'emprunteurs actifs. L'offre de services financiers à la base est assurée par 196 agences ou guichets d'institutions de micro finance. Généralement constitués en groupements (d'hommes, de femmes ou mixtes), clients individuels et entreprises, les actifs du milieu rural sollicitent les produits et services financiers suivants: le crédit agricole, le crédit commerce, financement de micro-projets, l'épargne sur livret, la domiciliation des salaires, le crédit scolaire, le crédit pour la construction (Fig. 5).

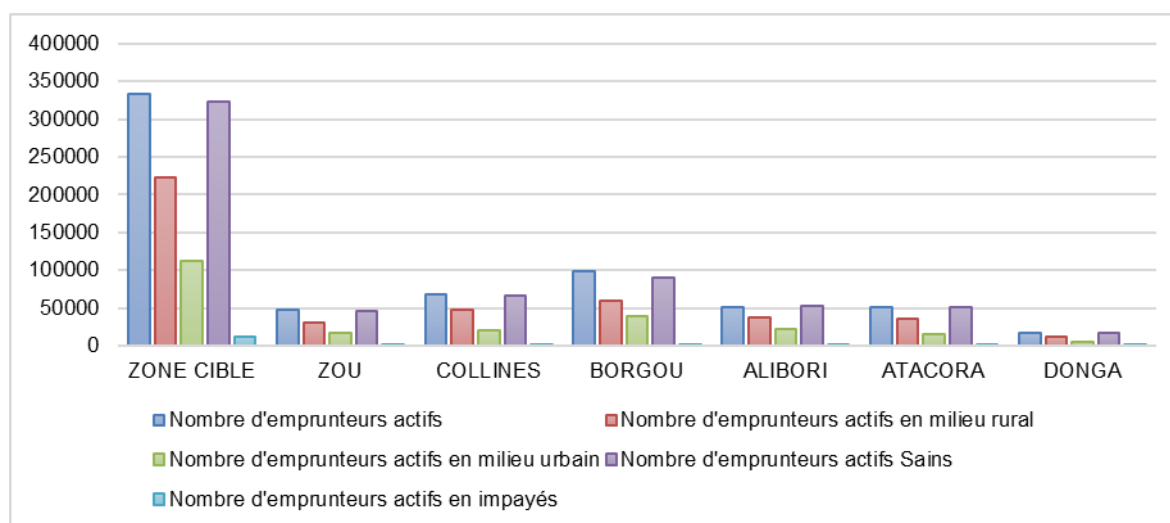


Fig. 5. Caractéristiques de la portée du portefeuille

Les proportions traduites dans le graphique montrent que 66,5% des emprunteurs actifs relèvent du milieu rural contre 33,5% qui sont du milieu urbain. En plus, la clientèle est plus concentrée dans la zone du Borgou (29,6%) et des Collines (20,16%) que dans la Donga.

3.7 LES VISAGES DE LA CRITICITE DU RISQUE: AU-DELA DES FACTEURS ÉCONOMIQUES

De façon générale, les facteurs économiques sont mis en relief pour comprendre la situation des impayés dans le domaine du crédit. L'accent est prioritairement mis sur le profil économique du demandeur de prêt, l'accès aux facteurs de production et la vulnérabilité de l'activité économique, objet du prêt. Mais ces facteurs économiques sont, dans une certaine mesure, le produit de structures structurantes qui elles relèvent profondément du social. Pour l'illustrer, la démarche a d'abord été de faire l'option de la spatialisation du phénomène de remboursement ou non du crédit. Le tableau 3 présente la criticité du risque par département.

Tableau 3. Criticité du risque par département

Risques	Prévalences	Départements					
		Alibori	Borgou	Atacora	Donga	Zou	Collines
Risque de détournement d'objets de crédit	20,83%	12,50%	12,50%	41,67%	12,50%	18,75%	34,75%
Risque de détournement du remboursement de crédit	19,48%	12,50%	12,50%	20,83%	25%	37,50%	27,50%
Autres risques d'impayés (retard de remboursement, etc.)	12,50%	8,16%	34,70%	12,24%	12,24%	16,33%	16,33%

Legende

 : Criticité élevée

 : Criticité moyenne

Les départements des Collines, de l'Atacora, du Zou et du Borgou entretiennent plus le risque. Le département qui présente moins le risque est l'Alibori. Le risque de détournement d'objet de crédit qui a la plus grande prévalence est plus concentré

dans l'Atacora et les Collines. Le risque de détournement du remboursement du crédit est plus concentré dans le Zou et les Collines. Cependant, les autres risques d'impayés notamment les retards de remboursement sont plus concentrés dans le Borgou. La spatialisation du phénomène de remboursement ou non du crédit s'explique par le fait que ces régions ou espaces géographiques sont caractérisés par des registres normatifs, des structures sociales et des modes de vie spécifiques. Ces composantes sociologiques ont été recensées et analysées à l'aide de statistiques sociales pour comprendre la corrélation avec la tendance au remboursement ou non du crédit.

Les enquêtes n'ont pas fait apparaître un lien direct entre la fréquence d'accès aux crédits et le rythme d'observance du remboursement. Avec les données collectées, la plupart des emprunteurs ont déjà pris le crédit en moyenne trois (03) fois. Pour les prêts en cours de remboursement durant la période de l'enquête, il est observé en moyenne un (01) retard de remboursement. Et quand l'on considère leur historique de remboursement, ils ont été en impayé en moyenne une (01) fois sur deux (02) (Fig. 6).

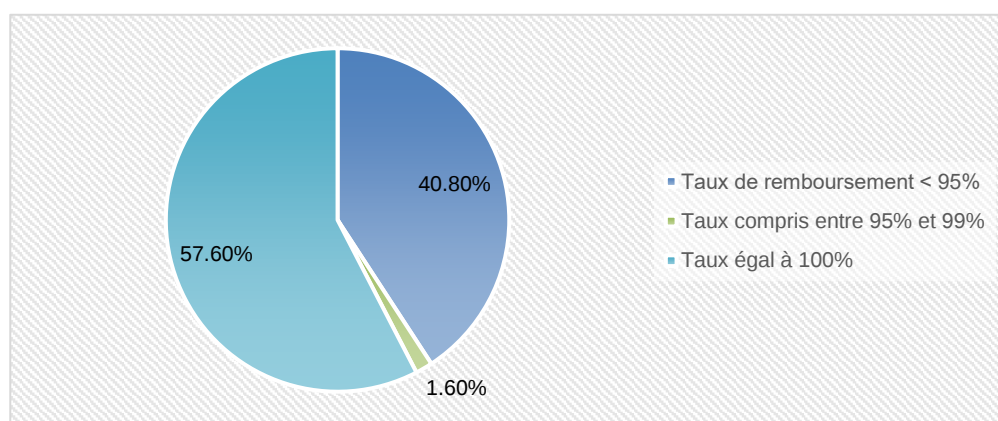


Fig. 6. Taux de remboursement des prêts en cours

Les données renseignent que 40,8% des emprunteurs actifs ont un taux de remboursement de leurs prêts en cours inférieur à 95% donc hors norme, 1,6% d'entre eux ont un taux de remboursement compris entre 95% et 99%. On observe que 57,6% des emprunteurs actifs sont à 100% de remboursement de leurs prêts en cours. Face à ce niveau de défaillance de la clientèle (42,4%), les banques sont invitées à être proches des agriculteurs qu'elles financent [11] pour accompagner la prise en charge des paramètres associés aux incertitudes liées au remboursement des crédits. Il s'agit, notamment du milieu d'appartenance des clients, du niveau d'instruction, de la structure familiale, du genre, de l'âge du client et des provenances sociales.

Contrairement, aux bénéficiaires de crédit en milieu urbain, les clients du milieu rural et péri-urbain ont potentiellement un taux de remboursement amélioré à la hauteur de 1,52%. La fragilité des structures familiales influence négativement les remboursements de crédits. Les emprunteurs en situation de concubinage ou d'union libre et les célibataires ont plus tendance à développer des stratégies de fuite pour échapper aux agents de recouvrement de crédits. Dans la même dynamique, des hommes refusant de cautionner ou d'avaliser certaines femmes avec qui ils sont en concubinage ou en union libre. D'un ménage monogamique à un ménage polygamique, le risque d'impayés s'accroît de 4,62%. Le nombre d'enfants à charge déterminent également le risque de non remboursement. On observe un poids relativement élevé des dépenses et le désengagement de plus en plus élevé des hommes de certaines dépenses (la popote, les soins de santé des enfants, l'habillement des enfants, l'éducation des enfants, etc.) qui du coup reviennent à la charge des femmes.

Les résultats de la recherche révèlent que lorsqu'une institution de microfinance choisit d'octroyer de crédit aux femmes, elle réduit « le risque de non remboursement de 0,22%. Les femmes sont plus solvables que les hommes. Ce qui rejoint les conclusions de la thèse de [12] qui défendent l'idée selon laquelle la féminisation de la clientèle des institutions de microfinance pourrait être déterminante pour la baisse du taux d'impayé. L'âge du client influence également le risque de non remboursement. Les données de terrain ont prouvé que les clients qui ont un âge compris entre 18 et 50 ans réduisent leur risque d'impayé de 10,23% comparativement aux autres clients y compris les « mineurs émancipés ». Sont appelés ici mineurs émancipés, les jeunes de moins de 18 ans ayant une autonomisation du point de vue financier et exploitation agricole.

Sur un autre plan, les référents religieux, de façon globale influencent le remboursement des crédits. La religion islamique proscrit les crédits avec des intérêts. Elle considère le crédit sous la forme d'une aide financière à rembourser sans une contrepartie. De plus, la période d'observation du jeûne musulman accentue de 6,58% le risque de non remboursement. En effet, certains fidèles contractent des crédits et les utilisent pour observer le jeûne; ce qui occasionne des impayés ou des retards dans le remboursement. Quant aux pratiques coutumières telles que l'organisation des mariages, des cérémonies

funéraires et l'observation du deuil ou le veuvage chez les femmes, elles engendrent une augmentation du risque d'impayés de 7,04%. Les résultats ont montré que les cérémonies de mariage entretiennent un retard dans le remboursement et le détournement d'objets de crédit. Il en est de même pour les cérémonies funéraires qui mobilisent des périodes dédiées aux rituels occasionnant le retard dans le remboursement des crédits.

4 CONCLUSION

La présente contribution scientifique est consacrée au financement privé dédié à l'agriculture au Bénin et plus précisément aux systèmes financiers décentralisés. Elle a pris en compte les départements du nord et du centre et s'est appesanti principalement sur les facteurs sociologiques pouvant influencer les remboursements de crédits. Les facteurs dont l'influence sur le taux de remboursement s'exprime en termes de risques ou de chances, ont permis de catégoriser trois (03) types de risques de criticités non négligeables dans l'octroi du crédit en milieu rural. Il s'agit du risque de détournement d'objets de crédit, du risque de détournement du remboursement de crédit et des autres risques d'impayés (notamment le retard de remboursement). La recherche a permis d'identifier des éléments influençant le comportement de remboursement des clients, notamment les structures familiales, les profils du demandeur du crédit, les constructions sociales et les pratiques sociales et religieuses.

REFERENCES

- [1] E. Niyongabo, Défis du financement agricole et rural, rôle pour la microfinance et implications pour les politiques publiques en Afrique subsaharienne. Pistes de recherche basées sur le cas du Burundi, CEB Working Paper N° 08/024, 2008, 31 p.
- [2] I. Guerin, « Microfinance et autonomie féminine », Programme Finance et Solidarité, Document de Travail n° 32, OIT, Genève, 2001, 70 p.
- [3] M. Lelart, Les mutations dans la microfinance: L'expérience du Bénin, Document de Recherche, n° 2007-15, Université d'Orléans, mai, 2007, 24 p.
- [4] J-M. Servet & E. Baumann, Risques et Microfinance, Revue Autrepart, n° 44, 2007, p. 5-12.
- [5] C. Oya, Contract Farming in Sub Saharan Africa: A Survey of Approaches, Debates and Issues. Journal of Agrarian Change 12 (1), 2012, 1-33.
- [6] V. Ribier & J-J. Gabar, Vers une accentuation des disparités dans le financement de l'agriculture en Afrique de l'Ouest ?, Cahier d'Agriculture, 25, 2016, 65-70.
- [7] J. Balie & E. Fouilleux, Enjeux et défis des politiques agricoles communes en Afrique: une mise en perspective avec l'expérience européenne, Presses de Sciences Po Autrepart, t n° 46, 2008, 157-,171.
- [8] L.A. Chhatwal, B.K.J. Domke, H. Kamewe Tsafack, G. Munoz, L. Peterlechner, S. Zwart, Mobiliser des financements à l'appui des chaînes de valeur agricoles en Afrique: pourquoi et comment, Publication du Département Analyses économiques (BEI), 2020, www.eib.org/economics.
- [9] D. Aclassato, les plafonnements de taux d'intérêt en microfinance servent-ils réellement les plus pauvres et petits opérateurs économiques ? in Mondes en Développement, vol. 36 (141), 2008, 93-109;.
- [10] A. Daoudi & B. Wampfler, Le financement informel dans l'agriculture algérienne: les principales pratiques et leurs déterminants, Cahier d'Agriculture, 19, 2010,243 doi: 10.1684/agr.2010.0414.
- [11] S. Bessay, Les enjeux du financement agricole en Afrique de l'ouest, Mémoire de maîtrise en administration des affaires, École des sciences de la gestion, Université du Québec à Montréal, 2009, 118 p.
- [12] A. Honlonkou, Evaluation de la performance de remboursement dans les institutions de microfinance au Bénin, in Monde en développement, 2002/3, numéro 119, 2013, 73 à 77.

Caractérisation de système de culture maraîchère dans la ville de Garoua: Cas de la filière tomate (*Lycopersicon esculentum*)

Saïfoullah Daïrou¹, Micheal Vunyingah¹, Housseini Djida Jacques¹, Alhadji Azi Hamidou², Loabé Pahimi Alain¹,
and Mediesse Kengne Francine¹

¹IRAD Station Polyvalente de Recherche de Garoua, Cameroon

²IRAD Centre de Recherche de Maroua, Cameroon

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

ABSTRACT: In the city of Garoua in North Cameroon, a study was conducted among 100 tomato producers. The aim was to describe the tomato production system in order to identify constraints and prospects for improvement. Surveys and observations with actors reveal that tomato is produced throughout the year; this activity is conducted by 90% men from the Far North of the country. The production tools are wrinkled. The tomato is produced under two cropping systems: 72% under logs and 28% in pickets. The use of fertilizers and insecticides varies from producer to producer and depends on the producer's budget. therefore, the facilitation of access to agricultural credit and land and the creation of a participatory research platform involving (producers; extension workers; researcher) would help to improve the productivity of the vegetable industry in general and the tomato industry in particular in the region. Land insecurity; lack of funding and supervision are the main obstacles to improving tomato production.

KEYWORDS: Tomato; maraichage; culture system; Garoua.

RESUME: Dans la ville de Garoua au Nord-Cameroun, une étude a été menée auprès de 100 producteurs de tomate. Elle avait pour objectif de décrire le système de production de la tomate en vue de ressortir les contraintes et de dégager des perspectives d'amélioration. Les enquêtes et observations auprès des acteurs révèlent que tomate est produite tout au long de l'année ; cette activité est menée par 90% hommes originaire de l'Extrême Nord du pays. Les outils de production sont rudimentaires. La tomate est produite sous deux systèmes culturaux : 72% sous billons et 28% en piquets. L'utilisation des fertilisants et insecticides varie d'un producteur à l'autre et est fonction du budget de ce dernier. L'insécurité foncière ; le manque de financement et d'encadrement constituent les principaux obstacles à l'amélioration de la production de la tomate. A cet effet, la facilitation d'accès au crédit agricole et au foncier et la création d'une plateforme de recherche participative impliquant (producteurs ; vulgarisateurs ; chercheur) contribuerait à améliorer de la productivité de la maraichère en générale et de la filière tomate en particulier dans la région.

MOTS-CLEFS: Tomate; maraichage; système de culture; Garoua.

1 INTRODUCTION

La tomate du nom scientifique *Lycopersicon esculentum* de la famille des solanacées est l'un des légumes les plus produits sur le plan mondial, avec une production d'environ 152 millions de tonnes en 2010 (FAO, 2012) [1]. En Afrique, elle entre dans la composition de plusieurs mets traditionnels. Au Cameroun, avec une consommation moyenne annuelle de 42 Kg par habitant, la tomate est le légume le plus important en termes de quantité, c'est la culture la plus pratiquée dans le domaine du Maraichage (Boum Nack et al., 2012) [2]. Dans la région du Nord la tomate est consommée soit comme crudité en salade ou cuit en sauce tomate. De par sa composition riche en vitamine et en sels minéraux la tomate constitue un appoint

alimentaire important. Pour toutes ces raisons la tomate, semble important pour la population de cette région et de la ville de Garoua en particulier. L'approvisionnement de la population de Garoua par cette denrée est assuré principalement par les maraîchers installés tout au long des berges de la Bénoué. Les cultures maraîchères jouent un rôle primordial dans la plupart des programmes de nutrition, de lutte contre la pauvreté et contribuent significativement aux revenus des familles (Yolou *et al.*, 2015) [3]. La culture de tomate particulièrement sujette aux attaques de ravageurs et de maladies (Kennedy, 2003) [4]. Ces attaques affectent significativement le rendement de cette dernière créant ainsi une rareté de la tomate sur le marché. Cependant Au Cameroun et dans sa partie septentrionale les travaux de recherche sur les pratiques culturelles et les itinéraires de productions de tomate sont peu abondants. En effet, au Cameroun comme dans d'autres pays d'Afriques les programmes de recherches sur les cultures maraîchers semblent très récents. Les programmes de recherche mis en place, avant 1960, se sont plutôt intéressés aux cultures de rente (café, cacao, palmier à huile, hévéa, etc.) pour leur rôle de pourvoyeur de revenu à l'économie nationale (Ahoussou *et al.*, 1995; Fondio *et al.*, 2011) [5].

Par conséquent les systèmes de production maraîchère ne sont pas suffisamment caractérisés pour dégager les contraintes et proposer des solutions pour améliorer la productivité du secteur.

Fort de ce constat et le souci de contribuer à la connaissance des pratiques culturelles dans le domaine maraîcher et avec l'accent sur la filière tomate que cette étude a été réalisée. Elle a donc pour objectif de caractériser les systèmes de culture de tomate dans la ville de Garoua pour ressortir les contraintes et dégager des perspectives d'amélioration.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 ZONE D'ÉTUDE

L'étude a été effectuée dans la ville de Garoua. Le climat est tropical du type Soudano-sahélien caractérisé par une longue saison sèche d'octobre à avril et une courte saison pluvieuse de mai à septembre, les températures restent élevées avec une moyenne de 28°C et des maximas atteignant 40 à 45°C en mars et avril (Donfack *et al.*, 1997) [6]. L'humidité relative varie de 50 à 95 % en saison des pluies et 10 à 30 % en saison sèche il existe d'importants écarts journaliers de température (Bring, 2006) [7]. La pluviométrie moyenne est d'environ 1000 mm d'eau par an variable selon les années. La formation végétale primaire de Garoua est la savane arbustive, clairsemée de galerie forestière de *Kaya semegalis* et *Azadiracta indica*, l'herbacé présent qu'en saison pluvieuse. La ville de Garoua est longée par le fleuve Bénoué, la présence de l'eau et la nature du sol sont propices au développement du maraîchage.

2.2 COLLECTE DES DONNÉES

La collecte des données s'est déroulée en deux étapes. La première étape a consisté à un dénombrement rapide et exhaustif de maraîchers tout au long des berges de la Bénoué. En suite à partir d'une enquête et des observations de terrain, un échantillon de 100 maraîchers a été choisi sur la base de la présence de la tomate dans l'exploitation et l'acceptation de se soumettre au questionnaire. Ces maraîchers ont été interrogés sur leur identité (ethnies, Age, sexe etc. ...) les systèmes de culture et les facteurs de production.

2.3 TRAITEMENT DES DONNÉES

Les données de terrain ainsi collectées ont fait l'objet d'un traitement sous Excel 2013, et les résultats sont présentés sous forme de tableau; d'histogrammes et de camemberts.

3 RESULTATS

3.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIO- DÉMOGRAPHIQUES DES MARAÎCHERS

Il ressort du tableau (1) que les producteurs de tomate dans la ville de Garoua se composent de 90% d'hommes et 10% de femmes. Ils se répartissent en neuf (09) groupes ethniques, les Mouffou occupent la première place avec 22%; suivit de Moulkou 20 %; les Toupouris viennent en dernier position avec 4%. Les maraîchers interrogés sont 70% mariés (légalement ou coutumièrement) et 30% sont célibataires. Ils se regroupent en 55% d'obédience Chrétienne avec une faible présence des musulmans 45%. Les producteurs enquêtés sont majoritairement scolarisés, excepté 8% n'ont reçu aucune éducation formelle et ne savent ni lire ni écrire; 68% des maraîchers ont un niveau primaire scolarisation, contre 24% du niveau secondaire. Le maraîchage reste une activité qui touche un large panel de tranches d'âge allant de 15 à 60ans. Toutefois, la tranche 25-34 ans

est la plus représentée à hauteur de 47%. Suivit de la tranche d'âge 15-24%, la tranche d'âge 56-60 est la moins représentée soit 3%.

Tableau 1. Données sociodémographiques des enquêtés

Variables	Modalités	Fréquences absolue (fréquences relatives)
Sexe	M	90 (90)
	F	10 (10)
Ethnies	Moufou	22 (22)
	Mandara	6 (6)
	Moulkou	20 (20)
	Haoussa	9 (9)
	Moudang	5 (5)
	Daba	10 (10)
	Laka	13 (13)
	Fali	11 (11)
	Toupouri	4 (4)
Situation matrimoniale	Marié	70 (70)
	Célibataires	30 (30)
	Divorcé	0 (0)
Religion	Musulmane	45 (45)
	Chrétienne	55 (55)
	Aucun	0 (0)
Appartenance à un groupement	Oui	0 (0)
	Non	100 (100)
Age	15-24	20 (20)
	25-34	47 (47)
	35-45	15 (15)
	46-55	15 (15)
	56-60	3 (3)

3.2 FACTEURS DE PRODUCTION

Tous les producteurs enquêtés travaillent à l'aide de matériels rudimentaires à l'instar de la houe, daba; pioche; pulvérisateur. Pour irriguer leurs champs les maraîchers utilisent des motos pompes. La plupart des maraîchers ne sont pas propriétaire du terrain. Le système d'acquisition de la propriété foncière par les producteurs le plus pratiqué est la location. Les coûts de location sont fonction des périmètres et varient selon le propriétaire. Plus de la majorité, 98% des producteurs de tomate dans la ville de Garoua louent les champs à raison de 20000 FCFA/2500 m²/6 mois.

En outre, les semences utilisées sont obtenues auprès des vendeurs des firmes semencières. Les prix varient en fonction de types de semences. Cependant la saison conditionne le choix de semences. La variété Roma VF est celle de saison pluvieuse « dougou » et la variété Rio Grandé de la saison sèche « shédu ». La quantité moyenne de semence utilisée par les producteurs est de 100g/2500 m².

L'étude a montré que c'est sur fond propres que les producteurs financent la production, il n'existe pas de structure qui net les crédits à la disposition des paysans, ils sont parfois contraints de contracter les dettes pour financer la production. La filière n'est pas structurée, les différents acteurs de cette filière sont indépendants et entre eux, il existe des relations de concurrence et dans une moindre mesure des relations de complémentarité.

3.3 ITINERAIRE TECHNIQUE SUIVI PAR LES PRODUCTEURS DE LA TOMATE

Tout au long des berges de la Bénoué il n'y a pas un itinéraire propre à la culture de la tomate. Il s'agit d'une activité qui s'effectue au sein des Unités de Production Familiales (UPF) et des Unités de Production Collectives (UPC). Dans le premier cas, les femmes assistent généralement leurs époux et/ou frères; dans le second cas les personnes impliqués se font rémunérées

à la fin de leurs prestations (labour, sarclage, application produit phytosanitaire). Ils désherbent manuellement la tomate dans la ville de Garoua est cultivée dans des planches de dimension variable confectionnées à la houe à la suite d'un labour à plat à la charrue. Deux pratiques culturales ont été inventoriées, 72% des maraichers produisent la tomate sous billons et 28 % produisent la tomate en piquet (Figure: 1).

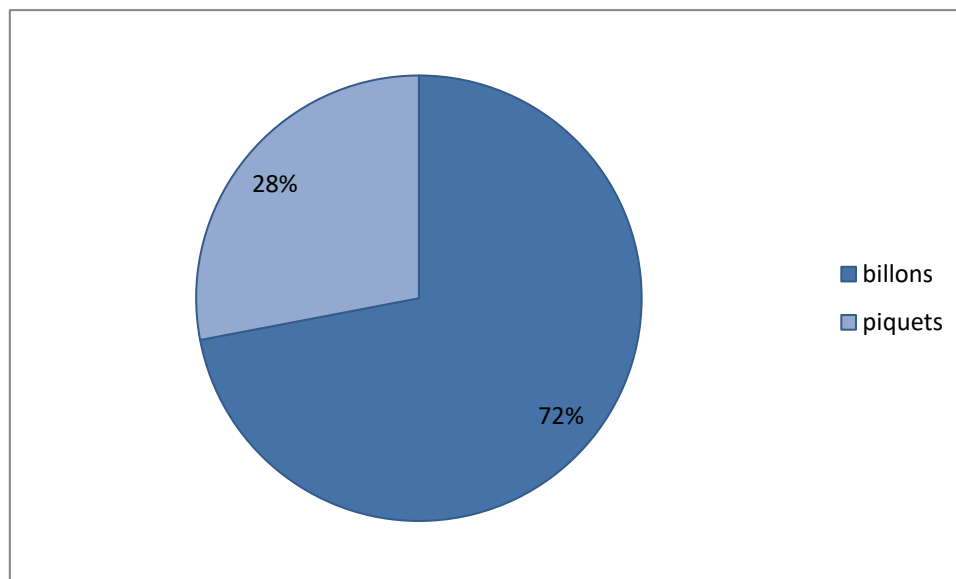


Fig. 1. Pratique culturale

La fréquence d'arrosage varie d'un maraîcher à l'autre et est fonction de la nature du sol. Les maraichers se trouvant à Bockle où les sols sont argileux donc de forte capacité de rétention en eau arrosent avec 2 à 3 la semaine pendant la saison sèche, tandis que ceux qui se trouvent à Ouro-Mal Ahmadou où les sols sont argileux-sableux arrosent à l'intervalle une fois par deux jours soit 3 à 4 fois la semaine à la même période. Les doses et la stratégie d'application d'engrais varient d'un paysan à l'autre. L'enquête a révélé que 70% des producteurs de tomate de la ville de Garoua appliquent l'engrais lors du premier arrosage et les autres 30% lors du second ou troisième arrosage. En moyenne les maraichers utilisent un sac de 50kg d'engrais NPK (20-10-10) pour une surface emblavée de 2500 m². Pour ce qui concerne l'urée (46%), les producteurs l'appliquent généralement à la période de fructification pour une quantité de 25kg pour une superficie de 2500 m². Les produits sont appliqués à des moments très variables de la journée. Certains producteurs les effectuent à tout moment de la journée. Mais dans tous les cas, ils sont le plus souvent appliqués le matin.

3.4 STRATÉGIE DE COMMERCIALISATION

Faire l'analyse des circuits de commercialisation revient à dénombrer les différents types de canaux empruntés par la tomate depuis les producteurs jusqu'aux consommateurs. Trois modes de commercialisation ont été identifiés: la vente en champs, c'est le mode de vente le plus répandu, ici l'acheteur un grossiste ou un détaillant peut participer physiquement à la récolte (c'est le cas des détaillants) ou il peut recruter une main-d'œuvre pour la tâche (le cas des grossistes). Le mode conditionnement privilégié est le conditionnement dans les cartons de Diamor. La moto taxi, est utilisée pour le transport des zones de production vers les marchés. Le coût est de 200 FCFA par carton. La vente au marché où ce sont les grossistes-détaillants qui vendent la tomate sur le marché, et la vente sur têtes qui est exclusivement réservée aux détaillants qui sont de la plupart des cas des femmes d'ethnies Laka, sciennent les artères de la ville avec la tomate sur la tête pour vendre. En outre la saisonnalité de la production tomate; le caractère périssable; et la non maîtrise des techniques de conservation ou transformation entraîne une fluctuation et une instabilité permanente des prix sur le marché. Le prix varie de 5000 FCFA en mois de décembre à 18000 FCFA en mois de mai (figure: 2).

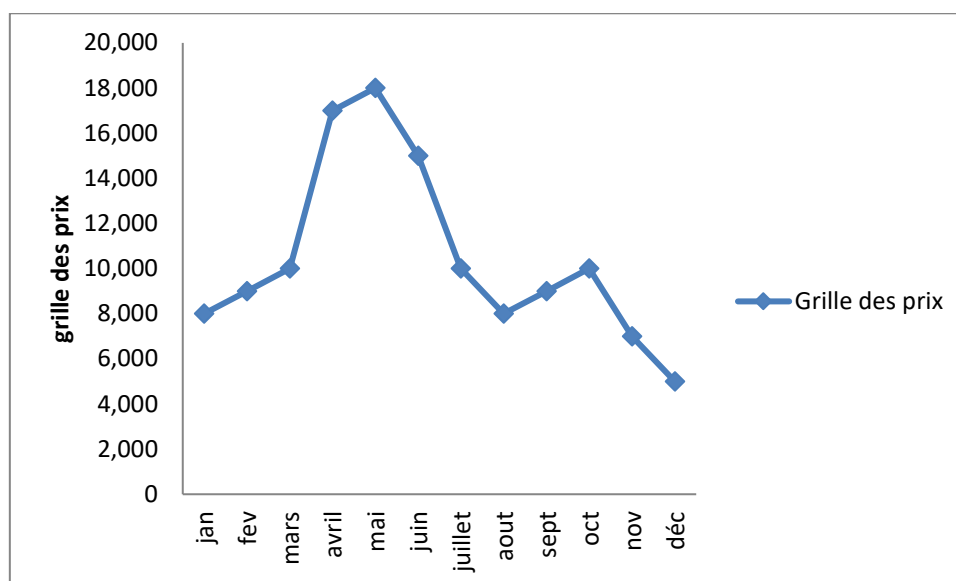


Fig. 2. Variation du prix (FCFA) de la tomate au cours de l'année

3.5 STRATEGIE DE LUTTE CONTRE LES RAVAGEURS

Les producteurs font face à plusieurs ravageurs et maladies de tomate. La lutte contre les ravageurs des cultures est diversement pratiquée par les producteurs. L'enquête a révélé que tous les producteurs pratiquent un traitement phytosanitaire contre les insectes. Cependant les doses, le rythme d'application des produits phytosanitaire varie d'un producteur à l'autre. Une large gamme des produits phytosanitaires, pesticides homologués ou non en maraîchage ont été recensés comme insecticides pour les traitements phytosanitaires. Les producteurs utilisent m'importe quel pesticides qu'ils trouvent sur le marché, pourvu qu'ils arrivent à éliminer les ravageurs et maladies de cultures. 65% des producteurs appliquent le traitement phytosanitaire après chaque trois jours; 10% après cinq jours et les 25% restant applique le traitement phytosanitaire en fonction de la présence des ravageurs sur la plante (Figure: 3). Lors de l'épandage les producteurs ne se protègent pas.

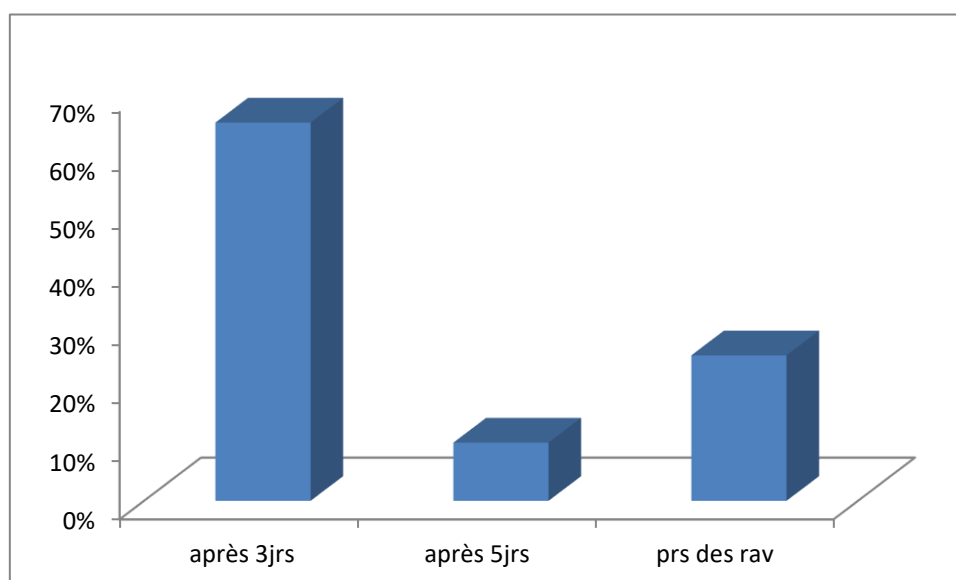


Fig. 3. Fréquences de pulvérisation de champs par les producteurs

3.6 GESTION DES DECHETS DES PRODUITS PHYTOSANITAIRES

Les maraîchers ne prennent pas en compte la dimension environnementale lors de leur processus de production. Il arrive qu'après épandage de la préparation sur la culture, il y ait reste du produit dans les pulvérisateurs. Certains producteurs 25% pulvérisent cela aux abords des champs, 69% pulvérisent sur d'autres cultures; 06% le verse aux abords des champs (**Figure: 4**). Après usage des produits phytosanitaires, les emballages sont jetés dans la nature sans aucun traitement.

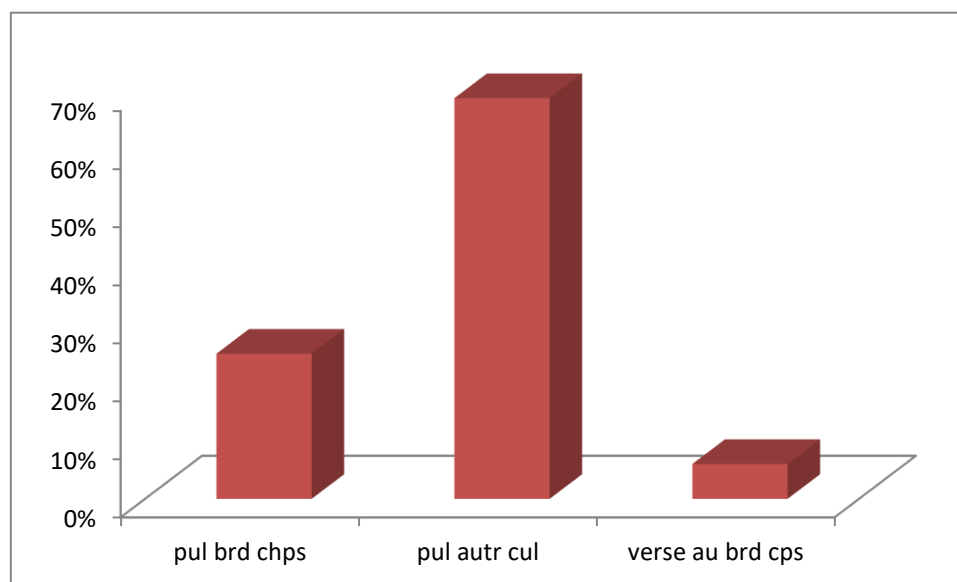


Fig. 4. Gestion de reste des produits phytosanitaires

Les sacs d'engrais sont réutilisés comme emballage, pour les légumes feuilles pour un moment avant d'être jeté dans la nature. Tout au long des berges de la Bénoué les emballages des produits phytosanitaires présentent un décor alarmant des lieux et sont sources d'eutrophisation du fleuve Bénoué.

4 DISCUSSIONS

L'enquête a révélé que, les producteurs de tomate de Garoua sont majoritairement originaire de l'extrême nord; des jeunes et du genre masculin. Ceci s'expliquerait par le manque d'emploi dans d'autre domaine d'activité en centre urbain. Ces jeunes viennent à Garoua dans l'intention de se rendre à Yaoundé voir Douala. A ce sujet, Kêdowidé et al. (2010) [8] ont noté qu'à Ouagadougou (Burkina Faso), l'activité maraîchère est dominée par des personnes issues de l'exode rural et ne disposant pas d'autres qualifications pour effectuer une autre activité professionnelle. En outre le genre féminin est faiblement représenté dans l'activité de production; elles sont fortement impliquées dans la commercialisation (détaillants).

Le niveau d'instruction des maraîchers est bas ; la formation étant l'outil privilégié d'acquisitions des nouvelles connaissances et technologies. Ceci est la résultante de l'abandon prématuré des études au profit de l'exode rurale. Selon Azontondé (2004) [9], l'éducation est un facteur affectant l'adoption et l'application des innovations technologiques en milieu rural. Le maraîchage gagne du terrain depuis plus de deux décennies au Nord Cameroun au regard des revenus qu'il offre aux populations et la demande croissant en la fourniture de denrées alimentaires pour le marché. Pour Nguengang (2008) [10], la forte augmentation du nombre de maraîchers urbains à Yaoundé au Cameroun à partir de 1992 est liée à la crise économique des années 1990 qui a contraint de nombreux travailleurs au chômage et réduit les offres d'emplois. Pour survivre, ces personnes se sont donc converties au maraîchage. La quasi-totalité des maraîchers louent la parcelle pour la production. Ce pourcentage élevé de parcelles louées s'explique par le fait que la quasi-totalité des terres dans les zones de production étudiée est la propriété privée des populations autochtones et les principaux producteurs sont issus d'autres localités. Selon Diao (2004) [11]; ce problème foncier constitue un frein à tout investissement dans le secteur maraîcher par les producteurs de légumes à Dakar. Le système de production de la tomate le plus répandu est la production sur billon ceci s'expliquerait par le fait la production sur piquet est très couteux et demande plus de temps. Le caractère périssable ; la non maîtrise de techniques de conservations et la production saisonnière sont à l'origine des fluctuations du prix de la tomate sur le marché. Les

producteurs font face à plusieurs types de bioagresseurs; ce qui justifie donc l'emploi des produits phytosanitaires visant à contrôler les ravageurs et ainsi réduire les pertes agricoles. Ils utilisent les produits phytosanitaires de façon non contrôlés sans respecter aucune des doses prescrites. A ce sujet Cissé *et al.* (2006) [12] affirment que le manque d'information et de formation sur les bonnes pratiques de gestion des produits phytosanitaires est un problème majeur pour l'environnement et l'Homme.

5 CONCLUSION

Au terme de cette étude donc l'objectif était de caractériser les systèmes de culture de tomate dans la ville de Garoua. Il ressort de cette étude que la tomate est produite tout au long de l'année le long des berges de la Bénoué; cette production est essentiellement menée par les allogènes venus de l'extrême Nord. Ils sont jeunes de sexe masculin. Les outils de production sont rudimentaires. Le système de culture sous billon est largement dominant 72% par contre celui sous piquet est faiblement représenté 28%. L'utilisation des produits phytosanitaires et la gestion de la fertilité ne sont pas maîtrisées par les producteurs. Toutefois les producteurs sont confrontés à des problèmes fonciers et le manque de financement qui sont les principaux facteurs du développement de leurs activités. La filière tomate a un impact socio-économique très important, pour améliorer la productivité de celle-ci, il serait indiqué de faciliter l'accès au crédit agricole, et l'accès au foncier aux producteurs. En outre procéder au renforcement des capacités des producteurs sur les techniques d'utilisation des produits phytosanitaires et la gestion des déchets qui en découlent.

REFERENCE

- [1] FAO, (2012). Growing greener cities in Africa. First status report on urban and peri-urban horticulture in Africa. Roma: FAO.
- [2] Boum Nack P.E., Fouda M.T., Gwinner J. (2012). Rentabilité financière de la production de la tomate au Cameroun: étude comparative de la production de la tomate en production intégrée et en système traditionnelle dans le Noun, éditions universitaires européennes. p.108.
- [3] Yolou Fi I., Ibouaïma Y., Kombieni F., Tovihoudji P.G., Yabi J. A., Paraïso A.A., Afouda F. (2015). Maraichage en milieu urbain à Parakou au Nord-Bénin et sa rentabilité économique. Int. J. Innovation Sci. Res., 19 (2), 290-302.
- [4] Kennedy G.G. (2003). Tomato, pests, parasitoids, and predators: tritrophic interactions involving the geis *lycopersicon*. Annual review of entomology.
- [5] Ahoussou N., Koffi G., Sangaré A. (1995). Côte d'Ivoire: rapport de pays pour la conférence technique internationale de la FAO sur les ressources phylogénétiques. Abidjan, p.75.
- [6] Fondio L., Kouame C., Djidji A.H., Traore D. (2011). Caractérisation des systèmes de culture intégrant le gombo dans le maraichage urbain et périurbain de Bouaké dans le Centre de la Côte d'Ivoire, Int. J. Biol. Chem. Sci. 5 (3) pp: 1178-1189.
- [7] Donfack P., Seiny Boukar L., M'Biandoun M. (1997). Les caractéristiques du milieu physique. In Seiny Boukar L, Poulain J-F. & Faure G. (eds) *Agricultures des savanes du Nord-Cameroun: vers un développement solidaire des savanes d'Afrique Centrale*. Actes de l'Atelier d'échange, 25-29 novembre 1996, Garoua, Cameroun. Montpellier, France, CIRAD-CD, 528p.
- [8] Bring (2006). Evaluation des ressources en eau atmosphérique au Nord-Cameroun à l'aide des méthodes conventionnelles et satellites, Thèse de Géographie de l'Université de Ngaoundéré, Cameroun, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines, pp. 358.
- [9] Kêdowidé C.M.G., Sedogo M.P., Cissé G. (2010). Dynamique spatio temporelle de l'agriculture urbaine à Ouagadougou: Cas du maraichage comme une activité montante de stratégie de survie. Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement, 10 (2) URL: <http://vertigo.revues.org/10312>.
- [10] Azontonde R. (2004). Impact économique de l'adoption des pratiques de la gestion intégrée de la fertilité des sols (GIFS) au Sud-Bénin: Cas d'Aplahoué (commune de Klouekanme) et de Banigbe (commune d'Ifangni), Thèse pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, option Economie Socio- Anthropologie et Communication, Faculté des Sciences Agronomiques / Université d'Abomey- Calavi, Décembre 2004, pp. 154,.
- [11] Nguengang A.P. (2008). L'agriculture urbaine et périurbaine à Yaoundé: analyse multifonctionnelle d'une activité montante en économie de survie. Thèse de Doctorat en Sciences Agronomiques et ingénierie Biologique, Université Libre de Bruxelles, Bruxelles, p.200.
- [12] Diao MB. (2004). Situation et contraintes des systèmes urbains et périurbains de production horticole et animale dans la région de Dakar. Cah. Agric., 13 (1): 3949.
- [13] Cissé I., Fall S.T., Badiane M., Diop Y., Diouf A. (2006). Horticulture et usage des pesticides dans la zone des Niayes au Sénégal, *isra/Inerv/eismv/lact/faculté de médecine pharmacie, ucad*, 8: 14 p.

Analyse des déterminants intrinsèques de la réussite des femmes entrepreneures au Cameroun

[Analysis of intrinsic determinants of women entrepreneurship success in Cameroon]

Micheline Domkam¹, Robert Wanda¹, and Fabrice Nguengang²

¹LAREMA, University of Dschang, BP: 110 Dschang, FSEG, Cameroon

²LAREFA, University of Dschang, BP: 110 Dschang, FSEG, Cameroon

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

ABSTRACT: Several studies have focused on the performance of women in entrepreneurship using the same measurement tools as those used to measure the performance of their male counterparts. However, many studies have shown the singularity of women's entrepreneurship, particularly with respect to the measurement of success. To bridge this gap, this paper aims to analyse the impact of factors specific to women entrepreneurs that determine their success in business. To achieve this objective, we used a sample of 142 women business owners, surveyed in three cities: Douala, Bafoussam and Yaounde. As estimation technique, we used a binary Logit model because of the dichotomous nature of the response to the question of whether a woman feels she has been successful or not. In order to reinforce the singular character of female entrepreneurship, we used two types of dependent variables: first, a so-called subjective variable, «Achieving flexibility between work and family lives» and an objective variable, «Annual income level». The results show that the model with «Achieving flexibility between work and family lives» as the dependent variable is better for predicting the success of women entrepreneurs than the model with «Annual income level» as the dependent variable. Moreover, these results show that globally; factors related to human capital are the key determinants of success for women entrepreneurs in Cameroon.

KEYWORDS: Entrepreneurship, female, performance, factors, internal.

RESUME: Plusieurs travaux se sont intéressés à la performance des femmes en entrepreneuriat en recourant aux mêmes instruments de mesure que ceux utilisés dans la mesure de la performance chez leurs homologues hommes. Pourtant de nombreuses études ont montré la singularité de l'entrepreneuriat des femmes, notamment en ce qui concerne la mesure de la réussite. Pour combler ce gap, ce papier a pour objectif d'analyser l'impact des facteurs propres aux femmes entrepreneures qui déterminent leur réussite dans les affaires. En vue d'atteindre cet objectif, nous avons recouru à un échantillon de 142 femmes propriétaires d'entreprise, interrogées dans trois villes: Douala, Bafoussam et Yaoundé. Nous avons utilisé comme technique d'estimation un modèle Logit binaire en raison du caractère dichotomique de la réponse à la question de savoir si une femme estime avoir réussi ou non. En vue de conforter le caractère singulier de l'entrepreneuriat féminin, nous avons utilisé deux types de variables dépendantes: d'abord une variable dite subjective, l'« équilibre vie social et vie familiale » et une variable dite objective, le « niveau de revenu annuel ». Les résultats montrent que le modèle avec comme variable dépendante l'« équilibre vie professionnelle et vie familiale » a meilleur pouvoir prédictif de la réussite des femmes entrepreneures que celui avec comme variable dépendante le « niveau de revenu annuel ». Par ailleurs, ces résultats montrent que globalement les facteurs liés au capital humain sont les déterminants clés de la réussite des femmes entrepreneures au Cameroun.

MOTS-CLEFS: Entrepreneuriat, féminin, performance, facteurs, internes.

1 INTRODUCTION

Le rôle des femmes dans l'activité économique n'est plus à démontrer. Elles sont considérées comme étant des acteurs économiques phares dans le développement des pays africains en général et du Cameroun, en particulier. Par leurs activités les femmes constituent une source clé d'innovation et de création d'emploi ([1]).

Cependant, la littérature académique sur l'entrepreneuriat féminin en général et au Cameroun en particulier, est encore dans un stade embryonnaire. Cet état des choses fait du champ de l'entrepreneuriat un terrain fertile de recherche comportant plusieurs pistes à explorer. En outre, la revue de la littérature existant jusqu'à lors nous oriente vers un champ largement inexploré. A titre illustratif, des travaux sur l'analyse des déterminants extrinsèques de la réussite des femmes entrepreneures au Cameroun sont presque inexistantes. Néanmoins, un corpus théorique relativement dense nous permet d'investiguer dans ce champ qui reste encore vierge à notre connaissance. Un tel intérêt n'est que légitime au regard du rôle que jouent les femmes dans l'activité économique, mais surtout au regard des stéréotypes auxquels elles font face dans la société et constitue un obstacle à leur autonomisation. Mieux encore, ces stéréotypes sont des écueils majeurs à leur estime de soi et à leur développement personnel. [2] soutiennent par exemple que la performance des femmes dépend directement de leurs caractéristiques personnelles et de leurs objectifs d'adaptation.

Dès lors une réflexion dans le sens de l'identification de ces facteurs internes qui peuvent justifier la réussite des femmes est opportune. L'enjeu consiste à déceler les déterminants propres aux femmes entrepreneures qui peuvent conduire à une impulsion organisationnelle et par ricochet à la réussite. Cette démarche va nous permettre de répondre à un problème lancinant tout en contribuant à l'enrichissement des connaissances en vue de l'émergence d'une véritable théorie de l'entrepreneuriat féminin.

Dans ce papier, nous allons d'abord présenter la démarche méthodologique adoptée puis nous allons terminer par la présentation des résultats.

2 METHODOLOGIE

Notre dispositif méthodologique va nous amener à présenter les hypothèses de l'étude, l'échantillon d'analyse et la technique économétrique utilisée.

2.1 HYPOTHESE DE L'ETUDE

Les hypothèses de l'étude vont être formulées sous la base d'une littérature ancrée dans théorie du capital humain et dans la théorie du capital social interne (*Bonding capital*).

2.1.1 IMPACT DU CAPITAL HUMAIN SUR LA REUSSITE DES FEMMES ENTREPRENEURES

Les attributs du capital humain comportant le niveau d'éducation, les connaissances et les aptitudes ont pendant longtemps été présentés comme des sources cruciales du succès dans les petites entreprises ([3]). [4] présente le niveau d'éducation, de formation, l'expérience professionnelle et le niveau de gestion de l'entrepreneur, comme des composantes spécifiques du capital humain.

Des études antérieures indiquent que l'éducation formelle, c'est-à-dire par la scolarisation, d'un entrepreneur peut être un facteur important dans l'essor de son activité ([5]). L'éducation conduit à des revenus plus élevés, qui reflète fortement une influence sur l'approche basée sur les ressources de la compréhension de l'entrepreneuriat féminin ([6]). La plupart des recherches trouvent que la relation entre le niveau d'éducation et la performance d'une entreprise est positive ([7], [8], [9], [10], [11], [12]). Néanmoins ce résultat ne fait pas l'unanimité et semble pas concluant dans certaines études ([5], [13], [14], [15]).

Plusieurs auteurs définissent globalement, le capital humain comme les caractéristiques sociodémographiques, tels que l'âge ou le statut matrimonial ([16]). Pour ce qui est de la relation entre l'âge de l'entrepreneur la performance de l'entreprise, certaines études ne trouvent aucun lien entre les deux variables ([17], [18], [13], et [19]), tandis que d'autres études trouvent un lien positif ([20]). Les jeunes femmes entrepreneures rencontrent plus de difficultés à obtenir des financements parce que les créanciers peuvent remettre en question leur solvabilité, ce qui se traduit par moins de performance ([21] et [20]). De plus, parce que les femmes ont tendance à avoir une plus grande responsabilité pour les activités de garde d'enfants que les hommes ([22]). Par contre, les femmes entrepreneures matures peuvent trouver qu'il est plus facile de concilier le travail-famille étant entendu que leurs enfants sont probablement plus âgés et nécessitent moins d'attention. En outre, la situation de la famille

en générale est plus stable par rapport à celui des femmes plus jeunes. Cela peut également contribuer à une meilleure performance de l'entreprise ([23]).

De nombreuses études sur les différentes dimensions de l'expérience antérieure et leurs relations avec la performance des entreprises ont rapporté que le succès d'une entreprise est lié à l'expérience précédente du propriétaire ([24], et [25]). Une étude de [26] a montré que la familiarité avec un certain domaine de l'entreprise était liée positivement à la fois la survie des entreprises et la croissance des entreprises appartenant à des femmes. Une étude longitudinale à grande échelle par [27] a indiqué que les femmes propriétaires étaient particulièrement susceptibles de pérenniser et se développer si leurs entreprises étaient semblables aux organisations qu'ils avaient quittées. [28] et [29] ont montré qu'une expérience préliminaire de l'entrepreneure dans une entreprise est positivement corrélée avec la performance. Ce résultat est partagé par [30] qui trouvent que les facteurs dominants qui expliquent la réussite des femmes entrepreneures sont l'expérience en entreprise et les années dans l'auto emploi. Cependant, dans d'autres études, l'expérience dans les petites entreprises n'a pas toujours été significativement corrélée à la performance et a même été négativement corrélée ([24]). Globalement la littérature montre qu'un faible pourcentage de femmes propriétaires avait déjà une expérience entrepreneuriale avant de se lancer dans une activité entrepreneuriale ([31], et [32]). Ainsi, par exemple, [33] ont constaté qu'en général les femmes qui ont ouvert leur propre entreprise avaient moins d'expérience dans les industries similaires et en management, ainsi que moins d'expérience dans l'ouverture et la gestion des types d'entreprises dans lesquelles elles se lançaient. [18] trouvent que les femmes manquent d'expérience dans les activités managériales de pointes à cause de la nature masculine des organisations du travail qu'elles requièrent et l'existence d'un « plafond de verre » dans plusieurs d'entre elles. Cette situation peut les gêner dans la gestion d'une activité en croissance.

[34] ont montré qu'il y a certaines compétences en management des affaires dont chaque entrepreneur doit posséder pour pouvoir réussir en entrepreneuriat. Parmi ces qualités, ils ont noté: la gestion de la production, marketing, le management financier, le management du risque, la gestion des ressources humaines, la communication institutionnelle et des compétences en relations industrielles. De nombreux chercheurs trouvent que les compétences en gestion sont positivement liées à la performance de l'entreprise ([35], [15], [36], et [19]), tandis que d'autres études remettent en cause cette relation ([5]). [37] ont trouvé que cette relation est non significative parce que les femmes propriétaires d'entreprises ont tendance à trouver que leur dextérité sociale et les qualités interpersonnelles sont leur plus grand atout. Les femmes ont généralement tendance à se noter moins bien que leurs homologues masculins en ce qui concerne les compétences en matière budgétaire ([38]). Cette littérature nous amène à formuler les hypothèses suivantes:

Hypothèse 1: Le capital humain a un impact positif sur la réussite des femmes

- H 1 a: L'âge a un impact positif sur la réussite des femmes entrepreneures
- H 1 b: Le niveau d'éducation a un impact positif sur la réussite des femmes entrepreneures
- H 1 c: L'expérience professionnelle a un impact positif sur la réussite des femmes entrepreneures
- H 1 d: Les compétences en management ont un impact positif sur la réussite des femmes entrepreneures

2.1.2 IMPACT DU CAPITAL SOCIAL INTERNE DES COMPETENCES EN MANAGEMENT SUR LA REUSSITE DES FEMMES ENTREPRENEURES

Le capital social comprend la capitale intégré dans les relations familiales ([39] et [40]). Plusieurs travaux montrent que la famille est une source importante de soutien aux entrepreneurs ([41] et [17]). Le soutien familial pour le propriétaire d'une entreprise fait partie de ce que les chercheurs qualifient de *Familianness* ([42] et [43]) et constitue un élément fondamental pour la réussite des entreprises ([17]). Dans une perspective d'analyse de l'impact de l'entourage, l'influence de la famille, particulièrement celle des parents a été observée comme étant un antécédent d'une carrière intéressante en entrepreneuriat. Les membres de la famille, particulièrement les parents jouent un rôle clé dans la mise en place d'une action entrepreneuriale crédible [44]., par exemple ont trouvé que la présence d'un model de parent entrepreneur est liée à la performance d'un individu dans les affaires. La majorité des femmes entrepreneures identifie au moins un parent qui a été très influent dans leurs réussites; plus précisément, plusieurs femmes ayant réussies s'identifient fortement à leurs pères ([45]). A titre d'illustration, l'étude de [46] montre que 33 pourcents des femmes entrepreneures canadiennes enquêtées ont déclaré que leurs pères étaient entrepreneurs. Le soutien familial en rapport avec l'apport d'un soutien affectif aux entrepreneurs est également fondamental ([47], [48] et [15]). Les femmes entrepreneurs bénéficient d'un plus grand soutien de la famille que leurs homologues masculins ([49]). Les membres d'une famille peuvent apporter un soutien à l'entrepreneur sous la forme d'un encouragement émotionnel, compris comme une attention et toute attitude positive en général ([50] et [51]) et qui contribue à la cohésion familiale ([52]). Ce soutien, en retour, participe à la créativité d'un entrepreneur quand il faut répondre

à des changements dans l'environnement des affaires, ce qui conduit à l'amélioration de la performance des entreprises. Lorsque les femmes entrepreneures sont appuyées par leurs familles, elles font preuve de résilience et une grande prise de risque en matière d'entrepreneuriat, ce qui peut être positivement lié à la réussite de leurs projets ([15] et [53]). L'augmentation de l'auto efficacité de l'entreprise grâce au soutien de la famille peut susciter des attentes de performance et de contribuer davantage au potentiel de croissance ([15]). Les émotions positives améliorent le bien-être émotionnel général ([54]), Ce qui contribue également à une meilleure performance de l'entreprise ([55], et [40]). Par conséquent, le soutien familial est fondamental pour la réussite des entreprises ([17]). La famille et l'entremêlement des ressources famille avec le compte d'affaires pour une part importante de la variance dans les résultats des entreprises ([56] et [57]). Lorsque [58], les membres de la famille aident à lancer une entreprise, ils sont attendus et plus susceptibles d'exercer un certain contrôle sur les décisions stratégiques. Cela peut un effet sur la performance. Cependant comme le soutiennent [59], la recherche sur l'impact de la participation de la famille dans la gestion ne sont pas concluantes. Selon les recherches, cette relation est positive ([60], [61], [35], [49], [15], et [9]), négatif ([17], [62], [63], [64], [65] et [66]), ou incertaine ([67]).

Les décisions que prennent souvent les entrepreneurs sont le plus souvent le résultat d'une concertation avec des amis ou le résultat des conseils de ceux-ci ([53], [68] et [69]). Cela constitue souvent un capital social basé sur des liens faibles. Les petites affaires sont généralement basées sur les conseils des amies et proches en vue de préserver une certaine confidentialité aussi bien qu'un contrôle personnel ([70]). Le fait d'être marié peut aussi participer au succès de l'entrepreneur dans la mesure où il constitue aussi un élément du capital social externe (*Bonding capital*) ([69]).

Hypothèse 2: Le capital social interne a un impact positif sur la réussite des femmes entrepreneures

H 2 a: Le soutien de la famille a un impact positif sur la réussite des femmes entrepreneures

H 2 b: Le soutien des amis a un impact positif sur la réussite des femmes entrepreneures

H 2 c: Le statu matrimonial a un impact positif sur la réussite des femmes entrepreneures

2.2 ECHANTILLONNAGE

L'échantillonnage va consister à l'opérationnalisation des variables et la présentation de modèle économétrique utilisé.

2.2.1 OPERATIONNALISATION DES VARIABLES

Cette étude met en relation une variable dépendante (« équilibre vie familiale et vie professionnelle ») et sept variables indépendantes (Age, éducation, expérience professionnelle, compétence en management, soutien de la famille, soutien des amis et statu matrimonial). Par souci de simplification, nous ne présenterons que les propriétés des variables obtenues à partir des données de la collecte finale. Cependant dans un souci de vérification empirique de la singularité de l'entrepreneuriat féminin, notamment en ce qui concerne la perception de la réussite, nous recourir à une variable dépendante alternative utilisée pour mesurer la performance en entrepreneuriat chez les hommes. A cet effet, le recours à la courbe ROC permettra trancher sur le choix de la variable dépendante.

2.2.2 ANALYSE ÉCONOMETRIQUE EMPLOYEE

L'analyse économétrique sur un modèle Logit binaire a contribué à analyser la relation entre les variables explicatives découlant de la théorie du capital humain et du capital social interne (*Bonding capital*) et la réussite en entrepreneuriat mesurée par un indicateur subjectif. Ce modèle a pour fondement théorique les travaux de [23].

De façon simplifiée, le modèle d'analyse se présente comme suit:

$Réussite = f(Age, éducation, expérience professionnelle, compétence en management, soutien famille, soutien amis, statut matrimonial)$

Le traitement des données a été fait au moyen du logiciel Stata version 15.

3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

Les résultats de notre étude concernent d'abord l'analyse descriptive de l'échantillon, ensuite les résultats de l'estimation économétrique.

3.1 ANALYSE DESCRIPTIVE DES VARIABLES DE L'ETUDE

Une vue d'ensemble de l'échantillon de l'étude permet de constater que 60% des femmes entrepreneures a un niveau de revenu annuel inférieur à 1.824.000 Fcfa par an (soit moins de 152.000 Fcfa par mois) et 62% affirme pouvoir concilier vie professionnelle et vie familiale donc réussir dans leurs activités. Par ailleurs, 56% d'entre elles a plus de 39 ans, 55% plus du niveau licence, 56% plus de 3 ans d'expérience, 64% une bonne perception de leurs compétences en management, 68% affirme bénéficier du soutien de la famille, et 61% bénéficie de l'encouragement des amis. Le tableau 1 donne plus de détails sur l'échantillon de l'étude.

Tableau 1. Statistiques descriptives sur l'échantillon

Variable	Modalité	Echantillon N	Codage	Fréquence %
Equilibre vie familial-vie professionnelle				
	OUI	88	1	62%
	NON	54	0	38%
Revenu annuel				
	< 684.000	56	0	39%
	[684.000 – 1.824.000]	28		33%
	[1.824.001 – 4.560.000]	57	1	73%
	> 4.560.000	0		0%
	Réponse manquante	1		2%
Age				
	< 20 ans	20	0	14%
	[20 - 29]	31		22%
	[30 - 39]	10		7%
	[40 - 49]	79	1	56%
	[50 - 59]	0		0%
	> 60 ans	0		0%
	Réponse manquante	2		1%
Niveau d'éducation				
	Primaire	36	0	26%
	Secondaire	24		17%
	2 ans au supérieure	4		3%
	Licence	46	1	33%
	Master	22		16%
	Doctorat	8		6%
	Réponse manquante	2		1%
Expérience				
	0 année	26	0	18%
	< 1 an	16		11%
	[1-3]	20		14%
	[4-5]	63	1	45%
	[6-10]	14		10%
	> 10 ans	2		1%
	Réponse manquante	1		1%
Compétence en management				
	Excellent	32	1	23%
	Très bien	54		38%
	Bien	4		3%
	Assez bien	35	0	25%
	Passable	16		11%

		Médiocre	0		0%
		Réponse manquante	1		1%
Statu matrimonial					
		Marié	64	1	45%
		Séparé	28		20%
		Veuve	0		0%
		Divorcé	0	0	0%
		Célibataire	12		8%
		Réponse manquante	38		27%
Soutien de la famille					
		OUI	96	1	68%
		NON	46	0	32%
Soutien des amis					
		OUI	86	1	61%
		NON	56	0	39%

Dans la matrice de corrélation de Pearson (Tableau 2), nous pouvons observer une corrélation positive entre la variable « équilibre vie professionnelle et familiale » et les indicateurs de capital humain et de capital social interne. Cependant, cette corrélation est positive, forte et significative au seuil de 1% entre la variable et les variables « Age », « niveau d'éducation » et « compétence en management ». Pour ce qui est des corrélations entre variables explicatives, aucune corrélation n'est significative au seuil de 1%.

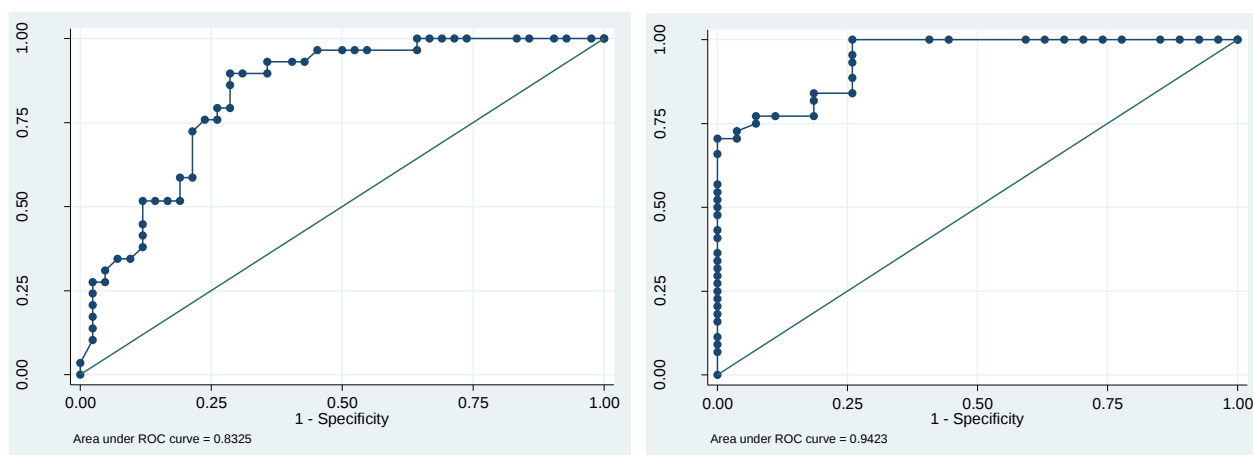
Tableau 2. Corrélation entre les variables indépendantes et la variable « équilibre vie professionnelles et vie familiale »

	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
1. Equilibre vie professionnelle et vie familiale	1.00							
2. Age	0.31***	1.00						
3. Education	0.34***	0.12	1.00					
4. Expérience professionnelle	0.19	0.08	0.2**	1.00				
5. Compétence en management	0.37***	0.16	-0.101	-0.2**	1.00			
6. Statu matrimonial	0.21	-0.47**	0.043	0.005	-0.07	1.00		
7. Soutien de la famille	0.01	-0.002	-0.08	-0.06	-0.026	0.06	1.0	
8. Soutien des Amis	0.14	0.045	0.022	0.045	-0.015	0.01	-0.004	1.0
Obs.	142	142	142	142	142	142	142	142
Moyenne	0.619	0.563	0.549	0.563	0.633	0.6	0.7	0.6
Ecart type	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a
Min	0	0	0	0	0	0	0	0
Max	1	1	1	1	1	1	1	1

***, **et * représentent respectivement les significativités au seuil de 1%, 5% et 10%.

3.2 ANALYSE ÉCONOMETRIQUE

Une analyse de la qualité de cette régression par la courbe ROC montre que l'espace sous la courbe (*Area Under Curve*) est supérieur à 0,9 lorsqu'on utilise la variable « Equilibre vie professionnelle et vie familiale » comme variable dépendante: ce qui signifie que la discrimination est dite exceptionnelle (fig. 1). Par contre, lorsque nous utilisons comme variable dépendante le « niveau de revenu annuel », l'espace sous la courbe est égale à 0,83: ce qui signifie que la discrimination est dite excellente, mais moins bonne que lorsque la réussite des femmes entrepreneures est mesurée par la capacité à concilier vie professionnelle et vie familiale. Ce dernier modèle est donc plus recommandé dans l'analyse des déterminants de la réussite en entrepreneuriat féminin.



Courbe ROC avec « niveau Revenu annuel » comme variable dépendante

Courbe ROC avec « équilibre vie professionnelle et vie familiale » comme variable dépendante

Fig. 1. Courbe ROC pour le choix du modèle le plus performant

Les résultats obtenus dans le tableau 2. (Ci-dessous) permettent de constater l'« âge » n'a pas d'impact sur la réussite des femmes entrepreneures au Cameroun. Ainsi, la réussite ou l'échec des femmes entrepreneures est indépendant du fait qu'une femme soit mature ou jeune. Ce résultat est en contradiction avec ceux obtenus par [22], [16], [23], et [20]. Ces derniers auteurs ont par exemple montré que les femmes matures connaissent une meilleure flexibilité entre vie professionnelle et vie familiale tandis que les jeunes femmes parvenaient moins à cause de leurs progénitures relativement jeunes. Cependant, ces résultats confortent ceux de [17], [18], [13], et [19] qui n'ont trouvé aucun lien entre réussite en entrepreneuriat et l'âge des femmes.

Les résultats obtenus montrent que le niveau d'éducation est un indicateur déterminant de la réussite des femmes entrepreneures. Plus précisément, le test de significativité individuel montre que cet impact est significatif au seuil de 1%. Ce résultat conforte celui obtenu par [7], [8], [9], [10], [11] et [12]. D'après ces derniers travaux un niveau d'éducation formelle reste la clé de la réussite des femmes en entrepreneuriat dans la mesure où il leur permet de bien identifier les opportunités et capter d'autres ressources pour l'entreprise comme le capital physique et financier, et dans l'accumulation de nouvelles connaissances et aptitudes. Néanmoins, il convient de noter que ce résultat est en contradiction avec ceux obtenus par [5], [13], [14], et [15], qui ne trouvent aucun lien entre niveau d'éducation et réussite en entrepreneuriat des femmes.

Les résultats du tableau 2. 20 permettent aussi de se rendre compte que le niveau d'expérience professionnelle a un impact avec une significativité de 1% sur la réussite des femmes entrepreneures. Quoique contradictoire à celui de [24], ce résultat est similaire à ceux de [25], [26], Srinivasan, [27], [28], et [29]. Selon [30], les facteurs phares qui expliquent la réussite des femmes entrepreneures sont l'expérience en entreprise et les années dans passées dans l'auto emploi.

Les compétences en management tout comme le niveau d'éducation a un impact au seuil de 1% sur la réussite des femmes entrepreneures. Ce résultat conforte ceux obtenus par [35], [15], [36] et [19]. Il convient cependant de noter que ce résultat est en contradiction avec celui de [5].

Tableau 3. Estimation du modèle Logit avec la variable dépendante « équilibre vie professionnelle et vie familiale »

Variables	Coef. Estimé	Ecart. type	z	P> z	Coef. Estimé (log odd ratio)
Capital humain					
Age	19.07843	(1.454)	0.01	0.990	1.9e+08
Niveau d'éducation	2.288669***	(0.65)	3.53	0.000	9.86
Expérience professionnelle	2.645461***	(0.872)	3.03	0.002	14.09
Compétence en Management	4.159146***	(0.954)	4.36	0.000	64.02
Capital social interne					
Statu matrimonial	19.603	(1.454)	0.01	0.989	3.3e+08
Soutien de la famille	0.4509515	(0.579)	0.78	0.436	1.569
Soutien des amis	0.4098562	(0.567)	0.72	0.470	1.506
Constante	-24.73519	(1454)	-0.02	0.986	
Log pseudo likelihood = -41.55			Nombre d'obs. 142		
LR chi2 (7) = 105.53					
Pseudo R2 = 0.5595					
Prob > chi2 = 0.0000					

*, **, et *** montrent les significativités $P > |z|$ au seuil de 10%, 5% et 1%

4 CONCLUSION

Ce papier vient combler les insuffisances de la littérature, notamment en ce qui concerne le recours est des mesures objectives pour analyser la réussite en entrepreneuriat féminin et vient enrichir les réflexions visant à briser le « plafond de verre » auquel sont confrontées les femmes dans leur quête d'une autonomisation.

De façon concrète, une analyse synoptique de l'échantillon de l'étude permet de constater que 60% des femmes entrepreneures a un niveau de revenu annuel inférieur à 1.824.000 Fcfa par an (soit moins de 152.000 Fcfa par mois) et 62% affirme pouvoir concilier vie professionnelle et vie familiale, donc réussir dans leurs activités. Par ailleurs, 56% d'entre elles a plus de 39 ans, 55% plus du niveau licence, 56% plus de 3 ans d'expérience, 64% une bonne perception de leurs compétences en management, 68% affirme bénéficier du soutien de la famille, et 61% bénéficie de l'encouragement des amis. L'analyse économétrique sur un modèle logit binaire, nous a permis d'identifier les déterminants de la réussite des femmes en entrepreneuriat. Plus précisément, l'analyse des résultats confirme la position selon laquelle la réussite des femmes en entrepreneuriat doit être plus évaluée par des indicateurs subjectifs, notamment par exemple l'« équilibre vie professionnelle vie familiale », plutôt que par des indicateurs objectifs comme le niveau revenu annuel de l'activité. En effet, le recours à la courbe ROC comme outil d'analyse de la qualité de la régression nous a permis de constater qu'un modèle avec comme variable dépendante l'« équilibre entre vie professionnelle et vie familiale » a un meilleur pouvoir prédictif qu'un modèle ayant comme variable dépendante un indicateur objectif de la réussite. Ce qui confirme et remet au goût du jour la singularité de l'entrepreneuriat féminin par rapport à celui de leur homologue masculin. Par ailleurs, l'analyse des résultats montre que les facteurs liés au capital humain constituent les déterminants clés de la réussite des femmes. Néanmoins, le facteur « âge », bien que influençant positivement la réussite n'est pas significatif au seuil de 5%. Ce qui nous permet de confirmer les hypothèses H 1.b, H 1.c et H 1.d et de réfuter l'hypothèse H 1.a relatif au rôle de l'âge. D'autre part, les facteurs liés au capital social interne impactent positivement, mais non significativement la réussite des femmes entrepreneures. Ce qui nous amène réfuter les hypothèses H 2.a, H 2.b et H 2.c.

Dans une perspective de recherche future, les chercheurs peuvent s'intéresser aux facteurs extrinsèques qui peuvent affectés la réussite des femmes. Ceci pour pouvoir saisir tous les contours qui conditionnent l'autonomisation des femmes par le biais de l'entrepreneuriat.

REFERENCES

- [1] Roukatou, "La femme entrepreneur au Cameroun: Profil, Problèmes et Typologie ". International Journal of Innovation and Applied Studies, ISSN, 2028-9324 (13), pp. 10-28, 2015.
- [2] A. Kallerberg et K. Leicht, "Gender and organizational performance: Determination of small business survival and success". Academy of Management Journal, Vol. 34, no. 1, pp. 134-161, 2014.
- [3] D.L. Sexton et N. Bowman-Upton, "Female and male entrepreneurs: psychological characteristics and their role in gender related discrimination". Journal of Bussiness Venturing, vol. 5, no. 1, pp. 29-36, 1990.
- [4] R. Cressy, Small business failure: Failure to fund or failure to learn? In Z. Acs, B. Carlsson, & C. Karlsson (Eds.). Entrepreneurship, small and medium-sized enterprises and the macroeconomy. Cambridge, UK: Cambridge University Press. 1999.
- [5] J. Kimosop M. Korir et M. White, "The moderating effect of demographic characteristics on the relationship between strategic capabilities and firm performance in women-owned entrepreneurial ventures in Nairobi, Kenya". Canadian Journal of Administrative Sciences, no. 33, pp.242-256, 2016.
- [6] D. Jayawarna O. Jones et A. Macpherson, "potential: The role of human and cultural capitals". International Small Business Journal, vol. 32, no. 8, pp. 918-943, 2014.
- [7] J.-C. Ayala et G. Manzano, "The resilience of the entrepreneur. Influence on the success of the business: A longitudinal analysis", Journal of Economic Psychology, no. 42, pp. 126-135, 2014.
- [8] R. Aterido, et M. Hallward-Driemeier, "Whose business is it anyway? Closing the gender gap in entrepreneurship in Sub-Saharan Africa". Small Business Economics, no. 37, pp. 443-464, 2011.
- [9] H. Tlaiss, "Women's entrepreneurship, barriers and culture: Insights from the United Arab Emirates". Journal of Entrepreneurship, Vol. 23, no. 2, pp. 289-320, 2014.
- [10] S. Chowdhury, E. Schulz, M. Milner, et D. Van De Voort, "Core employee based human capital and revenue productivity in small firms: An empirical investigation". Journal of Business Research, no. 67, PP. 2473-2479. 2014.
- [11] A. Hampel-Milagrosa, M. Loewe, et C. Reeg, "The entrepreneur makes a difference: Evidence on MSE upgrading factors from Egypt, India, and the Philippines". World Development, no. 66, PP. 118-130, 2015.
- [12] V. Vial, "Micro-entrepreneurship in a hostile environment: Evidence from Indonesia". Bulletin of Indonesian Economic Studies, Vol. 47, n°2, pp. 233-262, 2011.
- [13] E. Lafuente, et R. Rabetino, "Human capital and growth in Romanian small firms". Journal of Small Business and Enterprise Development, Vol. 18, no. 1, pp. 74-96, 2011.
- [14] T. Manolova, N. Carter, I. Manev, et B. Gyoshev, "The differential effect of men and women entrepreneurs' human capital and networking on growth expectancies in Bulgaria". Entrepreneurship Theory and Practice, vol. 31, no. 3, pp. 407-426, 2007.
- [15] V. Prasad, G. Naidu, B. Murthy, D. Winkel, et K. Ehrhardt, "Women entrepreneurs and business venture growth: An examination of the influence of human and social capital resources in an Indian context". Journal of Small Business and Entrepreneurship, vol. 26, no. 4, pp. 341-364, 2013.
- [16] H. Madsen, H., Neergaard, et J. Ulhoi, "Knowledge-intensive entrepreneurship and human capital". Journal of Small Business and Enterprise Development, Vol. 10, no. 4, pp. 426-434. 2003.
- [17] G. Akehurst, E. Simarro, et A. Mas-Tur, "Women entrepreneurship in small service firms: Motivations, barriers and performance". The Service Industries Journal, Vol. 32, no. 15, pp. 2489-2505, 2012.
- [18] M. Lerner, et T. Almor, "Relationships among strategic capabilities and the performance of women-owned small ventures". Journal of Small Business Management, vol. 40, no. 2, pp. 90-125, 2002.
- [19] A. Mas-Tur, P. Pinazo, A. Tur-Porcar, et M. Sánchez-Masferrer, "What to avoid to succeed as an entrepreneur?" Journal of Business Research, vol. 68, no. 11, pp. 2279-2284, 2015.
- [20] P. Pinazo-Dallenbach, A. Mas-Tur, et B. Lloria, "Using high-potential firms as the key to achieving territorial development". Journal of Business Research, no. 69, pp. 1412-1417, 2016.
- [21] J. S. Coleman, "Access to capital and terms of credit: A comparison of men-and women-owned small businesses". Journal of Small Business Management, vol. 30, no. 1, pp. 38-48, 2000.
- [22] D. Sullivan, et W. Meek, "Gender and entrepreneurship: A review and process model". Journal of Managerial Psychology, vol. 27, no. 5, pp. 428-458, 2012.
- [23] H. B. Welsh, E. Kacik, et R. Shamah, "Determinants of women entrepreneurs' firm performance in a hostile environment", Journal of business Research, pp. n/a-n/a, 2017.
- [24] A.C. Cooper, et F.J. Gimeno-Gascon, "Entrepreneurs, Processes of Founding and New Firm Performance, " in The State of the Art of Entrepreneurship. Ed. D.L. Sexton et J.D. Kasarda. Boston, Mass.: PWS-Kent Pub., pp. 301-340, 1992.
- [25] D.K Neiswander, et J.M. Drollinger, "Origins of Successful Start-Up Ventures, " Frontiers of Entrepreneurship Research. Wellesley, Mass.: Center for Entrepreneurial Studies, Babson College, pp. 328-343, 1986.

- [26] C.G. Brush, et R.D. Hisrich, "The Woman Entrepreneur: Strategic Origins Impact on Growth, " *Frontiers of Entrepreneurship Research*. Wellesley, Mass.: Center for Entrepreneurial Studies, Babson College, pp. 612-625, 1988.
- [27] R. Srinivasan, Y. Woo, et A. C. Cooper, "Performance Determinants for Male and Female Entrepreneurs, " *Frontiers of Entrepreneurship Research*. Wellesley, Mass.: Center for Entrepreneurial Studies, Babson College, pp. 43-56, 1994.
- [28] T.M. Box, M.A. White, et S.H. Barr, "A contingency model of new manufacturing firm performance". *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol.18, no. 2, pp. 31-46, 1993.
- [29] T.M. Box, L.R. Watts, et R.D. Hisrich, "Manufacturing entrepreneurs: An empirical study of the correlates of employment growth in the Tulsa MSA and rural East Texas". *Journal of Business Venturing*, vol. 9, no. 3, pp. 261-270, 1994.
- [30] B.R. Schiller, et P. Crewson, "Entrepreneurial origins: A Longitudinal Inquiry". *Economic Inquiry*, vol. 35, no. 3, pp. 523-531, 1997.
- [31] De Carlo et Lyon, in D.D. Bowen et R.D. Hisrich (1986), "The Female Entrepreneur: A Career Development Perspective, " *Academy of Management Review*, Vo.11, no. 2, pp. 393-407, 1979.
- [32] D.D. Bowen, et R.D. Hisrich, "The female entrepreneur: A career development perspective". *Academy of Management Review*, no. 11, pp. 393-407, 1986.
- [33] E.R. Fischer, Reuber, et L. Dyke, "A Theoretical Overview and Extension of Research on Sex Gender and Entrepreneurship, " *The Journal of Business Venturing*, vol. 8, no. 2, pp. 151-168, 1993.
- [34] V. Fournier, et C. Grey, "Too much too little and too often: a critique of Du-Gay's analysis of enterprise". *Organization*, Vol. 6, no. 1, pp. 107-128, 1999.
- [35] M. Mari, S. Poggesi, et L. De Vita, "Family embeddedness and business performance: Evidences from women-owned firms". *Management Decision*, Vol. 54, no. 2, pp. 476-500, 2016.
- [36] A. Rey-Martí, A. Tur Porcar, et A. Mas-Tur, "Linking female entrepreneurs' motivation to business survival". *Journal of Business Research*, no. 68, pp. 810-814, 2015.
- [37] S. Birley, C. Moss, et P. Sanders, "Do Women Entrepreneurs Require Different Training?" *American Journal of Small Business*, vol.12, no. 1, pp. 27-35, 1987.
- [38] C. G. Brush, "Research on women business owners: Past trends, a new perspective and future directions". *Entrepreneurship Theory and Practice*, no. 16, pp.5-30, 1992.
- [39] D. Cetindamar, V. Gupta, E. Karadeniz, et N. Egrican, "What the numbers tell: The impact of human, family and financial capital on women and men's entry into entrepreneurship in Turkey". *Entrepreneurship and Regional Development*, vol. 24, no. 1/2, pp. 29-51, 2012.
- [40] E. Chang, E. Memili, J. Chrisman, F. Kellermanns, et J. Chua, "Family social capital, venture preparedness, and start-up decisions: A study of Hispanic entrepreneurs in New England". *Family Business Review*, vol. 22, no. 3, pp. 279-292, 2009.
- [41] A. Anderson, S. Jack, et S. Dodd, "The role of family members in entrepreneurial networks: Beyond the boundaries of the family firm". *Family Business Review*, no. 18, pp. 135-154, 2005.
- [42] R. Zaefarian, T.-Y. Eng, et M. Tasavori, "An exploratory study of international opportunity identification among family firms". *International Business Review*, no. 25, pp. 333-345, 2016.
- [43] J. Chrisman, J. Chua, et R. Litz, "A unified systems perspective of family firm performance: An extension and integration". *Journal of Business Venturing*, no. 18, pp. 467-472, 2003.
- [44] P.W. Scherer, I.I. Hahn, et M.M. Mozell, (), *The biophysics of nasal airflow*. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 1989. [Online] Disponible.http://chemse.oxfordjournals.org/cgi/link_type=ISI.
- [45] M. Henning, et A. Jardim, *The Managerial Woman*. Anchor Press, Garden City, NY, 1977.
- [46] M. Belcourt, R.J. Burke, et H. Lee-Gosselin, "The glass box: Women business owners in Canada: Background paper". Ottawa, Ontario: Canadian Advisory Council on the Status of Women, 1991.
- [47] J. Liao, et H. Welsch, "Roles of social capital in venture creation: Key dimensions and research implications". *Journal of Small Business Management*, vol. 43, no. 4, pp. 345-362, 2005.
- [48] H. Hoang, et B. Antoncic, "Network-based research in entrepreneurship: A critical review". *Journal of Business Venturing*, vol. 18, no. 2, pp. 165-187, 2003.
- [49] G. Powell, et K. Eddleston, "Linking family-to-business enrichment and support to entrepreneurial success: Do female and male entrepreneurs experience different outcomes?" *Journal of Business Venturing*, no. 28, pp. 261-280, 2013.
- [50] K.A. Eddleston, et G.N. Powell, "Nurturing entrepreneurs' work-family balance: Agendered perspective". *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 36, no.3, pp. 513-541, 2012.
- [51] K.A. Eddleston, G.N. Powell, "The role of gender identity in explaining sex differences in business owners' career satisfier preferences", *Journal of Business Venturing*, vol. 23, pp. 244-256, 2013.
- [52] L. Edelman, T. Manolova, G. Shirokova, et T. Tsukanova, "The impact of family support on young entrepreneurs' start-up activities". *Journal of Business Venturing*, no. 31, pp. 428-448, 2016.
- [53] J. Bruderl, et P. Preisendorfer, "Network support and the success of newly founded businesses". *Small Business Economy*, no.10, pp. 213-225, 1998.

- [54] B. Frederickson, et T. Joiner, "Positive emotions trigger upward spirals toward emotional well-being". *Psychological Science*, no.13, pp. 172-175, 2002.
- [55] L. Shelton, "Female entrepreneurs, work-family conflict, and venture performance: New insights into the work-family interface". *Journal of Small Business Management*, vol. 44, no. 2, pp. 285-297, 2006.
- [56] P. Olson, V. Zuiker, S. Danes, K. Stafford, R. Heck, et K. Duncan, "The impact of the family and business on family business sustainability". *Journal of Business Venturing*, no. 18, pp. 639-666, 2003.
- [57] K. Stafford, et M. Tews, "Enhancing work-family balance research in family businesses". *Family Business Review*, Vol. 22, no. 3, pp. 235-238, 2009.
- [58] L. Gómez-Mejía, K. Haynes, Núñez-Nickel, M., Jacobson, K., et J. Moyano-Fuentes, "Socioemotional wealth and business risks in family-controlled firms: Evidence from Spanish olive oil mills". *Administrative Science Quarterly*, no. 52, pp. 106-137, 2007.
- [59] Y. Kim, et F. Gao, "Does family involvement increase business performance? Family-longevity goals' moderating role in Chinese family firms". *Journal of Business Research*, vol. 66, no. 2, pp. 265-274, 2013.
- [60] R. Anderson, et D. Reeb, "Founding-family ownership and firm performance: Evidence from the S&P 500". *Journal of Finance*, vol. 8, no. 3, pp. 1301-1328, 2003.
- [61] J.-H. Lee et S. Venkataraman, "Aspirations, market offerings, and the pursuit of entrepreneurial opportunities", *Journal of Business Venturing*, vol. 21, no.1, pp. 107-123, 2006.
- [62] I. Filatotchev, Y. C. Lien, et J. Piesse, "Corporate governance and performance in publicly listed, family-controlled firms: Evidence from Taiwan". *Asia Pacific Journal of Management*, vol. 22, no. 3, pp. 257-283, 2005.
- [63] I. Hatak, T. Kautonen, M. Fink, et J. Kansikas, "Innovativeness and family-firm performance: The moderating effect of family commitment". *Technological Forecasting and Social Change*, no. 102, pp.120-131, 2016.
- [64] F. Kellermanns, K. Eddleston, R. Sarathy, et F. Murphy, "Innovativeness in family firms: A family influence perspective". *Small Business Economics*, vol. 38, no. 1, pp. 85-101, 2012.
- [65] A. Koenig, N. Kammerlander, et A. Enders, "The family innovator's dilemma: How family influence affects the adoption of discontinuous technologies by incumbent firms". *Academy of Management Review*, vol. 38, no. 3, pp. 418-441, 2013.
- [66] P. Westhead, et C. Howorth, "Ownership and management issues associated with family firm performance and company objectives", *Family Business Review*, Vol. 19, no. 4, pp. 301-316, 2006.
- [67] B. Villalonga, et R. Amit, "How do family ownership, control and management affect firm value? *Journal of Financial Economics*, vol. 80, no. 2, pp. 385-417, 2006.
- [68] P., Paxton, "Is social capital declining in the United States? A multiple indicator assessment". *Am. J. Sociol.* vol. 105, no. 1, pp. 88-127, 1999.
- [69] P. Davidsson et B. Honig, "The role of social and human capital among nascent Entrepreneurs". *Journal of Business Venturing*, no. 18, pp. 301-331, 2003.
- [70] R. Bennett, et P. Robson, "The use of external business advice by SME's in Britain", *Entrepreneurship Reg. Dev.* No. 11, pp. 155-180, 1999.

