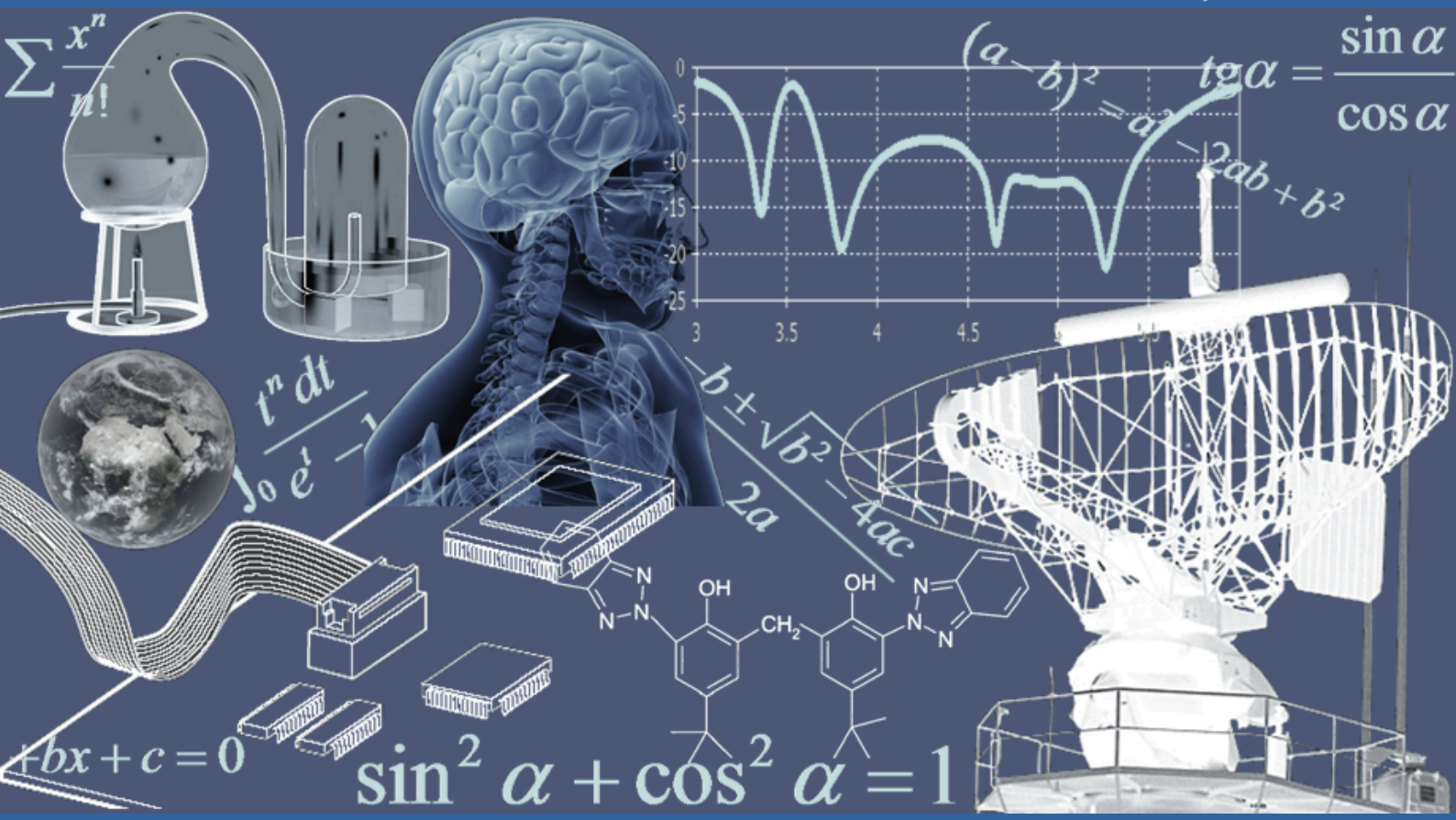
ISSN: 2028-9324
CODEN: IJIABO
Impact Factor: 4.279

INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED STUDIES

Vol. 26 N. 3 June 2019



International Peer Reviewed Monthly Journal

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

International Journal of Innovation and Applied Studies

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

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

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

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

Editorial Advisory Board

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

Table of Contents

De la communication électronique au Cameroun : Etat des lieux et évolution des usages 675-683

Aboubakar El Boukar, Ngozag Louise Angèle, Angouah Massaga Junior Morel, and Nana Komey Daniel Georges

L'alignement stratégique des systèmes d'information : Mesure de maturité des organisations du secteur public au Maroc 684-692

Brahim Boulafdour and Youssef Mazouz

Classement de variétés de blé (Triticum durum Desf.) pour la tolérance au stress salin par analyse multivariée de grappes de quelques paramètres agrophysiologiques à différents stades de croissance 693-710

MOUSSA OUHADDACH, SARA ECH-CHEDDADI, I. Ouallal, F. Gaboun, HOUDA EL YACOUBI, and ATMANE ROCHDI

Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire dans la province de Tarfaya (Maroc) 711-719

Elhassan Idm'hand, Fouad Msanda, and Khalil Cherifi

Corrélation entre la forme du visage, la forme de l'incisive centrale maxillaire et la forme de l'arcade maxillaire : Etude épidémiologique sur des étudiants Marocains 720-731

Aicha Oubbaih, Yasmina Cheikh, Fadwa Sedki, Zineb Bazzi, Samira Bellemkhannate, and Khadija Kaoun

Place des labels qualité dans le marketing des produits de terroir 732-742

Laila OUHNA and Meryem ALAOUI AMINE

La place du problème dans l'enseignement de la tectonique des plaques au Maroc 743-747

Aziz Bidari, Mourad Madrane, Rajae Zerhane, Rachid Janati-Idrissi, and Mohamed Laafou

La place de l'expérimentation dans l'Éducation à l'Environnement et au Développement Durable au secondaire qualifiant 748-759

Saida EL OUAZI, Mourad Madrane, Mohamed Laafou, and Rachid Janati-Idrissi

ICT in the service of the EEDD in the teaching of SVT at the qualifying secondary level, common core 760-767

Saida EL OUAZI, Mourad Madrane, Rachid Janati-Idrissi, and Mohamed Laafou

Les formes et les pratiques d'accompagnement mobilisées dans le processus d'identification et d'exploitation d'opportunité entrepreneuriale : Approche exploratoire 768-776

Majda EL AGY

La problématique de la qualité de l'audit : Une évaluation des critères de choix des cabinets d'audit légal au Cameroun 777-789

KUEDA Wamba Berthelo and FEUDJO Jules Roger

De la production à l'utilisation des informations comptables dans les PME Camerounaises 790-801

KUEDA Wamba Berthelo and NGASSA Martin

Evaluation de la composition nutritive du garba : Aliment de rue prisé à Abidjan 802-811

KOFFI Kouadio Frédéric, MONIN Amandé Justin, KOUAKOU N'Goran David Vincent, N'CHO Amalachy Jaqueline, and Amoikon Kouakou Ernest

Obstacles liés à l'introduction des langues locales dans les écoles primaires du territoire de Wamba en RD Congo 812-825

Marcel NYEMBA MASANGU and Augustin MUKIEKIE TSHITE

Analyse physico-chimique et microbiologique des eaux de sources consommées par la population du Secteur de Kakongo/Kongo Central en République Démocratique du Congo 826-835

MUMA WA MUMA Cyrille, MBUMBA MASIALA Albert, BAFUANUSUA MAMOSO Floribert, and TSHIPELE ONDAS

Extreme flow variability analysis at the Bianouan hydrometric station on the Bia River watershed (South East, Côte d'Ivoire) 836-843

Kouassi K. Martin, Kouassi Ernest AHOUSSI, Kouassi Kouakou Lazare, Yao Blaise KOFFI, Marie-Solange Oga Yéi, Jean Biemi, and Soro Nagnin

De la lecture à l'écriture : Pour un réinvestissement des connaissances de lecture en écriture 844-858

El Mostapha El Makkaoui

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 675-683
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

De la communication électronique au Cameroun : Etat des lieux et évolution des usages

[Electronic communication in Cameroon: State of the place and evolution of uses]

Aboubakar El Boukar[1], Ngozag Louise Angèle[1], Angouah Massaga Junior Morel[1], and Nana Komey Daniel Georges[2]

[1]Comité National de Développement des Technologies,
Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, Yaoundé, Cameroun

[2]Centre National d'Education,
Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, Yaoundé, Cameroun

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

ABSTRACT: This article highlights the debut and evolution of communication systems in Cameroon, especially the electronic communications system. From a diachronic and interdisciplinary perspective, the present text shows the influence of the electronic communication in the everyday life of Cameroonians through social networks and, the consubstantial drifts. In doing so, it highlights the challenges and constraints of communicative public action in the process of regulation and control, while outlining viable solutions for the sustainability of the social climate and the supervision of youth, a target strong exposed. The rise of digital is dazzling and its importance in the economic, social and political life of Cameroon is accompanied by innovations that simplify the business climate and further opens the country to globalization at the same time as it civilizes morals. This "revolution" which takes shape from the beginning of the year 2000 accelerates around a decade, 2010, to be included in the process of liberalization of the Cameroonian society which in 2006 climbed to a new level in the field of social communication. The advent of interactive digital communication and the influence of social networks such as Facebook and WhatsApp on mentalities shows how postmodernity through acts on information to bring forth misinformation or fake news, a serious danger for social cohesion; as can be seen in the armed conflict in the northwestern and southwestern regions.

KEYWORDS: Electronic communication, Cameroon, Social Media, Regulation, Globalization, Modernity.

RESUME: Le présent article met en exergue la geste et l'évolution des systèmes de communication au Cameroun notamment celui des communications électroniques. Dans une perspective diachronique et interdisciplinaire, le présent texte s'emploie à montrer l'influence de la communication électronique dans le quotidien des camerounais à travers les réseaux sociaux et, les dérives consubstantielles. Ce faisant, il met en relief les défis et les contraintes de l'action publique communicationnelle dans le processus de régulation et de règlementation tout en esquissant des pistes de solution viable pour la pérennité du climat social et l'encadrement de la jeunesse, une cible forte exposée. L'essor du numérique est fulgurant et sa prégnance dans la vie économique, sociale et politique camerounaise s'accompagne d'innovations qui simplifient le climat des affaires et ouvre davantage le pays à la mondialisation dans le même temps qu'il civilise les mœurs. Cette « révolution » qui prend corps dès le début des années 2000 s'accélère au tournant de la décennie 2010 est à inscrire dans le processus de libéralisation de la société camerounaise qui en 2006 gravit un nouveau pallier dans le domaine de la communication sociale. L'avènement de la communication numérique interactive et l'emprise des réseaux sociaux tels que *Facebook* et *WhatsApp* sur les mentalités montre comment la postmodernité à travers agit sur l'information pour faire de la désinformation ou *fake news,* un danger sérieux pour la cohésion sociétale ; comme on peut le voir dans le conflit armé dans les régions du Nord-Ouest et du Sud-Ouest.

MOTS-CLEFS: Communication électronique, Cameroun, Réseaux sociaux, Régulation, Mondialisation, Modernité.

Corresponding Author: Aboubakar El Boukar

1 INTRODUCTION

L'usage des communications électronique est devenu une banalité à l'échelle mondiale. Il existe des individus qui font recours à la communication électronique indépendamment de leur continent, de leur rang social, de leur âge ou de leur race. C'est ainsi que l'usage de l'internet, du service de la messagerie, de la téléphonie mobile et des réseaux sociaux, fait partie désormais du quotidien des camerounais. L'embarquement du Cameroun à bord du train des Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC)[1] [1], a été rendu possible grâce à l'avènement des lois sur les libertés d'expression et d'association et, à celles relatives à la libéralisation de la communication électronique pendant la décennie 1990. C'est le cas notamment de la loi n° 98/014 du 14 juillet 1998 régissant les télécommunications qui promeut « le développement harmonieux des réseaux et services de télécommunications en vue d'assurer la contribution de ce secteur au développement de l'économie nationale et de satisfaire les besoins multiples des utilisateurs et de la population [2] ». Cette ouverture intervient dans la mouvance du processus de démocratisation qu'ont connu les pays africains dont, l'un des points majeurs a été la consécration de la liberté d'expression.

Avant 1990, la liberté d'expression était régie par un modèle de loi liberticide à l'instar de la loi n° 66/LF/21 du 21 décembre 1966 [3]. Reprenant la plupart les lois coloniales françaises sur la presse, cette loi avait placé les libertés d'expression dans un état d'exception en restreignant les espaces de liberté [3] C'est la loi n° 90/052 du 19 décembre 1990, relative à la liberté de communication sociale. Tant il est vrai que, les libertés d'expression procèdent des droits fondamentaux de l'homme, prescrit par les textes internationaux et la loi fondamentale camerounaise, en remplacement de la loi de décembre 1966 [3].

La communication électronique est en effet, toute émission, transmission ou réception de signes, signaux, d'écrits, d'images ou de sons, par voie électromagnétique [4]. Pour y parvenir, certaines initiatives relatives au développement de cette activité ont vu le jour à l'aube du XXI^{e} siècle en Occident. C'est le cas notamment de la politique américaine des autoroutes de l'information (« National Information Infrastructure ») portée par le Vice-président des Etats-Unis d'Amérique, Al Gore en 1992, et le rapport Bangemann sur « L'Europe et la société de l'information » en 1994 [5]. Ces initiatives ont ainsi accéléré l'expansion des TICs avec la tenue du Sommet mondial sur la Société de l'Information (SMSI). Celui-ci s'est déroulé en deux phases respectivement du 10 au 12 décembre 2003 à Genève (Suisse) et du 16 au 18 novembre 2005 à Tunis (Tunisie) où les représentants de certaines Organisations Internationales comme l'Union Internationale des Télécommunications (UIT) et l'Organisation des Nations Unies pour la Science et la Culture (UNESCO), ont apporté un appui suffisamment élogieux aux TICs [6].

Ces actions s'inscrivent en effet, dans le processus politique d'institutionnalisation de « Société de l'Information » comme l'a souligné Luc Vodoz « dans pratiquement tous les domaines de l'activité humaine, le constat de l'émergence d'un nouveau paradigme sociotechnique largement partagé, évoque sans cesse la révolution informationnelle et la conceptualisation de ce que serait la société de l'information actuelle et future [7] ».

Ainsi, il convient de relever que la communication électronique comporte à la fois des avantages et des inconvénients.

Au nombre des bonus de celle-ci, il y a la réduction du coût de communication et le raccourcissement des délais de transfert de l'information. Tandis que le développement des *fakes news*, la virtualisation du phénomène de racisme, du tribalisme et de la cybercriminalité, sont entre autres inconvénients. C'est pour cette raison que l'Etat du Cameroun a jugé impératif d'encadrer cette activité en légiférant en la matière. Ceci conduit à s'interroger sur les modes d'utilisation de la communication électronique au Cameroun. Autrement dit, comment la communication électronique se banalise-t-elle et quelles en sont les conséquences sous-jacentes ?

L'illustration de ce raisonnement est adossée sur les théories de communication sociale et de l'innovation sociales. Il s'agira précisément de l'inscrire dans le sillage de la pensée de Marshall McLuhan et Quentin Fiore [8]. La célèbre formule du « village planétaire », a conduit à des progrès dans les domaines des sciences de l'information et de la communication ces dernières décennies, donnant ainsi aux citoyens du monde la possibilité d'être directement « connectés » par l'illusion de la proximité ; renfonçant ainsi, le sentiment d'appartenance à la même sphère comme dans les communautés propres aux sociétés villageoises [9]. De même, elle convoque la méthode d'analyse juridique qui permettra à travers l'exégèse, l'interprétation des

[1] Qualifiées de « nouvelles » (NTIC), il y a quelques années encore, les TIC ou ICT en Anglais (Information and Communication Technologies) désignent l'ensemble des techniques, services et applications utilisés dans le traitement et la transmission des informations dans les domaines de l'informatique, de l'Internet, de la télématique et des télécommunications.

textes en vigueur en matière de communication électronique au Cameroun. En outre, elle est complétée par la technique de la collecte de documents issus des différents travaux réalisés pour mettre à nu certaines dérives des « mondes électroniques ».

Cette analyse permet alors de mettre en évidence l'accroissement de l'usage de la communication électronique dans la société camerounaise. Les pouvoirs publics promeuvent de plus en plus son utilisation. C'est pourquoi, la politique publique en matière d'économie numérique occupe une place de choix dans le paysage politique, économique et intellectuel de la nation camerounaise. Les différents discours des autorités en font un écho retentissant ces dernières années. La dernière en date remonte au 31 décembre 2018, lorsque le Chef d'Etat camerounais affirme dans son discours de vœux de nouvel an au peuple camerounais, qu'« il est indispensable que nous fassions davantage pour intégrer les progrès du numérique dans le fonctionnement de nos services publics et de notre économie ». Il a également souligné que « la société digitale qui s'annonce n'attendra pas les retardataires ». Ceci augure un avenir meilleur pour la communication électronique au Cameroun en dépit des dérives qui s'y rattachent.

2 HISTORIQUE

Les sociétés africaines, notamment celles dites bantoues avaient recours aux tambours pour diffuser une information cruciale (Ndembiyembe, 2004). De même, ils avaient recours aux sifflets pour transmettre des messages, cet outil représentait également un instrument de communication avec les forces de la nature surtout lors des parties de chasse (Nkamgang, 1969). Les innovations de la société coloniale qui introduisent de nouvelles modernités, entrainent, au fil du temps, des mutations grâce aux différentes évolutions dans le domaine des télécommunications. C'est dans ce processus que s'inscrit l'installation de la première radio à Douala en 1941. Celle-ci, a permis au colonisateur d'échanger avec les populations indigènes durant la période de la Seconde Guerre mondiale. La création de la société *International Telecommunications Company of Cameroon* (INTELCAM) en 1972, a introduit le Cameroun dans le cercle des pays utilisateurs des télécommunications internationales par satellite. Cette création a occasionné l'installation des centres téléphoniques urbains dans les grandes villes du pays [10]. Grâce à cette évolution, les camerounais ont pu voir la première diffusion de l'information télévisée en 1984, assurée par la première chaine de télévision *Cameroon Television* (CTV) ainsi que l'accès à la téléphonie mobile et à l'internet suite à la création de la société *Cameroon Telecommunications* (CAMTEL) en 1998.

Cette avancée à amener l'Etat camerounais à libéraliser ce secteur sur les prescriptions de la Banque Mondiale et du consensus de Washington de 1992. De ce fait, on dénombre à ce jour, quatre opérateurs internationaux qui fournissent leur service sur le marché local à savoir :

- La Société Camerounaise de Mobiles (SCM) arrivée en juillet 1999, devenue Orange Cameroun ;
- La société 'Mobile Telecommunication Network' (MTN) arrivée en février 2000, date de son acquisition des actions de CAMTEL MOBILES ;
- La société *Viettel* en 2012, qui sous l'appellation de *Nexttel*, offre effectivement ses services depuis Septembre 2014.

L'arrivée de nouveaux opérateurs a eu pour conséquences l'amélioration de la qualité des services et l'augmentation du nombre d'abonnés. C'est ainsi que le pays dispose, en 2018 de 19 millions d'abonnés pour les réseaux mobiles pour une population estimée à environ 24 millions d'habitants (RGPH 2005). Un réseau qui se positionne aujourd'hui au niveau de la technologie 3G.

Selon le rapport « We Are Social, Digital in Middle Africa 2018 » [11] près de 25% de la population a accès à internet au Cameroun, avec un taux de pénétration de 12% en Afrique central. Les services de *Mobile Money* lancés en 2012 ont considérablement amélioré le taux de bancarisation au Cameroun. Cette panacée a contribué à l'amélioration des flux de transfert de fonds au Cameroun dans le même temps que de nouveaux défis liés au blanchiment des capitaux se posent. On a ainsi vu le nombre de comptes passé de 9 % de la population adulte en 2012 à environ 28 % en 2016. De même, la forte pénétration de l'outil téléphonique a influencé la catégorisation et la typologie des services financiers au Cameroun. La financiarisation des communications téléphoniques a bouleversé l'univers bancaire. Le nombre de banque proposant des *services mobiles* est passé à cinq sur un total de 12. Sur les places financières, des établissements financiers de premier ordre comme la Société Générale ont investi le secteur des transactions téléphoniques. Banques et microfinances et opérateurs de téléphonie mobile offrent des services destinés à la synchronisation des comptes de leurs clients pour un accès rapide et plus aisée de leur clientèle à leurs dépôts. Ce qui a permis le démarrage de *l'e-commerce* sur l'étendue du territoire avec un taux de pénétration estimé à 2% en 2015 [12]. L'amélioration des infrastructures locales de télécommunications et du cadre réglementaire favorable, ont aussi permis d'accroitre le nombre des internautes et les multiples transactions via les communications électroniques notamment les transferts d'argent et l'usage des réseaux sociaux. Ces derniers outils sont les

plus utilisés dans ce pays, avec à leur têtes *Facebook* et *Whatsapp* [13]. Les diagrammes ci-dessus, illustrent à suffisance l'évolution de l'utilisation de communication électronique au sein de la société camerounaise.

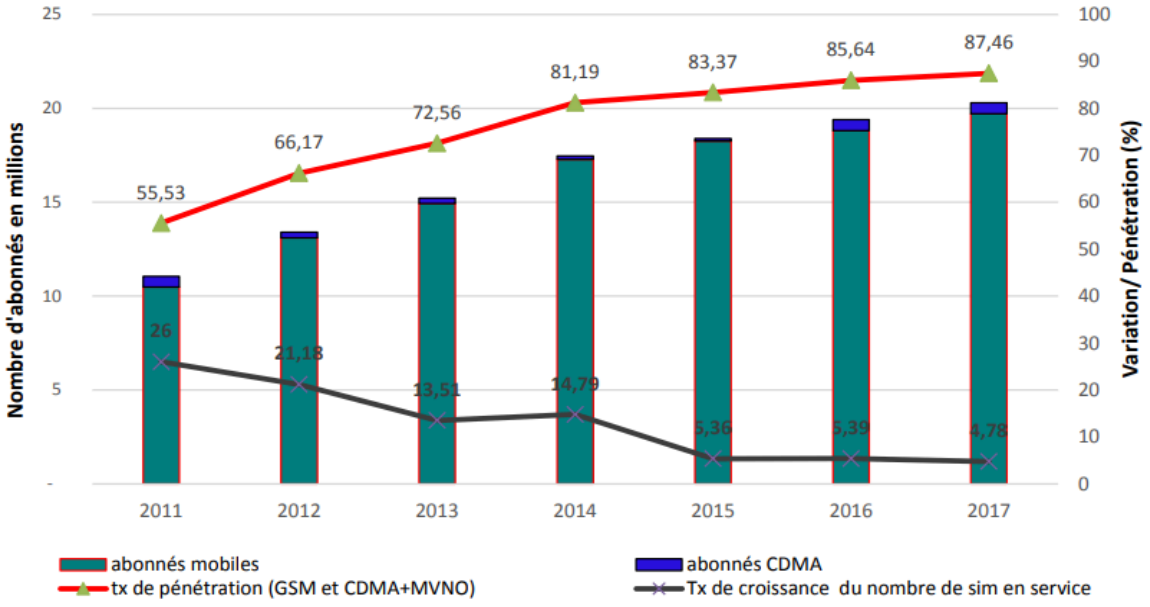


Fig. 1. Evolution du nombre de cartes SIM actives au Cameroun [14]

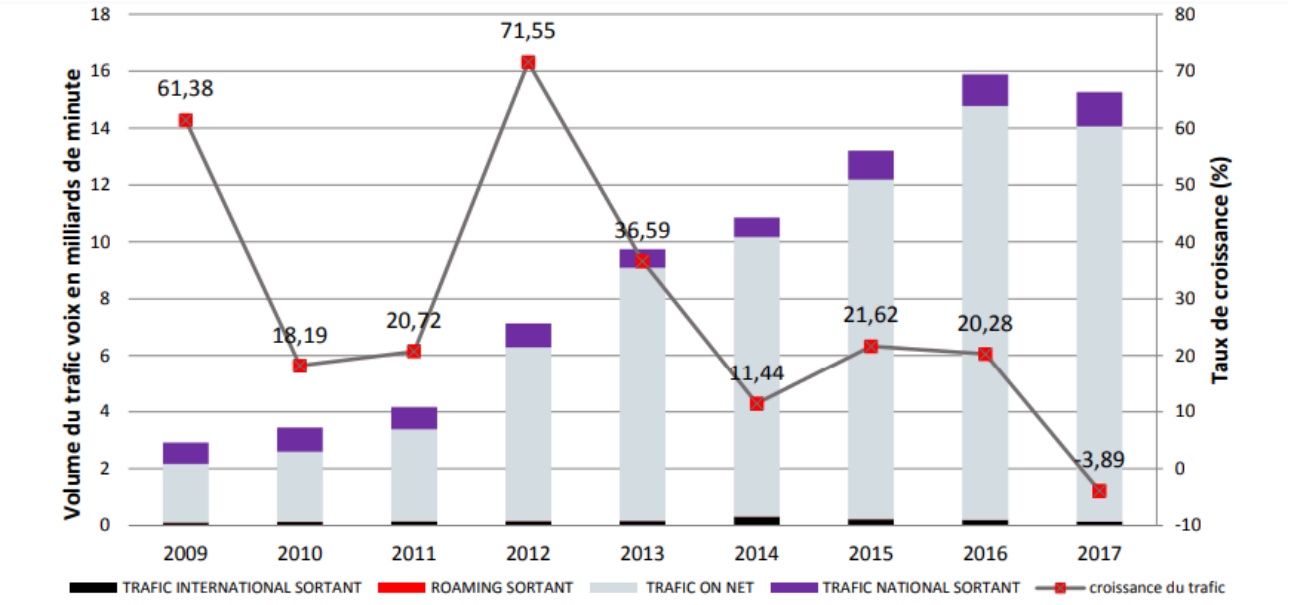


Fig. 2. Evolution du trafic voix sortant des opérateurs mobiles [15]

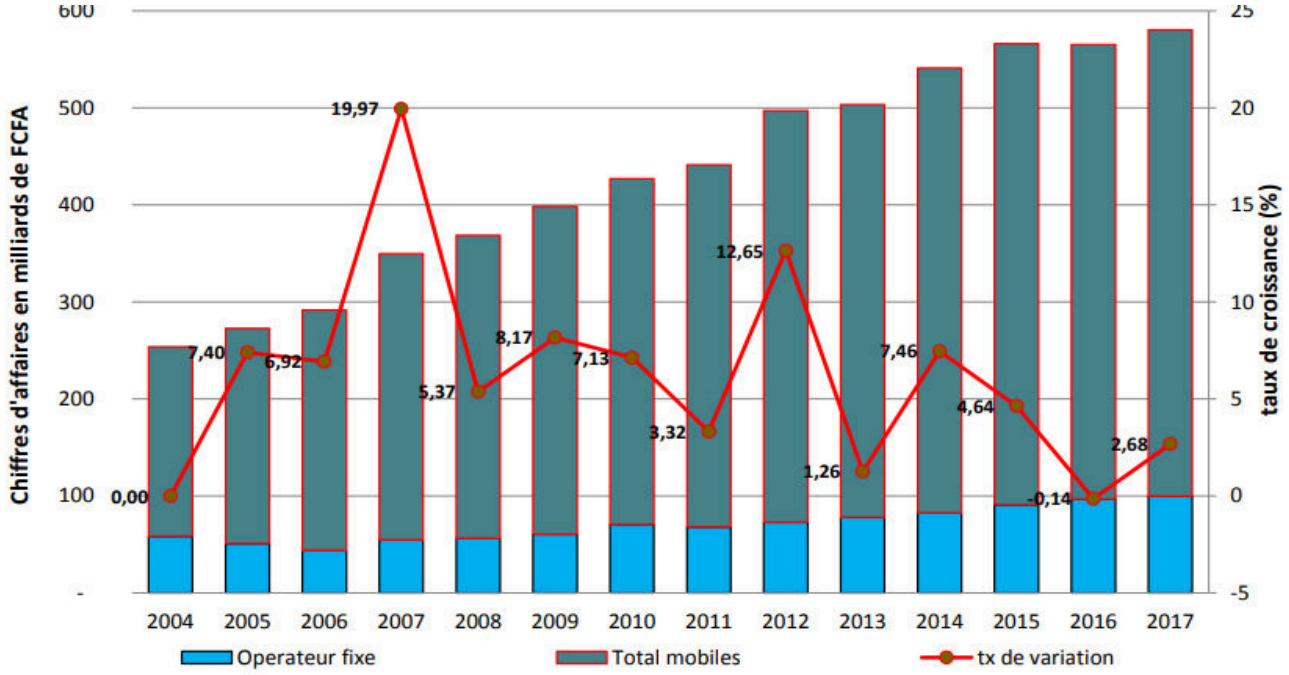


Fig. 3. Evolution du trafic voix sortant des opérateurs mobiles [16]

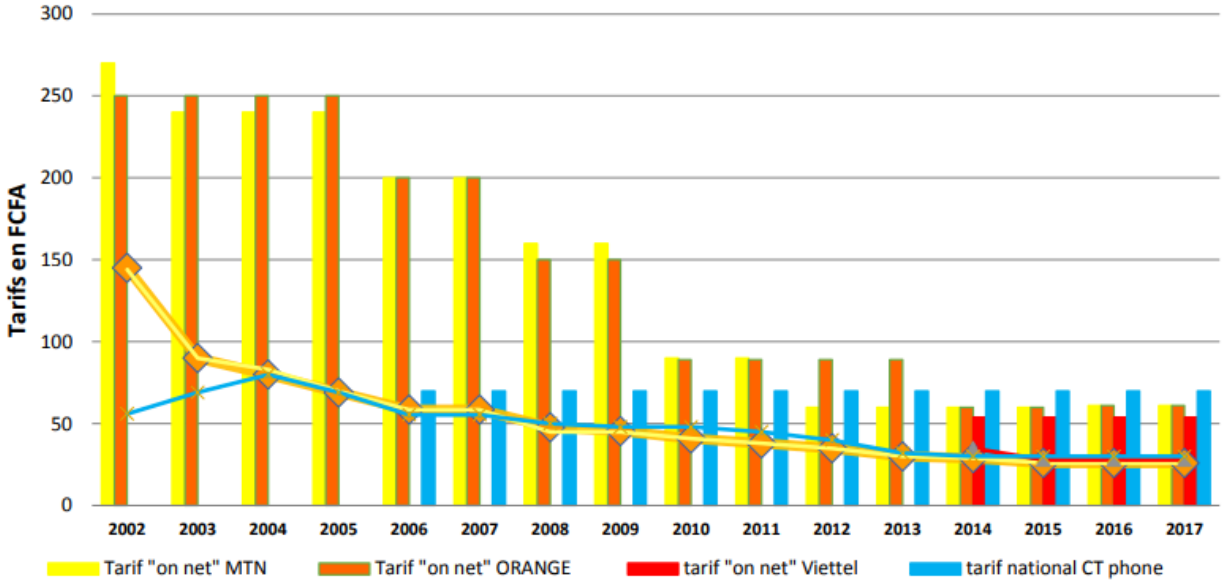


Fig. 4. Evolution comparée des tarifs voix des opérateurs mobiles et CDMA [17]

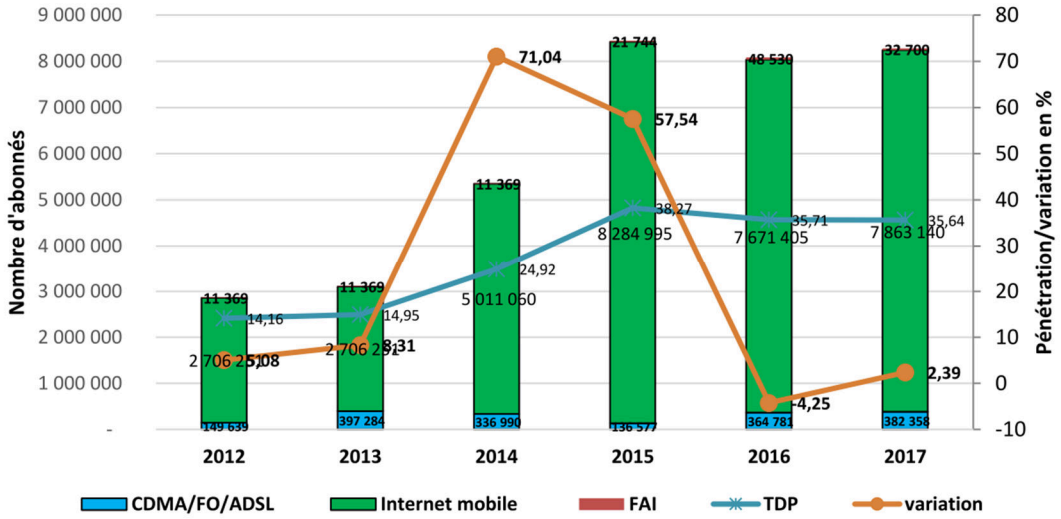


Fig. 5. Abonnés internet par types d'accès en 2017 [18]

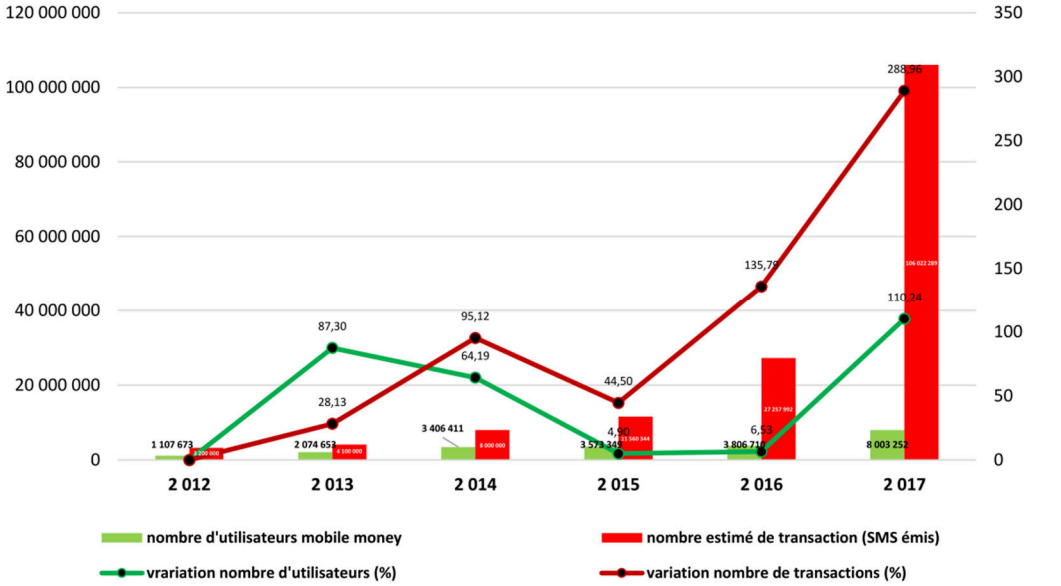


Fig. 6. Evolution des services de paiement sur mobile [19]

L'analyse des différents diagrammes montre qu'entre 2014 et 2017, le marché dans le secteur de la communication électronique a connu une réelle croissance au Cameroun. Ainsi, il y a eu environ 20 millions des cartes SIM actives en 2017, 16 milliards de minutes de trafic voix en 2016, 23 185 610 148 de SMS en 2017 et environ 8 000 000 abonnés internet en 2015. Cela indique que cette activité est en pleine expansion d'où la nécessité de s'appesantir sur son encadrement et les éventuelles dérives des utilisateurs.

3 L'ENCADREMENT ET LES DERIVES DANS L'UTILISATION DE LA COMMUNICATION ELECTRONIQUE

L'usage de la communication électronique est encadré par un certain nombre des lois dont celles relatives à la cyber sécurité et la cybercriminalité au Cameroun. Cette loi régit le cadre de sécurité des réseaux de communications électroniques et des systèmes d'information, définit et réprime les infractions liées à l'utilisation des technologies de l'information et de la communication [20]. Elle a entre autres pour objet de protéger les droits fondamentaux des personnes physiques, notamment le droit à la dignité humaine, à l'honneur et au respect de la vie privée, ainsi que les intérêts légitimes des personnes morales [20]. Par intérêts légitimes des personnes morales, il faut comprendre la nécessité d'assurer le respect de la sûreté de l'Etat et sa préservation, la tranquillité ainsi que l'ordre public sur l'ensemble du territoire national.

Tout citoyen qui perturbe l'ordre public en incitant au soulèvement ou en propageant des fausses nouvelles de nature à porter atteinte à la vie privée à la dignité humaine, ou de message incitant à la haine ou de nature à porter atteinte aux bonnes mœurs par le biais de la communication électronique, est exposé aux sanctions prévues par cette loi [21]. Lors de la période de l'élection du Président de la République du Cameroun du 07 octobre 2018, il a été constaté certains écarts dans l'utilisation de la communication électronique. C'est le cas de certains messages à caractère tribal portant sur le repli identitaire de certains membres de la communauté nationale qui circulaient sur les réseaux sociaux. Bien avant cette période électorale, il a été noté la recrudescence d'une utilisation peu orthodoxe de la communication électronique. La crise socio-politique que traverse le Cameroun dans ses Régions du Nord-Ouest et Sud-Ouest, est également une source d'alimentation de toute sorte d'utilisation des médias sociaux. Le risque de propagation des messages de nature à amplifier la crise est élevé. C'est pourquoi, il est souhaitable de mener des réflexions dans ce sens afin de pourvoir esquisser quelques pistes de solutions qui permettront de minimiser l'ampleur des conséquences qui pourraient en découler.

4 DERIVES COMMISES PAR VOIE DE COMMUNICATION ELECTRONIQUE AU CAMEROUN ET ESQUISSE DE SOLUTIONS

Les écarts de comportement dans l'utilisation de communication électronique prennent de l'ampleur dans la société camerounaise à cause de certaines insuffisances. Il convient de noter que tous les textes législatifs et réglementaires régissant la communication électronique en vigueur, datent d'avant l'arrivée sur le marché de la 3G et de la 4G. Ces textes ne sont donc plus adaptés suite aux changements intervenus dans ce domaine car, c'est un secteur qui est en perpétuelle évolution. La dynamique extrêmement mutante des communications électroniques exprime toute la difficulté pour un État à réglementer le secteur des télécommunications. Nonobstant ce constat, il devient impérieux pour la sauvegarde des valeurs républicaines fondements de l'État démocratique, de procéder à l'élaboration d'un cadre normatif s'appuyant sur des résultats de recherche solides et probants. Pour ce faire, une réforme des cadres de formation de la magistrature et une remise à niveau des commissions parlementaires est nécessaire afin que, le législateur et le magistrat soient proactifs. Ces derniers en tant que défenseurs des intérêts de la société, devraient en principe s'illustrer en matière d'auto saisine et être en avant-garde en cas d'atteinte aux droits et libertés des citoyens ; et aux bonnes mœurs du fait de l'usage de communication électronique. Il se trouve seulement que c'est une chose rare dans la société camerounaise. Pourtant, cette société s'enfonce de plus en plus dans un milieu où, l'écriture d'une information composée de zéros et uns dans le monde virtuelle peut déboucher sur une blessure mortelle dans le monde réel. Pour permettre aux magistrats de mieux remplir cette mission, il conviendrait de les outiller afin qu'ils maitrisent les différents instruments liés à cette activité. De même, il faudrait instituer un cadre de collaboration pérenne entre les institutions judiciaires, les organismes publics chargés de la communication électronique et les centres de recherches.

Les organismes publics chargés de la communication électronique que sont le Ministère des Postes et Télécommunications (MINPOTEL), l'Agence Nationale des Technologies de l'Information et de la Communication (ANTIC) et de l'Agence des Régulations des Télécommunications (ART), font face au déficit d'outils techniques. Ce déficit limite le déploiement optimal de ces organismes censés jouer le rôle d'un bouclier permettant d'enrayer, de corriger ou de stopper tout dysfonctionnement à la source de l'information. A cet effet, l'ANTIC qui collabore avec l'ART est chargée, entre autres, de contrôler les activités de sécurité des réseaux de communications électroniques, des systèmes d'information et de certification ; d'assurer la veille technologique et d'émettre des alertes et recommandations en matière de sécurité des réseaux de communications électroniques et de certification ; d'assurer la surveillance, la détection et l'information aux risques informatiques et cybercriminels [22] ; etc. De ce fait, les responsables desdites agences ont la latitude de disposer ou d'accéder aux informations contenues dans les bases des données des toutes les entreprises opérant dans le domaine numérique sur le territoire camerounais. Bien plus, ces opérateurs, au-delà de l'obligation de conserver les données de connexion et de trafic pendant une période de dix (10) ans [23], sont astreintes de rendre compte ou de fournir aux autorités administratives ou judiciaires les informations dont elles disposent en cas de saisine par ces dernières [24].

Pour corriger ces lacunes, il convient de doter ces structures gouvernementales des outils techniques appropriés. Par exemple, pour la détection des *fakes news* dans le cadre de l'utilisation des réseaux sociaux, plusieurs études ont permis d'élaborer des techniques y relatives. Ces études, en se basant sur les concepts de l'intelligence artificielle sont parvenues à proposer des résultats dont le succès atteint parfois le seuil de 90% voire, au-delà. On peut notamment citer le cas de la solution proposée par James Thorne et al. en 2017 au *Fake News Challenge*. La série d'algorithme pour la résolution des problèmes relatifs à la désinformation connue sous l'anglicisme *fake news*, rendu célèbre par le président américain Donald Trump, qu'ils ont présenté, a atteint une précision avoisinant les 90%. Dans l'article intitule *« Some Like it Hoax:Automated Fake News Detection in Social Networks Eugenio »*, Tacchini et al. ont eu pour objectif de démontrer que les *posts* de *Facebook* pouvaient être classifiés. Ils ont ainsi présenté deux méthodes de classification dont l'une est basée sur la régression linéaire et l'autre sur l'adaptation du *boolean crowd sourcing algorithm*. Leur algorithme a atteint une précision de 99%. Natali Ruchansky et al. ont quant à eux proposé le modèle « CSI » qui se compose de deux parties principales, un module pour extraire la

représentation temporelle des articles de presse et un autre pour représenter et noter le comportement des utilisateurs. L'acquisition de ces types d'algorithme par les agences gouvernementales camerounaises en charge de la communication électronique, permettrait à celles-ci de mieux maitriser les écarts de comportement découlant de cette innovation qui influencent le comportement des utilisateurs de l'internet et refaçonne la sphère médiatique.

La non prise en compte des règles élémentaires et les prescriptions légales par bon nombre des citoyens dans les communications électroniques ainsi que, le défaut d'une intense sensibilisation, sont tout aussi favorable au développement des écarts de comportement. Pour remédier à ces manquements, il est nécessaire d'intensifier la sensibilisation et la conscientisation des populations, surtout en milieu jeunes, à travers les mêmes supports de communication non sans délaissés les supports classiques (radio, Tv, presse écrite). Organiser des séminaires et ateliers y relatifs dans les établissements d'enseignement de base jusqu'aux universités en mettant en prise les pouvoirs publics, les acteurs de la société civile et toutes les forces vives de la nation.

5 CONCLUSION

De la communication électronique : état des lieux et perspectives tel a été le sujet de notre article. En effet, la modernité coloniale a introduit le Cameroun dans la mouvance des progrès scientifiques et techniques dont le point de départ a été l'occident. Ainsi, l'aventure coloniale a affecté le mode des transmissions et des interactions communicationnelles préexistant. Si autrefois, la nature portait le son des instruments de musique (tam-tam par exemple), il n'est plus question avec la colonisation et ses désirs civilisateurs et plus tard l'accession du pays à la souveraineté internationale d'être à la traine sur les plans techniques et technologiques. La volonté d'affirmation qui a toujours animé les autorités camerounaises les a successivement conduits à investir le champ de la communication comme un instrument stratégique du pouvoir. C'est ce qui explique la naissance de l'Office nationale de radiodiffusion et télévision du Cameroun, de la CAMTEL, ART, ANTIC etc, et la création des institutions de premier ordre en charge des communications et télécommunications. La massification des télécommunications avec les révolutions numériques depuis les décennies 1980 et qui se sont accélérées dans les décennies 2000 et 2010 posent de nouveaux défis. Au nombre de ceux-ci, la promotion de l'économie numérique comme nouvel espace de croissance mais aussi, la cybercriminalité notamment dans ses versants pirateries et *fake news*. D'où, l'invite que constitue cet article qui, voit dans le numérique une opportunité et une menace pour les Etats africains comme le Cameroun. Une synergie d'action entre l'Etat, la société civile et les forces vives du pays, pointant comme horizon la moralisation des comportements pour que le numérique n'apparaissent pas tel un espace de désagrégation social.

REFERENCES

[1] D. Tchehouali, Thèse : "Les Politiques et actions internationales de solidarité numérique à l'épreuve de la diffusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) en Afrique : Bilan et perspectives", Toulouse: Université de Toulouse 2, p.10, 2013.

[2] *Loi n° 98/014 du 14 juillet 1998 régissant les télécommunications au Cameroun, Article 1er,* Yaoundé, Centre: Journal officiel, 1998.

[3] E. Essousse, LA LIBERTÉ DE LA PRESSE ÉCRITE AU CAMEROUN, Yaoundé: Harmattan Cameroun, p.12, 2008.

[4] *Loi n°2010/012 du 21 décembre 2010 relative à la cybersécurité et la cybercriminalité au Cameroun, Article 4,* Yaoundé, Centre: Journal Officiel, 2010.

[5] D. Tchehouali, Thèse : "Les Politiques et actions internationales de solidarité numérique à l'épreuve de la diffusion des technologies de l'information et de la communication (TIC) en Afrique : Bilan et perspectives", Toulouse: Université de Toulouse 2, p.26, 2013.

[6] D. Tchehouali, Thése: "Les politiques et actions internationales de solidarité numérique à l'épreuve de la diffusion des TIC en Afrique de l'Ouest : bilan et perspectives", Toulouse: Université de Toulouse 2, p.29, 2013.

[7] V. Luc, «NTIC et territoires. Enjeux territoriaux des nouvelles technologies de l'information et de la communication,» *Presses polytechniques et universitaires romandes,* p. p. 2., 2001.

[8] F. Q. McLuhan M. (1911-1980), Guerre et paix dans le village planétaire, Paris: Robert Laffont, 1970.

[9] M. Szczepanski, «Le village planétaire,» *Mots – Les langages du politique, n°71,* pp. pp.149-156, 2003.

[10] S. K. S. D. Sylvie SIYAM, «Réforme des télécommunications: Cas du Cameroun,» Association for Progressive Communications (APC), Afrique, 2009.

[11] W. a. Social, «Digital in 2018 in Middle Africa,» 29 janvier 2018. [En ligne]. Available: https://fr.slideshare.net/wearesocial/digital-in-2018-in-middle-africa-86865634.

[12] I. a. Cameroun, «Le taux de pénétration du e-commerce au Cameroun atteint à peine 2%,» 17 avril 2015. [En ligne]. Available: https://www.investiraucameroun.com/tic/1704-6274-le-taux-de-penetration-du-e-commerce-au-cameroun-atteint-a-peine-e-2 visité le 12/01/2019.
[13] N. Blaison, «Digital, social media, mobile et e-commerce en 2018,» 29 Janvier 2018. [En ligne]. Available: https://wearesocial.com/fr/blog/2018/01/global-digital-report-2018.
[14] ART, «Observatoire annuel du marché des communications électroniques,» p.23, Yaoundé, 2017.
[15] ART, «Observatoire annuel du marché des communications électroniques,» p.27, Yaoundé, 2017.
[16] ART, «Observatoire annuel du marché des communications électroniques,» p.33, Yaoundé, 2017.
[17] ART, «Observatoire annuel du marché des communications électroniques,» p.37 , Yaoundé, 2017.
[18] ART, «Observatoire annuel du marché des communications électroniques,» p.43, Yaoundé, 2017.
[19] ART, «Observatoire annuel du marché des communications électroniques,» p.11, Yaoundé, 2017.
[20] *Loi n°2010/012 du 21 décembre 2010 relative à la cybersécurité et la cybercriminalité au Cameroun, Article 1er,* Yaoundé, Centre: Journal Officiel, 2010.
[21] *Loi n°2010/012 du 21 décembre 2010 relative à la cybersécurité et la cybercriminalité au Cameroun, Article 74,* Yaoundé, Centre: Journal officiel, 2010.
[22] *Loi n°2010/012 du 21 décembre 2010 relative à la cybersécurité et la cybercriminalité au Cameroun, Article 7,* Yaoundé, Centre: Journal Officiel, 2010.
[23] *Loi n°2010/012 du 21 décembre 2010 relative à la cybersécurité et la cybercriminalité au Cameroun, Article 25,* Yaoundé, Centre, 2010.
[24] *Loi n°2010/012 du 21 décembre 2010 relative à la cybersécurité et la cybercriminalité au Cameroun, Article 13, 36 et 52,* Yaoundé, Centre, 2010.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 684-692
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

L'alignement stratégique des systèmes d'information : Mesure de maturité des organisations du secteur public au Maroc

[IT Alignment : The Maturity measure of Moroccan Public organisations]

Brahim Boulafdour[1] and Youssef Mazouz[2]

[1]PEL, Université Hassan II, FSJES Mohammedia, Maroc

[2]LURIGOR, Université Mohamed 1er, FSJES Oujda, Maroc

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

ABSTRACT: This study discusses the impact of IT alignment on organizational performance and takes into account the rapid evolution of technology. The maturity assessment of strategic alignment has enablers and inhibitors. An empirical study was conducted on Moroccan public sector organizations to assess alignment using different criteria such as maturity of the communications, maturity of the measure of the value, maturity of the governance, maturity of the partnership, maturity of architecture and maturity of skills. We used A quantitative approach in this study, which consists of a survey of properties and variables and their relationships; where characteristics are classified, analyzed and statistical models are constructed to justify what is observed. The research hypotheses were tested and the model was built according to the results.

KEYWORDS: Performance ; public sector ; governance ; Evaluation ; value ; communication; strategy ; maturity.

RÉSUMÉ: Cette étude examine l'impact de l'alignement stratégique des SI, sur les performances des organisations et prend en compte l'évolution rapide de la technologie. L'évaluation de la maturité de l'alignement stratégique a des catalyseurs et des inhibiteurs. Une Étude empirique a été réalisée sur des organisations du secteur public Marocain afin d'évaluer l'alignement en utilisant différents critères tels que : maturité des communications, maturité de la mesure de la valeur, maturité de la gouvernance, maturité du partenariat, maturité de l'architecture et la maturité des compétences. Une approche quantitative a été adoptée, et qui consiste en une enquête sur les propriétés et les variables et leurs relations ; où les caractéristiques sont classées, analysées et des modèles statistiques sont construits pour justifier ce qui est observé. Les hypothèses de recherche ont été testées et le modèle a été construit en fonction des résultats.

MOTS-CLEFS: Performance ; secteur public ; gouvernance ; évaluation ; valeur ; communication ; stratégie ; maturité.

1 INTRODUCTION

L'alignement stratégique des systèmes d'information est un sujet qui a attiré l'attention des chercheurs et des praticiens et qui a fait l'objet de nombreuses recherches au cours des dernières décennies. L'examen de la littérature révèle que L'alignement stratégique des systèmes d'information a été décrit et défini différemment par plusieurs auteurs. Des termes tels que "fit", "liaison" [1], "harmonie" [2], et sont utilisés pour désigner un alignement des systèmes d'information. Chan et Reich [3] affirment que les variations dans les termes ainsi que la conceptualisation du phénomène sont attribués aux différences entre les disciplines universitaires. Par exemple, le terme «fit» est utilisé dans la discipline de gestion stratégique, tandis que le terme «alignement» est presque exclusivement utilisé dans la littérature sur les systèmes d'information. Cependant, la plupart des définitions de l'alignement stratégique des systèmes d'information ont tendance à se référer à des paramètres

organisationnels commerciaux. Selon Luftman et al. [4] les activités d'alignement sont définies comme: «des comportements managériaux liés aux activités informatiques et aux activités commerciales susceptibles de permettre et de promouvoir la coordination et « l'harmonisation » des activités dans les domaines métier et informatique de manière à ajouter de la valeur métier ". Cependant, McKeen et Smith [5] ont conceptualisé L'alignement stratégique des systèmes d'information comme une situation dans laquelle les objectifs organisationnels et les systèmes d'information qui les prennent en charge sont cohérents. Dans les organisations publiques, Winkler [6] définit l'alignement stratégique des systèmes d'information comme «la mesure dans laquelle les objectifs informatiques appuient les objectifs stratégiques d'une administration publique et à laquelle les parties prenantes de gestion et de systèmes d'information s'engagent à les atteindre». Selon Leonard et Seddon [7], les gestionnaires des systèmes d'information considèrent l'alignement stratégique des systèmes d'information comme un problème majeur pour leurs organisations. En fait, selon Kappelman et al. [8], l'alignement stratégique des systèmes d'information continue d'être la première préoccupation de la direction pour les cadres des organisations du monde entier. Cependant, malgré les enquêtes fréquentes et étendues avec des points de vue différents suggérant des directions de recherche futures différentes, il y a encore des domaines qui n'ont pas été abordés.

Des études antérieures ont fourni différentes définitions et caractéristiques et ont identifié divers facteurs susceptibles d'influer l'alignement stratégique des systèmes d'information [9], [10]. Plusieurs modèles ont également été proposés pour aider à relever le défi de l'alignement stratégique des systèmes d'information dans les organisations [11], [12], à l'instar du modèle d'alignement stratégique proposé par [1], qui reste l'un des plus connus et des plus utilisé parmi les chercheurs en SI [13]. Plus de deux décennies plutard, divers modèles et cadres fondés sur un modèle d'alignement stratégique ont été proposés, et donc la réalisation de l'alignement stratégique des systèmes d'information reste un défi majeur pour la direction de l'organisation.

D'autre part, l'alignement stratégique des systèmes d'information dans des types d'organisations spécifiques tels que les organisations publiques n'a pas attiré l'attention des chercheurs comme ils le méritent [6], [14], et il y a un manque de recherche sur l'alignement stratégique des systèmes d'information dans l'administration publique [15].

Une fois que nous avons constaté l'importance de l'alignement stratégique entre le système d'information et les stratégies métiers et son rôle dans l'amélioration de la performance des organisations, nous devons trouver un outil approprié pour mesurer et évaluer la maturité de cet alignement. Les organisations peuvent vérifier leur position en ce qui concerne l'alignement stratégique en comprenant leur niveau de maturité et ainsi améliorer leur niveau actuel [16].

Au Maroc, Il n'existe pas de méthode claire permettant d'évaluer stratégique des SI dans les organisations du secteur public. Cette étude suggère alors une méthode pour évaluer l'alignement en utilisant des critères appropriés tels que : maturité des communications, maturité de la mesure de la valeur, maturité de la gouvernance, maturité du partenariat, maturité de l'architecture et de l'architecture et maturité des compétences.

2 EVALUATION DE LA MATURITÉ D'ALIGNEMENT STRATÉGIQUE

Symons [17] a indiqué que si les organisations devaient améliorer leur niveau d'alignement stratégique, elles devraient d'abord évaluer leur position dans le modèle de maturité d'alignement stratégique. Les organisations doivent essayer d'atteindre et de maintenir le niveau d'alignement le plus élevé, le niveau optimisé [16]. L'alignement de la stratégie informatique sur la stratégie commerciale de l'entreprise est un principe fondamental prôné depuis plus d'une décennie [18], [19], [20]. Selon Luftman [21], certains outils facilitent le processus d'alignement dans l'organisation et certains inhibiteurs retardent le processus d'alignement dans l'organisation, comme indiqué dans la figure 1 ci-dessous.

Luftman [21] a indiqué qu'il existe six critères que les organisations peuvent vérifier pour mesurer le niveau d'alignement entre le système d'information et le métier de l'entreprise. Ces critères sont les suivants :

- Maturité des communications.
- Maturité de la mesure de la compétence / valeur.
- Maturité de la gouvernance.
- Maturité du partenariat.
- Portée et maturité de l'architecture.
- Maturité des compétences.

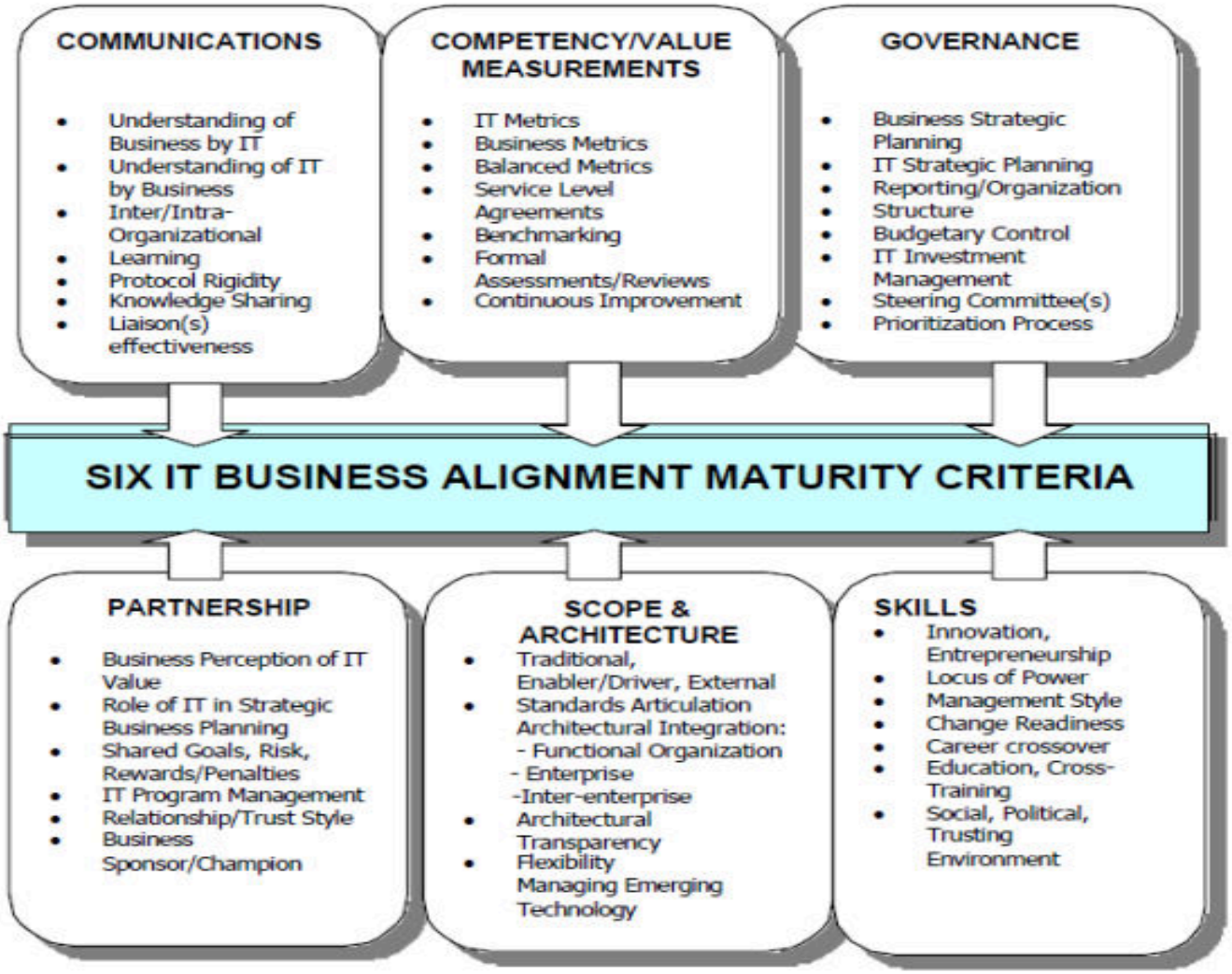


Fig. 1. Alignment maturity criteria [2]

Le processus de vérification des critères précédents permettra de connaître le niveau de maturité d'alignement atteint par l'organisation, qui est classé selon cinq niveaux de maturité d'alignement stratégique :

1. Processus initial.
2. Processus engagé.
3. Processus ciblé établi.
4. Processus amélioré / géré.
5. Processus optimisé.

3 ALIGNEMEMENT STRATEGIQUE ET PERFORMANCE

L'alignement stratégique fait référence à deux objectifs fondamentaux et génériques en relation avec la performance organisationnelle : être efficace en faisant les bonnes choses ; et être efficace en faisant les choses correctement [22]. Lorsqu'un environnement est relativement stable ou calme, les organisations ne se préoccupent pas beaucoup de leur efficacité. Cependant, des changements importants dans l'environnement des entreprises, résultant de la déréglementation (concurrence accrue), de la mondialisation et des mutations technologiques, ont tous accru la turbulence de l'environnement, nécessitant ainsi des changements continus au sein de l'organisation. Cela représente un défi plus constant d'efficacité, et les organisations doivent constamment se demander si elles font ce qui est bien. Un tel défi fait appel à la créativité, à la prise de risque, à l'activité entrepreneuriale et à la gestion de l'incertitude ; cela nécessite une organisation dynamique, flexible, apprenante et adaptable.

Les principes directeurs de tout processus de gestion stratégique - qu'il s'agisse du secteur public ou du secteur privé - consistent à comprendre les changements nécessaires, à savoir comment ces changements peuvent être gérés et mis en œuvre, et à la manière dont une feuille de route pour des améliorations durables, aboutissant par la suite à de meilleures performances, peut être créé. La difficulté associée à la gestion stratégique réside dans le défi de définir une feuille de route pour les succès futurs en résolvant les problèmes actuels. Cela fournit une méthode dynamique et non seulement un modèle de planification visant à évaluer le succès des organisations du secteur public à répondre aux demandes des clients dans la nouvelle gestion publique. Le contrôle stratégique vise à garantir des progrès dans l'exécution du plan d'entreprise. La méthode de la carte de pointage équilibrée [23] permet d'évaluer les performances organisationnelles et de transformer la stratégie en action. De nombreuses organisations se rendent compte maintenant qu'aucun type de mesure ne peut fournir un aperçu de tous les domaines critiques de l'entreprise. La fiche d'évaluation de l'équilibre mesure généralement les performances de l'organisation sous quatre aspects qui contribuent également à la performance : financière, clients, processus internes et ressources humaines. En conséquence, la direction doit définir des buts et objectifs liés à chaque aspect et ensuite mesurer cet aspect en fonction de la réalisation de ces objectifs. Ainsi, l'objectif du tableau de bord équilibré est de développer un ensemble de mesures offrant une vision équilibrée des organisations.

Bien que les chercheurs aient exploré les relations entre l'alignement stratégique et les facteurs qui l'influencent, les mesures et le rendement organisationnel, ainsi que les relations entre les facteurs d'alignement stratégique, doivent encore être examinés. Des études suggèrent que les catalyseurs d'alignement stratégique et les dimensions des mesures ont un impact indépendant sur les performances organisationnelles. Ironiquement, la plupart se sont principalement concentrés sur les conséquences de l'intégration des stratégies informatiques des entreprises, alors que peu d'études portaient sur la manière dont les organisations peuvent être stratégiques et technologiques, ainsi que sur les facteurs susceptibles d'entraîner ou d'empêcher l'alignement des stratégies, comme le reconnaissent [24]. . Deuxièmement, des preuves anormales se sont accumulées concernant l'influence directe et indirecte de l'alignement stratégique sur les performances organisationnelles et l'incohérence des résultats. Cette incohérence peut être justifiée au regard des dimensions culturelles et des croyances et comportements des individus à l'égard de la planification stratégique et les technologies de l'information peuvent influer sur cet alignement sur les performances organisationnelles [25], [26].

En recherchant les facteurs communs affectant l'alignement stratégique et en mettant en conséquence en place les outils appropriés pour améliorer la capacité d'une organisation à aligner de manière stratégique les activités et l'informatique [21], qui peut être mesurée à l'aide de différents types d'outils de mesure, le chercheur a sélectionné dans cette étude le modèle de maturité d'alignement stratégique. La performance organisationnelle, en tant que produit de l'alignement stratégique, peut être évaluée à l'aide de la rentabilité organisationnelle ou de tout autre avantage financier de la gestion stratégique [27].

L'alignement stratégique peut ajouter une valeur concurrentielle aux organisations [12], et il est également supposé avoir une influence positive sur la performance des entreprises en termes d'efficacité du système informatique [28]. Bien qu'un nombre considérable d'études sur les relations susmentionnées aient été réalisées, peu d'organisations publiques ont été capables de lier l'alignement stratégique et la performance organisationnelle [29]. Lier l'alignement stratégique au rendement organisationnel n'est pas une tâche facile si l'on considère que de nombreux facteurs influencent cette relation [30]. En outre, de nombreux facteurs influent sur les performances organisationnelles [31]. Par conséquent, il est important de choisir une mesure de performance complète et multidimensionnelle lors de la mesure de l'alignement stratégique et de la performance organisationnelle des organisations publiques.

4 ETUDE EMPIRIQUE

Le but de cette étude est d'identifier l'état actuel de la maturité de l'alignement business-IT dans le secteur public au Maroc. L'étude examinera les six niveaux de maturité qui contribuent à la maturité globale de l'alignement. En identifiant le niveau de pratiques et la maturité globale de l'alignement stratégique, le niveau de maturité de l'alignement entreprise-informatique dans les deux organisations publiques peut être identifié. Le plan de recherche pour cette étude est une méthode mixte séquentielle dans deux études de cas différentes.

4.1 L'APPROCHE DE LA RECHERCHE

La nécessité d'avoir une analyse des données d'un échantillon représentatif nous amène à opter pour une étude quantitative, qui consiste en une enquête sur les propriétés et les variables et leurs relations ; où les caractéristiques sont classées, analysées et des modèles statistiques sont construits pour justifier ce qui est observé.

La recherche quantitative part d'une hypothèse spécifiée qui doit être prouvée ou réfutée. Les résultats de l'analyse quantitative peuvent être généralisés à une population plus importante et permettent de comparer très facilement différents

attributs [32]. Dans cette recherche, l'auteur a réalisé une enquête sous forme de questionnaire afin d'étudier le lien entre la maturité d'alignement stratégique de Business-IT et la performance.

L'étude s'est basée sur un questionnaire. Notre choix de l'enquête par questionnaire se justifier par le fait qu'elle offre plusieurs avantages, car, elle apparaît comme le mode le plus efficient des collecte des données primaires. Elle offre également la possibilité d'une standardisation et d'une comparabilité de la mesure. Enfin, elle permet de préserver l'anonymat des sources de données [33]. Selon Lanthier [34], un questionnaire est un ensemble de questions réparties sur un échantillon de personnes, dans le but de collecter des informations sur les attitudes, le comportement, les croyances, etc. de la population sur un sujet donné. Une enquête a été réalisée auprès d'organisations du secteur public marocaines sous forme de questionnaire afin d'examiner la relation entre les critères de maturité de l'alignement stratégique des systèmes d'information et son rôle dans l'amélioration des performances des organisations en général. La structure finale du questionnaire de cette recherche est composée de 38 énoncés avec le type de questions fermées ; à travers des réponses sous de forme de Likert qui va souvent de 1 à 5; les répondants ont indiqué s'ils étaient d'accord avec un énoncé allant d'une échelle de 1 à 5, où 1 = tout à fait d'accord, 2 = d'accord, 3 = neutre, 4 = pas d'accord et 5 = pas du tout d'accord [35].

4.2 ÉTUDE DE CAS

L'étude de cas présentée dans cette étude a pour objectif d'explorer le niveau de maturité de l'alignement et le retour sur investissement des projets informatiques au sein de deux organismes publics marocains. Le recours à une étude de cas nous permettra également d'observer le comportement organisationnel dans le contexte réel dans lequel se produisent les événements. Ce sera également l'occasion idéale d'enquêter de près sur tous les aspects du problème principal et de rapporter des détails et des conclusions.

Cette étude sera menée dans un système délimité spécifique à deux organisations publiques au Maroc. À son tour, elle peut être considérée comme une étude de cas imbriquée en examinant les problèmes clés tels qu'ils sont perçus par le top management, le personnel de la Direction des Systèmes d'Information et le personnel des directions métiers, et les unités d'affaires stratégiques.

4.3 COLLECTE ET ANALYSE DE DONNÉES

L'analyse de la recherche passe par deux étapes : la première étape est l'analyse descriptive via le logiciel SPSS, qui nous aide à décrire les échantillons et à analyser les échelles de mesure. L'analyse factorielle peut être utilisée pour valider et mesurer la cohérence interne des constructions. La deuxième étape consistait à examiner les hypothèses en utilisant la méthode des moindres carrés partiels (PLS) pour analyser les données collectées.

4.4 VALIDITÉ DU MODÈLE DE MESURE

Pour valider le modèle de mesure dans le modèle proposé, trois types de validité ont été atteints : la première validité du contenu, la deuxième validité convergente et enfin la validité discriminante. La validité du contenu a été lancée en assurant la cohérence entre les éléments de mesure et la littérature pertinente. Cela a été réalisé en interrogeant des praticiens expérimentés et en testant l'instrument. Deuxièmement, la validité convergente a été réalisée en testant la fiabilité composite et la variance moyenne extraite des mesures [36]. Bien que de nombreuses études utilisant PLS aient utilisé 0,5 comme seuil de fiabilité des mesures, 0,7 est une valeur recommandée pour un construit fiable [37]. Enfin, nous avons confirmé la validité discriminante de l'instrument en vérifiant la racine carrée de la variance moyenne extraite selon les recommandations de [38].

4.5 TESTS DES HYPOTHÈSES

Un certain nombre de techniques utilisées pour évaluer les hypothèses du modèle. La première méthode est le coefficient de détermination global (valeur du carré R) qui est un indicateur permettant de mesurer le degré d'adaptation du modèle aux données. Si la valeur est proche de 1,0 cela indique le fait que le modèle tient compte de la quasi-totalité de la variabilité avec les variables déterminées dans le modèle. Et si la valeur est 0.0, cela signifie qu'un terme ne vous aide pas à connaître l'autre terme. La seconde technique utilise des coefficients d'estimation standardisés (beta). Les coefficients de régression normalisés (coefficients bêta, poids bêta) sont généralement utilisés en sciences sociales quantitatives. Elles sont utilisées à plusieurs fins : sélection de variables, détermination de l'importance relative des variables explicatives, comparaison de l'effet de la modification de différentes variables, etc. [39]. Lorsque la valeur de bêta se ferme à zéro, cela signifie que la relation est faible, mais lorsque la valeur de bêta augmente, cela signifie que la relation est forte.

5 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Le but de cette étude est d'étudier l'importance de l'alignement Système d'information à la stratégie. On a vu six critères pour l'alignement des systèmes d'information à travers lesquels nous pouvons vérifier l'alignement stratégique des SI de chaque organisation. Les résultats de l'analyse statistique sont compris de manière à aboutir à une suggestion concrète selon laquelle les organisations publiques marocaines peuvent tirer parti de la mise en œuvre du processus d'alignement stratégique des systèmes d'information. Chaque hypothèse est testée, analysée et comparée à d'autres résultats de recherche.

5.1 COMMUNICATION ET ENTREPRISE - ALIGNEMENT INFORMATIQUE

On supposait que la communication était associée positivement à l'alignement stratégique des systèmes d'information. Selon les résultats du questionnaire et l'analyse SmartPLS, la version bêta était égale à 0,29, ce qui indique l'existence d'une relation significative positive entre la communication et l'alignement, et la valeur t du modèle supposé était significative avec une valeur de 2,73. Cela indique que la communication fait partie de l'alignement, ce qui correspond aux écrits d'un grand nombre d'auteurs, tels que [2].

Il existe une relation significative entre la communication et l'alignement stratégique des systèmes d'information.

5.2 MESURE DE LA COMPÉTENCE / VALEUR ET L'ALIGNEMENT STRATÉGIQUE DES SYSTÈMES D'INFORMATION.

On a émis l'hypothèse que les mesures de compétence / valeur étaient associées positivement à l'alignement SI. Selon les résultats du questionnaire et l'analyse SmartPLS, la version bêta était égale à 0,25, ce qui indique l'existence d'une relation significative positive entre les mesures de compétence / valeur et l'alignement SI et que la valeur t du modèle hypothétique était significative avec une valeur de 2,08. Cela indique que les mesures de compétence / valeur font partie de l'alignement SI, qui correspond aux écrits d'un grand nombre d'auteurs, tels que [40].

Il existe une relation significative entre les mesures de compétence / valeur et l'alignement stratégique des systèmes d'information.

5.3 GOUVERNANCE ET ALIGNEMENT STRATÉGIQUE DES SYSTÈMES D'INFORMATION

On a émis l'hypothèse que la gouvernance serait associée positivement à l'alignement stratégique des systèmes d'information. Selon les résultats du questionnaire et l'analyse SmartPLS, la version bêta était égale à 0,07, ce qui indique l'existence d'une relation significative positive entre la gouvernance et l'alignement stratégique des systèmes d'information. La valeur t du modèle hypothétique était significative avec une valeur de 1,1. Cela indique que la gouvernance fait partie de l'alignement stratégique des systèmes d'information, ce qui correspond aux écrits d'un grand nombre d'auteurs, tels que [21], [41], [42], [43].

Il existe une relation significative entre la gouvernance et l'alignement SI.

5.4 PARTENARIAT ET ALIGNEMENT STRATÉGIQUE DES SYSTÈMES D'INFORMATION

Le partenariat a été supposé être associé positivement à l'alignement stratégique des systèmes d'information. Selon les résultats du questionnaire et l'analyse SmartPLS, la version bêta était égale à 0,29, ce qui indique l'existence d'une relation significative positive entre Le partenariat et l'alignement stratégique des systèmes d'information, et la valeur t du modèle hypothétique était significative, avec une valeur de 2,19. Cela indique que le partenariat fait partie de l'alignement stratégique des systèmes d'information, ce qui correspond aux écrits d'un grand nombre d'auteurs, tels que [2].

Il existe une relation significative entre le partenariat et l'alignement stratégique des systèmes d'information.

5.5 ARCHITECTURE ET ALIGNEMENT STRATÉGIQUE DES SYSTÈMES D'INFORMATION

Il était supposé que l'architecture était associée positivement à l'alignement stratégique des systèmes d'information. D'après les résultats du questionnaire et l'analyse SmartPLS, la version bêta était égale à 0,40, ce qui indique l'existence d'une relation significative positive entre Architecture et Alignement stratégique des systèmes d'information, et la valeur t du modèle supposé était significative avec une valeur de 2,42. Cela indique que l'Architecture fait partie de l'Alignement stratégique des systèmes d'information, ce qui correspond aux écrits d'un grand nombre d'auteurs, tels que [40].

Il existe une relation significative entre Architecture et Alignement stratégique des systèmes d'information.

5.6 COMPÉTENCES ET ALIGNEMENT STRATÉGIQUE DES SYSTÈMES D'INFORMATION

Il était supposé que les compétences étaient associées positivement à l'alignement stratégique des systèmes d'information. Selon les résultats du questionnaire et l'analyse SmartPLS, la version bêta était égale à 0,34, ce qui indique l'existence d'une relation significative positive entre les compétences et l'alignement stratégique des systèmes d'information, et la valeur t du modèle hypothétique était significative, avec une valeur de 2,32. Cela indique de les compétences font partie de l'alignement stratégique des systèmes d'information, ce qui correspond aux écrits d'un grand nombre d'auteurs, tels que [40], [44].

Il existe une relation significative entre SKL et Business - alignement informatique.

5.7 ALIGNEMENT STRATÉGIQUE DES SYSTÈMES D'INFORMATION ET PERFORMANCES

Il était supposé que l'alignement stratégique des systèmes d'information était associé positivement à la performance. Selon les résultats du questionnaire et l'analyse SmartPLS, la version bêta était égale à 0,25, ce qui indique l'existence d'une relation significative positive entre l'alignement stratégique des systèmes d'information et la performance, et la valeur t du modèle hypothétique était significative, avec une valeur de 2,25. L'alignement stratégique des systèmes d'information fait partie de la performance qui correspond aux écrits d'un grand nombre d'auteurs, tels que [45].

Il existe une relation significative entre l'alignement stratégique des systèmes d'information et la performance.

6 CONCLUSION

Cette recherche s'est penchée sur l'étude de l'impact de l'alignement stratégique des SI sur la performance globale dans un contexte de secteur public.

Nous avons opté pour une méthodologie de recherche qualitative et exploité des données collectées par questionnaire. Ce travail apporte ainsi des contributions à l'opérationnalisation du volet organisationnel de l'alignement, qui reste encore peu investigué dans la littérature. Nous avons également pris en considération les types de SI de communication en termes de fonctionnalités mises en usage (les SI de coordination et les SI de contrôle), ce qui est également assez peu pris en compte dans les travaux antérieurs.

Notre proposition de recherche qui consiste à dire que l'alignement stratégique des systèmes d'information est générateur de performance dans les organisations publiques, fait écho à des résultats de travaux qui stipulent que l'alignement stratégique des systèmes d'information augmente la performance globale de l'organisation [40], [44].

En revanche, nous devons préciser que notre recherche souffre des limites méthodologiques inhérentes à ce type d'études, à savoir les biais liés au choix des items perceptuels, notamment pour la mesure de la performance, la construction de ces items, l'administration du questionnaire à un seul répondant pour des questions touchant à la fois à des problématiques métiers/ organisationnelles et SI. Comme le notent [46], ces limites sont omniprésentes dans la recherche en SI et peuvent présenter certains biais lors de l'interprétation des résultats.

Le travail présenté dans cet article pourrait ouvrir la voie à d'autres recherches qui visent à investiguer davantage les interactions inhérentes aux modèles d'ingénierie organisationnelle/SI et à intégrer notamment des facteurs de contingence, considérant par exemple la taille ou l'importance de l'administration publique à étudier. On peut également étudier l'effet de décalage temporel entre alignement et performance, mis en avant par d'autres travaux [47], [48], [49].

Ces perspectives de recherche pourraient également être étayées en adoptant d'autres méthodologies de recherche, notamment des études longitudinales et des études de cas qui retracent de manière plus riche les interactions et contingences entre SI et processus organisationnels et métier dans des contextes bien spécifiques.

REFERENCES

[1] J. C. Henderson, and H. Venkatraman, "Strategic Alignment: Leveraging Information Technology for Transforming Organizations," IBM systems journal (32:1), pp. 472-484, 1993.

[2] Luftman, Jerry, "Assessing Business-IT Alignment Maturity", Communications of AIS, Volume 4, Article 14, December 2000.

[3] Y. E. Chan, & B. H. Reich, "IT alignment: what have we learned?" Journal of Information technology, 22(4), 297-315, 2007.

[4] J. Luftman, et al. Influential IT Management Trends: An International Study. Journal of Information Technology, 30(3), 293–305, 2015.

[5] J.D. Mckeen, & H. Smith, Making IT Happen: Critical issues in IT management.Hoboken NJ: Wiley, 2003.

[6] T. J. Winkler, IT governance mechanisms and administration/IT alignment in the public sector: A conceptual model and case validation. In: Proceedings of International Conference on Wirtschaftsinformatik, pp. 831–845, 2013.

[7] J. Leonard and P. Seddon, A Meta-model of Alignment, Communications of the Association for Information Systems, 31(1), 230-259. 2012.

[8] L. Kappelman, V. Johnson, E. McLean & R. Torres, The 2015 SIM IT issues and trends study. MIS Quarterly Executive, 15(1), 55–83, 2016.

[9] J. Luftman, D. Sledgianowski & R. Reilly. Identification of IT-business strategic alignment maturity factors: an exploratory study. In AMCIS 2004 Proceedings, Vol. 470, pp. 3717–3725, 2004.

[10] M. Sposito, A. Neto, & R. Barreto, Business-IT alignment research field: a systematic literature review. In: Proceedings of the 18th International Conference on Enterprise Information Systems, pp. 549–558, 2016.

[11] Tapia, R. S. (2009). Converging on business-IT alignment best practices: Lessons learned from a Dutch cross-governmental partnership. In: Proceedings of the International Technology Management Conference (ICE) (pp. 1–9).

[12] Avison, D., Jones, J., Powell, P., & Wilson, D. (2004). Using and validating the strategic alignment model. The Journal of Strategic Information Systems, 13(3), 223–246.

[13] Renaud, A., Walsh, I., & Kalika, M. (2016). Is SAM still alive? A bibliometric and interpretive mapping of the strategic alignment research field. The Journal of Strategic Information Systems, 25(2), 75–103.

[14] Vander Elst, S., & De Rynck, F. (2014). Alignment processes in public organizations: an interpretive approach. Information Polity, 19(3, 4):195–206.

[15] Walser, K., Weibel, D., Wissmath, B., Enkerli, S., Bigler, N., & Topfel, M. (2016). Business-IT alignment in Municipalities—The Swiss Case. In: Proceedings of 22nd Americas Conference on Information Systems (AMCIS 2016) (pp. 1–10).

[16] Luftman, J.N., Competing in the Information Age: Align in the Sand. Second Edition, New York: Oxford University Press., 2003.

[17] Symons, G. (2005). IT and Business Alignment: Are We There Yet? Forrester Research Trends. Cambridge, USA, Forrester Research.

[18] Robson, W., Strategic Management and Information Systems: An Integrated Approach, London: Pitman Publishing,1994.

[19] L. Rogers, “Alignment Revisited”. CIO Magazine, May 15, 1997.

[20] Rockart, J., Earl, M., and Ross, J. (1996). “Eight Imperatives for the New IT Organization”. Sloan Management Review, (38)1, 43-55.

[21] Luftman, Jerry and Brier, Tom: Achieving and Sustaining Business-IT Alignment, Calirfornia Management Review, 1999.

[22] Drucker, P. F. (1967). The Effective Executive. London: Heinemann.

[23] Kaplan, R.S. and Norton, D. P. (1996). Balanced Scorecard – Translating Strategy into Action. Boston, MA: Harvard Business School Press.

[24] Yusuf, A., & Saffu, K. (2009). Planning Practices, Strategy Types and Firm performance in Arabian Gulf Region. Contemporary Middle Eastern Issues, 2(3), 203–217.

[25] Gelfand, M. J., Erez, M., & Aycan, Z. (2007). Cross-cultural organizational behavior. Annual Review of Psychology, 58, 479–514.

[26] Hofstede, G. (1997) Cultures and Organizations: Software of the Mind, London: McGraw-Hill.

[27] Andrews, Rhys, George A. Boyne, Kenneth J. Meier, Laurence J. O’Toole, Jr., and Richard M. Walker. 2005. Representative Bureaucracy, Organizational Strategy and Public Service Performance: An Empirical Analysis of English Local Government. Journal of Public Administration Research and Th eory 15(3): 489–504. Strategic Management and Public Service Performance. Basingstoke, UK: Palgrave Macmillan. 2012.

[28] Chan, Y.E., Huff, S.L., Copeland, D.G. and Barclay, D.W. Business Strategic Orientation, Information Systems Strategic Orientation, and Strategic Alignment, Information Systems Research, Vol. 8, No. 2, pp. 125 – 150, 1997.

[29] E. Osman, Developing strategic information system planning model in Libya organisations. Doctoral Dissertation, Plymouth University, Plymouth, UK, 2012.

[30] Chao, C.A. and Chandra, A. "Impact of owner's knowledge of information technology (IT) on strategic alignment and IT adoption in US small firms", Journal of Small Business and Enterprise Development, 19(1), pp. 114-131, 2012.
[31] Palmer, J. W. and Markus, M. L. 'The Performance Impacts of Quick Response and Strategic Alignment in Specialty Retailing', Information Systems Research, 11(3), pp. 241–259, 2000.
[32] LAMEL, Qualitative vs. Quantitative Analysis. Retrieved from, 2007.
[33] Ibert J., Baumard P., Donada C., et Xuereb J.M., La collecte des données et la gestion de leurs sources, Méthodologie de la recherche en gestion, Nathan, pp. 6-22, 1999.
[34] Lanthier, Elizabeth, "Questionnaire" retrieved on July 16, 2008 from Northern Virginia Community College, 2002.
[35] Saunders M., Thornhill, A., Lewis, P, Research Methods for Business Students, Prentice Hall (fourth edition ed.). prentice hall, 2007.
[36] Hair, Joseph, Anderson, Rolph E.; Tatham, Ronald L.;Black,& William C. Multivariate data analysis (5th ED). New Jersey: Prentice Hall, Inc, 1998.
[37] Chin, W. W., Marcolin, B. L., & Newsted, P. R. A partial least squares latent variable modeling approach for measuring interaction effects: Results from a Monte Carlo simulation study and voice mail emotion/adoption study, 1996.
[38] Fornell, C., & Larcker, D. F., Evaluating structural equation models with unobservable variables and measurement error. Journal of Marketing Research, 18, 39–50, 1981.
[39] Bring, Johan (1994). "How to Standardize Regression Coefficients," The American Statistician, 48(3), August, 209-213.
[40] Luftman Jerry N, Managing the Information Technology Resource, 2004.
[41] Webb P., Pollard C., et Ridley G., Attempting to Define IT Governance: Wisdom or Folly? the 39th International Conference on System Sciences, Kauai, Hawaii, 2006.
[42] Grembergen, W. V., Strategies for information technology governance, Hershey, PA: Idea Group Publishing Inc, 2004.
[43] Webb P., Pollard C., et Ridley G., Attempting to Define IT Governance: Wisdom or Folly? the 39th International Conference on System Sciences, Kauai, Hawaii, 2006.
[44] Laitinen, E.K., A Dynamic Performance Measurement System: Evidence from Small Finnish Technology Companies. Scandinavian Journal of Management. 18. 1. 65-99, 2002.
[45] Kaplan, R. and Norton, D., Having Trouble With Your Strategy? Then Map It Harvard Business Review, 2000.
[46] Kearns, G. S., & Lederer, A. L., A resource-based view of strategic IT alignment: How knowledge sharing creates competitive advantage. Decision Sciences, 2003.
[47] Cline, M. K., & Guynes, C. S., A study of the impact of information technology investment on firm performance. The Journal of Computer Information Systems, 41(3), 15-19, 2001.
[48] Yaylacicegi, U. and Menon, N. M., Lagged Impact of Information Technology on Organizational Performance, AMCIS 2004 Proceedings, New York, 855-862, 2004.
[49] Schwarz, A., Kalika, M., Kefi, H. and Schwarz, C., A Dynamic Capabilities Approach to Understanding the Impact of IT-Enabled Businesses Processes and IT-Business Alignment on the Strategic and Operational Performance of the Firm, Communications of the AIS, 2009, 26, 57-84, 2010.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 693-710
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Classement de variétés de blé (*Triticum durum* Desf.) pour la tolérance au stress salin par analyse multivariée de grappes de quelques paramètres agrophysiologiques à différents stades de croissance

[Ranking wheat (*Triticum durum*Desf.) varieties for salt tolerance by multivariate cluster analysis of some agrophysiological parameters at different growth stages]

M. Ouhaddach[1], S. Ech-cheddadi[1], I. Ouallal[1], F. Gaboun[2], H. El Yacoubi[1], and A. Rochdi[1]

[1]Laboratoire d'AgroPhysiologie, Biotechnologies, Environnement & Qualité, Equipe d'Agrophysiologie & PhytoBiotechnologie, Université Ibn Tofail, Faculté des Sciences, Kénitra, Maroc

[2]Institut National de la Recherche Agronomique, Unité de Recherche en Biotechnologie, Rabat, Maroc

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

ABSTRACT: The effect of soil salinity on some agrophysiological parameters at different stages of growth (Elongation and Heading) was studied in four varieties of durum wheat (*Triticum durum* Desf.) Namely: Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) and Tomouh (V4), under control of three saline levels (3, 6 and 9 g / l NaCl). The results obtained show that the salinity leads to an increase in the water content, the sugar content and the Na^+ and Cl^- content. However, a decrease in plant length, number of leaves, number of plants, last leaf length, fresh and dry biomass, K^+ content, K^+ / Na^+ ratio, and number of spikes was observed. The results prove the tolerance to salinity of the variety Carioca (V1) compared to other varieties. This tolerance is manifested by a lower decrease in fresh and dry biomass, K^+ content and yield. Also, this variety was characterized by a lower salt sensitivity index (I.S.R.S) and a low accumulation of Na^+ and Cl^- especially at higher concentrations (6 and 9 g / l NaCl).

KEYWORDS: Salinity, Durum wheat, Elongation stage, Heading stage, Agrophysiology.

RESUME: L'effet de la salinité du sol sur quelques paramètres agrophysiologiques à différents stades de croissance (Montaison et Epiaison) a été étudié chez quatre variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) à savoir : Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), sous contrôle de trois niveaux salins (3, 6 et 9 g/l NaCl). Les résultats obtenus montrent que la salinité entraine une augmentation de la teneur en eau, de la teneur en sucres et de la teneur en Na^+ et Cl^-. Cependant, une diminution de la longueur des plantes, du nombre des feuilles, du nombre de plantes, de la longueur de la dernière feuille, de la biomasse fraiche et sèche, de la teneur en K^+, du rapport K^+/Na^+ et du nombre d'épis a été observée. Les résultats prouvent la tolérance à la salinité de la variété Carioca (V1) par rapport aux autres variétés. Cette tolérance se manifeste par une diminution plus faible dans la biomasse fraiche et sèche, de la teneur en K^+ et du rendement. Aussi, cette variété a été caractérisée par un indice de sensibilité relative au sel (I.S.R.S) plus faible et une faible accumulation de Na^+ et Cl^- notamment à des concentrations plus élevées (6 et 9 g /l NaCl).

MOTS-CLEFS: Salinité, Blé dur, Stade montaison, Stade épiaison, Agrophysiologiques.

1 INTRODUCTION

L'extension de l'agriculture irriguée et l'utilisation intensive des ressources en eau, combinées à une forte évaporation dans les régions arides et semi-arides, conduit inévitablement à la salinisation des sols et des nappes d'eau (Radhouane et *al.*, 2008). De nombreuses régions arides et semi-arides dans le monde contiennent des sols et des ressources en eau qui sont trop salines pour la plupart des cultures économiques communes, qui affectent les plantes par des effets osmotiques, des effets spécifiques d'ions et par le stress oxydatif (Munns, 2002; Pitman et Lauchli, 2002). En effet, la salinité affecte environ 70% des terres du globe (Bahrani et HaghJoo, 2012) correspondant environ à 800 millions d'hectares (Sangeeta et *al.*, 2011).

Au Maroc, la salinité a affecté plusieurs nappes des principales zones agricoles telles que le Tafilalet, Moulouya, Gharb, Loukous, Souss Massa, Tadla, Doukkala et Haouz, et elle a aussi affecté quelques oueds (Oum er Rbia dans le Tadla, Oued El Malh à Ouarzazate, etc.). Durant ces dernières années, ce phénomène s'accentue avec les changements climatiques et s'étend sur plusieurs zones avec des effets néfastes à la fois sur les sols, les cultures et l'hydrobiologie. Dans plusieurs régions, les concentrations salines ont atteint des valeurs qui les rendent non appropriées à l'irrigation (Debbarh et Badraoui, 2002). L'accumulation des sels dans le profil du sol en quantité suffisante peut affecter ses aptitudes agronomiques en provoquant ainsi un stress chez les plantes (Camara et *al.*, 2015).

Le blé est parmi les céréales la plus cultivée au monde, qui représente une importante ressource pour l'alimentation et une matière première pour l'industrie (Charmet, 2011). La demande mondiale d'aliments pour une population toujours croissante devrait augmenter d'environ 40% en 2030 (Dixon et *al.*, 2009). Aujourd'hui, les pays en développement fournissent les deux tiers de la production céréalière mondiale (FAO, 2015). Au Maroc, la superficie semée par les trois principales céréales d'automne (blé tendre, blé dur et orge) atteint en moyenne près de 4,77 millions hectares, (MAPM, 2012).

La salinité affecte presque tous les aspects physiologiques et biochimiques des plantes, et diminue significativement le rendement. Plusieurs travaux ont montré que l'effet du stress salin sur la croissance entraîne la diminution du nombre de feuilles (Gama et *al.*, 2007 ; Ha et *al.*, 2008) et de la surface foliaire (Zhao et *al.*, 2007 ; Yilmaz et Kina, 2008).

La longueur de la plante est négativement affectée parallèlement à l'augmentation de la concentration de chlorure de sodium (Rui et *al.*,2009 ; Memon et *al.*, 2010). La réponse au sel des espèces végétales dépend de plusieurs variables, commençant par l'espèce elle-même, de sa variété, aussi de la concentration en sel, des conditions de culture et du stade de développement de la plante (Naceur et *al*., 2001 ; Alaoui et *al*., 2013).

Chez le blé, plusieurs travaux de recherche ont été focalisés sur l'étude de l'effet de la salinité (Cheraghi, 2004 ; Dehdari et *al.*, 2007 ; Asgaria et *al.*, 2012) sur le rendement. Ces auteurs ont rapporté une corrélation étroite entre les rendements et les conditions du stress salin.

L'objectif du présent travail pourrait être décomposé en trois niveaux :

1) Etudier et analyser les changements de quelques paramètres agrophysiologiques du blé (*Triticum durum* Desf.) face à un stress salin en deux stades de croissance (montaison et épiaison).
2) Choisir parmi les critères étudiés, ceux qui indiqueraient le mieux la tolérance du blé dur à la salinité.
3) Classer les variétés de blé dur en fonction de leur tolérance vis-à-vis de stress salin.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Les expérimentations ont été menées sur quatre variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf.) V_1: Carioca (précoce à l'épiaison), V_2: Karim (précoce à l'épiaison), V_3: Tarik (demi-précoce à l'épiaison) et V_4 : Tomouh (demi-précoce à l'épiaison) répertoriées sur le catalogue officiel des variétés de l'ONSSA (Office National de Sécurité Sanitaire des produits Alimentaires).

2.2 MÉTHODES ET DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Les graines des quatre variétés de blé dur ont été mises à germer dans des pots en plastique de 5 litres, dont le fond a été percé de trois petits trous et tapissé par du gravier (2 cm), afin de permettre le drainage, ensuite rempli par le sol sableux de la forêt Maamora (sol constitué par une couverture de sable reposant sur un niveau argilo-sableux à sablo-argileux ancien), qui a été abondamment lavé à l'eau courante.

Les pots, contenant chacun 20 graines, ont été disposés de façon aléatoire sous un tunnel en plastique avec des températures comprises entre 20°C la nuit et 34°C le jour. L'irrigation a été effectuée avec de l'eau une fois par semaine jusqu'au stade quatre feuilles. A ce stade, le nombre de plantes par pot a été réduit à six. Ainsi, à partir de ce stade (stade tallage), 4 niveaux de NaCl (0, 3, 6 et 9 g/l) ont été appliquées, à 4 répétitions (ou pots), contenant chacun 6 plantes.

L'irrigation a été appliquée trois fois par semaine, avec le premier apport de 1000 ml/pot de la solution nutritive avec ou sans sel (0, 3, 6 et 9 g/l NaCl). Après drainage, la masse de trois pots a été pesée pour chaque niveau de stress. L'arrosage de compensation des pertes d'évapotranspiration a été effectué par les différentes solutions jusqu'à la capacité au champ. Parallèlement et en vue d'éviter l'effet cumulatif de l'apport du sel dans le substrat, un lessivage à l'eau de forage (conductivité électrique (CE) : 0,46 mS/cm ; pH : 7,5) a été pratiqué chaque fin de deux semaines, suivi par le rétablissement du niveau de stress salin par ajout de 1000 ml/pot de la solution nutritive avec ou sans sel.

Le traitement a été appliqué jusqu'au stade montaison pour la première durée d'essai (D1) et jusqu'au stade épiaison pour la deuxième durée d'essai (D2).

Le dispositif expérimental est un bloc aléatoire complet avec 4 répétitions). Les facteurs analysés sont la durée de stress (montaison (D1) et épiaison(D2)), le traitement salin (0, 3, 6 et 9 g/l NaCl) et les variétés de blé (Carioca (V1), Karim (V2), Tarik (V3) et Tomouh(V4)).

2.3 PARAMÈTRES ÉTUDIÉS

- La **hauteur des plantes (H)** (longueur du maître-brin exprimée en cm), le **nombre de tiges**, **longueur de feuille** et le **nombre des feuilles** ont été mesurés à la fin de chaque durée de stress (Montaison ou Epiaison).
- La **biomasse (aérienne et racinaire)** est déterminée à la fin de chaque durée de stress, par la pesée de la masse de matière fraîche, puis sèche après séchage dans une étuve à ventilation à 70°C pendant 48 heures. Elle est mesurée pour les parties aérienne et racinaire.
- Les paramètres physiologiques et biochimiques ont été mesurés à la fin de chaque essai ; à partir de l'avant dernière feuille pour la teneur en eau, la teneur relative en eau, ainsi que pour le dosage des solutés organiques et inorganiques.
- Pour la t**eneur en eau (TE)** des feuilles : les feuilles ont été coupées à la base du limbe, pesées immédiatement pour obtenir le poids frais (PF). Les échantillons ont été ensuite mis à l'étuve à 80°C pendant 48h et pesés pour avoir le poids sec (PS). La teneur en eau par la formule TE = 100. (PF-PS)/ (PF).
- Pour le dosage des solutés organiques, l'extraction de solutés a été réalisée à partir de 0,5 g de matière fraiche, prélevée de l'avant dernière feuille. Les échantillons ont été mis dans des tubes à essai et malaxés en présence de 5 ml d'éthanol à 95%. Après une nuit de macération, le mélange est mis à chauffer au bain marie (95°C) jusqu'à l'évaporation totale de l'éthanol. Le résidu obtenu est alors solubilisé dans 25 ml d'eau distillée et les tubes ont été vigoureusement agités à l'aide d'un vortex. Le surnageant obtenu est l'extrait végétal qui sert à doser les solutés organiques extractibles par cette méthode.
- Pour le dosage **des sucres solubles,** 1 ml de réactif au phénol (5% dans de l'eau distillée) et 1ml d'extrait végétal ou de la gamme de glucose sont homogénéisés dans un tube à essai, puis 5 ml d'acide sulfurique concentré ont été ajoutés en un seul jet. L'ensemble a été agité rapidement au vortex puis les tubes ont été placés au bain marie à 100°C pendant 5 min. Après un repos de 30 min, l'absorbance a été mesurée à 492 nm. (Dubois et *al.,* 1956).
- Pour l'**anion Cl^-** : la matière sèche (aérienne et racinaire) a été broyée et pesée dans une capsule en porcelaine puis mélangée avec $Ca(OH)_2$ pour fixer les chlorures. De l'eau distillée a été rajoutée pour former une pâte fine qu'on met au four à moufle à 500°C pendant 4h (la temprérature est augmentée par palier de 50°C). Ensuite, après refroidissement, 15 ml d'eau chaude ont été rajoutées aux échantillons minéralisés qu'on met sur plaque chauffante avant de filtrer dans une fiole jaugée de 50ml. Le pH des solutions a été ensuite réglé à 6-7, avant titrage par volumétrie avec le nitrate d'argent à 10-2 N, en utilisant le chromate de potassium à 1% comme indicateur coloré.
- Pour les **cations Na^+ et K^+**, la calcination a été réalisée comme pour les chlorures, mais sans ajout de $Ca(OH)_2$. Les solutions ainsi obtenues ont été ensuite passées au photomètre à flamme après étalonnage de l'appareil par une gamme étalon de 0 - 2,5 - 5 - 7 - 5 et 10 mg/l de KCl ou NaCl.
- La réponse des variétés au stress a été évaluée à l'aide de leur biomasse et de leur **indice de sensibilité relative au stress ou I.S.R.S**. qui traduit le rapport de la sensibilité d'un cultivar donné (exprimée par le déficit relatif de biomasse dû au stress ou D.R.B.) à la sensibilité moyenne de l'ensemble des cultivars ou indice d'intensité du stress (I.I.S.). Il s'écrit :

  I.S.R.S. = D.R.B. / I.I.S. (Fisher et *al.*, 1978)

  Avec D.R.B. = (BT't' - BT'S') / BT't'

  BT : biomasse totale moyenne d'un cultivar donné en absence de stress (t) ou sous stress (s), et I.I.S. = (M't' - M'S') / M't'

  M est la biomasse totale moyenne de tous les cultivars en l'absence de stress (t) ou sous stress (s).

2.4 ANALYSES STATISTIQUES

Les données obtenues ont été soumises à des analyses de variances réalisées avec le logiciel SAS. Les effets révélés significatifs ont été alors soumis à des comparaisons multiples de moyennes par le test (LSD). Une analyse en composantes principales (ACP) est faite pour identifier les principales variables discriminantes des génotypes soumis au stress salin. Le but

est d'identifier les variables qui pourraient servir de critères de base pour la sélection de génotypes tolérants au stress salin. Une classification hiérarchique a été effectuée pour constituer des groupes de traitements homogènes.

3 RÉSULTATS

3.1 PARAMÈTRES DE CROISSANCE

3.1.1 HAUTEUR DE LA TIGE

L'analyse de la variance globale a montré que l'effet de la salinité est très hautement significatif mais l'effet « variété » et l'effet « durée de traitement » sur la hauteur de la tige sont non significatifs, Les résultats obtenus montrent que la longueur des plantes a été légèrement affectée par la salinité au stade montaison (D1) chez les quatre variétés (Fig. 1). Cependant, au stade épiaison (D2), toutes les quatre variétés ont montré une réduction de la hauteur suite à l'irrigation par l'eau saline (Fig. 2). A une concentration de 9 g/l de NaCl la réduction a été de 36% et 40% respectivement chez Carioca (V1) et Karim (V2) et de 30% et 29% respectivement chez Tarik (V3) et Tomouh (V4).

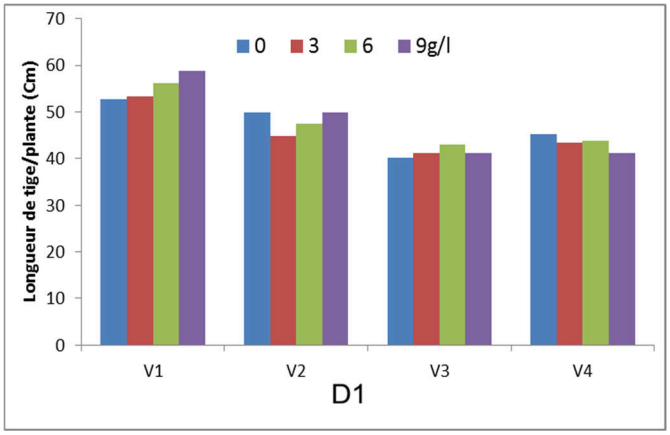


Fig. 1. Longueur (cm) des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées au stade montaison (D1) avec différentes concentrations en NaCl.

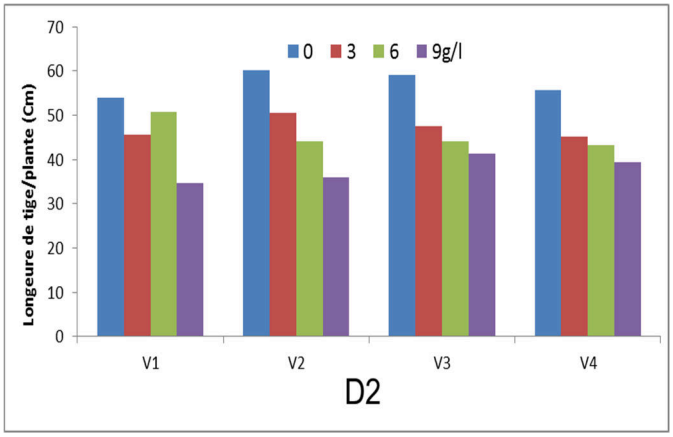


Fig. 2. Longueur (cm) des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées pendant le stade épiaison (D2) avec différentes concentrations en NaCl.

3.1.2 NOMBRE DE PLANTES

L'analyse statistique a montré un effet très hautement significatif de la salinité et du stade de développement sur le nombre des plantes. Le nombre des plantes chez le blé est un paramètre important qui conditionne le rendement. Pour toutes les concentrations de NaCl, le nombre de plante a été diminué chez les quatre variétés de blé dur et la variation par rapport au témoin a été accentuée pour la concentration de NaCl pendant les deux durées de stress (Fig. 3 et 4). Ainsi, les variétés Karim (V2) et Tarik (V3) ont été caractérisées par le nombre de plantes le plus important par rapport aux variétés Carioca (V1) et Tomouh (V4) qui ont montré un nombre de plantes très réduit. Cependant, la réduction la plus forte a été enregistrée au stade épiaison.

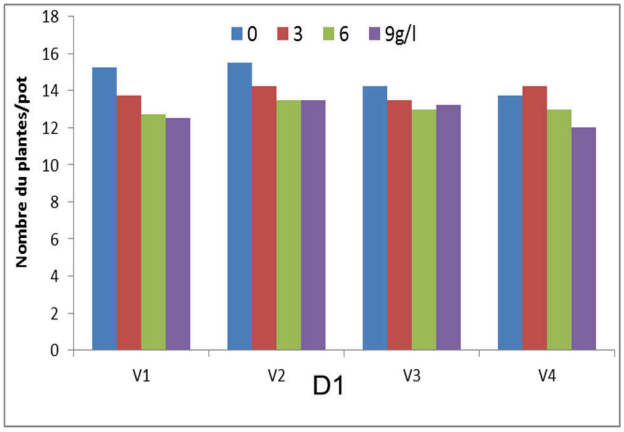


Fig. 3. Nombre des plantes de blé dur, au stade montaison (D1), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

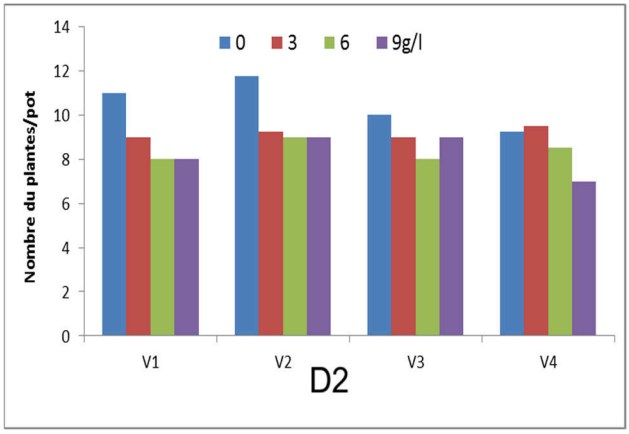


Fig. 4. Nombre des plantes de blé dur, au stade épiaison (D1), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.1.3 NOMBRE DE FEUILLES

L'analyse de la variance pour le nombre des feuilles a montré une différence très hautement significative pour les effets de la salinité et de la durée de traitement et significative pour la variété. Les valeurs notées pour le nombre de feuilles, au stade montaison (D1), montrent que les variétés Carioca (V1), Karim (V2) et Tarik (V3) ont été caractérisées par le nombre de feuilles le plus important par rapport à la variété Tomouh (V4) qui a montré un nombre de feuilles très réduit (Fig. 5). Cependant, au stade épiaison (D2) (Fig. 6), l'augmentation de la concentration en NaCl dans la solution d'arrosage provoque la réduction du nombre des feuilles chez les quatre variétés de blé dur. Ainsi, à 9g/l NaCl, le nombre de feuilles a été réduit de 10% chez Carioca (V1) et Karim (V2) et de 14% et 19% chez Tarik (V3) et Tomouh (V4) respectivement.

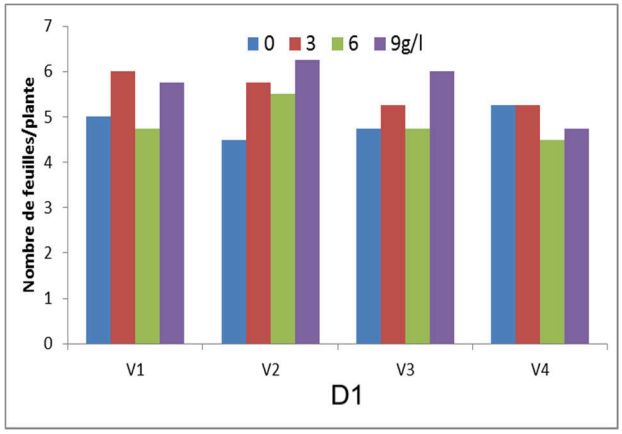


Fig. 5. Nombre de feuilles, au stade montaison (D1), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

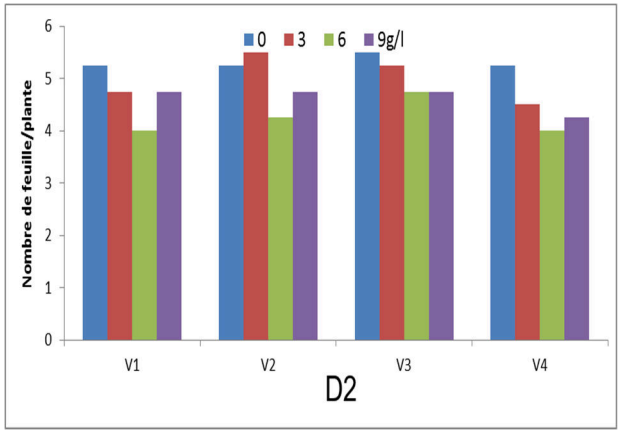


Fig. 6. Nombre de feuilles, au stade épiaison (D2), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.1.4 LONGUEUR DE DERNIÈRE FEUILLE

L'analyse de la variation effectuée pour la longueur de dernière feuille montre que les effets de la durée de traitement et la variété sont non significatives. Cependant, l'effet de la salinité est très hautement significatif sur la longueur de la dernière feuille. Pour toutes les concentrations de NaCl, la longueur de dernière feuille a été affectée chez les quatre variétés de blé (Fig. 7 et Fig. 8). En effet, la variation par rapport au témoin, montre que le pourcentage de réduction est plus marqué chez la variété Karim (V2).

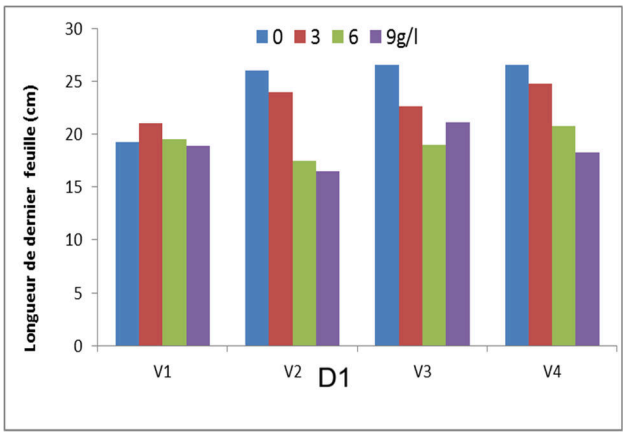


Fig. 7. Longueur (cm) de la dernière feuille, au stade montaison (D1), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

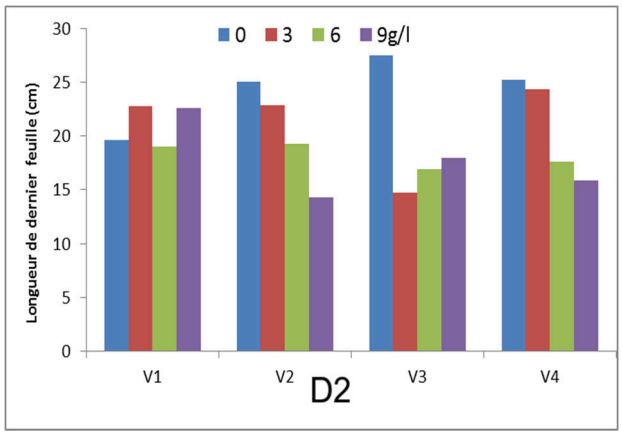


Fig. 8. Longueur (cm)de la dernière feuille, au stade épiaison (D2), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.1.5 MASSES DE MATIERE (FRAICHE ET SECHE)

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif pour la salinité et la durée de traitement sur la matière fraîche aérienne et racinaire et hautement significatif pour l'effet de la variété. Concernant la matière fraîche (MF), l'augmentation de la salinité affecte négativement la MF de la partie aérienne (PA) et racinaire (PR) des quatre variétés de blé dur aux stades montaison et épiaison (Fig. 9 et Fig. 10). En effet, les résultats enregistrés ont été montrés une réduction plus forte de la matière fraîche dans les deux parties au stade montaison chez les quatre variétés de blé dur.

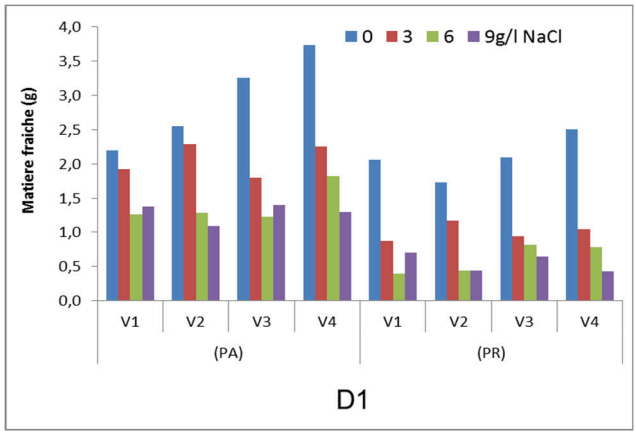


Fig. 9. Masse (g) de la matière fraîche des parties aérienne (PA) et racinaire (PR), au stade montaison (D1), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

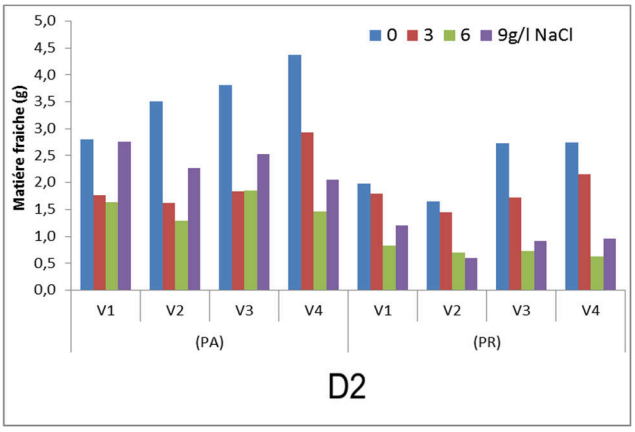


Fig. 10. Masse (g) de la matière fraîche des parties aérienne (PA) et racinaire (PR), au stade épiaison (D2), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

L'analyse statistique pour la biomasse sèche (MS) montre un effet très hautement significatif de la salinité sur la matière sèche de la partie aérienne (PA) et racinaire (PR), alors que pour l'effet de la durée, les analyses ont été montrés une différence très hautement significative sur la MS de la partie aérienne et hautement significative sur la MS de la partie racinaire (PR) ; mais non significative pour l'effet de la variété dans les deux parties. Pour ce qui est de la matière sèche (MS), l'augmentation de la concentration en NaCl a provoqué une diminution de la MS (Fig. 11 et Fig. 12). D'autre part, les réductions les plus fortes ont été enregistrées dans la partie aérienne au stade montaison et dans la partie racinaire du stade épiaison chez les quatre variétés.

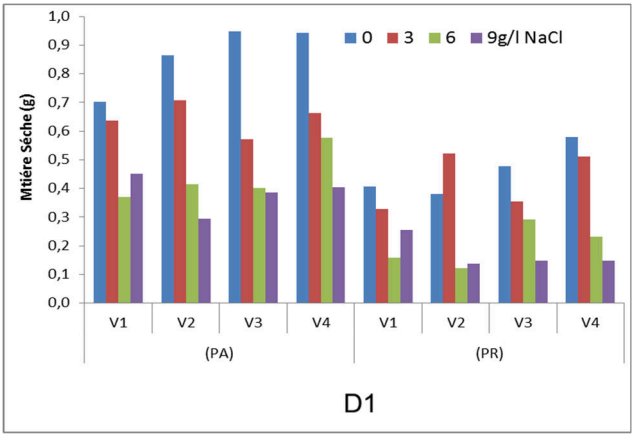


Fig. 11. Masse (g) de la matière sèche des parties aérienne (PA) et racinaire (PR), au stade montaison (D1), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

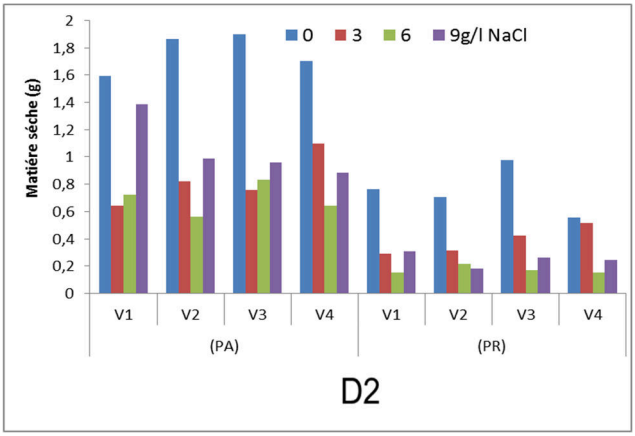


Fig. 12. Masse (g) de la matière sèche des parties aérienne (PA) et racinaire (PR), au stade épiaison (D2), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.1.6 MASSES FRAÎCHE TOTALE

Les analyses statistiques ont été montrées un effet très hautement significatif de la salinité et de la durée de traitement et hautement significatif de la variété sur la masse fraîche totale. La masse fraîche totale a été nettement affectée négativement par la salinité de la solution d'arrosage chez les quatre variétés de blé dur (Fig.13 et 14). Ainsi, la réduction la plus forte a été enregistré au stade montaison, à 9g/l, la masse fraîche totale a été réduite de 55%, 64%, 62% et 72% au stade montaison et de 17%, 45%, 47% et 58% au stade épiaison respectivement chez Carioca (V1), Karim (V2), Tarik (V3) et Tomouh (V4).

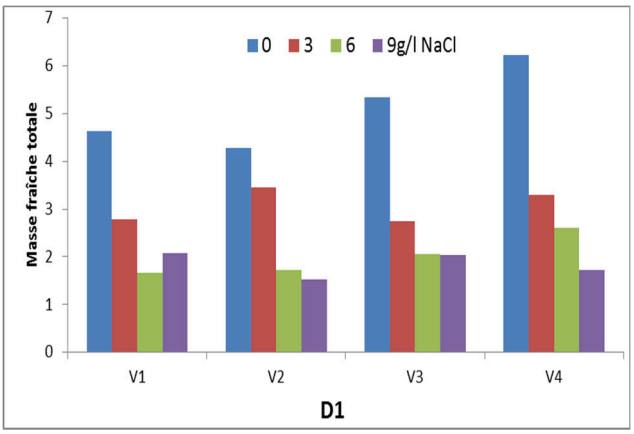


Fig. 13. Masse (g) de la matière fraîche totale au stade montaison (D1), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

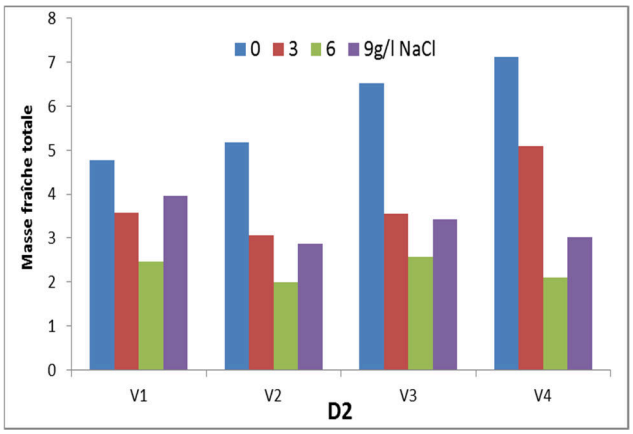


Fig. 14. Masse (g) de la matière fraîche totale au stade épiaison (D2), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.1.7 INDICE DE SENSIBILITE RELATIVE AU SEL (I.S.R.S.) DE LA MATIÈRE FRAICHE

L'indice de sensibilité relative au sel (I.S.R.S.) de la matière fraîche semble être affecté différemment en fonction de la variété, des concentrations en NaCl et de type de stade (Tab. 1 et 2). A faible concentration (3g/l NaCl), la variété Tarik (V3) a révélé l'I.S.R.S le plus important (1,22 au stade montaison et 1,29 au stade épiaison), alors que les autres variétés ont présenté des indices faibles. Cependant, sous contrainte sévère (9 g/l), des valeurs supérieures ou égales à 1 ont été enregistrées chez toutes les variétés sauf la variété Carioca (V1) qui a montré l'I.S.R.S. le plus faible (0,86 au stade montaison et 0,39 au stade épiaison).

Tableau 1. ***Indice de sensibilité relative au sel (I.S.R.S.) de la matière fraiche pour toutes les variétés testées sous différents niveaux de sel (0, 3, 6 et 9 g/l NaCl) au stade montaison (D1).***

Traitements	Carioca (V1)	Karim (V2)	Tarik (V3)	Tomouh (V4)
0	-	-	-	-
3	0,99	0,48	1,22	1,18
6	1,06	0,98	1,01	0,96
9g/l	0,86	1,01	0,97	1,13

Tableau 2. ***Indice de sensibilité relative au sel (I.S.R.S.) de la matière fraiche pour toutes les variétés testées sous différents niveaux de sel (0, 3, 6 et 9 g/l NaCl) au stade épiaison (D2).***

Traitements	Carioca (V1)	Karim (V2)	Tarik (V3)	Tomouh (V4)
0	-	-	-	-
3	0,72	1,15	1,29	0,81
6	0,79	1,00	0,99	1,15
9g/l	0,39	1,02	1,08	1,32

3.1.8 MASSE SÈCHE TOTALE

La salinité a montré un effet très hautement significatif sur ce paramètre. D'autre part, un effet très hautement significatif a été décelé pour le facteur duré de traitement en faveur du stade épiaison.

Pour toutes les concentrations de NaCl, la masse sèche totale a été diminuée chez les quatre variétés de blé dur et la variation par rapport au témoin a été accentuée par la concentration de NaCl notamment au stade montaison (Fig. 15 et 16). La diminution par rapport au témoin en présence du sel a été plus faible chez la variété Carioca (V1), à 9g/l NaCl, la masse sèche totale a été réduit de 36% et de 28% respectivement au stade montaison et épiaison ; alors que les autres variétés ont été présentés des diminutions par rapport au témoin supérieures ou égales à 50%.

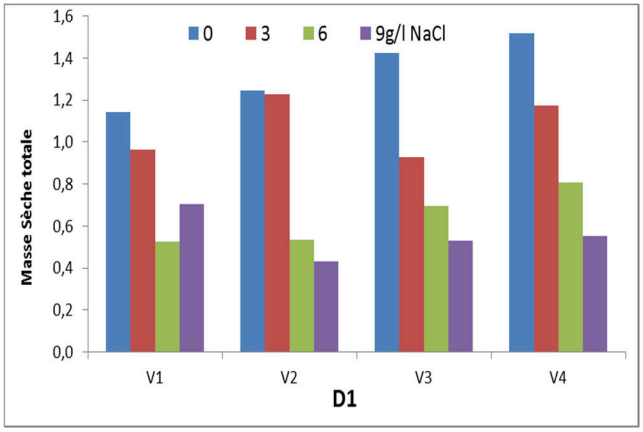


Fig. 15. Masse (g) de la matière sèche totale au stade montaison (D1), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

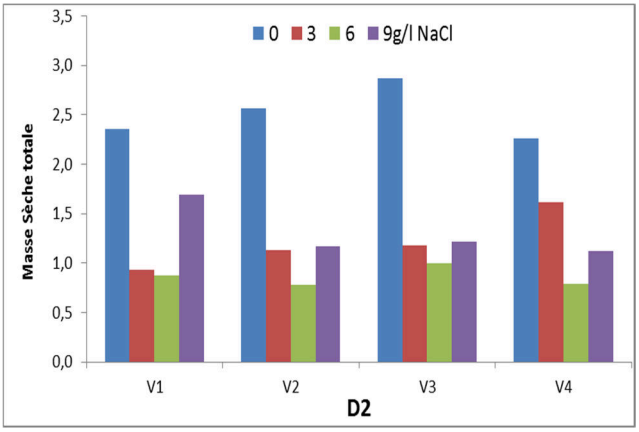


Fig. 16. Masse (g) de la matière sèche totale au stade épiaison (D2), chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.1.9 INDICE DE SENSIBILITE RELATIVE AU SEL (I.S.R.S.) DE LA MATIÈRE SÈCHE

La salinité a affecté l'indice de sensibilité relative au sel de la matière sèche (I.S.R.S.) aux stades montaison et épiaison (Tab. 3 et 4). A faible concentration (3g/l NaCl), la variété Tarik (V3) a révélé l'I.S.R.S le plus important (0,88) au stade montaison et la variété Carioca (V1)(1,77) au stade épiaison, alors que les autres variétés ont présenté des indices faibles. Cependant, sous contrainte sévère (9 g/l NaCl), des valeurs supérieures ou égales à 1 ont été enregistrées chez tous les variétés sauf la variété Carioca (V1) qui a été montré l'I.S.R.S. le plus faible (0,66 au stade montaison et 0,59 au stade épiaison).

Tableau 3. *Indice de sensibilité relative au sel (I.S.R.S.) de la matière sèche pour toutes les variétés testées sous différents niveaux de sel (0, 3, 6 et 9 g/l NaCl) au stade montaison (D1).*

Traitements	Carioca (V1)	Karim (V2)	Tarik (V3)	Tomouh (V4)
0	-	-	-	-
3	0,79	0,04	0,88	0,57
6	1,04	0,94	0,84	0,77
9g/l	0,66	1,02	0,98	1,00

Tableau 4. *Indice de sensibilité relative au sel (I.S.R.S.) de la matière sèche pour toutes les variétés testées sous différents niveaux de sel (0, 3, 6 et 9 g/l NaCl) au stade épiaison (D2).*

Traitements	Carioca (V1)	Karim (V2)	Tarik (V3)	Tomouh (V4)
0	-	-	-	-
3	1,77	1,59	1,67	0,81
6	0,96	1,14	1,06	1,06
9g/l	0,59	1,25	1,32	1,15

3.2 PARAMÈTRES PHYSIOLOGIQUES

3.2.1 TENEUR EN EAU (TE)

Les analyses statistiques ont montré un effet très hautement significatif de la salinité sur la TE racinaire et non significatif sur la TE foliaire. Au stade montaison, la salinité affecte légèrement la teneur foliaire en eau chez les quatre variétés de blé. En outre, au niveau des racines, la teneur en eau a été réduite chez les quatre variétés de blé par rapport au témoin (Fig.17).

Au stade épiaison, le sel entraîne une augmentation de la teneur en eau foliaire et racinaire chez les variétés Carioca (V1), Karim(V2) et Tarik (V3) et une légère diminution chez la variété Tomouh (V4) (Fig. 18).

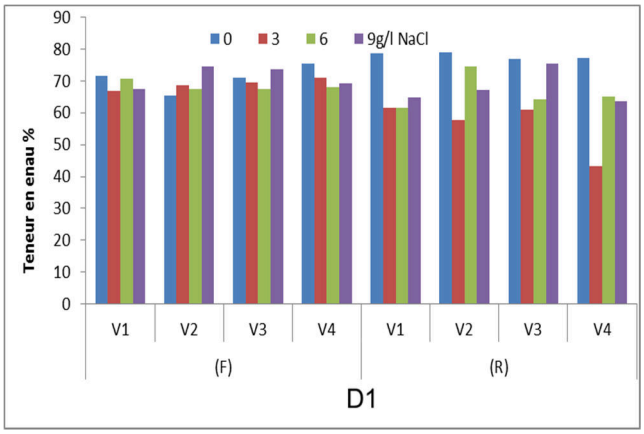


Fig. 17. Teneur en eau (TE), au stade montaison (D1), des feuilles (F) et des racines (R) de plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

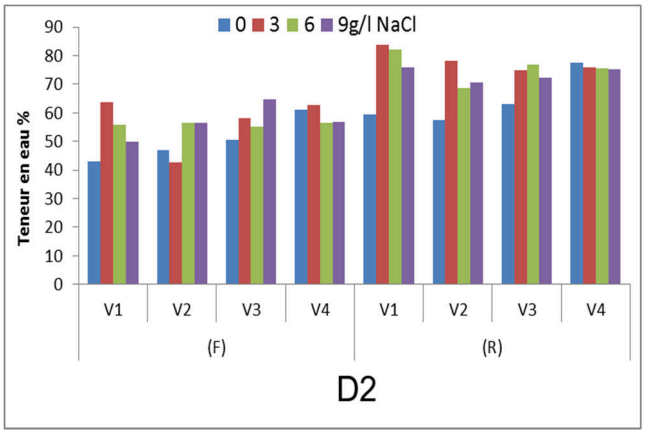


Fig. 18. Teneur en eau (TE), au stade épiaison (D2), des feuilles (F) et des racines (R) de plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.2.2 TENEUR EN SUCRE

L'analyse de la variance, a montré un effet très hautement significatif de la salinité sur la teneur en sucre foliaire et racinaire quel que soit la variété étudiée mais non significatif pour les facteurs « variété » et « durée de traitement ». La salinité entraine une augmentation de la teneur en sucre foliaire chez les quatre variétés durant les deux stades montaison et épiaison (Fig.19 et 20). Cependant, au stade montaison, les teneurs en sucre ont été plus faibles dans la partie racinaire au fur que les concentrations salines deviennent plus fortes (6 et 9 g/l NaCl) notamment pour les variétés Karim (V2), Tarik (V3) et Tomouh (V4), alors que la variété Carioca (V1) a enregistré des valeurs plus élevées. Toutefois, les résultats obtenus au stade épiaison, pour la partie racinaire, sont contradictoires à ceux obtenus au stade montaison.

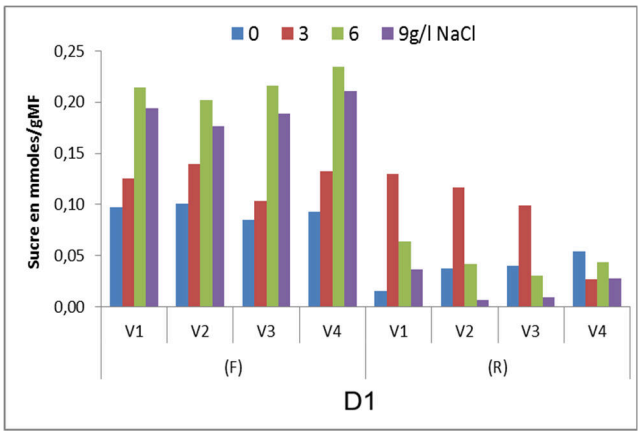


Fig. 19. Teneur en sucres solubles totaux, au stade montaison (D1), des feuilles (F) et des racines (R) de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

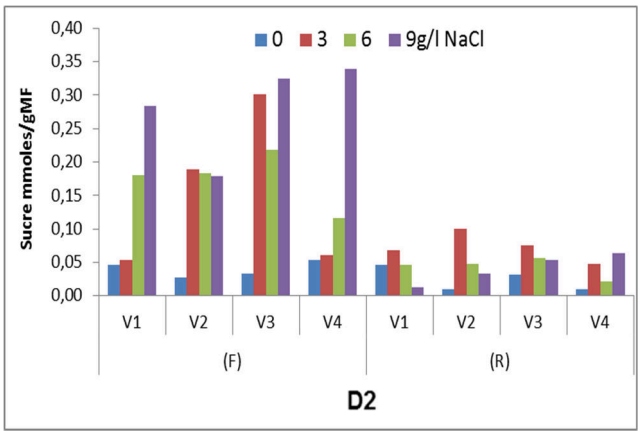


Fig. 20. Teneur en sucres solubles totaux, au stade épiaison (D2), des feuilles (F) et des racines (R) de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.2.3 TENEUR EN CL-

La concentration de sel et la durée du traitement ont des effets très hautement significatifs sur la teneur en Cl^- dans les deux parties de la plante durant les deux stades de développement. L'effet du stress salin sur la teneur en Cl^- est variable selon la variété, la partie de la plante, le stade de croissance et la charge en sel de l'eau d'irrigation (Fig. 21 et 22). En effet, la salinité provoque une augmentation de la teneur en chlorure chez les quatre variétés étudiées dans les deux parties de la plante foliaire et racinaire. Or, les valeurs les plus élevées ont été enregistrées dans la partie foliaire des quatre variétés de blé dur. Cependant, les teneurs notées au stade épiaison (D2) ont été plus élevées par rapport au stade montaison (D1).

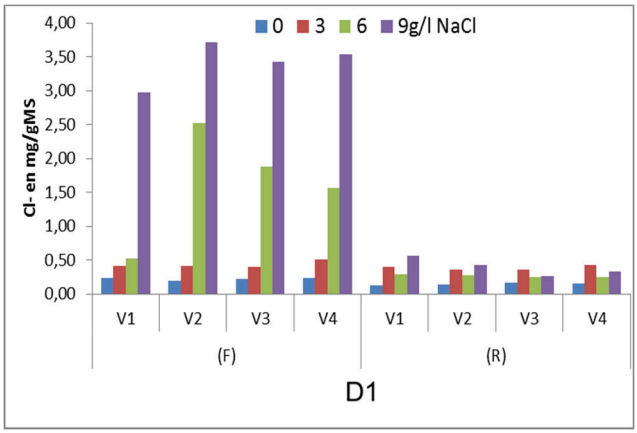


Fig. 21. Teneur en Cl-, au stade montaison (D1), des feuilles (F) et des racines (R) chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

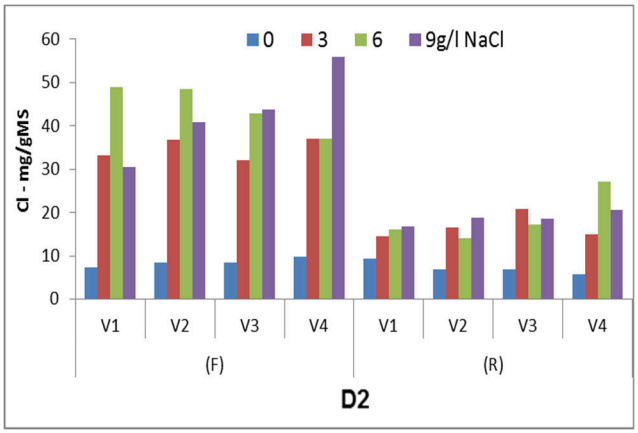


Fig. 22. Teneur en Cl-, au stade épiaison (D2), des feuilles (F) et des racines (R) chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.2.4 TENEUR EN NA+

L'analyse statistique a montré un effet très hautement significatif de NaCl sur la teneur en sodium dans les deux types d'organes. L'effet de la variété a été significatif pour les feuilles et très hautement significatif pour les racines.

Les teneurs en sodium (Na^+) des feuilles et des racines des quatre variétés de blé sont très faibles sur le milieu témoin pendant les deux stades montaison (D1) et épiaison (D2) (Figures 23 et 24). Ces teneurs augmentent parallèlement avec la concentration saline. Ainsi, chez les quatre variétés, ce sont les feuilles qui se chargent relativement plus que les racines en Na^+. Aussi, les teneurs les plus faibles sont enregistrées dans les racines des quatre variétés au stade épiaison (D2).

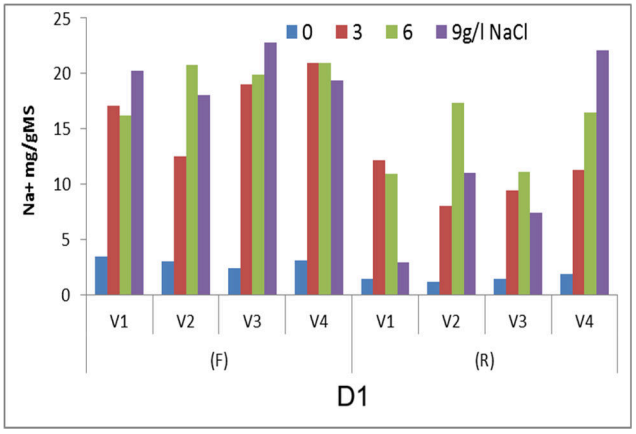


Fig. 23. Teneur en Na+, au stade montaison (D1), des feuilles (F) et des racines (R) chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

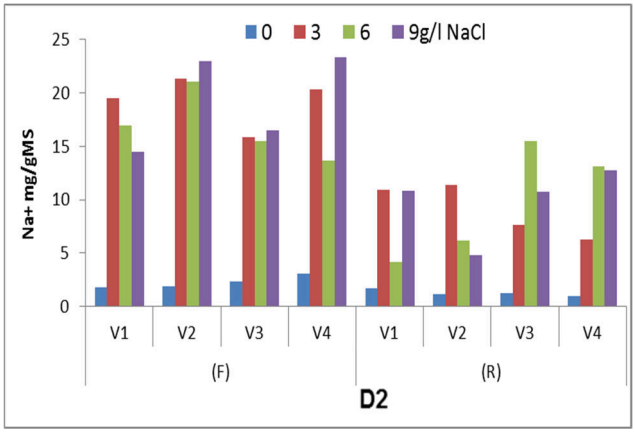


Fig. 24. Teneur en Na+, au stade épiaison (D2), des feuilles (F) et des racines (R) chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.2.5 TENEUR EN K+

L'analyse statistique a montré un effet très hautement significatif de NaCl dans les deux types d'organes, mais cet effet a été non significatif pour la variété dans les feuilles et significatif dans les racines. Les teneurs en K^+ foliaires et racinaires ont été toujours plus élevées dans le milieu témoin (Fig.25 et 26). En effet, pour les deux organes (notamment au niveau des feuilles) et pendant les deux stades, la teneur en K^+ chute fortement, même à faible dose de NaCl (3 g/l) chez les quatre variétés. De plus, les teneurs enregistrées dans les feuilles sont plus élevées par rapport aux racines.

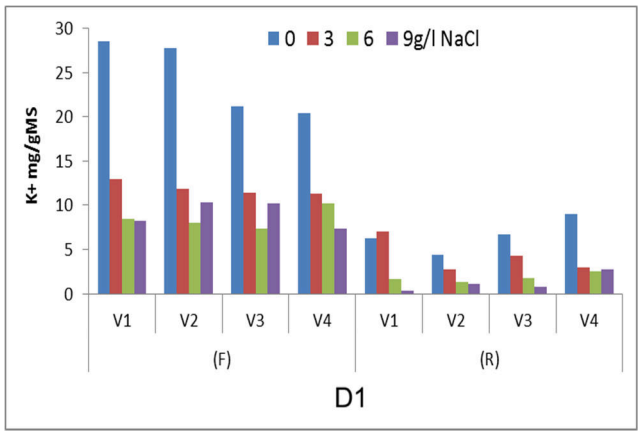


Fig. 25. Teneur en K+, au stade montaison (D1), des feuilles (F) et des racines (R) chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

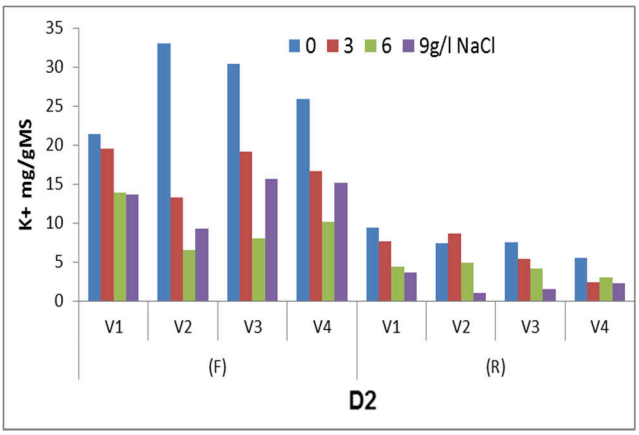


Fig. 26. Teneur en K+, au stade épiaison (D2), des feuilles (F) et des racines (R) chez des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.2.6 RAPPORT K+/NA+

L'analyse statistique a montré un effet très hautement significatif de la salinité sur ce paramètre dans les deux organes de la plante. D'autre part, un effet significatif a été décelé pour le facteur duré de traitement. Le rapport K^+/Na^+ a été nettement affecté par la salinité de la solution d'arrosage (Fig.27 et Fig.28). En outre, les valeurs de ce rapport dans les racines ont été inférieures à l'unité chez les quatre variétés de blé dur. Ce rapport K^+/Na^+ dans les feuilles et les racines est en faveur de Na^+ à partir de 3 g/l NaCl.

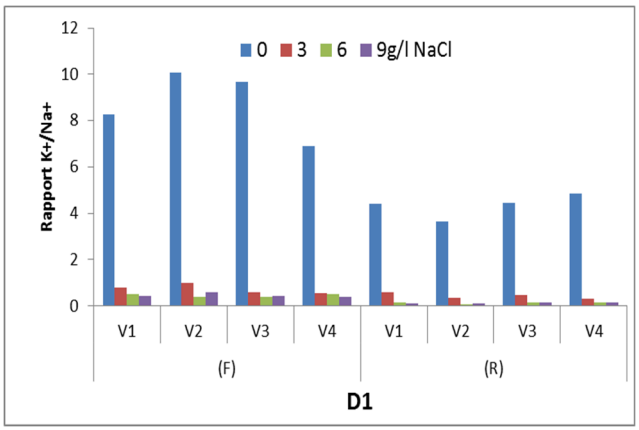


Fig. 27. Rapport K+/Na+, au stade montaison (D1), dans les feuilles (F) et les racines (R) des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

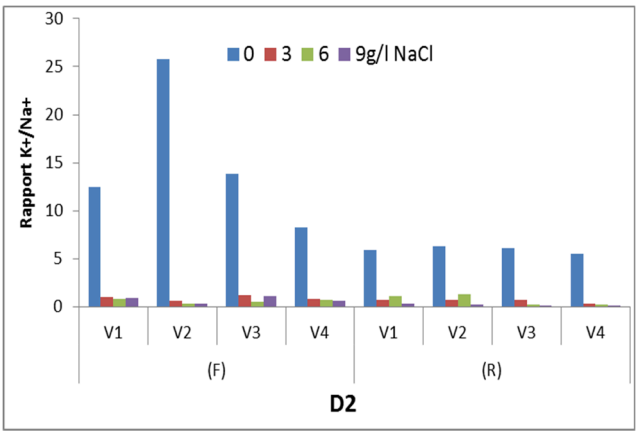


Fig. 28. Rapport K+/Na+, au stade épiaison (D2), dans les feuilles (F) et les racines (R) des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.3 COMPOSANTES DE RENDEMENT: NOMBRE D'ÉPIS

La salinité a eu un effet très hautement significatif sur le nombre d'épis. Un effet très hautement significatif a été décelé de plus pour le facteur variété. En l'absence de sel, les 4 variétés forment le plus grand nombre d'épis soit 14, 29,24 et 21 épis/ pot chez Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4) respectivement (Fig.29). Lorsque le stress a été de 3g/l NaCl, le nombre d'épis chute de 30%, 65%, 59% et 45% chez les variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4) respectivement. Cette baisse s'accentue avec 9 g/l NaCl chez les 4 variétés.

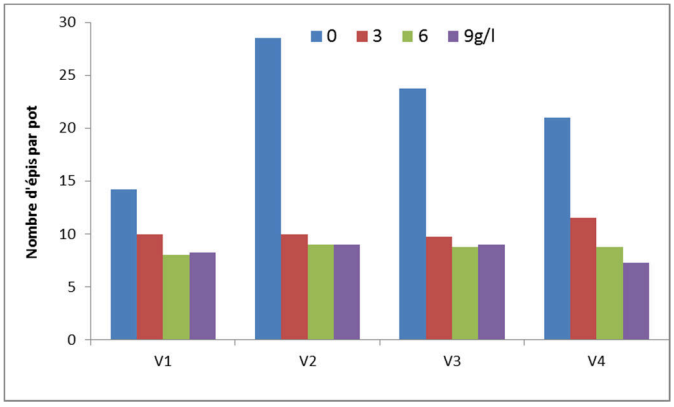


Fig. 29. Nombre d'épis par pot des plantes de blé dur, variétés Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4), arrosées avec différentes concentrations en NaCl.

3.4 ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP) ET CLASSIFICATION HIERARCHIQUE

Les composants principaux (PC1) et (PC2) expliquent respectivement 40,5% et 19,65% de l'information avec un pourcentage cumulatif de 60,15% (Fig.30). Les trois concentrations salins (3, 6 et 9 g/l NaCl) sont regroupées. Ainsi, une corrélation positive entre la teneur en eau, le rapport de matière sèche, la teneur en sucre, la teneur en Cl^- et le nombre de feuilles est significative. Cependant, les concentrations témoins (0g/l NaCl) forment un autre groupe quelle que soit la variété et le stade de traitement, par ailleurs, une corrélation est notée entre le rapport K^+/Na^+, la hauteur des plantes et la longueur des feuilles

La durée de traitement (Fig.31), la durée 1 (montaison (D1)) a été regroupée sur la côté inférieur du biplot avec une corrélation positive entre la teneur en Cl^-, le nombre de feuilles et le nombre de tiges. Toutefois, la durée 2 (épiaison (D2)) a été regroupée avec une corrélation positive entre la teneur en eau, le rapport de la matière sèche, la teneur en sucres, le rapport K^+/Na^+, la hauteur et la longueur de feuilles dans la même coté.

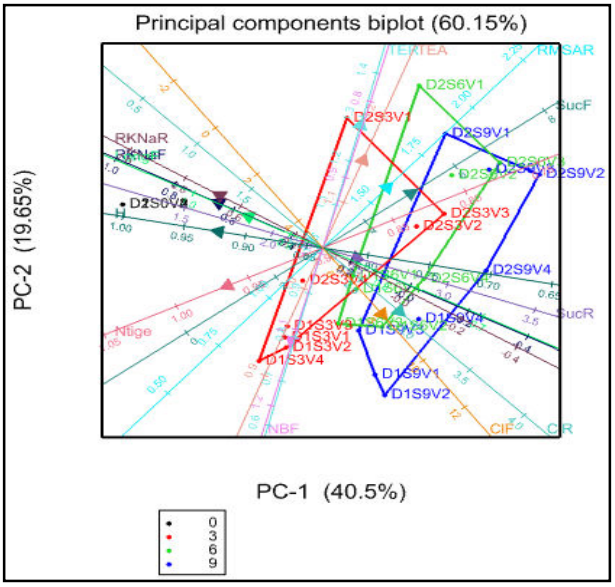


Fig. 30. Analyse des composantes principales (ACP) de différentes concentrations de NaCl (S0 :0, S3 : 3, S6 : 6 et S9 : 9g/l NaCl) pour les quatre variétés de blé dur : Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4) en deux durés de stress (D1 : montaison et D2 : épiaison).

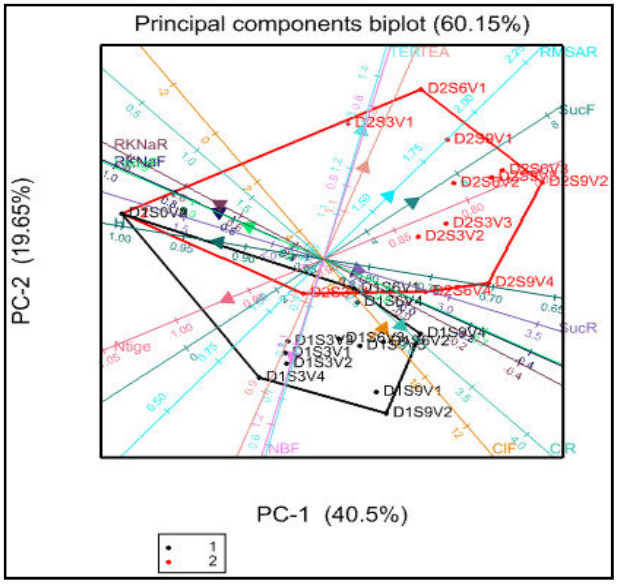


Fig. 31. Analyse des composantes principales (ACP) de deux durées de stress (montaison (D1) et épiaison (D2)) pour les quatre variétés de blé dur : Carioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4) dans différentes concentrations de NaCl (S0 :0, S3 : 3, S6 : 6 et S9 : 9g/l NaCl).

Une classification hiérarchique a été réalisée sur les traitements combinés à savoir concentrations salines (S), durées de stress (D) et variétés de blé dur(V) pour confirmer les groupes caractérisés par l'ACP (Fig.32). Le dendrogramme montre quatre groupes (G1, G2, G3 et G4) avec seuil de similarité de 80%. Le groupe 1 (G1) représenté par les interactions durées de stress x variétés et la concentration témoin (S0). Les deux groupes G2 et G3 sont représentés par les interactions durées de stress x variétés et les concentrations salines (S3: 3gl, S6: 6g/l et S9: 9g/l NaCl). Cependant, le groupe G4 est représenté par l'interaction durée 2 (D2 : épiaison) x concentrations salines et la variété 1 (V1 : Carioca).

Selon l'ACP de variétés (Fig.33), les quatre variétés de blé dur ont été regroupées en 3 groupes sous l'effet de concentration saline et la durée de stress. Le premier groupe représenté par la variété Carioca (V1), le deuxième groupe représenté par les variétés Karim (V2) et Tarik (V3) et le troisième groupe représenté par la variété Tomouh (V4).

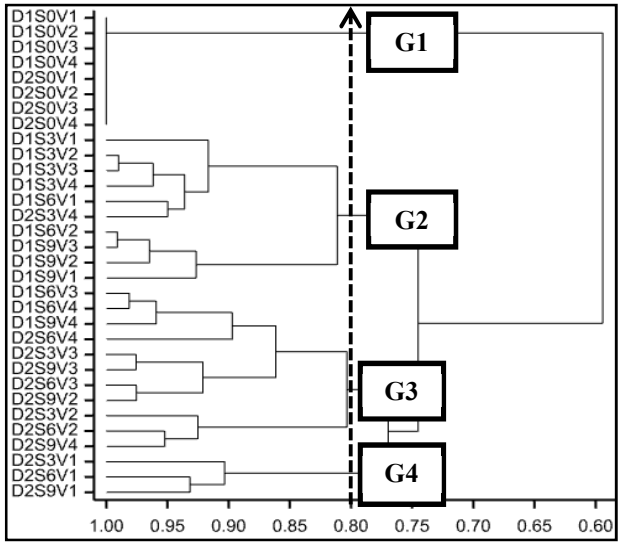


Fig. 32. Analyse de grappes hiérarchique pour l'interaction « durées x concentrations x variétés » de différentes variétés de blé durCarioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4) dans différentes concentrations de NaCl (S0 :0, S3 : 3, S6 : 6 et S9 : 9g/l NaCl) en deux durés de stress (D1 : montaison et D2 : épiaison).

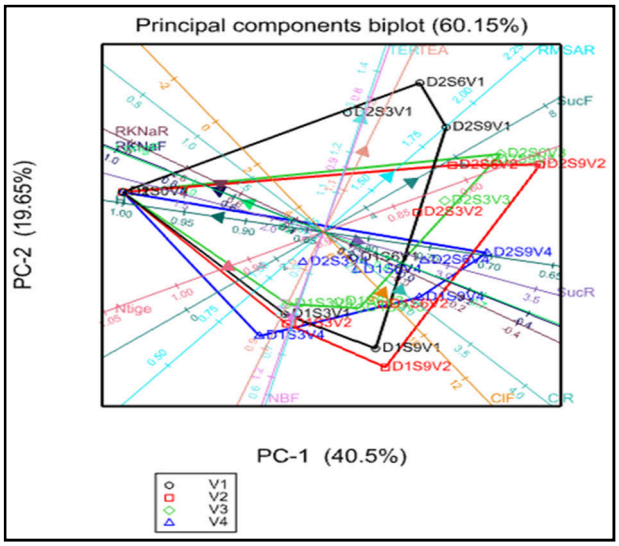


Fig. 33. Analyse des composantes principales (ACP) de différentes variétés de blé durCarioca (V1), Karim (V2) Tarik (V3) et Tomouh (V4) dans différentes concentrations de NaCl (S0 :0, S3 : 3, S6 : 6 et S9 : 9g/l NaCl) en deux durés de stress (D1 : montaison et D2 : épiaison).

4 DISCUSSION

La salinité est l'un des stress environnementaux les plus sévères qui entraînent une perte de rendement des cultures. Les plantes ont développé différents mécanismes pour s'adapter au stress salin impliquant des changements physiologiques et biochimiques (Hasegawa et *al.*, 2000; Widodo et *al.*, 2009).

Dans ce travail on a traité quelques paramètres agrophysiologiques évaluant ainsi la réponse de blé dur (*Triticum durum* Desf.) face au stress salin selon deux stades de croissance à savoir le stade montaison (D1) et le stade épiaison (D2). Les paramètres de croissance (la hauteur de la plante, le nombre de tige, le nombre des feuilles, la longueur des feuilles et la biomasse) ont été affectés par la salinité à partir de 3g/l NaCl, l'effet de la salinité a été significatif pour les quatre variétés de blé dur durant les deux stades de croissance. Ces résultats sont en concordance avec ceux réalisés sur le blé dur par Gheraibia et *al.* (2016), et ceux obtenus par Naceur et *al.* (2001) sur quelques variétés maghrébines de blé et ceux montrés par Rochdi et *al.* (2005) sur quelques porte-greffes des agrumes.

Plusieurs auteurs ont noté que la réduction de l'accroissement des tiges serait une stratégie d'adaptation à la contrainte saline plus qu'un simple effet de la salinité (Ayed et *al.*, 2016 et Ben Naceur, 2001). Des travaux ont noté que l'utilisation des concentrations plus élevées de chlorure de sodium provoque la réduction de la longueur des plantes et le nombre de tige par plante, cas de *Triticum durum* Desf. (Ayed et *al.*, 2016) et cas de *Brassicac ampestris* L. (Memon et *al.*, 2010). D'une manière générale, la diminution remarquée sur la longueur de la tige, suite à un traitement salin, pourrait être due à l'effet négatif du sel sur le taux de photosynthèse, les changements dans l'activité de l'enzyme (qui affecte ensuite la synthèse de protéines), ainsi que la diminution du niveau des glucides et des hormones de croissance, qui peuvent tous conduire à une inhibition de la croissance (Mazher et *al.*, 2007).

Plusieurs études confirment l'effet négatif de la salinité sur le nombre de feuilles de plantes chez plusieurs espèces Gama et *al.* (2007) avec leur étude sur les haricots (*Phaseolus vulgaris* L.), Karen et *al.* (2002) sur *Cirer arietinum* L. et Raul et *al.* (2003) sur le haricot teprary (*Phaseolus acutifolius* L.) et le haricot sauvage (*Phaseolus filiformis* L).

De même, certains travaux affirment l'effet négatif de la salinité sur la longueur de feuilles Gheraibia et *al.* (2016) ont travaillé sur deux variétés de blé dur (*Triticum durum* L.), Netondo et *al.*, (2004) sur le sorgo commun (*Sorghum bicolor*) Gulzar et *al.*(2005) sur *Sporobolus ioclados*.

La diminution du nombre de feuilles peut être due à l'accumulation de chlorure de sodium dans les parois cellulaires et le cytoplasme des feuilles âgées par manque d'efficacité de séquestration vacuolaire, ce qui conduit finalement à l'intoxication des cellules et leur mort rapide et donc leur abscission (Munns, 2002).

L'effet négatif du stress salin sur le poids frais et sec des plantes est rapporté dans de nombreux travaux tels que ceux de Rui et *al.* (2009) sur *Bruguiera gymnorhiza* L., et ceux de Memon et *al.* (2010) sur *Brassica campestris* L. Selon Samira et *al.* (2011) une concentration de 6g/l NaCl induit une diminution significative de l'ordre de 42,2% de la production moyenne de biomasse sèche aérienne par plante de variétés de piments. Toutefois, d'autres études indiquent des résultats contraires, montrant l'effet positif du stress salin sur le poids frais et sec cas de la laitue (*Lactuca sativa* L.) (Andriolo et *al.* 2005), de la betterave fourragère (*Beta vulgaris* L.) (Niaz et *al.* (2005) et de la vesce commune (*Vicia sativa* L.) par (Orak et Ates 2005). L'augmentation du poids frais du système aérien peut être due à la capacité de la plante à augmenter la taille de ses vacuoles, permettant ainsi la collecte d'une grande quantité d'eau, ce qui dissout les ions salins accumulés et conduit à l'augmentation subséquente du poids frais (Munns, 2002).

L'indice de sensibilité relative au sel (I.S.R.S) de la biomasse a été mesuré pour déterminer l'effet du stress salin sur les quatre variétés de blé. En effet, sous contrainte sévère (9 g/l NaCl), des valeurs supérieures ou égales à 1 ont été enregistrées chez toutes les variétés à l'exception de la variété Carioca (V1) qui a été montré l'I.S.R.S. le plus faible dans les deux stades de croissance (montaison (D1) et épiaison (D2)).Cet indice a été également utilisé par plusieurs auteurs pour déterminer la réponse des variétés de blé dur (Ayed et *al.*, 2016), d'haricot (Mainassara et *al.*, 2009) et du tabac (Zaghdoud et *al.*, 2011) à la contrainte saline. Selon Ayed et *al.* (2016), le génotype de blé dur qui a été montré l'indice de sensibilité relative au sel le plus faible montrant une meilleure adaptation à la contrainte saline en comparaison avec les autres génotypes.

Les résultats montrent également que l'augmentation du traitement salin s'accompagne d'une réponse physiologique des plantes, conduisent à une augmentation de la teneur en eau racinaire, notamment au stade épiaison (D2). Ainsi, la salinité conduit à l'augmentation de la teneur en sucre foliaire chez les quatre variétés de blé dur et les valeurs enregistrées dans la partie racinaire sont plus faibles que la partie foliaire. Selon Djahra et *al.* (2015) l'absorption de l'eau est maintenue à un niveau suffisant pour éviter la déshydratation des tissus de la plante et aussi pour établir le phénomène de succulence et pouvoir diluer le plus d'osmolytes possibles. D'après Qurashiet Sabri (2013), l'accumulation de sucres solubles et d'autres osmolytes dans le pois chiche a amélioré la croissance des plantes et a contribué à maintenir les pigments photosynthétiques sous le

stress salin. Les sucres solubles ont un double rôle chez les plantes, ils participent aux événements métaboliques et agissent comme signaux moléculaires pour la régulation des différents gènes, en particulier ceux qui sont impliqués dans la photosynthèse, le métabolisme du saccharose et de la synthèse d'osmolyte (Rosa et *al.*, 2009).

Les analyses minérales montrent que les quatre variétés de blé dur cultivées en présence de NaCl sont fortement envahies par les ions Na^+ et Cl^- dont les teneurs augmentent en fonction de la concentration du sel. Par contre, les teneurs en K^+ diminuent en fonction de la concentration de NaCl pour atteindre les valeurs les plus faibles aux plus fortes concentrations (6 et 9 g/l NaCl). Ces résultats sont en concordance avec ceux trouvés par Mani et Hannachi (2015) et Sultana et *al.* (2001). Dans notre résultat, les teneurs en Na^+ dans la partie foliaire a été plus élevées que dans la partie racinaire. Cette caractéristique ionique suppose que les plantes de blé dur se comportent comme des « includers ». Le stress salin a augmenté les niveaux de Na^+ et de Cl^- dans toutes les parties de la goyave, en particulier dans les feuilles, ce qui entraîne une réduction de la croissance (Ferreira et *al.*, 2001).

D'après Cuin et *al.* (2008) les variétés de blé et d'orge tolérantes au stress salin accumulent plus d'ion potassium (K^+) dans le système racinaire que les variétés sensibles. Cependant, Al-Karaki et *al.* (2009) et Hamrouni et *al.* (2011) ont constaté que les génotypes tolérants de poivrons seraient capables d'accumuler de grandes quantités de potassium (K^+) particulièrement dans les parties aériennes par rapport aux cultivars sensibles. Certains auteurs suggèrent que l'absorption de NaCl contrecarre l'absorption d'autres ions et nutriments, essentiellement le cation K^+, ce qui conduit à une déficience potassique (Parida et Das, 2005).

D'après nos résultats, le traitement salin affecte négativement le rapport K^+/Na^+ dans les deux parties de la plante chez les quatre variétés de blé. Ainsi, les valeurs les plus élevées sont enregistrées dans la partie foliaire. De Lacerda et *al.*, 2005 ont signalé que les plantes tolérantes maintiennent un rapport K^+/Na^+ élevé dans leurs parties aériennes suite à une discrimination de l'absorption de K^+ et Na^+ au niveau des racines ainsi que de leur transport dans les parties aériennes.

Les résultats montrent que la salinité a un effet fortement dépressif sur le nombre d'épis par pot ce qui répercute sur le rendement chez les quatre variétés de blé dur. Ces résultats sont en accord avec ceux de Saadollah et *al.*(2005) qui ont prouvé que les paramètres de rendement sont affectés négativement chez le blé dur par la salinité.

Les corrélations entre les paramètres sous l'effet de stress salin, montrent que la hauteur de la plante, la longueur des feuilles et la biomasse sont positivement corrélés avec la teneur en K^+, expliquant ainsi l'importance de potassium dans la croissance et par conséquent la production de la biomasse chez le blé dur. Cependant, une corrélation négative entre la teneur en Na^+ et la teneur en K^+ montre la compétition entre le sodium et le potassium (Garcia-Sanchez et *al.*, 2002 ; Duran et *al.*,2004 et Hamrouni et *al.*, 2011). Ainsi, les tests de corrélations montrent que les teneurs en Na^+ et Cl^- sont corrélés négativement avec la hauteur de la plante, la longueur des feuilles et la biomasse chez les quatre variétés de blé dur renforcent l'effet négatif des ions Na^+ et Cl^- sur les paramètres de croissance chez le blé dur dans les conditions de stress salin. Aussi, la teneur en glucides solubles est corrélée positivement avec les teneurs en Cl^- et Na^+ et négativement avec la teneur en K^+ ce qui traduirait une déficience d'utilisation et la conséquence de l'arrêt de croissance et serait lui aussi l'expression pathologique de dommages engendrés par la concentration élevée en NaCl dans le milieu de culture (Rochdi et *al.*, 2003).

L'analyse des composantes principales (ACP) est la méthode multivariée la plus fréquemment utilisée pour classer les échantillons présentant un statut biologique, une origine ou une qualité diversifiés (Liu et *al.*, 2010; Low et *al.*, 2012; Kim et *al.*, 2013). Ainsi, l'ACP de la durée de traitement, au stade montaison (D1), a montré une corrélation positive entre la teneur foliaire et racinaire en Cl^-, le nombre de feuilles et le nombre de tiges ce qui suggère que on peut utiliser ces paramétrés pour évaluer la réponse de blé dur (*Triticum durum* Desf.) face au stress salin au stade montaison. Cependant, au stade épiaison (D2), l'ACP a montré une corrélation positive entre la teneur en eau (foliaire et racinaire), le rapport (Partie aérien/partie racinaire) de la matière sèche, la teneur foliaire et racinaire en sucre, le rapport foliaire et racinaire en (K^+/Na^+), la hauteur de plantes et la longueur de feuilles, ce qui suggère ainsi l'importance d'utiliser ces paramètres pour évaluer la réponse de blé dur (*Triticum durum* Desf.) face au stress salin au ce stade.

5 CONCLUSION

Aux stades montaison et épiaison des quatre variétés de blé dur, les résultats de l'étude ont permis de rendre compte des différences variétales vis-à-vis de la salinité. En effet, la variété Carioca (V1) est plus tolérante au sel que les autres variétés. Cette tolérance se manifeste par une diminution plus faible dans la biomasse fraiche et sèche, de la teneur en K^+ et du nombre d'épi. Aussi, cette variété a été caractérisée par un indice de sensibilité relative au sel (I.S.R.S) plus faible et une faible accumulation de Na^+ et Cl^- notamment à des concentrations plus élevées (6 et 9 g /l NaCl). Ainsi, l'analyse des composantes principales (ACP) et la classification hiérarchique, ont permis de classer les quatre variétés de blé dur en trois groupes : groupe des variétés les plus tolérantes représentées par la variété Carioca (V1), groupe des variétés moyennement tolérantes représenté par Karim (V2) et Tarik (V3) et groupe de variétés sensibles représenté par Tomouh (V4). Aussi, l'ACP nous a permis

de choisir parmi les critères étudiés, ceux qui indiqueraient le mieux la tolérance du blé dur à la salinité selon deux stades de croissance à savoir le stade montaison et le stade épiaison.

REFERENCES

[1] Alaoui M.M., Jourmi L.E., Ouarzane A., Lazar S., Antri S.E., Zahouily M., Hmyene A., 2013. Effet du stress salin sur la germination et la croissance de six variétés marocaines de blé. J. Mater. Environ. Sci. 4 (6) (2013) 997-1004.

[2] Al-Karaki, G., Al-Ajmi, A., Othman, Y., 2009. Response of soilless grown sweet pepper cultivars to salinity. Acta Hortic. 807, 227–231.

[3] Andriolo J.L., Luz G.L., Witter M.H., Godoi R.S., Barros G.T. et Bortolotto O.C., 2005. Growth and yield of lettuce plants under salinity. Hort. Bras, 23: 931-934.

[4] Asgaria H.R., Cornelisb W., Van Dammec P., 2012. Salt stress effect on wheat (*Triticum aestivum* L.) growth and leaf ion concentrations. International Journal of Plant Production (2): 195- 208.

[5] Ayed S., Othmani A., Beji S., Amara H., 2016. Criblage de quelques génotypes de blé dur (*Triticum Durum* Desf.) sous un stress salin en culture de pot. European Scientific Journal, vol.12, No.9 : pp 313- 325.

[6] Bahrani A. et Hagh Joo M., 2012. Response of Some Wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes to salinity at germination and early seedling growth stages. World Appl. Sci. J. 16(4) : 599- 609.

[7] Barrs H., 1968. Determination of water deficit in plant tissues. In: Water deficit and plant growth. New York, USA: Academic Press, 235-368.

[8] Ben Naceur M., Rahmoun C., Sdiri H., Medahi M. et Selmi M., 2001. Effet du stress salin sur la germination, la croissance et la production de grains de blé. Sécheresse, 12 (3), pp. 167-174.

[9] Camara B., Faye E., Toure M.A. et Ngom D., 2015. Etude sous serre du comportement de *Gossypium hirsutum* L. face au stress salin (Sénégal) Int. J. Biol. Chem. Sci. 9(1): 259-269.

[10] Charmet, G., 2011. Wheat domestication: lessons for the future. C. R. Biol. 334, 212–220.

[11] Cheraghi S.A.M., 2004. Institutional and scientific profiles of organizations working on saline agriculture in Iran. In Prospects of Saline Agriculture in the Arabian Peninsula: Proceedings of the International Seminar on Prospects of Saline Agriculture in the GCC Countries. eds. Taha, F.K.; Ismail, S.; Jaradat, A. 18-20 March 2001, Dubai, United Arab Emirates, pp. 399-412.

[12] Clarke J.M. et Mc-Caig T.N., 1982. Excised-leaf water retention capability as an indicator of drought resistance of Triticum genotypes. Can. J. Plant Science. 62: 571-578.

[13] Cuin T. A., Betts S. A., Chalmandrier R. et Shabala S., 2008. A root's ability to retain K^+ correlates with salt tolerance in wheat. J. Exp. Bot. 59, 2697–2706

[14] De Lacerda C. F., Cambraia J., Oliva M. A. et Ruiz H. A., 2005. Changes in growth and in solute concentrations in sorghum leaves and roots during salt stress recovery. Environmental and Experimental Botany 54, 69–76.

[15] Debbarh A., Badraoui M., 2002. Irrigation et environnement au Maroc: situation actuelle et perspectives, Actes de l'atelier du PCSI, 28-29 mai 2002, Montpellier, France. CEMAGREF, CIRAD, IRD, Cédérom du CIRAD.

[16] Dehdari A., Rezai A., Maibody S.A.M., 2007. Genetic control of salt tolerance in wheat plants using generation means and variances analysis. J. Sci. and Technol. Agric. and Natur. Resour. 11, 40-49.

[17] Dixon J., Heimsath A. et Amundson R., 2009. The critical role of climate and saprolite weathering in landscape evolution:. Earth Surface Processes and Landforms, v. 34, p. 1507-1521.

[18] Djahra A. B., Benmakhlouf Z., Benkherara S., Benkaddour M., Bordjiba O., 2015. Effet du stress salin sur la teneur en eau et certains osmolytes chez le blé dur *triticum durum* var kebir pulverise par une phytohormone synthétisée: benzyl-amino-purine (BAP). Algerian journal of arid environment, vol. 5, n° 2 : 71-81

[19] Dubois M., Gilles KA., Hemilton JK., Rebers PA. et Smith F., 1956. Colorimetric method for determination of sugars and related substances. Ann. Chem. 28, 350-356.

[20] Duran V.H., Martinez-Raya A., Aguilar J. & Franco D., 2004. Impact of salinity on macro- and micronutrient uptake in mango (*Mangifera indica* L. cv. 'Osteen') with different rootstocks. Span. J. Agric. Res., 2, 121-133.

[21] FAO. 2015. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde. Objectifs internationaux de réduction de la faim: des progrès inégaux. Rome, FAO.

[22] Ferreira A., O'Byrne C. P., Boor K. J., 2001. Role of σB in heat, ethanol, acid, and oxidative stress resistance and during carbon starvation in *Listeria monocytogenes*. *Appl. Environ. Microbiol.* 67, 4454–4457.

[23] Fisher R.A. et Maurer R., 1978. Drought resistance in spring wheat cultivars. I. Grain yield responses. Aust. J. Agric. Res., 29, 897-912.

[24] Gama P.B.S., Inanaga S., Tanaka K., et Nakazawa R., 2007. Physiological response of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings to salinity stress. Afr. J. Biotechnol. 6 (2), 79–88.

[25] Gama, P.B.S., Inanaga, S., Tanaka, K., Nakazawa, R., 2007. Physiological response of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) seedlings to salinity stress. Afr. J. Biotechnol. 6 (2), 79–88.
[26] Garcia-Sanchez F., Jifon J.L., Carvajal M. & Syvertsen J.P., 2002. Gas exchange, chlorophyll and nutrient contents in relation to Na+ and Cl- accumulation in 'Sunburst' mandarin grafted on different rootstocks. Plant Sci., 162, 705-712.
[27] Gheraibia H., Souiki L., Bennoua S. et Djebar M. R., 2016. Comparative Study of the Biochemical and Physiological Mechanisms of Two Varieties of Durum Wheat (*Triticum durum* L.) Subject to Salt Stress. Indian Journal of Science and Technology, *Vol 9(7), DOI: 10.17485/ijst/2016/v9i7/84670*
[28] Gulzar S., Ajmal Khan M., Ungar I.A. et Liu X., 2005. Influence of salinity on growth and osmotic relations of Sporobolus Ioclados. Pak. J. Bot., 37(1): 119-129.
[29] Ha E., Ikhajiagba B., Bamidele J.F. et Ogic-odia E., 2008. Salinity effects on young healthy seedling of kyllingia peruviana collected from escravos, Delta state. Global J. Environ. Res. 2 (2), 74–88.
[30] Hamrouni L., Hanana M., Abdelly C. et Ghorbel A., 2011. Exclusion du chlorure et inclusion du sodium : deux mécanismes concomitants de tolérance à la salinité chez la vigne sauvage vitis vinifera subsp.sylvestris (var.'sejnène') Bitechnol. agronom. Soc. Environ, 15 (3), 387-400.
[31] Hasegawa P.M., Bressan R.A., Zhu J.K. et Bohnert H.J., 2000. Plant cellular and molecular responses to high salinity. Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology 51:463–499.
[31] Houshmand S., Arzani A., Maibody S. A. M., Mohammad F., 2005. Evaluation of salt-tolerant genotypes of durum wheat derived from in vitro and field experiments. Field Crops Research, 91: 345–354.
[32] Ibn Maaouia-Houimli S., Denden M., Dridi-Mouhandes B. et Ben mansour-gueddes S., 2011, Caractéristiques de la croissance et de la production en fruits chez trois variétés de piment (*Capsicum annuum* L.) sous stress salin. TROPICULTURA, 2011, 29, 2, 75-81
[33] Karen W., Anthony R.Y., Timothy J.F., 2002. Effects of salinity and ozone, individually and in combination on growth and ion contents of two chickpea (*Cicer aritinum* L.) varieties. Environ. Pollut. 120 (2), 397–403.
[34] Kim J.K., Park S.-Y., Lim S.-H., Yeo Y., Cho H.S. et Ha S.H., 2013. Comparative metabolic profiling of pigmented rice (*Oryza sativa* L.) cultivars reveals primary metabolites are correlated with secondary metabolites. J. Cereal Sci. 57, 14–20.
[35] Liu Z.-Y., Shi J.-J., Zhang L.-W. et Huang J.-F., 2010. Discrimination of rice panicles by hyperspectral reflectance data based on principal component analysis and support vector classification. J. Zhejiang Univ. Sci. B. 11, 71–78.
[36] Low M., Deckmyn G., Op de Beeck M., Blumenrother M.C., Osswald W., Alexou M., Jehnes S., Haberer K., Rennenberg H., Herbinger K., Haberle K.H., Bahnweg G., Hanke D., Wieser G., Ceulemans R., Matyssek R., Tausz M., 2012. Multivariate analysis of physiological parameters reveals a consistent O3 response pattern in leaves of adult European beech (*Fagus sylvatica*). New Phytol. 196, 162–172.
[37] Mainassara Z, Sifi B., L' taief B., El aouni M. H., 2009. Paramètres agronomiques liés à la tolérance au sel chez le haricot (*Phaseolus vulgaris* L.). Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement (13) : 113-119
[38] Mani F. et Hannachi C., 2015. Effet du stress salin sur le comportement physiologique du piment de Cayenne (*Capsicum frutescens*) Journal of new sciences, Agriculture and Biotechnology, 18(1), 639-647
[39] MAPM, 2012. Situation de l'agriculture Marocaine (Maroc: Ministère de l'Agriculture et de la Pêche Maritime). http://www.agriculture.gov.ma/pages/publications/situation-de-lagriculture-marocaine-n%C2%B010
[40] Mazher A.M.A., El-Quesni E.M.F., Farahat M.M., 2007. Responses of ornamental and woody trees to salinity. World J. Agric. Sci. 3 (3), 386–395.
[41] Memon S.A., Hou X., Wang L.J., 2010. Morphological analysis of salt stress response of pak Choi. EJEAFChe 9 (1), 248–254.
[42] Movahedi N., Paillotin G. et Neveu A., 2009. Le monde manquera-t-il de terres pour nourrir les hommes du xxième siècle? Is there enough land to feed the world in the 21st century? Comptes rendus de l'Académie d'agriculture de France, vol. 95, no3, pp. 75-80
[43] Munns R., 2002. Comparative physiology of salt and water stress. Plant Cell Environ., 25: 239–250.
[44] Netondo G.W., Onyango J.C., Beck E., 2004. Crop physiology and metabolism Sorghum and salinity II – gas exchange and chlorophyll fluorescence of sorghum under salt stress. Crop Sci. 44 (3), 806–811.
[45] Niaz B.H., Athar M., Salim M. et Rozema J., 2005. Growth and ionic relations of fodder beet and sea beet under saline. CEERS, 2 (2) , pp. 113-120
[46] Orak A. et Ates E., 2005. Resistance of salinity stress and available water levels at the seedling stage of the common vetch (*Vicia sativa* L.). Plant Soil Environ., 51 (2) , pp. 51-56
[47] Parida A.K. et Das A.B., 2005. Salt tolerance and salinity effect on plants: a review. Ecotoxicol. Environ. Saf., 60: 324–349.
[48] Pitman M.G. et Läuchli A.. 2002. Global impact of salinity and agricultural ecosystems. In: Salinity: Environment – Plants – Molecules, A. Läuchli and U. Lüttge (Eds.). Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, pp. 3–20.
[49] Qurashi A.W. et Sabri A.N., 2013. Osmolyte Accumulation in Moderately Halophilic Bacteria Improves Salt Tolerance of Chickpea. Pakistan Journal of Botany 45(3) 1011-1016.
[50] Radhouane L., 2008. Effet du stress salin sur la germination, la croissance et la production en grains chez quelques écotypes de mil (*Pennisetum glaucum* L. R. Br.) autochtones de Tunisie. Comptes Rendus Biologies, 331(4): 278- 286.

[51] Raul L., Andres O., Armado L., Bernardo M. et Enrique T., 2003. Response to salinity of three grain legumes for potential cultivation in arid areas (plant nutrition). Soil Sci. Plant Nutr. 49 (3), 329–336.
[52] Rochdi A., El Yacoubi H. et Rachidai A., 2003. Comportement vis-à-vis de la salinité de cals de porte-greffes d'agrumes *Citrus aurantium*, *Citrange troyer* et *Poncirus trifoliata*: évaluation de critères certifiant la réponse des agrumes au stress salin. Agronomie, 23: 643-649.
[53] Rochdi A., Lemsellek J., Bousarhal A., Rachidai A., 2005. Évaluation sous serre de la tolérance à la salinité de quelques porte-greffes d'agrumes : Citrus aurantium et deux hybrides de Poncirus trifoliata (*Poncirus* x *Citrus sinensis* et *Poncirus* x *Mandarinier sunki*). Biotechnol. Agron. Soc. Environ. P : 66.
[54] Rosa M., Prado C., Podazza G., Interdonato R., González J. A., Hilal M.et Prado F.E., 2009. Soluble sugars, Plant Signaling & Behavior, 4:5, 388-393.
[55] Rui L., Wei S., Mu-xiang C., Cheng-jun J., Min W. et Bo-ping Y., 2009. Leaf anatomical changes of Burguiera gymnorrhiza seedlings under salt stress. J. Trop. Subtrop. Bot. 17 (2), 169–175.
[56] Sangeeta Y., Irfan M., Aqil A. et Shamsul H., 2011. Causes of salinity and plant manifestations to salt stress: A review. J. Environ. Biol., 32: 667-685.
[57] Shiferaw B., Smale M., Braun H.J., Duveiller E., Reynolds M. et Muricho G., 2013. Crops that feed the world 10. Past successes and future challenges to the role played by wheat in global food security Food Secur., 5, pp. 291-317
[58] Widodo J.H.P., Patterson J.H., Newbigin E., Tester M., Bacic A. et Roessner U.. 2009. Metabolic responses to salt stress of barley (*Hordeum vulgare* L.) cultivars, Sahara and Clipper, which differ in salinity tolerance. Journal of Experimental Botany 60:4089–4103.
[59] Yilmaz H., Kina A., 2008. The influence of NaCl salinity on some vegetative and chemical changes of strawberries (*Fragaria x ananassa* L.). Afr. J. Biotechnol. 7 (18), 3299–3305.
[60] Zaghdoud C., Debouba M., Maâroufi-Dguimi H., Gouia H., 2011. Comportement physiologique de deux espèces de tabac au stress salin '*Nicotiana tabacum'* et '*Nicotiana rustica'*. Revue des Régions Arides (25): 3-14.
[61] Zhao G.Q., Ma B.L. et Ren C.z., 2007. Growth, gas exchange, chlorophyll fluorescence and ion content of naked oat in response to salinity. Crop Sci. 47 (1), 123–131.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 711-719
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire dans la province de Tarfaya (Maroc)

[Ethnobotanical survey of medicinal plants used in treatment of kidney stones in Tarfaya province (Morocco)]

Elhassan Idm'hand, Fouad Msanda, and Khalil Cherifi

Laboratoire de Biotechnologies et Valorisation des Ressources Naturelles,
Faculté des Sciences, B.P. 8106, Cité Dakhla, Agadir, Maroc

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

ABSTRACT: As part of the development of natural heritage of Morocco, an ethnobotanical study was undertaken in the Tarfaya province in order to inventory the main medicinal plants used in folk medicine to treat kidney stones. The means of study is a questionnaire distributed to 150 individuals which we considered as a representative sample of the population studied. The survey revealed that the frequency of use of medicinal plants is related to the age, sex and educational level of our respondents. The analysis of the obtained results showed that 40 plant species belonging to 27 botanical families were used in this region for the treatment of kidney stones. The most cited families were Apiaceae, Lamiaceae, Leguminosae, and Poaceae. The most cited plant species were Herniaria hirsuta, Anastatica hierochuntica, Apium graveolens, Ziziphus lotus, Allium sativum and Ranunculus muricatus. The dominant plant part used in preparations was seed. The main mode of utilization was decoction. This study showed the importance of folk medicine for the local people living in the study area. Hence, this data could be the basis for ethnopharmacological and phytochemical studies.

KEYWORDS: Ethnobotanical survey, Medicinal plants, kidney stones, Valorization, Morocco.

RÉSUMÉ: Dans le cadre de la valorisation du patrimoine naturel marocain, une étude ethnobotanique a été réalisée dans la province de Tarfaya afin de répertorier les principales plantes médicinales utilisées en médecine traditionnelle pour traiter la lithiase urinaire. Le moyen d'étude est un questionnaire distribué à 150 personnes de la population locale. L'enquête a révélé que la fréquence d'utilisation des plantes médicinales est liée à l'âge, au sexe et au niveau d'éducation des enquêtés. Cette étude nous a permis de recenser 40 espèces de plantes médicinales, appartenant à 27 familles botaniques, utilisées dans cette région pour le traitement de la lithiase urinaire. Les familles les plus citées sont les Apiaceae, les Lamiaceae, les Leguminosae et les Poaceae. Les espèces végétales les plus citées sont Herniaria hirsuta, Anastatica hierochuntica, Apium graveolens, Ziziphus lotus, Allium sativum et Ranunculus muricatus. La graine constitue la partie de la plante dominante dans les préparations. La décoction est la méthode la plus utilisée. Cette étude a montré l'importance de la médecine traditionnelle pour traiter la lithiase urinaire dans la zone d'étude. Ces résultats pourraient être une base de données pour les recherches ultérieures dans les domaines de la phytochimie et de la pharmacologie.

MOTS-CLEFS: Étude ethnobotanique, Plantes médicinales, lithiase urinaire, Valorisation, Maroc.

Corresponding Author: Elhassan Idm'hand

1 INTRODUCTION

La lithiase urinaire constitue le troisième trouble le plus fréquent des voies urinaires, après les infections et les troubles pathologiques de la prostate [1]. La formation de calculs urinaires affecte 10 à 12% de la population des pays industrialisés [2, 3]. La lithiase urinaire est la présence des cristaux durs dans les voies urinaires (la vessie, l'urètre ou les uretères). Leur taille est très variable, allant de quelques millimètres à plusieurs centimètres de diamètre. Plusieurs types de calculs existent. Les plus fréquents (80%) sont les calculs d'oxalate de calcium (CaOx) formés par des dépôts de calcium, de phosphates et d'oxalates qui prennent finalement la forme d'une pierre qui peut entraîner de vives douleurs. La formation de calculs rénaux est un processus complexe résultant de la succession de plusieurs événements physico-chimiques, notamment la sursaturation, la nucléation, la croissance, l'agrégation et la rétention dans les tubules rénaux, mais les mécanismes de ces processus restent mal compris [2, 4, 5]. Ces calculs peuvent persister pendant une durée indéterminée et entraîner des conséquences graves pour la vie du patient [6]. Malheureusement, malgré des progrès considérables dans le traitement médical, il n'existe aucun médicament satisfaisant pour traiter les calculs rénaux [2, 3, 7, 8]. Dans certains cas, il est nécessaire de casser la pierre ou de recourir à la chirurgie pour la retirer. En plus du coût élevé de la chirurgie, divers effets secondaires, tels que des infections des voies urinaires, sont attendus. [1, 4]. Comme aucun traitement médical approprié n'est disponible pour ces troubles, il est impératif de rechercher des plantes médicinales nouvelles ou moins connues, qui pourraient constituer une source potentielle pour de nouveaux composés bioactifs de valeur thérapeutique. Ainsi, au Maroc, comme dans de nombreux pays, la plupart des patients utilisent des plantes médicinales comme thérapie alternative pour de nombreuses maladies, y compris la lithiase urinaire. Dans cette étude, nous avons essayé de fournir une liste de plantes médicinales utilisées par la population locale de la province de Tarfaya pour traiter la lithiase urinaire d'une façon traditionnelle.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

La province de Tarfaya fait partie de la région de Laâyoune- Sakia El Hamra, elle est limitée au Nord par la province de Tan-Tan, au sud par la province de Laâyoune, à l'Est par la province de Smara et à l'Ouest par l'Océan Atlantique. Elle s'étend sur une superficie de 15450 Km2 avec une population de 13082 habitants. Administrativement, La province de Tarfaya est constituée de deux cercles et de 5 communes dont 01 urbaine (Fig. 1). Elle est caractérisée par un climat semi-aride marqué par la rareté des précipitations. Les quantités de pluie relevées sont généralement faibles et inégalement réparties dans l'espace, intéressant la province sous forme d'orages brefs, violents et orageux. Ces précipitations sont généralement inférieures à 60 mm/an. Dans la province, les températures sont modérés et influencées par la proximité de l'océan atlantique, généralement sont autour de 30° l'été et 20° l'hiver, et ne connaissent pas de grandes variations annuelles, à cause de longues périodes de nébulosité (brumes, brouillard et nuages hauts et bas). La province de Tarfaya dispose de potentialités économiques importantes, notamment dans les secteurs de la pêche maritime, l'élevage, le tourisme et les énergies renouvelables.

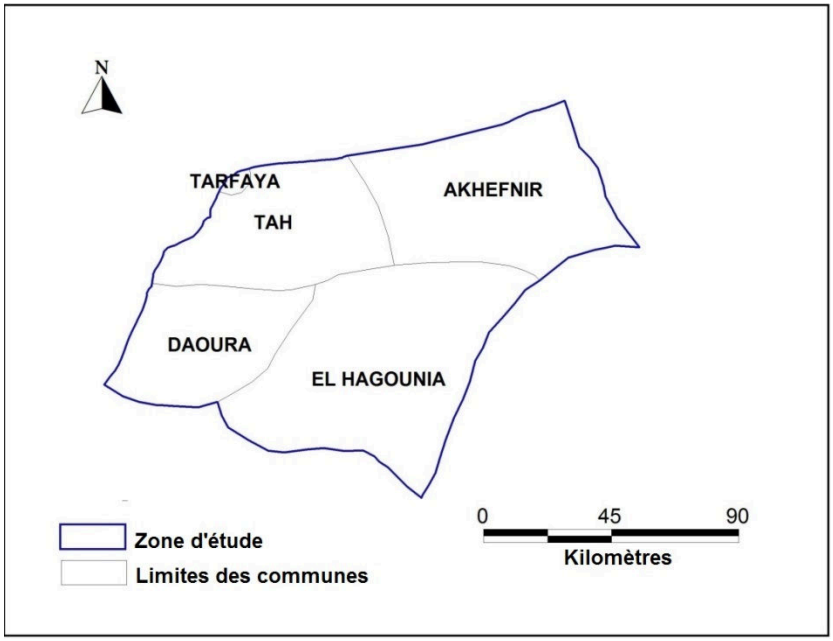


Fig. 1. Zone d'étude

2.2 MÉTHODOLOGIE

Ce travail a été réalisé sur la base des entrevues individuelles avec des personnes répartis sur les cinq communes de la province de Tarfaya pour rassembler le maximum d'informations sur les usages thérapeutiques des plantes médicinales utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire. A l'aide d'un questionnaire, les enquêtes ont permis de collecter des informations sur la personne interviewée et sur les plantes utilisées dans le traitement des maladies de la lithiase urinaire à savoir :

- le profil des personnes enquêtées : âge, sexe, niveau d'étude, situation familiale et origine de l'information.

- les plantes médicinales : le nom vernaculaire de chaque espèce, les parties de la plante utilisées et le mode de préparation.

Afin de couvrir la totalité de la surface étudiée, le nombre des utilisateurs questionnées dans chaque strate (commune) est le même et égale à 30 personnes, le nombre global des utilisateurs interrogés est égale à 150 personnes (Tableau 1). Ensuite, les résultats obtenus ont été transférés dans une base de données et traitées et analysées afin de réaliser des tableaux et des graphiques pour étudier les informations collectées sur les facteurs socio-démographiques, la diversité des plantes médicinales utilisé, les utilisations thérapeutiques, les parties de la plante utilisées et les modes de préparation et d'administration.

Tableau 1. Répartition des enquêtés par chaque strate

Strates	Noms des strates	Nombre d'enquêtés/Strate
Strate1	Tarfaya	30
Strate2	Akhfennir	30
Strate3	Tah	30
Strate4	Daoura	30
Strate5	El Hagounia	30
Echantillon total		150

L'identification taxonomique des espèces végétales a été faite au Laboratoire de biotechnologie et Valorisation des ressources naturelles (LBVRN), Faculté de Sciences, Université Ibn Zohr, Agadir à l'aide de la littérature et la base de données en ligne (www. theplantlist.org). Seulement les espèces végétales recensées et déterminées sur le plan systématique et qui sont citées un nombre de fois suffisant qui ont été retenues. La période d'étude s'est étalée d'août 2018 à décembre 2018.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 PROFIL DES ENQUÊTÉS

Notre étude a montré que le sexe, le niveau d'éducation et l'âge sont des facteurs qui influencent la transmission des connaissances sur les utilisations thérapeutiques des plantes médicinales (Tableau 2).

Les enquêtes ethnobotaniques réalisées sur le terrain ont permis d'interroger 150 personnes dont 56.7% de sexe féminin contre 43.3% de sexe masculin. Les deux sexes sont donc concernés par la médecine traditionnelle. Cependant Les femmes utilisent beaucoup plus les plantes médicinales que les hommes. Ces résultats confirment les résultats d'autres travaux ethnobotaniques réalisés à l'échelle nationale [9-12].

L'analyse des données obtenues a montré que l'âge des enquêtés a varié entre 22 ans et 80 ans, avec une majorité de la tranche d'âge [41-50] à 34%. Viennent ensuite les tranches d'âge [51,60], [31,40], [21,30] et enfin celle de plus de 61 ans, avec un taux respectivement de 26%, 18.7%, 11.3% et 10%. Ces résultats confirment effectivement que les personnes âgées connaissent bien la phytothérapie traditionnelle par rapport aux autres tranches d'âges. Cette tendance s'explique par le fait que le savoir-faire traditionnel s'est accumulé au fil des générations. La surexploitation des ressources végétales et l'augmentation de la confiance en médicaments modernes pour les nouvelles générations peuvent entraîner la perte d'informations sur les plantes médicinales.

Concernant le niveau académique des personnes utilisatrices des plantes médicinales, la majorité des usagers sont des analphabètes avec un taux de 53.3%. Les personnes ayant le niveau d'étude primaire et secondaire utilisent les plantes médicinales avec un taux respectivement de 32.6% et 11.3%, alors que les universitaires présentent le taux le plus faible (2.7%). L'utilisation au hasard des plantes peut présenter un risque sur la santé de l'homme et cela s'affirme chez les personnes analphabètes qui utilisent les plante sans connaitre leur origine, posologie et leur action sur l'organisme, ce qui se manifeste par des effets néfastes sur la santé : des troubles digestifs, neurologiques, cardio-vasculaire, respiratoires même des fois la mort [13, 14]. Les connaissances traditionnelles en phytothérapie sont largement répandues chez les personnes ayant un niveau d'instruction faible, mais de nombreuses études ont conclu que ces connaissances varient aussi avec l'expérience [15].

La plupart des enquêtés soit 69.3% ont déclaré avoir acquis leurs connaissances en phytothérapie de leurs parents et grands-parents. Les herboristes sont classées comme deuxième source d'information (22.7%). Ces résultats reflètent l'image de la transmission des pratiques traditionnelles d'une génération à l'autre.

Tableau 2. Profil des enquêtés

Caractéristiques	Pourcentage
Sexe :	
Femme	73%
Homme	64%
Age :	
21 à 30ans	11.3%
31 à 40 ans	18.7%
41 à 50 ans	34%
51 à 60 ans	26%
Plus de 61 ans	10%
Niveau d'instruction :	
Analphabète	53.3%
Primaire	32.6%
Secondaire	11.3%
Universitaire	2.7%
Source d'information :	
Héréditaire	69.3%
Herboristes	22.7%
Lecture et recherche	5.33%
Médecins/pharmaciens	2%
L'utilisateur lui même	0.7%

3.2 ESPÈCES D'USAGES FRÉQUENTS

L'analyse floristique des plantes médicinales utilisées par la population de la province de Tarfaya a permis d'identifier 40 espèces appartenant à 27 familles botaniques (Tableau 3). Les familles les plus représentées sont les Apiaceae (5 espèces), les Lamiaceae (3 espèces), les Leguminosae (3 espèces), les Poaceae (3 espèces), viennent ensuite les Amaryllidaceae (2 espèces), les Brassicaceae (2 espèces) et les Ranunculaceae (2 espèces). Les autres familles restantes ne comptent qu'une seule espèce.

Les espèces les plus citées pour le traitement de la lithiase urinaire sont, par ordre décroissant de nombre de citations : *Herniaria hirsuta* (38 citations), *Anastatica hierochuntica* (30 citations), *Apium graveolens* (27 citations), *Ziziphus lotus* (24 citations), *Allium sativum* (23 citations), *Ranunculus muricatus* (23 citations), Linum *usitatissimum* (21 citations), *Syzygium aromaticum* (21 citations), *Nigella sativa* (21 citations), *Phoenix dactylifera* (20 citations), *Capparis spinosa* (20 citations), *Asteriscus graveolens* (20 citations) et *Cynodon dactylon* (20 citations), *Hordeum vulgare* (20 citations). Certaines des plantes ont été signalées par des enquêtes ethnobotaniques récentes dans le traitement de la lithiase urinaire [16-20]. L'activité antilithiasique de quelques plantes a également été prouvée expérimentalement. C'est le cas des espèces cités ci-après :

Herniaria hirsuta exerce un effet prophylactique contre la formation des calculs à base d'oxalate de calcium (les calculs les plus fréquents) [7]. *In vitro*, un extrait de *Herniaria hirsuta* a favorisé la nucléation des cristaux d'oxalate de calcium, en augmentant leur nombre mais en réduisant leur taille [2]. *In vivo*, l'administration d'extrait de *Herniaria hirsuta* à des rats a permis de réduire le dépôt de cristaux d'oxalate de calcium dans les reins [4].

Les extraits de *Cynodon dactylon* ont montré un effet bénéfique sur la prévention et l'élimination des dépôts d'oxalate de calcium dans le rein du rat. [21, 22]. L'administration de l'extrait hydroacholique de *Cynodon dactylon* a réduit la croissance de la lithiase urinaire chez les rats [23]. Ces résultats fournissent une justification scientifique des rôles de *Cynodon dactylon* dans la prévention et le traitement des calculs rénaux chez l'homme.

Le traitement des rats avec des extraits aqueux et éthanolique de *Nigella sativa* a significativement réduit le nombre et la taille des dépôts d'oxalate de calcium dans les reins. Il a également réduit la concentration d'oxalate de calcium dans l'urine. Cette action bénéfique peut être attribuée aux activités anti-oxydantes et anti-inflammatoires de l'extrait de *Nigella sativa* [24, 25].

L'administration d'extrait de graine de *Hordeum vulgare* a réduit la croissance des calculs rénaux chez les rats. Il semble que l'effet du traitement soit plus efficace que l'effet préventif. Le mécanisme d'action pourrait être dû à son effet diurétique, à son pouvoir antioxydant, à sa propriété néphroprotectrice et à sa capacité de diminuer la concentration des constituants des calculs rénaux [26].

Les expériences in vivo ont montré que les extraits aqueux et n-butanol de *Phoenix dactylifera* à la dose de 200 mg/kg possèdent des activités antiurolithiatiques [27]. Par conséquent, il peut être suggéré que l'extrait aqueux ou d'autres produits du *Phoenix dactylifera* peuvent être utilisés pour la prévention et le traitement de de la lithiase urinaire chez l'homme ; d'autres études sont nécessaire pour clarifier le mécanisme.

En effet, certaines plantes que nous avons notées ouvrent des perspectives prometteuses dans la recherche des nouveaux principes actifs, pouvant ainsi apporter des nouveaux produits économiquement bénéfiques et socialement importants par la réalisation de médicaments efficaces et à faibles coûts pour le traitement de la lithiase urinaire.

Tableau 3. Liste des plantes médicinales utilisées dans la province de Tarfaya pour le traitement de la lithiase urinaire

Familles	Nom scientifique	Nom locale	Partie	Préparation	Administration
Amaranthaceae	*Atriplex halimus* L	Legtef	Feuilles	Décoction	Orale
Amaryllidaceae	*Allium cepa* L.	Lbaesla	Bulbe	Décoction	Orale
	Allium sativum L.	Touma	Bulbe	Décoction	Orale
Anacardiaceae	*Pistacia atlantica* Desf.	Igg	Graine	Décoction	Orale
Apiaceae	*Ammodaucus leucotrichus* Coss. & Dur	Kmoun reg	Graine	Décoction	Orale
	Apium graveolens L.	Lkrafes	Graine	Décoction	Orale
	Daucus carota L.	Khizzou	Graine	Décoction	Orale
	Foeniculum vulgare Mill.	Nafaa	Graine	Infusion	Orale
	Petroselinum crispum (Mill.) Fuss	Maadnous	Tige feuillée	Décoction	Orale
Arecaceae	*Phoenix dactylifera* L.	Tmer	Fruits	Décoction	Orale
Brassicaceae	*Anastatica hierochuntica* L	Lkemcha	Tige feuillée	Décoction	Orale
	Lepidium sativum L	Hab rchad	Graine	Brute	Orale
Cactaceae	*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill.	Aknari	Fleurs	Poudre	Orale
Cistaceae	*Cistus populifolius* L.	Irgel	Graine	Décoction	Orale
Capparaceae	*Capparis spinosa* L.	Lkbbar	Fruits	Poudre	Orale
Caryophyllaceae	*Herniaria hirsuta* L.	Harasst lhjar	Plante entière	Décoction	Orale
Compositae	*Asteriscus graveolens* (Forssk.) Less	Tafsa	Fleurs	Décoction	Orale
Euphorbiaceae	*Euphorbia falcata* L	Hayyat noufous	Plante entière	Décoction	Orale
Iridaceae	*Crocus sativus* L.	Zaafran	Stigmates	Décoction	Orale
Lamiaceae	*Origanum compactum* Benth.	Azokenni	Feuilles	Décoction	Orale
	Ocimum basilicum L.	Lahbak	Partie aérienne	Décoction	Orale
	Rosmarinus officinalis L	Lyazir	Feuilles	Décoction	Orale
Lauraceae	*Cinnamomum verum* J.Presl	Lqerfa	Ecorce	Poudre	Orale
Leguminosae	*Glycyrrhiza glabra* L.	Arq souss	Racine	Décoction	Orale
	Medicago sativa L.	Lfessa	Graine	Décoction	Orale
	Ononis natrix L.	Hannet reg	Tige feuillée	Décoction	Orale
Linaceae	*Linum usitatissimum* L.	Zariit lkettan	Graine	Décoction	Orale
Myristicaceae	*Myristica fragrans* Houtt	Lgouza	Noix	Décoction	Orale
Myrtaceae	*Syzygium aromaticum* (L.) Merr. & L.M.Perry	Lqronfel	Clous	Décoction	Orale
Oleaceae	*Olea europaea* L	Zaytoune	Huile	Brute	Orale
Poaceae	*Cynodon dactylon* L. Pers	Njem	Rhizome	Décoction	Orale
	Hordeum vulgare L.	Zraa	Graines	Décoction	Orale
	Zea mays L.	Dra	Stigmates	Décoction	Orale
Ranunculaceae	*Nigella sativa* L.	Sanouj	Graines	Poudre	Orale
	Ranunculus muricatus L	Wden lhalouf	Racine	Décoction	Orale
Rhamnaceae	*Ziziphus lotus* (L.) Lam.	Seder	Feuilles	Poudre	Orale
Rutaceae	*Citrus limon* (L.) Osbeck	Lhamed	Fruits	Jus	Orale
Urticaceae	*Urtica urens* L.	Lhorriyga	Plante entière	Décoction	Orale
Theaceae	*Camellia sinensis* (L.) Kuntze	Atay	Feuilles	Décoction	Orale
Vitaceae	*Vitis vinifera* L.	Zbib	Fruit	Décoction	Orale

3.3 PARTIE UTILISÉE

Au total, 15 parties de plantes sont utilisées notamment les graines, les feuilles, les fruits, la plante entière, la tige feuillée, les fleurs, les racines, le bulbe, la partie aérienne, le rhizome, la noix, l'huile, les clous, les stigmates et l'écorce. Le pourcentage d'utilisation de ces différentes parties montre que la partie la plus utilisée de la plante est la graine avec un taux de 27.5% suivie des feuilles avec un pourcentage de 12.5% (Fig. 2). La facilité d'extraction, de préparation et d'application des traitements peut expliquer cette utilisation courante des graines et des feuilles dans les recettes à base de plantes. Parfois, les populations locales ont également utilisé d'autres ingrédients, tels que l'huile d'olive, le miel ou le lait pour préparer les remèdes. Plusieurs

études ethnobotaniques antérieures ont montré que les graines et les feuilles sont les parties les plus utilisées dans la préparation de différents remèdes à base de plantes [28-32].

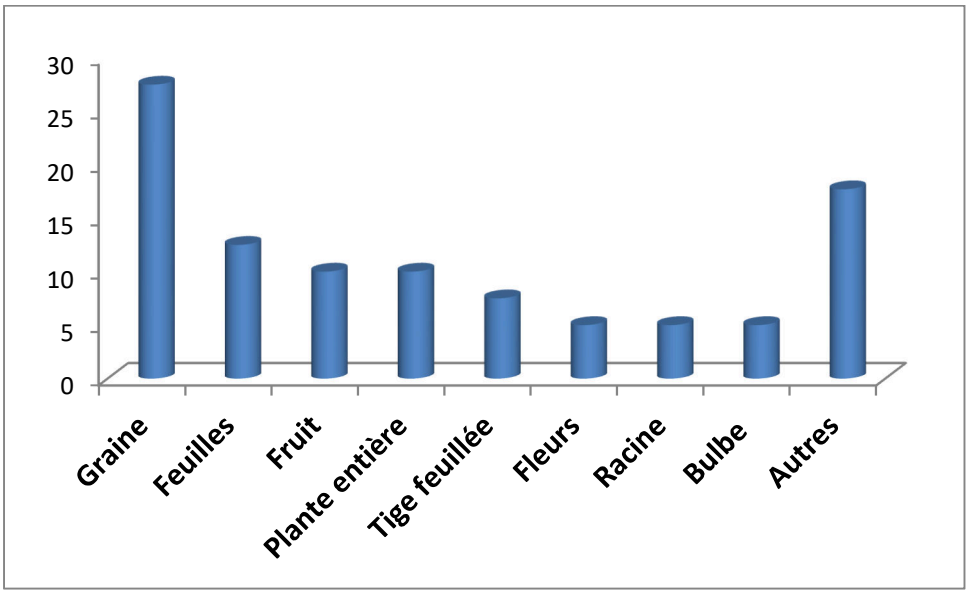


Fig. 2. Répartition des différentes parties de plantes utilisées

3.4 MODES DE PRÉPARATION ET D'ADMINISTRATION

La décoction et la poudre sont les méthodes principalement utilisées pour la préparation des remèdes avec un pourcentage d'utilisation qui est de 77.5% et 12.5 % respectivement. Le reste des modes utilisées sont représenté par un pourcentage inférieur à 5% (Fig. 3). La voie orale et le seul mode d'administration utilisé pour le traitement de la lithiase urinaire dans cette région. La phytothérapie est une utilisation raisonnée et réfléchie des plantes médicinales, il faut sélectionner rigoureusement le mode de préparation le plus efficace afin de garantir la préservation de toutes les propriétés tout en permettant l'extraction et l'assimilation des principes actifs [10, 33].

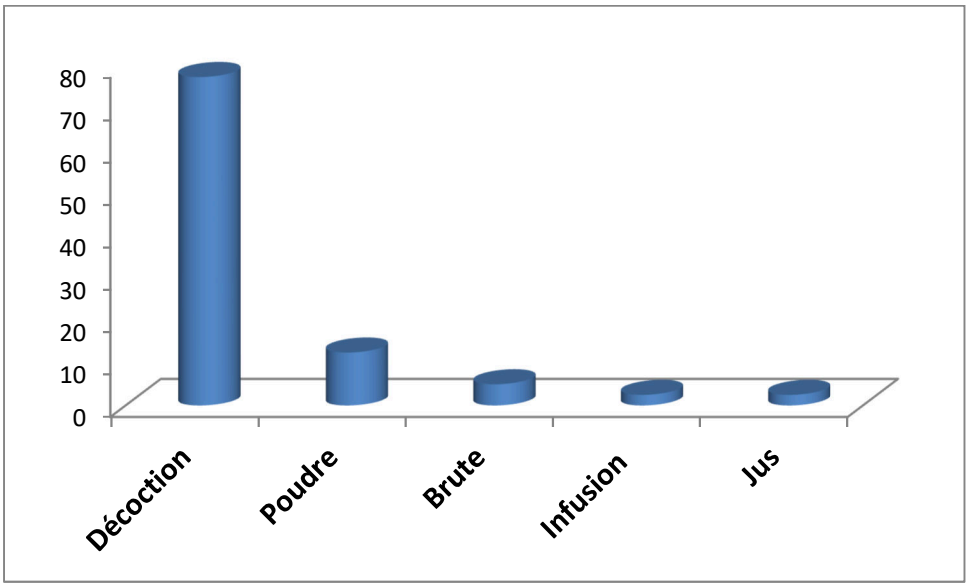


Fig. 3. Répartition des différents modes de préparation

4 CONCLUSION

Cette étude nous a permis d'inventorier 40 espèces de plantes appartenant à 27 familles utilisées dans la province de Tarfaya pour traiter la lithiase urinaire. Parmi les espèces les plus utilisées figurent *Herniaria hirsuta*, *Anastatica hierochuntica*, *Apium graveolens*, *Ziziphus lotus*, *Allium sativum* et *Ranunculus muricatus*. Plusieurs travaux *in vitro* et *in vivo* réalisés sur quelques espèces inventoriées ont révélé qu'elles sont riches en composés chimiques responsables de leur efficacité thérapeutique. Les résultats de notre étude ont montré aussi que la fréquence d'utilisation de la phytothérapie dépend de profil des personnes enquêtées. Ainsi, la majorité des usagers des plantes médicinales sont analphabètes. Les hommes utilisent la médecine traditionnelle moins que les femmes. La fréquence chez les jeunes âgés de 21 à 30 ans est de 11.3 %, alors qu'elle est de l'ordre de 34 % pour les personnes âgées de 41 à 50 ans. Cette étude a montré également que les recettes thérapeutiques sont préparées essentiellement par la décoction et que la graine constitue la partie la plus utilisée.

La présente étude constitue une documentation utile, qui peut contribuer à préserver les connaissances sur l'utilisation des plantes médicinales et les valoriser en vue de découvrir de nouveaux principes actifs naturels utilisables en pharmacologie pour le traitement de la lithiase urinaire.

REFERENCES

[1] B. Delfan, B. Baharvand-Ahmadi, M. Bahmani, N. Mohseni, K. Saki, M. Rafieian-Kopaei, S. Shahsavari, N. Naghdi, M. Taherikalani, S. Ghafourian, " An ethnobotanical study of medicinal plants used in treatment of kidney stones and kidney pain in Lorestan province, Iran," Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences,vol. 8(4), pp. 693-699.2015.

[2] F. Atmani, S. Khan, " Effects of an extract from Herniaria hirsuta on calcium oxalate crystallization in vitro," Bju International,vol. 85(6), pp. 621-625.2000.

[3] V. Butterweck, S.R. Khan, " Herbal medicines in the management of urolithiasis: alternative or complementary?," Planta medica,vol. 75(10), pp. 1095-1103.2009.

[4] F. Atmani, Y. Slimani, M. Mimouni, M. Aziz, B. Hacht, A. Ziyyat, " Effect of aqueous extract from Herniaria hirsuta L. on experimentally nephrolithiasic rats," Journal of ethnopharmacology,vol. 95(1), pp. 87-93.2004.

[5] F. Atmani, G. Farell, J.C. Lieske, " Extract from Herniaria hirsuta coats calcium oxalate monohydrate crystals and blocks their adhesion to renal epithelial cells," The Journal of urology,vol. 172(4), pp. 1510-1514.2004.

[6] P. Kumari, T. Singh, P. Singh, " Medicinal plants of buxar district of bihar used in treatment of urinary tract and kidney stones," Indian Journal of Life Sciences,vol. 5(2), pp. 37-42.2016.

[7] F. Atmani, Y. Slimani, M. Mimouni, B. Hacht, " Prophylaxis of calcium oxalate stones by Herniaria hirsuta on experimentally induced nephrolithiasis in rats," BJU international,vol. 92(1), pp. 137-140.2003.

[8] A. Fouada, S. Yamina, M.A. Nait, B. Mohammed, R. Abdlekrim, " In vitro and in vivo antilithiasic effect of saponin rich fraction isolated from herniaria hirsuta," J Bras Nefrol,vol. 28(4), pp. 199-203.2006.

[9] O. Benkhnigue, L. Zidane, M. Fadli, H. Elyacoubi, A. Rochdi, A. Douira, " Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc)," Acta Botanica Barcinonensia,vol. 53, pp. 191-216.2010.

[10] N. Benlamdini, M. Elhafian, A. Rochdi, L. Zidane, " Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haut Atlas oriental (Haute Moulouya)," Journal of applied biosciences,vol. 78(1), pp. 6771-6787.2014.

[11] R. Mehdioui, A. Kahouadji, " Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d'Amsittène: cas de la Commune d'Imi n'Tlit (Province d'Essaouira)," Bulletin de l'Institut scientifique, Rabat, section Sciences de la vie,vol. 29, pp. 11-20.2007.

[12] A. Tahraoui, J. El-Hilaly, Z. Israili, B. Lyoussi, " Ethnopharmacological survey of plants used in the traditional treatment of hypertension and diabetes in south-eastern Morocco (Errachidia province)," Journal of ethnopharmacology,vol. 110(1), pp. 105-117.2007.

[13] C.I. Bagnis, G. Deray, A. Baumelou, M. Le Quintrec, J.L. Vanherweghem, " Herbs and the kidney," American journal of kidney diseases,vol. 44(1), pp. 1-11.2004.

[14] H. Rebgui, R. Soulaymani-Bencheikh, H. Hami, L. Ouammi, F. Hadrya, A. Soulaymani, A. Mokhtari, " Les déterminants des intoxications par les plantes. Cas de la région de Fès-Boulemane, Maroc," Antropo,vol. 30, pp. 71-78.2013.

[15] M. Ahmad, M. Zafar, N. Shahzadi, G. Yaseen, T.M. Murphey, S. Sultana, " Ethnobotanical importance of medicinal plants traded in Herbal markets of Rawalpindi-Pakistan," Journal of Herbal Medicine,vol. 11, pp. 78-89.2018.

[16] M. Ghourri, L. Zidane, A. Douira, " Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement de la lithiase rénale dans la province de Tan-Tan (Maroc saharien)," International Journal of Biological and Chemical Sciences,vol. 7(4), pp. 1688-1700.2013.

[17] A. Khouchlaa, M. Tijane, A. Chebat, S. Hseini, A. Kahouadji, " Enquête ethnopharmacologique des plantes utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire au Maroc," Phytothérapie,vol. 15(5), pp. 274-287.2017.
[18] S. Salhi, M. Fadli, L. Zidane, A. Douira, " Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc)," Lazaroa,vol. 31, pp. 133.2010.
[19] S. Hseini, A. Kahouadji, " Étude ethnobotanique de la flore médicinale dans la région de Rabat (Maroc occidental)," Lazaroa,vol. 28, pp. 79-93.2007.
[20] H. Lahsissene, A. Kahouadji, S. Hseini, " Catalogue des plantes medicinales utilisees dans la region de Zaër (Maroc Occidental)," Lejeunia, Revue de Botanique,vol., pp.2009.
[21] A.K. Rad, Z. Rajaei, N. Mohammadian, S. Valiollahi, M. Sonei, " The beneficial effect of Cynodon dactylon fractions on ethylene glycol-induced kidney calculi in rats," Urology journal,vol. 8(3), pp. 179-184.2011.
[22] F. Atmani, C. Sadki, M. Aziz, M. Mimouni, B. Hacht, " Cynodon dactylon extract as a preventive and curative agent in experimentally induced nephrolithiasis," Urological research,vol. 37(2), pp. 75-82.2009.
[23] A. Khajavi Rad, M.-A.-R. Hajzadeh, Z. Rajaei, M.-H. Sadeghian, N. Hashemi, Z. Keshavarzi, " Preventive effect of Cynodon dactylon against ethylene glycol-induced nephrolithiasis in male rats," Avicenna Journal of Phytomedicine,vol. 1(1), pp. 14-23.2011.
[24] M. Hadjzadeh, A.K. Rad, Z. Rajaei, M. Tehranipour, N. Monavar, " The preventive effect of N-butanol fraction of Nigella sativa on ethylene glycol-induced kidney calculi in rats," Pharmacognosy magazine,vol. 7(28), pp. 338-343.2011.
[25] A. Khoei, Z. Hadjzadeh, M. Parizady, " Ethanolic extract of nigella sativa L seeds on ethylene glycol-induced kidney calculi in rats," Urology journal,vol. 4(2), pp. 86-90.2009.
[26] J.G. Shah, B.G. Patel, S.B. Patel, R.K. Patel, " Antiurolithiatic and antioxidant activity of Hordeum vulgare seeds on ethylene glycol-induced urolithiasis in rats," Indian journal of pharmacology,vol. 44(6), pp. 672.2012.
[27] C.S. Reddy, P. Vardhaman, " Evaluation of Phoenix dactylifera fruits for Antiurolithiatic activity," Hygeia. JD Med,vol. 5(1), pp. 135-140.2013.
[28] M. Barkaoui, A. Katiri, H. Boubaker, F. Msanda, " Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the traditional treatment of diabetes in Chtouka Ait Baha and Tiznit (Western Anti-Atlas), Morocco," Journal of ethnopharmacology,vol. 198, pp. 338-350.2017.
[29] M. Adnan, I. Ullah, A. Tariq, W. Murad, A. Azizullah, A.L. Khan, N. Ali, " Ethnomedicine use in the war affected region of northwest Pakistan," Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine,vol. 10(1), pp. 16.2014.
[30] C.P. Kala, " Ethnomedicinal botany of the Apatani in the Eastern Himalayan region of India," Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine,vol. 1(1), pp. 11.2005.
[31] B. Benarba, " Medicinal plants used by traditional healers from South-West Algeria: An ethnobotanical study," Journal of intercultural ethnopharmacology,vol. 5(4), pp. 320.2016.
[32] M. Eddouks, M. Ajebli, M. Hebi, " Ethnopharmacological survey of medicinal plants used in Daraa-Tafilalet region (Province of Errachidia), Morocco," Journal of ethnopharmacology,vol. 198, pp. 516-530.2017.
[33] M. RHATTAS, A. DOUIRA, L. ZIDANE, " Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans le Parc National de Talassemtane (Rif occidental du Maroc)," Journal of Applied Biosciences,vol. 97, pp. 9187-9211.2016.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 720-731
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Corrélation entre la forme du visage, la forme de l'incisive centrale maxillaire et la forme de l'arcade maxillaire : Etude épidémiologique sur des étudiants Marocains

[Correlation between the face form, the central maxillary incisor form and the maxillary arch form : Epidemiological study on Moroccan students]

Aicha Oubbaih[1], Yasmina Cheikh[2], Fadwa Sedki[3], Zineb Bazzi[3], Samira Bellemkhannate[4], and Khadija Kaoun[5]

[1]Médecin résidente, Service de prothèse adjointe, Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd Casablanca, Maroc

[2]Professeur agrégé, Faculté de médecine dentaire, Casablanca, Maroc

[3]Médecin dentiste, Casablanca, Maroc

[4]Professeur de l'enseignement supérieur, Faculté de médecine dentaire, Chef de service de prothèse adjointe au Centre Hospitalier Universitaire Ibn Rochd, Casablanca, Maroc

[5]Professeur de l'enseignement supérieur, Chef de département de prothèse adjointe, Faculté de médecine dentaire, Casablanca, Maroc

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

ABSTRACT: The face and maxillary arch forms have been suggested as aids that guide the choice of the maxillary central incisor form, in order to achieve an esthetic prosthesis when pre-extractionnal elements or dental reference are missing. The purpose of this study was to determine the validity of William's geometric theory of tooth selection by studying the correlation between maxillary central incisor form and face form, and to determine whether the maxillary arch can be considered as guide for selection of the maxillary central incisor by studying the relationship between these two factors in a Moroccan population. One hundred and fourteen students comprising 30 males and 84 females whose ages ranged from 21 to 25 years studying in the fifth year at dental faculty of Casablanca were selected as a study subject. Standardized photographs of face, maxillary central incisor and cast of maxillary arches were taken for each subject and then the outlines of these three factors were digitally traced and superimposed by an experienced graphic designer using the "Photoshop C6S" software. The outlines were evaluated by 4 observers and the results were collected. A statistical analysis was subsequently realized using the "SPSS" software.

The lowest level of correlation was between the face form and the maxillary central incisor form because it was identical only in 21.9% of subjects, the identical correlation was more pronounced between the maxillary arch form and the maxillary central incisor form (54.4%). The results of the study indicated that there was no highly defined relationship between the maxillary central incisor form and the face form which does not support the "law of harmony". However, the maxillary arch form and the maxillary central incisor form were correlated, therefore we had concluded that the arch is a more accurate guide for selection of the maxillary central incisor form in complete denture fabrication or in complex anterior restorations.

KEYWORDS: Maxillary arch form, maxillary central incisor tooth form, facial form, William's geometric theory, tooth selection.

RESUME: Chez l'édenté total, la forme du visage et la forme de l'arcade maxillaire ont été considérées comme des éléments qui aident dans le choix de la forme des dents antérieures et plus précisément de l'incisive centrale maxillaire afin de réussir une réhabilitation prothétique esthétique en l'absence de référence dentaire.

Objectifs : - Tester au sein d'un échantillon exclusivement marocain, la validité clinique de la loi de l'harmonie de Williams pour la sélection des dents artificielles, et ce en déterminant la corrélation existante entre la forme du visage et la forme de l'incisive centrale maxillaire.

- Vérifier si la forme de l'arcade maxillaire peut être utilisée comme référence dans le choix de la forme de l'incisive centrale maxillaire.
Matériel et méthodes : Une enquête a été menée sur 114 étudiants de la 5ème année de la FMDC, dont l'âge variait de 21 à 25 ans. Les photographies du visage, de l'incisive centrale maxillaire et du modèle de l'arcade maxillaire ont été prises pour chaque sujet, ensuite les tracés de contours de ces trois éléments ont été effectués et superposés par un expert sur le logiciel «Adobe Photoshop CS6», selon trois figures. Les figures ont été finalement évaluées par 4 examinateurs du service de prothèse adjointe et les résultats ont été rapportés sur une fiche d'exploitation. Une analyse statistique a été réalisée par la suite en utilisant le logiciel «SPSS».
Résultats : Le plus bas niveau de corrélation était entre la forme du visage et celle de l'incisive centrale maxillaire car elle n'était identique que chez 21,9% des sujets, la corrélation identique était plus marquée entre la forme de l'arcade maxillaire et celle de l'incisive centrale maxillaire (54,4%).
Discussion et conclusion: Notre étude rapporte qu'il n'y a pas de relation hautement définie entre la forme de l'incisive centrale maxillaire et la forme du visage invalidant ainsi «la loi de l'harmonie». Cependant la forme de l'arcade et celle de l'incisive centrale maxillaire étaient corrélées, par conséquent on a conclu que l'arcade peut être utilisée comme référence dans le choix de la forme de l'incisive centrale maxillaire lors des réhabilitations prothétiques.

MOTS-CLEFS: forme arcade maxillaire, forme de l'incisive centrale maxillaire, forme du visage, théorie de Williams, choix des dents.

1 INTRODUCTION

L'apparence faciale indissociée de l'apparence dentaire a un grand impact sur le bien-être et la qualité de vie de nos patients (1). De ce fait, une interprétation visuelle globale s'impose lors de la réhabilitation du sourire.

Le succès esthétique de la réhabilitation prothétique du groupe incisivo-canin dépend des critères de choix des incisives centrales maxillaires, ce choix est complexe surtout lors de l'absence de référence dentaire et de documents pré-extractionnels.

Le principe de Williams est parmi les principes énoncés pour la sélection de la forme des dents prothétiques antérieures, basé sur la «théorie de l'harmonie» ; il consiste en la corrélation entre la forme des incisives centrales et la forme du visage (2).

Cette théorie est encore utilisée dans la pratique dentaire, mais plusieurs auteurs l'ont réfuté sur la base d'études telles que celle de Ryle A. Bell en 1976 (3), BRODBELT en 1984 (4) et celle de P.N. Sellen, D.C. Jagger et A. Harrison en 1998 (5).

Une autre référence anatomique peut être suggérée pour le choix de la forme de l'incisive centrale maxillaire qui est la forme de l'arcade maxillaire (2), la littérature rapporte que cette forme reste constante même après l'extraction des dents naturelles constituant ainsi une référence stable utile pour le choix des dents prothétiques, certains auteurs ont étudié cette corrélation qui reste encore à confirmer (6, 7, 8,5, 9).

L'objectif principal de ce travail est donc de vérifier la validité de la théorie de Williams, par l'étude de la corrélation entre la forme du visage et la forme de l'incisive centrale maxillaire, ainsi que d'analyser si une corrélation peut être établie entre la forme de l'arcade maxillaire avec celle du visage et de l'incisive centrale maxillaire au sein d'un échantillon marocain.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons mené une étude transversale descriptive à visée analytique pour répondre à nos objectifs, se déroulant du 14 décembre jusqu'au 28 décembre 2017, au service de prothèse adjointe au sein du Centre de Consultations et de Traitements Dentaires de Casablanca (CCTD).

PARTICIPANTS ET TAILLE DE L'ÉCHANTILLON :

Les participants à l'étude étaient les étudiants de la 5éme année de la faculté de médecine dentaire de Casablanca de l'année universitaire 2017/2018, sur 183 étudiants, 114 sujets répondaient aux critères d'inclusion déterminés pour notre étude.

LES CRITÈRES D'INCLUSION :

- Sujets ayant une origine marocaine
- Sujets sans défauts faciaux congénitaux ou traumatiques.

- Sujets sans antécédents de chirurgie orthognathique ou de chirurgie faciale.
- Sujets sans anomalies de croissance.
- Sujets sans appareillage orthodontique ou prothétique.
- Sujets n'ayant pas de perte de substance coronaire sur les incisives maxillaires.
- Sujets n'ayant pas de restaurations sur les incisives centrales maxillaires.

Trois photographies ont été prises pour chaque sujet : photographie de face en position de repos avec les lèvres en contact, photographie des incisives centrales maxillaires et une photographie du moulage obtenu à partir de l'empreinte de l'arcade maxillaire.

Un appareil photo numérique de type NIKON (Nikon AF-S DX NIKKOR 18 -55mm 1 :3,5-5,6G VR) a été utilisé. Une lampe torche (LED-5009 LED light lamp f Canon Nikon Camera as CN-126) a été fixée sur cet appareil numérique pour fournir un éclairage direct et standardisé, le zoom a été préréglé à 55 **(fig.1).** La caméra a été montée sur un trépied dont la hauteur a été ajustée individuellement en fonction de la position du visage du sujet.

Pour la photographie du visage une distance focale standardisée de 1 mètre a été utilisée pour tous les sujets.

Une photographie intra-orale des incisives centrales maxillaires a été obtenue avec le même protocole précité, la distance entre les incisives et l'appareil photo était de 20 cm pour tous les sujets.

Pour chaque sujet, des empreintes de l'arcade maxillaire ont été prises avec de l'alginate, ensuite coulées avec du plâtre dur, les moulages résultants ont été taillés selon la forme de l'arcade.

La hauteur de l'appareil photo montée sur un trépied a été ajustée selon la position du modèle, la distance entre le plan occlusal et la lentille de l'appareil photo était de 50 cm pour tous les modèles.

Les photographies du visage et de l'incisive centrale maxillaire ont été transférées sur un ordinateur, et en utilisant un logiciel de retouche d'images (Adobe Photoshop CS6) les tracés des contours ont été effectués par un infographiste expert sous notre supervision.

Le tracé du contour du visage a été déterminé à partir des racines des cheveux, le processus temporal de l'os zygomatique, l'angle mandibulaire et le menton.

Le tracé de l'incisive centrale a été réalisé autour de la face vestibulaire de la dent qui correspond aux bords mésial et distal, le bord incisif et le rebord gingival.

Les formes du visage et de l'incisive centrale maxillaire ont été déterminées par 2 prosthodontistes ayant plus de 10 ans d'expérience et 2 autres examinateurs qui ont terminé leurs études en médecine dentaire, et ce en se basant sur la méthode de Williams de classification des formes des dents et des visages (2) qui se définit comme suit :

LA CLASSIFICATION DE LA FORME DU VISAGE :

Le visage carré est celui dont le contour entre l'os temporal et l'angle mandibulaire ne montre aucune déviation de la verticale.

Le visage triangulaire converge de l'os temporal vers l'angle mandibulaire.

Le visage ovoïde diverge de l'os temporal vers l'angle mandibulaire.

LA CLASSIFICATION DE LA FORME DE L'INCISIVE CENTRALE :

Une incisive carrée est celle dont les bords mésial et distal sont parallèles.

Une incisive triangulaire converge du bord incisif à la région cervicale.

Une incisive ovoïde diverge vers le bord incisif, ses bords proximaux sont biconvexes.

Pour l'analyse de la forme de l'arcade maxillaire, des points de référence ont été identifiés sur chaque arcade par un feutre et la forme a été déterminée sur la base de la charte pentamorphique de Ricketts qui regroupe cinq typologies différentes de formes d'arcades : (Ovoïde, Ovoïde étroite (narrow ovoïde), Normale, Ogivale étroite (narrowtapered), Ogivale (tapered)).

La charte présente un tracé plus externe et un autre plus interne par rapport au tracé moyen de chaque forme d'arcade de façon à pouvoir regrouper des formes d'arcades identiques mais de dimension plus large ou plus étroite (**fig.2).**

La charte a été tracée sur un papier calque et superposée manuellement sur chaque arcade pour en déduire la forme **(fig.3).**

Fig. 1. Appareil photo avec la lampe d'éclairage monté sur un trépied ajustable

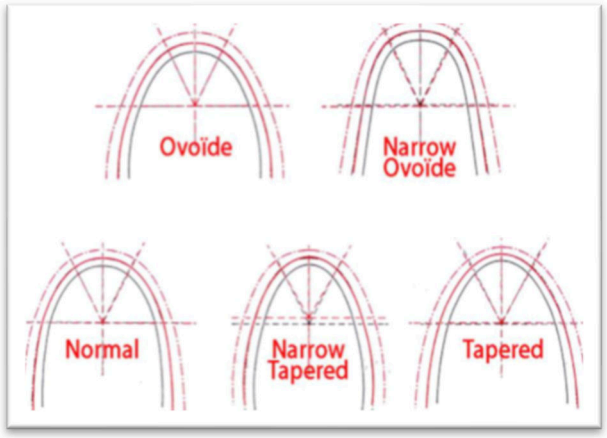


Fig. 2. La charte pentamorphique de Ricketts

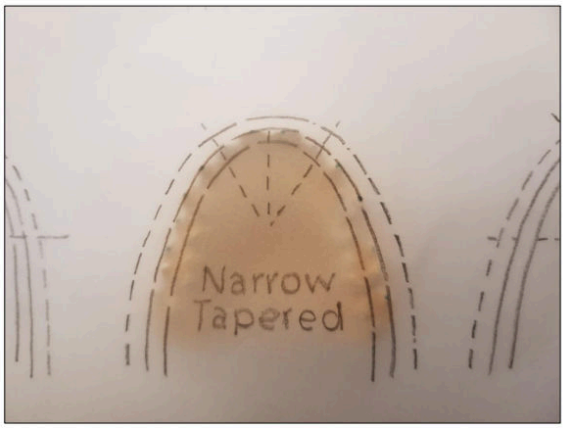


Fig. 3. La forme de l'arcade dans la charte pentamorphique adaptée au modèle maxillaire

Pour l'étude de la corrélation, le tracé de la forme de l'arcade était réalisé avec le même logiciel (Photoshop CS6) en passant par les points caractéristiques et pour assurer l'uniformité du contour, toutes les irrégularités dans l'alignement des dents (Dysharmonie dento-maxillaire DDM ou malpositions) ont été contournées.

Les contours de l'arcade et de l'incisive centrale maxillaire ont ensuite été inversés, agrandis proportionnellement et superposés sur le contour du visage, ils ont été ajustés pour obtenir la meilleure coïncidence possible entre les deux contours.

Le tracé de l'arcade était également superposé à celui de l'incisive centrale de façon à ce que la courbe d'arcade coïncide avec la limite cervicale de la dent.

Les trois superpositions de chaque sujet ont été regroupées dans une seule fiche avec les photos du visage, de l'incisive centrale maxillaire et du modèle maxillaire (**fig.4)** puis les mêmes évaluateurs ont été invités à les classer en fonction de la surface de contact des tracés comme suit :

- Identique : les deux contours se superposent sur une surface supérieure à 80%.
- Similaire : les deux contours se superposent sur une surface entre 80% et 50%.
- Dissimilaire : la surface de superposition des deux contours est inférieure à 50%.

Les décisions de classifications des différentes formes et corrélations ont été prises à l'issue d'une discussion entre les deux prosthodontistes permettant ainsi de dégager un consensus, puis les résultats ont été recueilli dans une fiche d'exploitation.

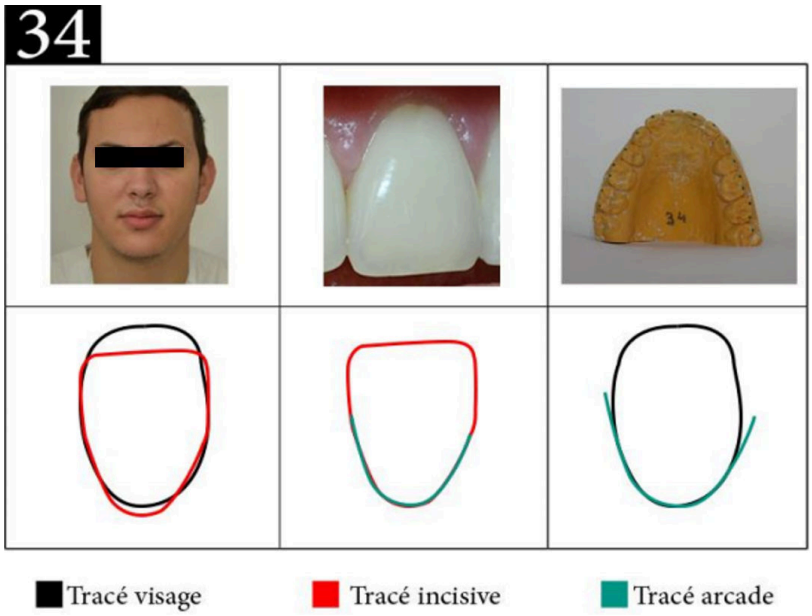


Fig. 4. Fiche du sujet constituée des photos et des tracés superposés

L'analyse statistique a été réalisée au département d'épidémiologie de la faculté de médecine et de pharmacie de Casablanca. Les données ont été saisies et analysées sur le logiciel SPSS version 21.

Les fréquences absolues et relatives ont été calculées pour les variables qualitatives et les moyennes et écart types pour les variables quantitatives.

Nous avons utilisé le test de chi2 pour la comparaison des pourcentages. Le seuil de signification statistique (p) a été fixé à 5%.

CONSIDÉRATIONS ÉTHIQUES

L'étude a été menée après avoir eu l'autorisation :

- Chef de service de prothèse adjointe
- Doyen de la faculté.

Un consentement éclairé est signé par tout étudiant avant sa participation à l'étude. L'anonymat et le respect de la confidentialité ont été assurés tout au long de l'étude

3 RÉSULTATS

Notre étude portait sur 114 étudiants dont l'âge moyen variait entre 21 et 25 ans avec une moyenne d'âge de 22,4 ans et un écart type de 0,817. Le sexe féminin a été dominant avec un effectif de 86 personnes soit 75,40%.

Les différentes formes du visage ont été déterminées par les prosthodontistes selon la méthode de Williams en ovoïde, carrée et triangulaire.

La forme ovoïde était la plus fréquente avec un pourcentage de 46,5% suivie par la forme carrée puis triangulaire ; soit respectivement 32,5% et 21%. La distribution de la forme du visage selon le sexe est représentée sur la **(fig.5).**

La forme de l'incisive centrale maxillaire la plus fréquente était la forme carrée (49,1%) suivie par la forme ovoïde (40,4%) puis la forme triangulaire présentant le plus faible pourcentage (10,5%). La distribution de la forme de l'incisive centrale maxillaire selon le sexe est représentée sur la **(fig.6).**

Concernant la forme de l'arcade maxillaire, la forme ogivale était la plus fréquente (36%), suivie par la forme normale (21,1%), pour les formes ogivales étroite et ovoïde étroite, on a noté un pourcentage de 16,7%, la forme ovoïde était la moins rencontrée (9,6%).

La distribution des formes de l'arcade maxillaire selon le sexe est représentée sur la **(fig. 7).**

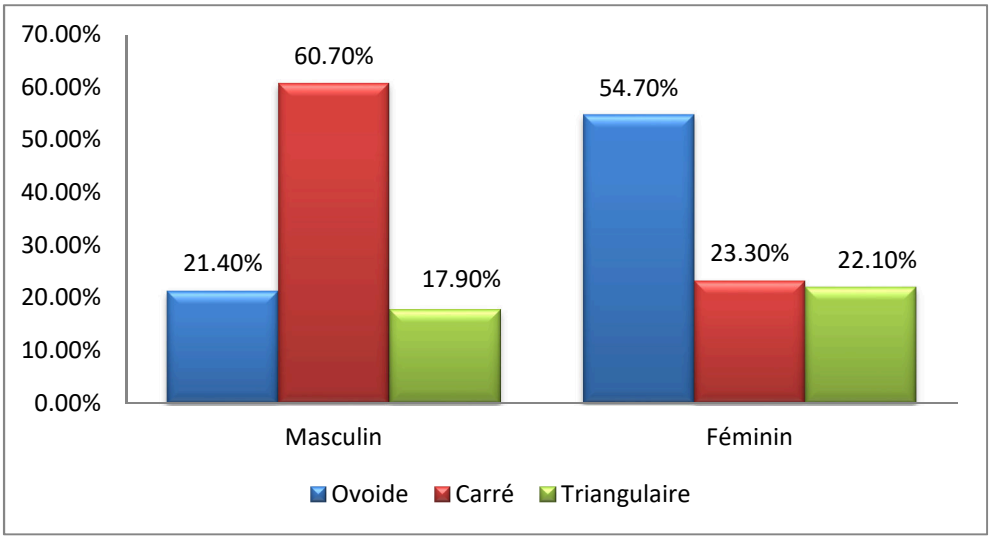


Fig. 5. Distribution des formes de visage selon le sexe

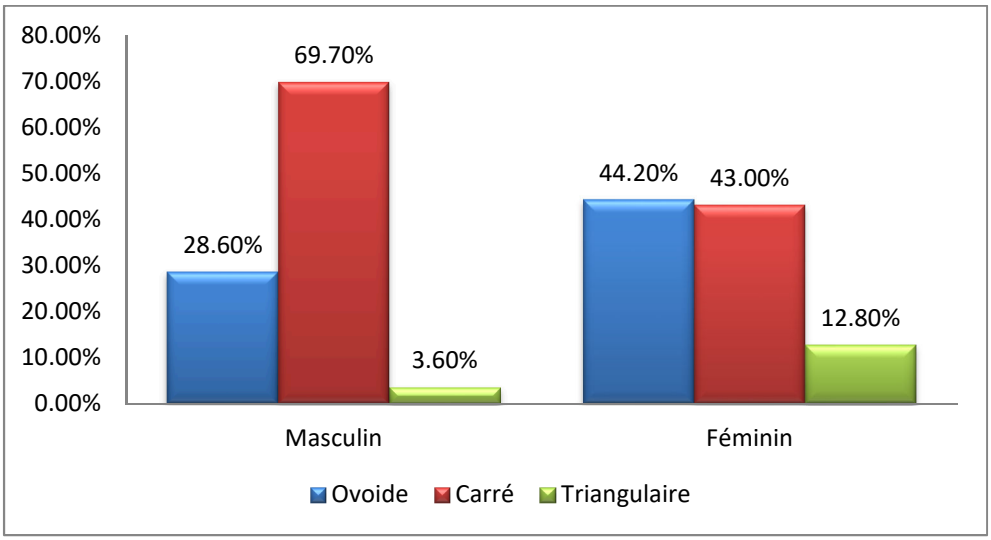


Fig. 6. Distribution des formes de l'incisive centrale maxillaire selon le sexe

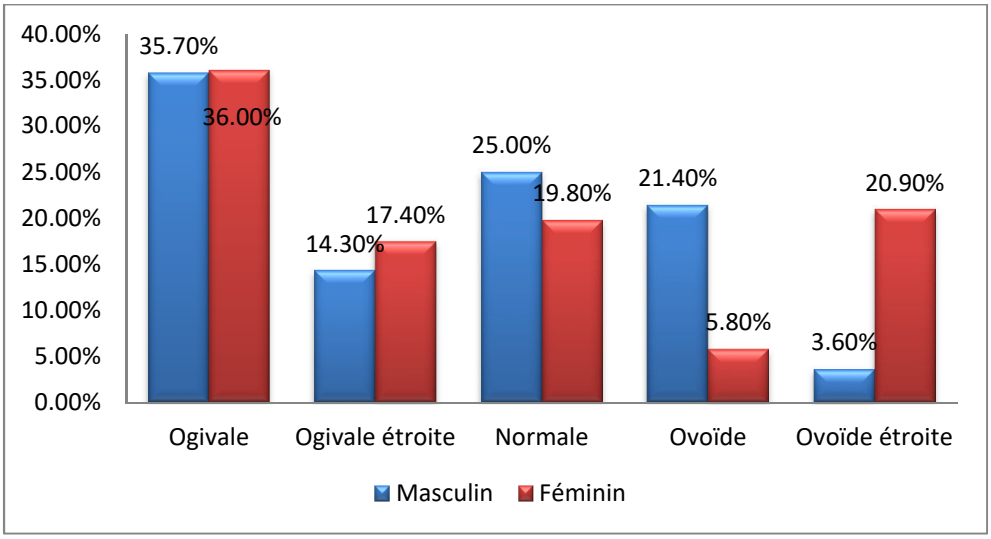


Fig. 7. Distribution des formes de l'arcade maxillaire selon le sexe

CORRÉLATION ENTRE LA FORME DU VISAGE ET LA FORME DE L'INCISIVE CENTRALE MAXILLAIRE :

La corrélation entre la forme du visage et la forme de l'incisive centrale maxillaire était déterminée par consensus entre 4 examinateurs suite à la superposition des tracés de contours des deux éléments étudiés.

La corrélation était similaire dans 52,6% des cas, suivie par une corrélation dissimilaire dans 25,4% des cas alors que les deux formes n'étaient identiques que dans 21,9% des cas **(fig. 8).**

La corrélation entre la forme du visage et la forme de l'incisive centrale maxillaire selon le sexe et l'origine est représentée respectivement sur les **(tableaux I et II).**

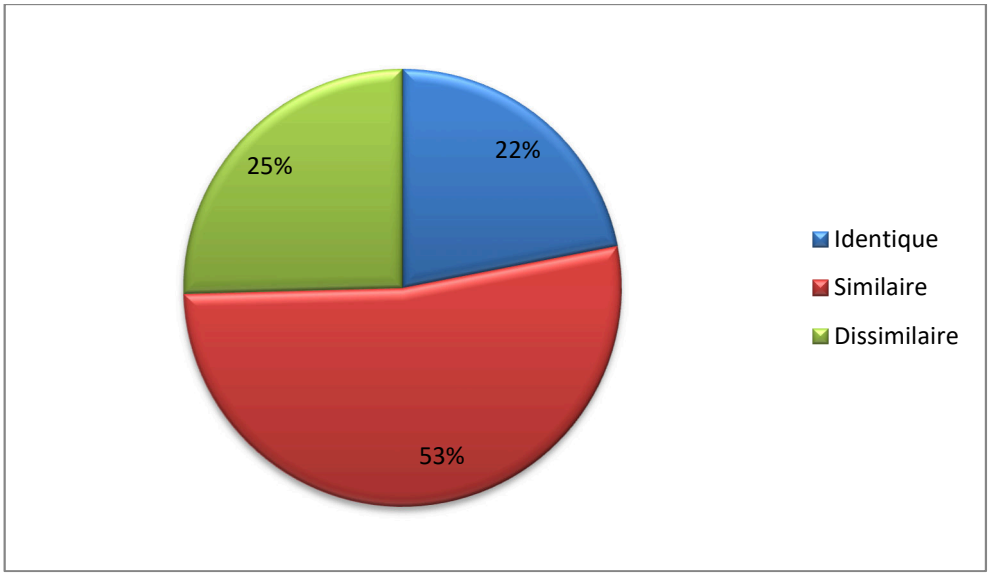


Fig. 8. Corrélation entre la forme du visage et la forme de l'incisive centrale maxillaire

Tableau 1. Corrélation entre la forme du visage et de l'incisive centrale maxillaire selon le sexe

		Corrélation Forme visage /forme incisive								
		Identique			Similaire			Dissimilaire		
		n	%	P	n	%	P	n	%	P
Sexe	Masculin(28)	7	25,00%	0,651	12	42,90%	0,233	9	32,10%	0,348
	Féminin(86)	18	20,90%		48	55,80%		20	23,30%	

Tableau 2. Corrélation entre la forme du visage et de l'incisive centrale maxillaire selon l'origine

		Corrélation forme Incisive / forme du visage								
		Identique			Similaire			Dissimilaire		
		n	%	P	n	%	P	N	%	P
Origine	Fés-Meknés (14)	1	7,1%	0,480	9	64,3%	0,126	4	28,6%	0,064
	Casablanca-Settat (41)	12	29,3%		20	48,8%		9	22,0%	
	Marrakech-Safi (23)	4	17,4%		15	65,2%		4	17,4%	
	Souss-Massa (16)	4	25 ,0%		10	62,5%		2	12,5%	
	Autres (20)	4	20,0%		6	30,0%		10	50,0%	

CORRÉLATION ENTRE LA FORME DU VISAGE ET LA FORME DE L'ARCADE MAXILLAIRE :

Après la superposition des tracés des contours du visage avec ceux de l'arcade maxillaire, la corrélation était déterminée selon trois types (Identique, similaire, et dissimilaire). La corrélation identique était de (68,4%), suivie par la corrélation similaire avec un pourcentage de (28,9%), puis la corrélation dissimilaire chez 3 cas (2,6%) (**Fig 9**).

La corrélation entre la forme du visage et la forme de l'arcade maxillaire selon le sexe et l'origine est représentée respectivement sur les **(tableaux III et IV).**

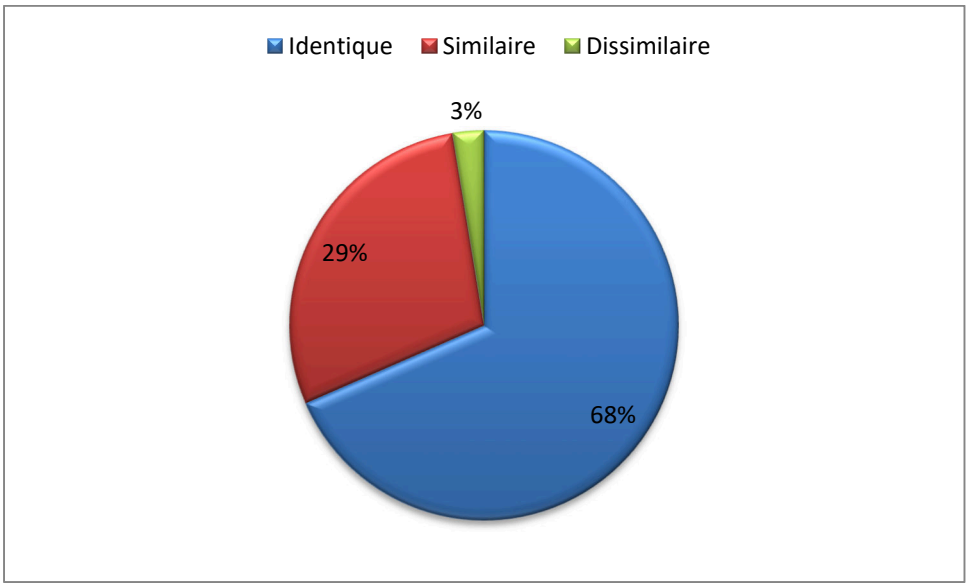


Fig. 9. Corrélation entre la forme du visage et de l'arcade maxillaire

Tableau 3. Corrélation entre la forme du visage et de l'arcade maxillaire selon le sexe

		Corrélation Forme visage /forme arcade								
		Identique			Similaire			Dissimilaire		
		n	%	P	N	%	P	n	%	P
Sexe	Masculin(28)	20	71,40%	0,693	8	28,60%	0,96	0	0,00%	1
	Féminin(86)	58	67,40%		25	29,10%		3	3,50%	

Tableau 4. Corrélation entre la forme du visage et de l'arcade maxillaire selon l'origine

		Corrélation Forme visage /forme arcade								
		Identique			Similaire			Dissimilaire		
		n	%	P	n	%	P	n	%	P
Origine	Fès-Meknès(14)	7	50%	0,617	5	35,70%	0,968	2	14,30%	0,61
	Casablanca-Settat(41)	29	70,70%		11	26,80%		1	2,40%	
	Marrakech-Safi(23)	16	69,60%		7	30,40%		0	0,00%	
	Souss-Massa(16)	12	75,00%		4	25,00%		0	0,00%	
	Autres(20)	14	70,00%		6	30,00%		0	0,00%	

CORRÉLATION ENTRE LA FORME DE L'INCISIVE CENTRALE MAXILLAIRE ET LA FORME DE L'ARCADE MAXILLAIRE :

Après la superposition des deux tracés de l'incisive centrale maxillaire et de l'arcade maxillaire, les corrélations ont été classées en identique, similaire et dissimilaire.

Les résultats ont montré que la corrélation entre la forme de l'incisive centrale et celle de l'arcade était pour la plupart des sujets identique 54,4%, alors que 40,4% des sujets présentaient une corrélation similaire et la dissimilarité était la moins fréquente avec un pourcentage de 5,3% **(fig.10).**

La corrélation entre la forme de l'incisive centrale maxillaire et la forme de l'arcade maxillaire selon le sexe et l'origine est représentée respectivement sur les **(tableaux V et VI**).

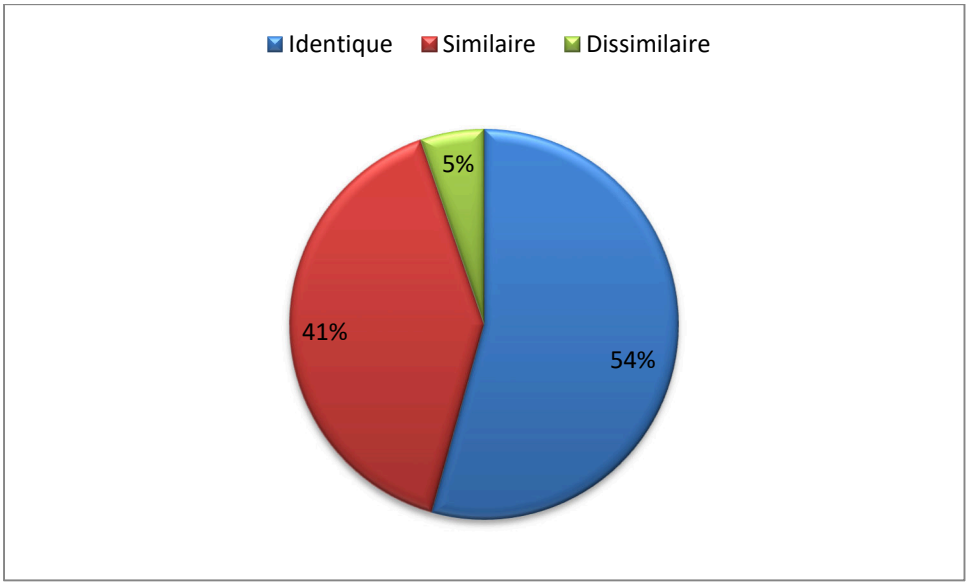


Fig. 10. Corrélation entre la forme de l'incisive centrale maxillaire et la forme de l'arcade maxillaire

Tableau 5. Corrélation entre la forme de l'incisive centrale maxillaire et de l'arcade maxillaire selon le sexe

		Corrélation forme Incisive / forme Arcade								
		Identique			Similaire			Dissimilaire		
		n	%	P	n	%	P	n	%	P
Sexe	Masculin (28)	17	60,7%	0,439	10	35,7%	0 ,565	1	3,6%	1,000
	Féminin (86)	45	52,3%		36	41,9%		5	5,8%	

Tableau 6. Corrélation entre la forme de l'incisive centrale maxillaire et de l'arcade selon l'origine

		Corrélation forme Incisive / forme Arcade								
		Identique			Similaire			Dissimilaire		
		n	%	P	n	%	P	n	%	P
Origine	Fès-Meknès (14)	4	28,6%	0,90	8	57,1%	0,428	2	14,3%	0,308
	Casablanca-Settat (41)	21	51,2%		17	41,5%		3	7,3%	
	Marrakech-Safi (23)	17	73,9%		6	26,1%		0	0 ,0%	
	Souss-Massa (16)	10	62,5%		6	37,5%		0	0,0%	
	Autres (20)	10	50,0%		9	45,0%		1	5,0%	

4 DISCUSSION

De nombreuses théories concernant le choix des dents ont été évoquées dans la littérature comme la théorie du tempérament (10), la théorie géométrique de Williams (2), la théorie dentogénique de Frush et Fisher se basant sur le facteur SPA (âge, sexe, et personnalité) (11), la théorie du triangle esthétique de Nelson et la théorie de Lowery qui proposaient l'existence d'une relation entre la forme de la dent, de l'arcade maxillaire et celle du visage (12,13).

Aucune de ces théories n'a été complètement fiable et précise (14), mais la théorie de Williams est considérée la plus acceptée pour le choix des dents antérieures et a été même utilisée pour la fabrication des dents artificielles (15).

Plusieurs auteurs ont tenté d'évaluer la validité clinique de cette théorie, nous avons noté que la plupart de ces études ont été menée dans des pays occidentaux et en Asie (16). Dans ce travail nous avons essayé d'évaluer la validité de la "loi de l'harmonie" de Williams dans un échantillon marocain.
Les résultats de notre étude désapprouvent la "loi de l'harmonie" de Williams, en effet on n'a pas pu mettre en évidence une corrélation hautement définie entre la forme du visage et celle de l'incisive centrale maxillaire dans notre échantillon.

Cette corrélation était de type similaire chez 52,6% des sujets, de type dissimilaire chez 25,4% des cas et elle n'était de type identique que seulement chez 21,9% des sujets.

Aucune relation significative n'a été présente entre cette corrélation ni avec le sexe (p>0 ,23) ni avec l'origine (P>0,064).

Dans une étude menée en Arabie Saoudite, après la superposition des tracés des contours du visage et de l'incisive centrale maxillaire, la corrélation était classée par 6 prosthodontistes en quatre degrés. Ils ont trouvé que la forte corrélation intéressait uniquement 35,31% des sujets, la corrélation était modérée dans 31,41% des cas et faible dans 19 ,68% alors qu'aucune corrélation n'a été trouvée pour 13,65% des cas. L'agreement entre les prosthodontistes était faible. Ils ont conclu qu'il n'y avait pas de relation hautement définie entre la forme de la dent et la forme du visage dans la population étudiée (16).

Berksun et coll. ont également rapporté que la corrélation n'était pas hautement présente dans leur population ce qui coïncide avec nos résultats (17).

Koralakunte R. et coll ont rapporté que la corrélation était trouvée dans 31 ,5% des cas alors que 68,5% des cas n'avaient pas de corrélation entre la forme du visage et de l'incisive centrale maxillaire, ce résultat est hautement significative avec un p<0 ,001 (18).

De même Wolfart et coll. n'ont trouvé aucune corrélation significative entre la forme du visage et de l'incisive centrale maxillaire, la correspondance entre ces deux éléments n'a été trouvée que dans 35% des cas (19).

Une autre étude a classé aussi la corrélation selon la coïncidence entre les tracés des contours de l'incisive centrale maxillaire et du visage, la corrélation était considérée similaire si la coïncidence était entre 80% et 60% et elle est dite dissimilaire si la coïncidence est inférieure à 50%, seulement 23% des cas ont montré une corrélation similaire alors que la dissimilarité était dans 77% des cas (20).

Contrairement aux résultats précédents, Shaweesh et coll. ont rapporté que la forme du visage et de l'incisive centrale maxillaire sont quantitativement corrélées (9).

Concernant la forme de l'arcade, une étude qui a été menée à la Faculté de médecine dentaire de

Casablanca par Pr. Bourzgui et coll. (21) sur une population estudiantine et qui avait pour but de déterminer les différentes formes d'arcades maxillaires et mandibulaires dans chaque classe d'Angle, les résultats ont montré que pour l'arcade maxillaire la forme normale était plus fréquente dans la Classe I, la forme ogivale dominait dans la classe II et la forme ogivale étroite était la plus retrouvée chez les sujets de classe III.

Dans notre étude, nous avons constaté que cette forme présentait une forte corrélation avec la forme de l'incisive centrale maxillaire.

Plus que la moitié des sujets examinés (54,4%) présentaient une corrélation identique avec une dominance chez le sexe masculin, pour 40,4% des cas, la corrélation était similaire, et la corrélation dissimilaire n'était présente que chez 5,3% des sujets.

Les résultats n'ont pas montré de différence significative concernant cette corrélation ni avec le sexe ni avec l'origine.

Dans le même cadre une étude a été réalisée en Angleterre, un programme informatique a été développé dans le but d'analyser la corrélation entre la forme de l'incisive centrale, la forme du visage, la forme de l'arcade et le contour palatin (5).

Après la superposition des tracés, l'analyse visuelle a permis de classer les différentes corrélations en trois catégories selon l'étendu de coïncidence des contours superposés (Correspondant : supérieur à 80%, Similaire : entre 50% et 80%, Dissimilaire : coïncidence inférieure à 50%), cette classification est pratiquement identique à celle utilisée dans notre étude.

Les résultats de leur étude ont mis en évidence que la forme de l'incisive et celle de l'arcade se correspondaient pour 24% des sujets, elles étaient similaires dans 44% des cas se rapprochant ainsi de notre pourcentage (40,4%), cependant la dissimilarité représentait 32% ce qui était supérieure à notre chiffre (5,3%).

Dans une autre étude mené par Berksun et coll en Turquie (17), dont l'objectif était de chercher la corrélation entre les formes du visage, de l'arcade et des dents antérieurs maxillaire chez 60 étudiants, les résultats ont révélé un taux de corrélation atteignant 46% entre la forme des dents antérieurs et celle de l'arcade, et ceci en se basant sur l'évaluation de treize prosthodontistes ayant au moins 10 ans d'expérience.

En outre, en comparant la forme de l'incisive centrale et celle de l'arcade maxillaire, une étude en Inde a montré 44,9% de similarité, les deux formes étaient dissimilaires dans 55,04%. La corrélation entre ces deux éléments a été définie comme non significative (1).

De même aucune corrélation n'a été retrouvée dans l'étude réalisée en 2015 par A.I Shaweesh et ses collaborateurs (19), qui ont tenté de chercher la relation entre le contour de la face, de l'incisive centrale maxillaire et de l'arcade maxillaire en utilisant l'analyse de Fourier. Leurs résultats étaient compatibles avec ceux d'une étude indienne (22) qui a également montré l'absence de corrélation entre la forme de l'incisive centrale et celle de l'arcade.

5 CONCLUSION

La théorie de Williams rapportant l'existence d'une certaine harmonie entre la forme du visage et celle de l'incisive centrale maxillaire est la plus largement utilisée dans la pratique dentaire, cependant cette théorie a été un sujet de discussion pour plusieurs auteurs.

Selon notre étude la forme du visage ne peut pas servir comme guide fiable pour le choix de la forme de l'incisive centrale maxillaire, cependant le recours à la forme d'arcade comme repère peut être utile.

Toutefois l'expérience clinique des praticiens ainsi que les désirs du patient devraient être pris en considération pour garantir un résultat esthétique satisfaisant.

Il serait par ailleurs intéressant de mener des enquêtes similaires plus étendues sur la population marocaine, pour valider les résultats obtenus dans notre échantillon.

REFERENCES

[1] KolawoleKA, Ayeni OO, OsiatumaVI. Psychosocialimpact of dentalaesthetics among university undergraduates. Int. Orthod.2012 Mar; 10 (1):96-109

[2] Williams JL. A new classification of human tooth with special reference to a new system of artificial teeth. Dent. Cos. 1914; 56:627-36.

[3] BELL R. A. The geometric theory of selection of artificial teeth: is it valid?. J. Am. Dent. Assoc. (1939), 1978, vol. 97, no 4, p. 637-640.

[4] BRODBELT, R.H.W, WALKER, G.F, NELSON, D et al. Comparison of face shape with tooth form.J. Prosthet. Dent., 1984, vol. 52, no 4, p. 588-592.

[5] SELLEN, P. N., JAGGER, D. C., HARRISON, A. Computer-generated study of the correlation between tooth, face, arch forms, and palatal contour. J. Prosthet. Dent., 1998, vol. 80, no 2, p. 163-168.

[6] Arora H, Hedge C, Sharma D, Bhat BS, Memon S, Mittal N, An in vivo study evaluate the correlation between facial form, tooth form and arc form in dentulous subjects. Int J PrevClin Dent Res 2016; 3(2):85-91

[7] Mohammad A., Koralakunte P. R. Gender identification and morphologic classification of tooth, arch and palatal forms in Saudi population J Pharm. Bioallied Sci. 2015 Aug; 7(Suppl 2): S486–S490.

[8] Rai R. Correlation of nasal width to inter-canine distance in various arch forms. J. Prosthodont. Soc. 2010;10:123-7

[9] SHAWEESH A. I., AL-DWAIRI, Z.N., SHAMKHEY, H.D. Studying the relationships between the outlines of the face, maxillary central incisor, and maxillary arch in Jordanian adults by using Fourier analysis. J. Prosthet. Dent., 2015, vol. 113, no 3, p. 198-204.

[10] White JW. Temperamental theory in relation to the teeth. Dent. Cos 1884;26:113-20

[11] Frush JP, Fisher RD. The dynesthetic interpretation of dentogenic concept. J. Prosthet. Dent. 1958; 8: 558-581

[12] Nelson AA. The esthetic triangle in the arrangement of teeth. National Dent Assoc J 1922; 9:392- 401.

[13] Lowery PC. Art and esthetics as applied to prosthetics. Dental Cosmos 1921; 63:1223-6.

[14] Nelson AA. The esthetic triangle in the arrangement of teeth. National Dent Assoc J 1922; 9:392- 401.

[15] Ibrahimagic L, Jerolimov V, Celebic A. The choice of tooth form for removable dentures. Acta. Stomatol. Croat. 2001; 35:237-44.

[16] Habib S.R, Al ShiddiI, Al-Sufyani M.D, and Althobaiti F. A Relationship and Inter Observer Agreement of Tooth and Face Forms in a Saudi Subpopulation, J. Coll. Phys. Surg. Pakistan 2015, Vol. 25 (4): 276-280

[17] Berksun S, Hasanreisoglu U, Gökdeniz B Computer-based evaluation of gender identification and morphologic classification of tooth face and arch forms J.Prosthet. Dent. 2002; 88:578-84.

[18] Koralakunte P. R., and Budihal D.H. A clinical study to evaluate the correlation between maxillary central incisor tooth form and face form in an Indian population. J. oral sci. 54.3 (2012): 273-278.

[19] Wolfart S, Menzel H, Kern M. Inability to relate tooth forms to face shape and gender. Eur. J. Oral Sci. 2004; 112: 471–476.

[20] Kulkarni S, KulkarniV ,Thombare R , Godbole S Digitalizing Aesthetics in Prosthetics, Correlating Face with Tooth Form. J. Cont. Med. A. Dent. May-August 2016 Vol. 4 Issue 2

[21] Bourzgui F, Khribchi A, Rachdy Z, Housbane S, Othmani MB. Evaluation of arch forms depending on the angle classification. IntOrthod. 2016 Dec; 14(4):528-36.

[22] Shah D S, Shaikh R, MatanI H, et al. Correlation between tooth, face and arch forms: a computer-generated study. J Indian Dent Assoc, 2011, vol. 5, p. 873-7.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 732-742
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Place des labels qualité dans le marketing des produits de terroir

[Place of quality labels in the marketing of local products]

Laila OUHNA[1] and Meryem ALAOUI AMINE[2]

[1]Management Sciences Department,
Ibn Zohr University / FSJES,
Ait melloul, Agadir, Morocco

[2]Management Sciences Department,
Mohamed 5 University / FSJES,
Salé, Morocco

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

ABSTRACT: The present research aims to study the role of quality labels in the marketing of local products in Morocco and their effects on promotion of their sales. A longitudinal study was carried out on cooperatives certified quality labels Protected Designation of Origin (PDO) saffron and, Protected Geographical Indication (PGI) Argane to protect their products since 2013-2015. The results confirm the effect of the two labels on the marketing of both local products.

KEYWORDS: Local products, marketing, agri-food, longitudinal study, Argan oil, Taliouine saffron, Quality label.

RÉSUMÉ: La présente recherche vise à étudier le rôle des labels qualité dans le marketing des produits de terroir au Maroc et leurs effets sur la promotion de leurs ventes. Pour ce faire, une étude longitudinale a été effectuée sur les coopératives certifiées pour les produits Appellation d'Origine Protégée AOP Safran de Taliouine et Indication Géographique Protégée IGP Argane durant la période 2013-2015. Les résultats confirment l'effet des deux labels IG et AO sur le marketing des deux produits de terroir et l'évolution de leurs ventes.

MOTS-CLEFS: Produits de terroirs, Marketing, Agroalimentaire, Étude longitudinale, Huile d'Argane, Safran de Taliouine, Labels qualité.

1 INTRODUCTION

Dans ces dernières années, les produits authentiques liés au terroir et au savoir-faire humain connaissent un engouement croissant des consommateurs en raison de leurs attributs liés à l'origine géographique et à la garantie d'une qualité spécifique. Cet engouement peut être expliqué par le fait que ces produits de terroir de qualité spécifique représentent une voie de valorisation des ressources locales et de développement des zones rurales, notamment celles ne possédant pas les attraits d'une production de masse à accès facile aux marchés internes et externes [1].

C'est ainsi, et relativement à la standardisation des marchés mondiaux où la concurrence se limite au prix, les producteurs ont essayé de mieux protéger et valoriser leurs produits de terroir par les signes de qualité et d'origine. Le Maroc s'inscrit également dans cette dynamique. En effet, depuis le lancement de la stratégie de développement agricole « Plan Maroc Vert », la labellisation des produits de terroir a été l'une de ses priorités notamment à travers l'adoption de la loi 25-06 relative aux Signes Distinctifs d'Origine et de Qualité (SDOQ) des denrées alimentaires et des produits agricoles et halieutiques. D'ailleurs,

Corresponding Author: Laila OUHNA

cette labellisation joue un rôle important dans la différenciation des produits de terroir et dans le développement des opportunités de vente de ces produits aussi bien sur le marché national qu'international.

Sur le plan théorique, différentes études théoriques et empiriques relatives aux Signes qualité et d'origine sont effectuées dans le contexte européen, considéré comme principal marché de commercialisation des produits de terroir labellisés. Cependant, les études traitant ces signes dans les pays en développement de manière générale et au Maroc de manière particulière sont rares. Dans ce cadre, ce papier vise à combler cette lacune. Notre objectif est d'étudier le rôle des labellisations SDOQ dans le marketing des produits de terroirs et son effet sur la promotion de leurs ventes en prenant le cas de deux produits de terroir à savoir : le Safran de Taliouine et l'Huile d'Argane.

Afin de répondre à notre problématique de recherche, nous présenterons dans un premier temps le cadre d'analyse conceptuel et esquisserons nos hypothèses de recherche. Dans un second lieu, nous exposerons le contexte de l'étude empirique menée ainsi que la méthodologie de recherche adoptée et ensuite, les résultats seront présentés et discutés.

2 CADRE D'ANALYSE CONCEPTUEL

2.1 LABELLISATION DES PRODUITS ALIMENTAIRES

2.1.1 DÉFINITION ET TYPOLOGIE DE LABELS DE QUALITÉ

La littérature a considéré les labels qualité comme des symboles indiquant la conformité avec une norme [2]. Plus spécifiquement, un label est un signe distinctif apposé sur un produit qui permet d'attester sa conformité avec une norme ou un standard [3], [2]. Il vise à assurer et faciliter la reconnaissance de certaines caractéristiques du produit et de valoriser un produit par rapport à un autre en mettant en avant ses spécificités.

En se basant sur l'économie de l'information, la littérature différencie les labels selon la nature informationnelle des signes qualité. Il s'agit des labels expérientiels qui apportent de l'information sur la qualité de l'expérience de consommation. Ensuite, les labels techniques qui se basent sur les caractéristiques techniques de production du produit. En effet, la garantie technique est associée à des caractéristiques et à des normes objectives rassemblées généralement dans des cahiers de charges précis et contraignants [4]. En agroalimentaire, les labels se basent à la fois sur les dimensions expérientielles et techniques. C'est le cas des labels européens « l'Appellation d'Origine Protégée » (AOP), « l'Indication Géographique Protégée » (IGP) et les « Spécialités Traditionnelles Garanties » (STG). L'objectif de ce type de labellisation est de protéger les produits de terroirs, d'informer les consommateurs sur le caractère typique d'un produit issu d'une région donnée, ainsi que de garantir et de protéger une technique de production particulière qui s'associe à une qualité gustative.

Ainsi, les labels appliqués en agroalimentaire et en particulier, les produits de terroir, visent à la fois d'assurer la qualité et la traçabilité des produits et d'attirer et fidéliser les consommateurs [5].

2.1.2 LA STRATÉGIE DE SIGNAL DE QUALITÉ : IMPORTANCE DES LABELS

La littérature économique distingue entre trois catégories de biens de consommation selon les informations dont disposent les consommateurs lors de l'achat. Il s'agit en premier lieu des biens dits de recherche lorsque le consommateur est capable d'en évaluer la qualité avant l'achat. En second lieu, les biens d'expérience dont le consommateur découvre la qualité du bien après l'avoir consommé. Finalement, les biens de confiance dont le consommateur ne peut jamais découvrir la qualité du bien. Les produits alimentaires peuvent être considérés comme des biens de confiance puisqu'ils sont caractérisés par plusieurs éléments qualitatifs : composition, qualité sanitaire, valeur nutritionnelle, propriétés organoleptiques et caractéristiques liées aux procédés de production… [2]. Ces spécificités créent une incertitude sur la qualité du produit entre le consommateur et le producteur dû à une asymétrie d'information entre les deux parties. Dans ce contexte, une stratégie de signal efficace peut être mise en place par les producteurs si ces derniers ont la capacité de fournir une information crédible aux consommateurs et qui leur permet d'identifier le bon produit [6].

De ce fait, le label qualité est considéré comme une stratégie de signal au sens de la théorie de signal [4]. Il permet de transformer des biens de confiance en biens de recherche en résolvant le problème d'asymétrie d'information entre le vendeur et le consommateur final [2], [3]. L'objectif des labels et des labellisations des produits de terroir est de permettre aux groupements de producteurs locaux de se réserver les dénominations (principalement géographiques) associées à des « produits d'origine » dont la spécificité est liée au milieu naturel (géologie, climat...) et à un savoir-faire traditionnel (système de production ou de transformation) [7].

Sylvander et al. [8] ont avancé que les signes d'identification de la qualité et de l'origine doivent vérifier deux conditions pour assurer leur insertion sur des marchés globalisés : la légitimité et la crédibilité. D'une part, la légitimité fait référence à la compatibilité des signes avec la globalisation des marchés et les règles que définit l'OMC[1]. D'autre part, la crédibilité des signes se base sur la cohérence, la lisibilité, l'efficacité et l'efficience des dispositifs mis en œuvre.

2.2 LABELLISATION DES PRODUITS DE TERROIR AU MAROC : SIGNES DISTINCTIFS D'ORIGINE ET DE QUALITÉ (SDOQ)

Dans le contexte marocain, le développement et la valorisation des produits de terroir constituent un des principaux axes de la stratégie de développement agricole « Plan Maroc Vert » [1]. La labellisation des produits de terroir est mise en place à cet effet. Elle vise la valorisation de la grande diversité et la promotion de la qualité des produits de terroir et du savoir-faire de la population locale ainsi que le développement des opportunités du marché des produits de terroir aussi bien national qu'international [9].

Différents labels SDOQ sont appliqués aux produits de terroir marocains. En effet, La loi N° 25-06 [10] distingue trois labels. Un premier appelé Label agricole (LA) qui permet la reconnaissance qu'un produit possède un ensemble de qualités et de caractéristiques spécifiques et de ce fait présente un niveau de qualité élevé, supérieur à celui de produits similaires notamment en raison de ses conditions de production, de fabrication et, le cas échéant, de son origine géographique; Ensuite, le deuxième label appelé l'Indication géographique (IG). Il s'agit d'une dénomination servant à identifier un produit comme étant originaire d'un territoire, d'une région ou d'une localité, lorsqu'une qualité, une réputation ou toute autre caractéristique déterminée dudit produit peut être attribuée essentiellement à cette origine géographique et que la production et/ou la transformation et/ou la préparation ont lieu dans l'aire géographique délimitée; Le troisième label SDOQ marocain concerne l'Appellation d'Origine(AO). En effet, la dénomination géographique d'une région, d'un lieu déterminé ou, dans certains cas exceptionnels, d'un pays, servant à désigner un produit qui en est originaire et dont la qualité, la réputation ou les autres caractéristiques sont dues exclusivement ou essentiellement au milieu géographique, comprenant des facteurs humains et des facteurs naturels, et dont la production, la transformation et la préparation ont lieu dans l'aire géographique délimitée.

Depuis l'entrée en vigueur de cette la loi, 37[2] produits ont été labellisés. Ce nombre est relativement faible par rapport aux produits labellisés au niveau mondial particulièrement dans les pays méditerranéens et européens. D'ailleurs, la majorité des produits alimentaires labellisés en Europe proviennent des pays méditerranéens (73,40 %) [11]. Toutefois, les IG se sont faiblement développées dans les pays du sud et du sud-est de la Méditerranée. [11] a expliqué cette situation par le retard dans la prise de conscience de l'importance des signes de qualité et de la mise en place d'un cadre législatif en adéquation avec les accords ADPIC[3]. Par conséquent, chaque pays réalise des démarches particulières pour mettre en valeur ses produits du terroir d'origine.

Les dynamiques nationales sont alors variables, mais l'intérêt vers les SDOQ vu leur rôle marketing reste le même.

2.3 LES SDOQ COMME STRATÉGIE DE DIFFÉRENCIATION PAR LA QUALITÉ

La littérature marketing considère les signes qualité et d'origine comme un des outils du marketing des produits de terroir [12], [13] ou également comme stratégie marketing [14]. Plus précisément, les signes qualité sont utilisés comme une stratégie marketing de différenciation par la qualité [15]. En effet, le marché de l'agroalimentaire est actuellement caractérisé par l'accroissement de la concurrence et la saturation du marché. Les producteurs cherchent de plus en plus à gagner des parts de marché par la maitrise des coûts ou par la différenciation [16]. Cette dernière stratégie permet aux entreprises de démarquer leurs produits de ceux des concurrents en vue d'éviter la ruineuse concurrence des prix et chercher une certaine forme de rente de monopole [17].

Sur le même plan, la différenciation peut être vue sous deux angles [15] :

[1] L'Organisation Mondiale du Commerce.

[2] Les 37 produits labellisés sont répartis comme suit : 30 Indications Géographiques; 5 Appellations d'Origine ; 2 Labels Agricoles (MAPM, 2015)

[3] Accords sur les Aspects des Droits de Propriété Intellectuelle

- L'une part des préférences des consommateurs appelée « segmentation marketing ». Elle vise à diviser les consommateurs en groupes caractérisés par les mêmes besoins et les mêmes habitudes et à adapter les produits aux différents types (segments) identifiés comme cibles privilégiées.
- L'autre s'appuie sur les caractéristiques de l'offre appelée « segmentation stratégique ». Elle vise à mettre en exergue des caractéristiques qualitatives fortement distinctives d'un type de produit ou d'une méthode de production. Elle consiste à organiser une filière dédiée d'amont en aval. C'est le cas des certifications officielles.

Dans les stratégies de différenciation, la qualité constitue une variable de décision essentielle pour les agents économiques. L'objectif est de présenter sur le marché une offre similaire à celle disponible dans son secteur, mais difficilement comparable à celle des concurrents [18]. Agir sur les caractéristiques des produits, jouer sur la perception des consommateurs ou utiliser les différences et les particularités de localisation constituent alors les principaux supports des stratégies de différenciation.

Dans ce contexte, les Signes Distinctifs d'Origine et de Qualité (IGP/ AOP) à l'instar des signes qualité formalisés dans la réglementation européenne en 2006 constituent une stratégie de différenciation par la qualité [19]. À cet effet, quels sont les fondements de cette stratégie?

2.3.1 FONDEMENTS D'UNE STRATÉGIE DE DIFFÉRENCIATION PAR LA QUALITÉ D'UN PRODUIT DE TERROIR

Les Signes Qualité forment une stratégie de différenciation par la qualité fondée sur les notions d'origine et de « terroir » [19]. En effet, les produits de terroir sont marqués par leur ancrage dans la culture et l'histoire de la zone géographique d'origine, ce qui leur permet d'acquérir une forte valeur « intrinsèque » objective (exemple : qualité organoleptique) et subjective/évocative ou symbolique [20]. C'est ainsi, l'origine du produit est considérée comme un critère et un support de différenciation des produits, au même titre par exemple qu'une marque d'entreprise [7].

La notion d'origine fait référence également à un ensemble d'actifs spécifiques liés aux caractéristiques d'origine. Ces derniers mettent l'accent sur l'origine géographique, le territoire d'où proviennent les matières, la spécificité des matières premières, des conditions agroclimatiques et la localisation des activités [15]. Ainsi que des techniques spécifiques liées à un réseau social et local et une histoire [21]. Toutefois, la stabilisation dans le temps de ces caractéristiques d'origine exige un cadre institutionnel et juridique spécifique qui assure sa codification. C'est le cas par exemple des AOP dont les caractéristiques d'origine sont principalement liées aux spécificités du terroir. L'idée de « typicité » est ici centrale.

L'AOP est considérée alors en tant qu'un signal de qualité résumant des informations et qui a comme rôle de signaler aux consommateurs un type de caractéristiques d'origine [7].

2.3.2 EFFICACITÉ D'UNE STRATÉGIE DE DIFFÉRENCIATION PAR LA QUALITÉ

Une stratégie de différenciation par la qualité est dite efficace s'elle remplie parfaitement sa fonction de signal de qualité et favorise par conséquent la création de valeur. D'ailleurs, la fonction de signal de qualité permet à une dénomination d'origine, d'une part, de « vendre le territoire » à travers le marché des produits alimentaires, et d'autre part, d'assurer le développement durable de la région ou territoire [22]. Cependant, deux critères sont essentiels pour l'efficacité d'un signal qualité : sa pertinence et sa crédibilité.

En effet, la pertinence du signal qualité consiste à la captation de l'intérêt des consommateurs. Il s'agit de bien choisir les caractéristiques pertinentes à signaler, eu égard à l'attente et à la perception des consommateurs. Elle offre également une source de valeur correspondant à une rente de notoriété. D'ailleurs, les investissements de l'entreprise dans la publicité augmentent la disposition à payer du consommateur pour une différenciation de qualité perçue et/ou signalée [22].

En ce qui concerne la crédibilité, elle consiste à délivrer et garantir une information fiable et « digne de confiance » [15]. La crédibilité est ainsi appuyée par une certification de qualité officielle dont les conditions d'accès sont très restrictives et constituent une barrière à l'entrée sur le marché. Elle permet aussi de créer de la valeur correspondant à une rente organisationnelle. En effet, la crédibilité donne une capacité aux acteurs économiques à collaborer et à coordonner afin de tenir les promesses du signal de qualité, et par conséquent, être en conformité avec l'information mise en avant [22].

Outre le rôle des SDOQ dans la stratégie de différenciation par la qualité, ces signes ont prouvé leur effet important sur le marketing et la promotion des ventes des produits labellisés.

2.4 EFFETS DE LA LABELLISATION SDOQ SUR LA PROMOTION VENTES

L'adoption d'une stratégie de différenciation par les SDOQ présente pour les producteurs un certain nombre d'avantages. En effet, elle permet un bon positionnement en termes de négociation résultant de la différenciation du produit sur le marché vu la une réduction des possibilités de substituabilité du produit. Aussi, cette différenciation favorise l'augmentation des capacités organisationnelles de la filière permettant une meilleure gestion de la qualité du produit labellisé IGP/ AOP et des stratégies de commercialisation efficaces. Une grande crédibilité est aussi assurée vis-à-vis des autres acteurs de la filière et des décideurs politiques [23].

Les signes qualité sont alors considérés comme un vrai outil marketing. Leur avantage informationnel non personnel influence fortement l'aspect commercial vu que le consommateur a tendance à chercher de l'information au moment du choix du produit. Ainsi, deux tiers des décisions d'achat alimentaire se faisant sur le point de vente, les signes de qualité à priori de toute nature peuvent influencer le consommateur. À l'heure actuelle, ce potentiel d'impact commercial est essentiellement apprécié selon le degré d'exigence et de contraintes qu'impose le respect du cahier des charges, en contrepartie de l'attribution des labels officiels [4].

Au niveau empirique, un certain nombre d'études ont relevé que les signes de qualité d'origine AOP/IGP sont généralement perçus comme un signe de grande qualité capable d'accroître les ventes [23]. Dans ce cadre, [24] a évalué les effets de l'adoption d'une labellisation IG comme une stratégie d'orientation marché sur les performances économiques des établissements vinicoles spécialisées dans les vins de haute qualité. Les résultats de cette étude confirment que le label IG, comme une stratégie d'orientation marché, est devenu un différentiel pour les établissements vinicoles et d'autres entreprises affiliées, ce qui a un impact significatif sur la performance économique de ces entreprises contrairement à ce qui avait été observé avant la labellisation IG. L'auteur a évalué la performance économique sur la base de plusieurs facteurs, entre autres la valeur des ventes et la profitabilité. Sur le même plan, [25] a avancé que les signes qualité AOP, IGP ou STG mises en place avec succès, et accompagnés d'une bonne reconnaissance sur le marché peuvent non seulement créer de la valeur, mais également augmenter la demande pour les produits de qualité et par conséquent stimuler les ventes.

Selon une étude réalisée par la commission européenne et AND International[4], la valeur des ventes dans le monde entier de produits agricoles et des denrées alimentaires enregistrées sous système des IG dans l'Union Européenne de 27 pays a augmenté de 19 % entre 2005 et 2010 [26]. Cette valeur totale des ventes est ventilée sur plusieurs secteurs, à savoir, les fromages, les produits de viande, les fruits et légumes et autres [25]. Le marché intérieur constitue alors le plus grand marché des produits agricoles et des denrées alimentaires labellisées IGP/AOP.

Suite à cette analyse théorique et empirique, la labellisation SDOQ influence positivement la promotion des ventes des produits labellisés en Europe. Dans ce qui suit, nous étudierons l'effet de la labellisation SDOQ sur les ventes des produits de terroir au Maroc à travers une étude empirique. A cet effet, différentes hypothèses de recherche sont lancées.

Notre recherche vise à étudier les effets des labellisations SDOQ comme stratégie de différentiation sur l'évolution des ventes de deux produits de terroir, à savoir, le safran de Taliouine et l'huile d'argane au Maroc dans la période de 3 ans. À cet effet, nos hypothèses de recherche sont les suivantes :

Hypothèse 1 : La labellisation SDOQ (IGP/AOP) du Safran de Taliouine et de l'Huile d'Argane comme stratégie de différenciation a un effet significatif sur l'évolution des ventes de ces produits dans la période 2013-2014.

H 1.1 : La labellisation IGP influence positivement l'évolution des ventes de l'huile d'Argane dans la période 2013-2014.

H 1.2 : La labellisation AOP influence positivement l'évolution des ventes de Safran de Taliouine dans la période 2013-2014.

Hypothèse 2 : La labellisation SDOQ (IGP/AOP) du Safran de Taliouine et de l'Huile d'Argane comme stratégie de différenciation a un effet significatif sur l'évolution des ventes de ces produits dans la période 2014-2015.

H 2.1 : La labellisation IGP influence positivement l'évolution des ventes de l'huile d'Argane dans la période 2014-2015.

H 2.2 : La labellisation AOP influence positivement l'évolution des ventes de Safran de Taliouine dans la période 2014-2015.

[4] AND International : Agriculture Nutrition Developpement est un cabinet d'études international

En vue de tester ces hypothèses de recherche, une étude empirique longitudinale a été effectuée au sein de coopératives marocaines.

3 ÉTUDE LONGITUDINALE AU SEIN DES COOPÉRATIVES MAROCAINES DE PRODUITS DE TERROIR : CAS DU SAFRAN DE TALIOUINE ET HUILE D'ARGANE

3.1 CONTEXTE DE L'ÉTUDE

La présente recherche s'intéresse à étudier un cas particulier d'entreprises, à savoir, les coopératives agricoles et agroalimentaires de produits de terroir. Au Maroc, les coopératives opèrent dans plusieurs branches d'activité agroalimentaire, notamment le conditionnement de fruits et légumes, les produits laitiers, les dattes et les produits de terroir. Ces coopératives se répartissent dans différentes régions, 11 % au niveau du Souss Massa dont 70 % de coopératives d'Argane sont installées en fin 2014, 22 % de ces coopératives sont au niveau de la zone de Tensift El Haouz et 6 % à Guelmim Smara. La création d'une coopérative d'argane à Berkane en 2003 rappelle la curiosité naturelle d'existence de quelques pieds d'arganier dans cette zone [27]. Après le lancement des SDOQ, 38 coopératives d'Argane sont certifiées IGP en 2015.

Pour ce qui est des coopératives de Safran, elles se situent en principe dans deux zones, celle de Taliouine et celle de Taznakht. La culture de safran est alors étalée dans la jonction du haut Atlas au nord et l'anti Atlas au sud [28]. En effet, la filière de Safran s'est organisée sous forme des coopératives de production de safran et d'un groupement d'intérêt économique (GIE). Parmi ces coopératives, 36 ont pu obtenir le label « AOP Safran de Taliouine » en 2015. Ainsi, une maison du safran a été installée dans la région de Taliouine. L'adhésion des coopératives de safran à cette structure facilitera la commercialisation de leur produit de terroir et sa mise en valeur.

Sur le plan international, l'Iran reste le premier producteur et exportateur mondial de safran avec plus de 90 % de la production mondiale, suivi par l'Espagne avec 30 % du marché et ensuite la Grèce [29]. Le Maroc se place quatrième producteur et exportateur de Safran.

La concurrence internationale s'acharne par la mise en valeur du safran notamment par la labellisation qualité. Au niveau international, parmi les labels qualité connus sur le marché de safran, ISO standard, HACCP5, AOP ; IGP et Label Biologique. L'Europe est dotée de cinq Appellations d'Origine pour le Safran : Azafran de la Mancha en Espagne, Zafferano dell'Aquila et Zafferano de San Gimignano en Italie, Krokos Kozanis en Grèce et Munder Safran en Suisse [28]. En France, une démarche de labellisation Label Rouge et IGP du Safran de Quercy est en cours. Le safran marocain est alors dans l'obligation de résister à cette concurrence mondiale à travers sa labellisation AOP.

C'est dans ce contexte que notre étude s'intéresse à étudier le cas des deux produits de terroirs explorés et estimés de grande valeur, à savoir l'huile d'Argane certifiée IGP et le safran de Taliouine certifié AOP.

3.2 MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

L'étude empirique a été menée sur un échantillon de 43 coopératives de produits de terroir se situant au Maroc. Ces coopératives opèrent dans la culture, la production, la transformation et la commercialisation de deux produits de terroirs, à savoir, le safran de Taliouine et l'huile d'argane.

Le moyen de collecte de données est un questionnaire. Ce dernier a fait l'objet de prétest par des experts dans le domaine agroalimentaire et de produits de terroir. Ensuite, le questionnaire final a été distribué en face à face à notre échantillon.

Afin de mesurer l'effet de la labellisation SDOQ des produits de terroir sur l'évolution des ventes des coopératives de Safran et de l'Huile d'Argane, nous avons visé les coopératives adoptant un label « AOP » et celles adoptant un label « IGP ».

Concernant l'évolution des ventes des produits de terroir, nous nous limitons à un même échantillon stable de 43 coopératives labellisées en évaluant l'évolution dans une période de 3 ans, à savoir : 2013, 2014 et 2015.

[5] HACCP : Hazard Analysis Critical Control Points

3.3 RÉSULTATS DE L'ÉTUDE

Après avoir collecté nos données, une vérification et une codification ont été menées. Dans ce qui suit, nous présenterons une analyse descriptive de notre échantillon et une analyse de nos hypothèses de recherche par la méthode de régression linéaire multiple et le test student à l'aide du logiciel SPSS 20.

3.3.1 ANALYSE DESCRIPTIVE DE L'ÉCHANTILLON

À partir de l'analyse descriptive de notre échantillon, nous constatons que pour chacun des deux produits objet de notre étude, à savoir le Safran de Taliouine et l'Huile d'argane, un certificat SDOQ est spécifié. En effet, le certificat IGP est spécifié à l'Huile d'Argane, alors que le certificat AOP est spécifié au Safran. Cette distinction est précisée par le MAPM qui régie cette labellisation au Maroc. Ceci dit, la nature de produit ne peut pas être considérée en tant que variable influençant le type de labellisation SDOQ.

D'après l'étude effectuée, nous constatons que les ventes évoluent différemment selon le type de labellisation SDOQ durant la période 2013-2014 (tableau 1). En effet, les ventes des produits certifiés IGP ont connus une diminution en 2014, pendant que les ventes des produits certifiés AOP connaissent une évolution durant cette même période.

Tableau 1. Statistiques descriptives de l'échantillon

	N	Moyenne	Écart type	Variance
Évolution des ventes 2014	43	42,810	92,787	8609,600
Évolution des ventes 2015	43	16,846	73,471	5398,003
SDOQ	43	1,53	0,505	0,255

Source : Sortie de SPSS

Deux années après le lancement de la labellisation IGP ainsi que celle de l'AOP, les produits certifiés IGP, à savoir la filière de l'Huile d'Argane, commencent à se structurer et à connaitre une certaine maturité. En effet, les ventes commencent à évoluer positivement en 2015, pendant que les produits certifiés AOP, à savoir la filière de Safran a connue une certaine diminution des ventes en 2015. Cette évolution négative explique que la filière de safran souffre de problèmes commerciaux et d'écoulement de produits après la labellisation AOP.

3.3.2 ANALYSE PAR LA RÉGRESSION LINÉAIRE MULTIPLE

Après avoir analysé notre échantillon, nous procéderons à une analyse par régression linéaire pour mieux expliquer les relations entre l'adoption des certificats SDOQ et l'évolution des ventes des coopératives de produits de terroir. En effet, nous avons scindé notre modèle de recherche en deux selon la période à étudier afin de le rendre manipulable par la méthode de régression. Le premier modèle analyse l'effet des labellisations IGP et AOP sur l'évolution des ventes en 2014, alors que le deuxième modèle analyse l'effet des labellisations IGP et AOP sur l'évolution des ventes en 2015. Les variables explicatives sont l'adoption du label IGP et celui AOP, tandis que la variable à expliquer est représentée par l'évolution des ventes des coopératives de safran et celles de l'huile d'Argane.

ANALYSE DU MODELE 1 : EFFET DE LA LABELLISATION SDOQ (AOP/ IGP) COMME STRATEGIE DE DIFFERENCIATION SUR L'EVOLUTION DES VENTES DES COOPERATIVES DURANT LA PERIODE 2013-2014

- ÉVALUATION DE LA QUALITE DU MODELE

Nous évaluons la qualité du modèle à partir de l'analyse de la régression et de la procédure ANOVA selon les résultats du tableau d'ANOVA (tableau 2). D'après les résultats de la procédure d'ANOVA, la valeur de 7,150 est significative à p inférieur à 0,011. Ce qui nous permet de conclure que le modèle 1 est de bonne qualité.

Tableau 2. ANOVA[a]

Modèle	Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
Régression	4,400	1	4,400	7,150	0,011 b
Résidu	25,228	41	0,615		
Total	29,628	42			

a. Variable dépendante : Évolution Ventes 2014
b. Valeurs prédites : (constantes), AOP
Source : Sortie de SPSS

-ANALYSE DE L'AJUSTEMENT DU MODELE DE REGRESSION AUX DONNEES

La valeur de R^2 (0,148) et la valeur de F (7,150) sont significatives à p inférieur à 0,011, ainsi que le test Durbin-Watson (2,146) a une valeur comprise entre 1 et 3. Nous conclurons donc que le modèle 1 relatif à l'évolution des ventes en 2014 est de bonne qualité et que les données sont ajustées au modèle de régression.

Concernant l'étude de la colinéarité, nous constatons que les variables explicatives ne présentent aucune possibilité de colinéarité, ce qui garantit la légitimité de l'analyse de la régression linéaire.

- ÉVALUATION DE LA FORCE DE RELATIONS ENTRE VARIABLES EXPLICATIVES ET LA VARIABLE A EXPLIQUER

D'après l'analyse par régression linéaire, la valeur de (R^2x100) explique que 14,8 % de l'évolution des ventes des produits de terroir certifiés est expliquée par le certificat SDOQ. Nous remarquons que les indices de corrélation sont acceptables pour toutes les variables du modèle. En effet, la corrélation est bonne entre IGP, l'AOP et l'évolution des ventes du Safran et huile d'argane en 2014.

ANALYSE DU MODELE 2 : EFFET DE LA LABELLISATION SDOQ (AOP/IGP) COMME STRATEGIE DE DIFFERENCIATION SUR L'EVOLUTION DES VENTES DES COOPERATIVES DURANT LA PERIODE 2014-2015

-ÉVALUATION DE LA QUALITE DU MODELE DE REGRESSION :

Le tableau d'ANOVA (tableau 3) nous permet de conclure que le modèle 2 est de bonne qualité. En effet, la valeur de 25,669 est significative à p inférieure à 0,001.

Tableau 3. ANOVA[a]

Modèle		Somme des carrés	Ddl	Moyenne des carrés	D	Sig.
1	**Régression**	7,611	1	7,611	25,669	0,000 b
	Résidu	12,157	41	0,297		
	Total	19,767	42			

a. Variable dépendante : Évolution Ventes 2015
b. Valeurs prédites : (constantes), AOP
Source : Sortie de SPSS

-ANALYSE DE L'AJUSTEMENT DU MODELE DE REGRESSION AUX DONNEES

Nous constatons que la valeur de R^2 (0,385) est significative. Aussi, la valeur de F (25,669) est significative à p inférieur à 0,001. D'après le test Durbin-Watson, la valeur (1,647) comprise entre 1 et 3 nous permet de conclure que le modèle 2 relatif à l'évolution des ventes en 2015 est de bonne qualité et que nos données sont ajustées au modèle de régression linéaire.

Afin d'évaluer la colinéarité de nos variables, avec un VIF = 1, toutes nos variables explicatives ne présentent aucune possibilité de colinéarité.

- ÉVALUATION DE LA FORCE DE LA RELATION : VARIABLES EXPLICATIVES, VARIABLE A EXPLIQUER

La valeur (R^2x100) de l'analyse de régression linéaire nous permet de conclure que 38,5 % de l'évolution des ventes des produits de terroir en 2015 est expliquée par l'adoption du certificat SDOQ.

Ainsi, nous remarquons que les variables explicatives sont fortement corrélées avec la variable à expliquer. En effet, l'adoption du certificat IGP et AOP présente une corrélation importante de (0,62) avec l'évolution des ventes en 2015.

3.3.3 TEST DES HYPOTHÈSES

Afin de tester nos hypothèses de recherche, nous avons procédé à une analyse par Test de Student. Les résultats du test sont présentés par période.

Pour ce qui concerne la période 2013-2014 :

Hypothèse 1 : La labellisation SDOQ (IGP/AOP) du Safran de Taliouine et de l'Huile d'Argane a un effet significatif sur l'évolution des ventes de ces produits dans la période 2013-2014.

D'après les statistiques de groupe, les ventes des produits certifiés IGP (1,75) évoluent moins vite comparativement à ceux certifiés AOP (2,39).

La différence entre l'effet de l'IGP et celui de l'AOP sur l'évolution des ventes en 2014 est donc significative (t=2,67, dd=41, avec p inférieur à 0,05).

Ce résultat nous permet de confirmer l'impact de l'application de SDOQ sur l'évolution des ventes dans la période 2013-2014.

H 1.1 : La labellisation IGP influence positivement l'évolution des ventes de l'huile d'Argane dans la période 2013-2014.

L'Hypothèse 1.1 est donc confirmée.

H 1.2 : La labellisation AOP influence positivement l'évolution des ventes de Safran de Taliouine dans la période 2013-2014.

Néanmoins, l'hypothèse 1.2 est infirmée.

Pour ce qui concerne la période 2014-2015 :

Hypothèse 2 : La labellisation SDOQ (IGP/AOP) du Safran de Taliouine et de l'Huile d'Argane a un effet significatif sur l'évolution des ventes de ces produits dans la période 2014-2015.

Les statistiques de groupe nous permettent de confirmer que les ventes des produits certifiés IGP évoluent plus vite que celles des produits certifiés AOP dans la période 2014-2015. En effet, le Test T (t=5,066 ; dd=41 et p inférieur à 0,05) nous permets de confirmer la différence significative entre l'effet de la labellisation IGP et celle AOP sur l'évolution des ventes en 2015.

Nous pouvons conclure que la labellisation SDOQ a alors un impact sur l'évolution des ventes durant la période 2014-2015. Néanmoins, la labellisation AOP influence négativement l'évolution des ventes du Safran en 2015, pendant que celle d'IGP influence positivement les ventes de l'Huile d'Argane durant la même période.

H 2.1 : La labellisation IGP influence positivement l'évolution des ventes de l'huile d'Argane dans la période 2014-2015. L'hypothèse H 2.1 est alors confirmée.

H 2.2 : La labellisation AOP influence positivement l'évolution des ventes de Safran de Taliouine dans la période 2014-2015. L'hypothèse H 2.1 est alors infirmée.

3.4 DISCUSSION DES RÉSULTATS

D'après les résultats de notre recherche, certes la labellisation SDOQ comme stratégie de différenciation a un effet sur le marketing des produits de terroir et par là sur l'évolution de leurs ventes. Néanmoins, son effet diffère d'un SDOQ à un autre et d'un produit de terroir à un autre.

En ce qui concerne le label IGP, les coopératives se sont lancées avec prudence dans le processus de labellisation et par là, l'effet de ce label sur leurs ventes n'a commencé à générer ses fruits positifs qu'après deux ans. En effet, ce n'est qu'à partir de 2015 que les produits labellisés IGP connaissent une évolution notable de leurs ventes. Ces résultats sont expliqués par le cycle de démarrage du nouveau produit avec son label qualité IGP. La période de démarrage souffre souvent de différentes contraintes au niveau de coûts élevés ainsi qu'au niveau de la sensibilisation du personnel. Ce résultat est aussi expliqué par le fait qu'il s'agit d'un produit de terroir particulier, à savoir l'Huile d'Argane, qui connait un certain monopole au niveau international. La labellisation IGP a facilité à l'Huile d'Argane de se positionner leader unique au niveau mondial vu qu'elle n'a pas de concurrents, et que le label qualité lui fait gagner la confiance des consommateurs internationaux.

En ce qui concerne le label AOP, la phase de démarrage était plus souple pour les coopératives de produit de terroir. En effet, durant la première année de l'adoption de ce label, les ventes du produit commencent à évoluer. Cependant, à partir de la deuxième période (2014-2015), les ventes commencent à baisser de façon brusque. Nous pourrons expliquer ce résultat par la nature du produit, à savoir, le Safran de Taliouine qui reste un produit très fragile et très lié aux conditions climatiques. Ces conditions climatiques défavorables dans la dernière période au Maroc ont influencé la culture de Safran qui demande beaucoup de froid et par conséquent, la production et les ventes ont baissé de façon remarquable.

Nos résultats rejoignent ceux de Garcin et Carall [30] et Dubois [28] qui confirment à travers leurs études sur le safran de Taliouine que ce produit souffre d'un problème de commercialisation. Cette contrainte de commercialisation constitue le défi majeur pour l'accès des petits producteurs aux marchés internationaux en raison du monopole des intermédiaires qui contrôlent les prix dans les souks hebdomadaires locaux. Aussi, sur le plan de positionnement stratégique international, le safran de Taliouine a un concurrent fort qui menace sa stratégie marketing. Il s'agit notamment du Safran Iranien qui reste un produit compétitif de bonne qualité avec un prix acceptable et subventionné par l'État. L'Espagne, premier importateur et ré-exportateur mondial de safran, joue aussi un rôle important dans le contrôle du marché international du safran en général et marocain en particulier [31].

4 CONCLUSION

La présente recherche a pour intérêt à faciliter la prise de décision aux décideurs au sein des coopératives de produits de terroir concernant l'élaboration de leurs stratégies marketing en visant la labellisation SDOQ comme outil de différenciation dans l'environnement concurrentiel international. Les coopératives opérantes dans le contexte étudié, à savoir le safran de Taliouine et l'huile d'argane, peuvent améliorer leur positionnement au niveau international à travers le développement d'une stratégie marketing en se basant sur le label SDOQ.

Plusieurs études ont confirmé l'importance de l'origine du produit comme un critère et un support de différenciation [7]. En effet, l'huile d'Argane labellisée IGP a permis de renforcer le positionnement de ce produit de terroir sur le marché international et ensuite de contribuer à lutter contre toute usurpation commerciale d'Argane, tandis que la labellisation AOP a contribué à confirmer l'appartenance du safran de Taliouine à son terroir dont la qualité typique est garantie. Ce label a permis aussi de valoriser le produit et de garantir au client sa fiabilité et son origine. Néanmoins, cette démarche de labellisation a demandé un effort et un temps importants aux opérateurs dans la filière de safran du fait que cette dernière souffre encore de problèmes de structuration organisationnelle.

La différenciation par la qualité à travers SDOQ vise alors la « segmentation stratégique » pour les produits de terroir, tout en mettant en valeur leurs qualités fortement distinctives [15]. Elle permet par la suite d'organiser les filières et d'assurer leurs performances. Cependant, cette différenciation nécessite aussi la protection à travers les règlements tout en impliquant une insertion plus poussée de certains acteurs [32].

REFERENCES

[1] MAMP & FAO, Rapport de Ministère d'Agriculture et de pêche maritime, 2010.

[2] Poret S., Normes de qualité dans l'agro-alimentaire, Chaire FDIR - GT2 Les labels, ISR 29, juin 2011.

[3] Hobeika, S., Ponssard, J. P., & Poret, S. (2013). Le rôle stratégique d'un label dans la formation d'un marché. Le cas de l'ISR en France.

[4] Larceneux F., " Segmentation des signes de qualité : Labels expérientiels et Labels techniques ", *Décisions Marketing,* vol. 35, 2003.

[5] Rastoin J. L. et Ghersi G, *Le système alimentaire mondial : concepts et méthodes, analyses et dynamiques,* Éditions Quae, 2010.

[6] Spence, M., "Competitive and optimal responses to signals: An analysis of efficiency and distribution". *Journal of Economic theory*, *7*(3), 296-332, 1974.

[7] Valceschini E, Mazé A., "La politique de la qualité agro-alimentaire dans le contexte international ", *Économie rurale,* n° 258, p. 30-41, 2000.

[8] Sylvander B., Lagrange L. et Monticelli C., "Les signes officiels de qualité et d'origine européens Quelle insertion dans une économie globalisée", *Économie rurale*, n° 299, Mai - Juin, 2007.

[9] MAMP, Rapport de Ministère d'Agriculture et de pêche maritime, 2011.

[10] Loi n°25-06 relative aux signes distinctifs d'origine et de qualité des denrées alimentaires et des produits agricoles et halieutiques promulguée par le dahir n°1-08-56 du 17 joumada I 1429 (23 mai 2008).

[11] Tekelioglu Y., " Indications géographiques en Turquie et dans les autres pays méditerranéens : état de lieux et contraintes ", *1er Séminaire Méditerranéen LACTIMED Bizerte*, Tunisie, 31 Mars, 2014.

[12] Dimara E., Petrou A., Skuras D., "Agricultural policy for quality and producers' evaluations of quality marketing indicators: a Greek case study", *Food Policy*, vol. 29, n°. 5, 2004.
[13] Teuber R., "Consumers' and producers' expectations towards geographical indications: Empirical evidence for a German case study", *British Food Journal,* vol. 113, Iss. 7, p. 900 - 918, 2011.
[14] Van der Lans, I. A., Van Ittersum, K., De Cicco, A., & Loseby, M., "The role of the region of origin and EU certificates of origin in consumer evaluation of food products", *European Review of Agricultural Economics*, *28*(4), 451-477, 2001.
[15] Sauvée, L., & Valceschini, E., Agro-alimentaire: la qualité au cœur des relations entre agriculteurs, industriels et distributeurs. *Déméter*, 181-226, 2004.
[16] Porter, M. E., & Millar, V. E., How information gives you competitive advantage, 1985.
[17] Hingley M., Sodano V., Lindgreen A., "Differentiation strategies in vertical channels: A case study from the market for fresh produce", *British Food Journal,* vol. 110, Iss. 1, p. 42 – 6, 2008.
[18] Raynaud E., "La segmentation par la qualité dans les filières fruits et légumes : Espoirs et contraintes autour de la signalisation de la qualité gustative de l'offre de tomates", *Innovations Agronomiques,* n° 9, 25-36, 2010.
[19] Valceschini, E., & Torre, A., Politique de la qualité et valorisation des terroirs. *Agriculteurs, Ruraux et Citadins: les mutations des campagnes françaises, Educagri, Paris,* 2002.
[20] Corade N. , Del'homme B., " L'efficacité de la viticulture sous AOC : le marché contre le territoire ? Les perceptions de viticulteurs Médocains et Bergeracois ", *OENOMETRIE XII*, 27-28 mai, MACERATA, Italie, 2005.
[21] Ghersi, G., & Rastoin, J. L., *Le système alimentaire mondial: Concepts et méthodes, analyses et dynamiques*. Editions Quae, 2010.
[22] Valceschini E., L'architecture institutionnelle des indications géographiques quel rôle pour l'intervention publique? 3éme Séminaire International d'Antalya, Université Akdeniz, 10-14 octobre, 2012.
[23] Barjolle, D., Gorton, M., Đorđević, J. M., & Stojanović, Ž. (Eds.), *Food consumer science: theories, methods and application to the Western Balkans*. Springer Science & Business Media, 2013.
[24] Fagundes, A. F. A., Veiga, R. T., Sampaio, D. D. O., & Sousa, C. V. , "A publicação acadêmica de marketing esportivo no Brasil". *Revista Brasileira de Marketing*, *11*(2), 96-123, 2012.
[25] Hajdukiewicz A., "European Union agri-food quality schemes for the protection and promotion of geographical indications and traditional specialities : an economic perspective", *The Journal of Polish Society for Horticultural Sciences (PSHS),* vol, 26, issue 1, p. 3-17, 2014.
[26] Chever T., Renault C., Renault S., Romieu V., *Value of production of agricultural products and foodstuffs, wines, aromatised wines and spirits protected by a geographical indication (GI),* Final report by the European Commission and AND International, October, 2012.
[27] Azenfar A. et Mahfoudi M., " Système coopératif en arganeraie : De la genèse vers la professionnalisation ", *Revue Marocaine de Coopératives REMACOOP* N° 5, 2015.
[28] Dubois A., Analyse de la filière safran au Maroc : quelles perspectives pour la mise en place d'une Indication Géographique? , *CIHEAM-IAM Montpellier,* 2010.
[29] Ghorbani M., "The efficiency of Saffron's Marketing Channel in Iran"*, World Applied Sciences Journal,* vol. 4, n. 4, p. 523-527, 2008.
[30] Garcin G.D. et Carral S., *« Le safran marocain entre tradition et marché. Étude de la filière du safran au Maroc, en particulier dans la région de Taliouine, province de Taroudant. Rapport de consultation. Maroc »* Projet FAO/Association Migrations et Développement, 2007.
[31] Aboudrare, A., Aw-Hassan, A., & Lybbert, T. J., "Importance Socio-économique du Safran pour les Ménages des Zones de Montagne de la Région de Taliouine-Taznakht au Maroc", *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires*, *2*(1), 5-14, 2014.
[32] Benkahla A., Boutonnet J. P., et Fort F., " Enjeux de la certification d'origine et stratégies d'acteurs : le cas de l'AOC Pélardon", *Économies et Sociétés*, N° 27, p. 817-894, 2005.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 743-747
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

La place du problème dans l'enseignement de la tectonique des plaques au Maroc

Aziz Bidari, Mourad Madrane, Rajae Zerhane, Rachid Janati-Idrissi, and Mohamed Laafou

Laboratoire Interdisciplinaire de Recherche en Ingénierie Pédagogique (LIRIP), École Normale Supérieure, Université Abdelmalek Essaadi, Tétouan, Maroc

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

ABSTRACT: Un enseignement réussi des sciences de la terre en particulier la théorie de la tectonique des plaques demande entre autres un changement pédagogique, c'est le facteur dont la quasi-totalité des enseignants n'en tiennent pas encore compte. Ces sciences sont malheureusement, présentées par nos enseignants d'une façon qui les laissent aux regards de nos élèves comme une suite de découvertes qui se fait d'une manière aléatoire et simple et loin de tout problème qui leur donnée naissance.

KEYWORDS: Enseignement, sciences de la terre, la tectonique des plaques, résolution des problèmes, modèle explicatif, démarche de la recherche scientifique, activité langagière.

1 INTRODUCTION

L'apprentissage des sciences de la Terre ne peut plus être par une simple acquisition de savoirs scientifiques figés, mais il peut se présenter comme un problème scientifique qui sera l'objet d'une activité langagière. En effet la géologie possède la particularité d'être à la fois une science fonctionnaliste qui s'intéresse aux fonctionnements actuels de la Terre et une science historique qui vise la reconstruction du passé de la Terre (Orange, 2005). Ces deux dimensions fonctionnaliste et historique nous amènent à différencier entre des problèmes dynamiques et ceux de reconstruction historique de notre globe terrestre lors d'un tel apprentissage de la géologie. La tectonique des plaques, quant à elle, s'intéresse principalement aux mouvements des plaques et aux conséquences qui en découlent.

Comment se présente alors la théorie de la tectonique des plaques dans des classes marocaines ? Et quel est le degré de motivation de nos élèves envers cette thématique ?

2 PROBLÉMATIQUE

Le travail que nous nous sommes proposé d'élaborer consiste à enquêter et voir de plus près comment nos enseignants des SVT[1] enseignent-ils les sciences de la terre, et quel est l'impact de ce type d'enseignement sur l'apprentissage et l'assimilation de cette discipline par nos élèves ? Et enfin quelle est la condition ou les conditions nécessaires pour un tel enseignement réussi des sciences de la terre dans nos classes ?

[1] SVT : sciences de la vie et cde la terre.

Corresponding Author: Aziz Bidari

3 MÉTHODOLOGIE

Une façon pour nous d'estimer un enseignement réussi des sciences de la terre dans nos classes marocaines est de rédiger un questionnaire dont le but de collecter des données, ce questionnaire est destiné aux enseignants des SVT[2] qui sont au nombre de 54. C'est un échantillon non probabiliste composé d'un nombre d'enseignants appartenant à des collèges et des lycées différents et ayant subi une formation initiale.

Ce questionnaire comporte quatre parties avec des questions ouvertes, semi-ouvertes et fermés. La première section comporte l'identification de répondant, la deuxième parle de l'ancienneté, la troisième sur les pratiques en classe d'enseignement et enfin la dernière partie concerne l'utilisation des technologies d'information et de communication en salle de classe.

Le tableau ci-dessous montre notre échantillon auquel le questionnaire a été remis, en fonction du sexe, le niveau scolaire et d'ancienneté. Cet effectif fait partie d'une population qui correspond à l'ensemble des enseignants des sciences de la vie et de la terre des établissements marocains publique et privé collégial et qualifiant. Il semble que cet échantillon peut remplir les conditions d'un échantillon aléatoire. Et même si ce dernier est réduit il est valide et représentatif de l'ensemble des enseignants actuels des SVT duquel on peut extraire des données statistiques représentatives.

Tableau 1. Répartition selon l'ancienneté, le sexe et le niveau scolaire

Expérience professionnelle.		1 à 3 ans. (D)	4 à 8 ans. (M)	Plus de 9 ans (E)	Total par sexe.	Total par niveau.
Enseignants du collège.	Féminin	25	12	4	41	89
	Masculin.	24	16	8	48	
Enseignants du lycée	Féminin	15	12	4	31	67
	Masculin.	18	13	5	36	
Total.		82	53	21		151

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

On a classé les enseignants qui ont participé à cette recherche en trois catégories selon leur expérience professionnelle :

- La catégorie D : regroupe les enseignants dont la durée de pratique d'enseignement est comprise entre une année et trois ans, ce sont des enseignants débutants (D).
- La catégorie M : regroupe les enseignants qui ont pratiqué le métier d'enseignement pendant une durée moyenne comprise entre quatre et huit ans (M).
- La catégorie E : englobant tous les enseignants qui ont une durée d'expérience qui est de l'ordre de 9 ans et plus (E).

Rappelons que les sciences de la terre sont enseignées dans les deux niveaux secondaire, collégial et qualifiant : en première année et en deuxième années collèges et en primer et en deuxième années du bac.

4.1 COMPARAISON DES PRATIQUES DES ENSEIGNANTS DU COLLÈGE EN FONCTION DE LEUR EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE

Pour permettre aux élèves d'acquérir de nouvelles connaissances en géologiques, la majorité des enseignants de catégories D et M, préfèrent de commencer leurs cours par **une situation problème pour montrer l'utilité de ces connaissances dans la vie quotidienne.** Alors que pour les enseignants de catégorie E voient qu'en plus d'une situation problème, ils préfèrent également d'« Exposer les connaissances de façon claire et structurée » et « S'appuyer sur les conceptions initiales des élèves pour les faire évoluer ». Une minorité de l'ordre de 10% seulement des enseignants dans différentes catégories qui ont coché les cases concernant « Présenter des exemples historiques de controverses scientifiques » et « Proposer des situations d'interaction entre élèves pour favoriser l'argumentation. ».

[22] SVT : sciences de la vie et de la terre.

Ceci montre que la plupart des enseignants ne savent pas l'intérêt d'histoire des sciences dans la progression et le développement des recherches scientifiques.

Or l'histoire des sciences ne doit pas être en fait enseigné comme une discipline anecdotique comme on le constate toujours dans nos documents scolaires cours et manuels. Elle est aussi à distinguer d'un simple énoncé de repères chronologiques du fait que son intérêt est tout autre : tout d'abord elle permet de prendre conscience d'un tas de changement de pensée qui s'est opéré dans l'évolution des idées citons comme exemple l'évolution des idées concernant soit la théorie de la dérive des continents soit théorie de la tectonique des plaques. Ces théories ont fait l'objet de plusieurs débats et controverses entre les chercheurs de l'époque. Notons que plusieurs enseignants des SVT confondent entre les deux théories du fait d'un manque de recherche dans l'histoire des sciences.

En plus essayer de se mettre à la place d'un chercheur permet de se centrer et de comprendre que tous les arguments développés n'ont souvent du sens que pour celui qui est convaincu, en effet, dans l'enseignement c'est le plus souvent l'enseignant qui est convaincu, l'élève ne faisant souvent que restituer les connaissances sans avoir modifié ses propres conceptions c'est-à-dire sans avoir fait sa propre révolution scientifique.

Et selon ces mêmes résultats, la situation problème ne permet pas à elle seule d'engager les élèves dans une démarche de la recherche scientifique.

La situation problème comme nous le savons est parfaitement encadrée et dirigée par une situation de la vie quotidienne ce qui oriente l'enseignant et par suite les élèves dans des activités visant généralement la résolution du problème et non pas sa construction. Or cette construction du problème ou problématisation c'est elle, sans doute, qui va plutôt emmener les élèves à se familiariser à une démarche de la recherche scientifique et les rendre actives en salle de classe.

Ceci prouve que ces enseignants n'essayent pas de renouveler leurs pratiques professionnelles du fait que la maîtrise de ces pratiques ne peut pas se faire par une formation initiale ou même des formations continues, mais il faut toujours une autoformation si on veut vraiment que nos pratiques en classe soient à la hauteur des besoins de nos élèves.

4.2 COMPARAISON DES PRATIQUES DES ENSEIGNANTS DU LYCÉE EN FONCTION DE LEUR EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE

Les enseignants du lycée partagent les mêmes points de vue que les enseignants du collège avec une différence près concernant la question de « Leur permettre d'éprouver des hypothèses explicatives. « Leur permettre d'éprouver des hypothèses explicatives ».

4.3 ORGANISATION DE LA CLASSE : COMBIEN DE FOIS PAR AN LES ENSEIGNANTS RÉALISENT-ILS DES TRAVAUX EN GROUPE ET POUR QUELLE RAISON

Dans tous les niveaux et pour toutes les catégories, aucun enseignant n'organise sa classe sous forme du groupe. Et pour certains de ces enseignants l'organisation de la classe peut se faire pour motiver les élèves et les faire participer davantage.

Comme on le constate, les enseignants des SVT, dont leur totalité n'organisent pas leur classe sous forme de groupe donc n'exploitent pas les débats scientifiques et les controverses dans leurs classes d'enseignement ce qui prouve leur ignorance en vers l'importance des débats et les discussions dans la construction des nouveaux savoirs scientifiques. Et que chaque connaissance nouvelle est le résultat d'une controverse entre les chercheurs, rappelons que la recherche scientifique se repose sur ces genres d'activité soit au sein du laboratoire sous forme des discussions internes ou en dehors du laboratoire sous forme de séminaire par exemple ou d'articles scientifiques c'est une discussion externe d'où l'intérêt de problématisation qui met en avant un débat scientifique en salle de classe.

Comme on le voit donc, concernant la place du débat scientifique dans la démarche pédagogique et sa fonction didactique, la quasi-totalité des enseignants que ça soit au lycée ou au collège n'exploitent pas le débat dans leur enseignement. Et s'il est pratiqué certains enseignants pensent qu'il doit être surtout placé à la fin des apprentissages constituants ainsi une phase de validation des résultats proposés « *on peut discuter ce qu'on a trouvé comme réponse aux activités proposées »* déclare un enseignant.

4.4 PRATIQUE DES TIC EN FONCTION DES NIVEAUX SCOLAIRES ET LA DURÉE D'EXPÉRIENCE

La pratique des technologies d'information et de communication est peu utilisée au niveau collégial qu'au niveau qualifiant, et ce sont les enseignants de catégorie (D) et de catégorie (M) qui les utilisent de plus du fait qu'ils ont subi une formation en ce domaine. D'autres enseignants n'utilisent pas les TIC ce n'est pas parce qu'ils n'ont pas subi une formation mais parce que

tout simplement leurs établissements sont peu ou pas équipés en outils informatiques nécessaires à cet effet. Mais un taux de 61% des enseignants affirment que les TIC peuvent attribuer à l'amélioration des apprentissages des sciences de la terre.

Les résultats montrent que les enseignants pratiquant les TIC dans leur pratique de classe, quel que soit leur niveau d'enseignement, trouvent que les moyens audiovisuels et les animations en trois dimensions peuvent faciliter la compréhension des concepts des sciences de la terre.

Or comme on a montré dans une étude ultérieure[3] qu'une *« intégration réussie des TIC dans un enseignement scientifique tel que les SVT, peut se réaliser non pas avec une simple utilisation de ces technologies tout en conservant les habitudes traditionnelles et dogmatiques, mais plutôt par une mise en place d'une pédagogie active qui invite l'élève à problématiser et construire le problème. On peut parler d'une pédagogie fondée sur la résolution de problèmes et dont le rôle des TIC est de pousser l'élève à se poser des questions, mais à la base il faut qu'un scénario pédagogique s'installe* ». (Bidari et al.)

4.5 COMPARAISON DES AVIS DES ENSEIGNANTS DU COLLÈGE CONCERNANT LA COMPRÉHENSION DES ÉLÈVES VIS-À-VIS DES SCIENCES DE LA TERRE EN FONCTION DE L'EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE DES ENSEIGNANTS

D'après les résultats obtenus, tous les enseignants de ce niveau quel que soit leur degré d'expérience, (D), (M) ou (E) affirment que le niveau des élèves en sciences de la terre tend de médiocre vers le nul.

D'après ces résultats encore 90% des enseignants du collège de degré (D) trouvent que le niveau des élèves en géologie est faible, contre 85% pour les enseignants du degré (M) idem pour les enseignants de degré (E). Il apparaît donc qu'en général les élèves du collège ne sont pas motivé à apprendre les sciences de la terre.

Cette démotivation et le non-intérêt des élèves en vers des sciences de la terre peuvent être expliqués par la façon avec laquelle est présentée cette thématique de géologie par les enseignants.

4.6 COMPARAISON DES AVIS DES ENSEIGNANTS DU LYCÉE CONCERNANT LA COMPRÉHENSION DES ÉLÈVES VIS-À-VIS DES SCIENCES DE LA TERRE EN FONCTION DE L'EXPÉRIENCE PROFESSIONNELLE

Comme dans le cas précédent, les enseignants du lycée quelle que soit leur durée de pratique d'enseignement, trouvent également que le niveau d'apprentissage chez les lycéens est aussi faible.

D'après ces résultats obtenus on peut dire alors que les avis des enseignants quel que soit leur niveau d'enseignement, collège ou lycée, converge vers le même point selon lequel les élèves ne sont pas motivés en vers l'apprentissage des sciences de la terre et que leur niveau est au-dessous de la moyenne. Ceci peut être expliqué par certain enseignant par la nature **des concepts de ces sciences qui sont abstraits et théoriques ce qui les rend difficiles à les imaginer et à les comprendre.**

Pour répondre à cette question on peut dire que, les sciences de la terre sont des sciences concrètes qui s'observent sur le terrain. Mais malheureusement cette discipline apparaît communément comme des sciences plutôt rébarbatives et ardues et de là elles supportent mal un enseignement purement descriptif informatif. La meilleure approche de cette discipline reste alors la construction des problèmes qui emmènent vers une démarche de la recherche scientifique.

En d'autres termes, une des particularités des sciences telles que les sciences de la terre résident dans le fait que le réel ne se limite pas aux expériences et aux sorties géologiques, il faut y ajouter une construction du problème qui sera l'objet d'une discussion entre les élèves.

5 CONCLUSION

En conclusion, s'il y a une discipline qui devait être l'objet de recherches didactiques fournies, c'est bien les sciences de la terre du fait que le développement de ces sciences doit se faire sous une vision critique faisant en avant des activités langagières sous forme de débats scientifiques. Actuellement les travaux de recherche se focalisent principalement sur des travaux en rapport avec la problématisation qui est devenue une nécessité pour améliorer et réussir l'apprentissage des sciences de la terre et afin de familiariser nos élèves avec la démarche de la recherche scientifique et par suite les amener à

[3] Bidari, A., Madrane, M., Zerhane, R., Janati-Idrissi, R., Laafou, M., & Benjaber, M. (2017). Pour une intégration réussie des TIC dans l'enseignement marocain. International Journal of Innovation and Applied Studies, 20(4), 1132-1136.

une représentation scientifique en leur fournissant l'outillage conceptuel et méthodologique indispensable à qui veut comprendre territoires et sociétés (Baldner et al., 1995).

Or une présentation des savoirs scientifiques dépourvus de toutes traces de questionnements et de problématisations peut se comprendre comme si les sciences de la Terre constituent une suite de découvertes réalisées de façon aléatoire et simple. Ce qui ne permet en aucun cas de les arborer sous forme d'activités de construction de modèles explicatifs, animée, guidée et cadrée par des questionnements et des problèmes bien définis. Et comme le montre Orange (2005) aller des idées aux raisons, c'est de passer d'une logique de communication à une logique de validation. Les savoirs géologiques comme ils sont présentés actuellement dans nos salles de classe masquent la problématisation dont ils sont issus et ils ne peuvent s'engager que dans des problèmes propres à l'école Astolfi (1992). Ce sont plutôt des savoirs propositionnels plus proches du sens commun que de véritables savoirs scientifiques, ce qui explique pourquoi les sciences de la terre sont à peine réutilisables en dehors des salles de classe.

REFERENCES

[1] Astolfi, J.-P. (1992). L'école pour apprendre, Paris : ESF.

[2] Baldner et al. (1995). Histoire, géographie et éducation civique dans les cycles à l'école élémentaire. Éléments d'une recherche. Paris : Institut national de recherche pédagogique.

[3] Brassard, C. & Daele, A. (2003). Un outil réflexif pour concevoir un scénario pédagogique intégrant les TIC. EIAH 2003, Avril 2003, Strasbourg, France.

[4] Bidari, A., Madrane, M., Zerhane, R., Janati-Idrissi, R., Laafou, M., & Benjaber, M. (2017). Pour une intégration réussie des TIC dans l'enseignement marocain. International Journal of Innovation and Applied Studies, 20(4), 1132-1136.

[5] BULLAT-KOELLIKER, C. STAF. Gina (Octobre 2003). Les apports des TIC à l'apprentissage [en ligne] (page consultée le 20/07/2016). Disponible sur : http://tecfaetu.unige.ch/perso/staf/bullat/doc/Bullat-Koelliker_DESS-TECFA.pdf

[6] Jaubert, M.et Rebière, M. (2001). Pratiques de reformulation et construction de savoir. Écrire pour comprendre les sciences. Aster, recherches en didactique des sciences expérimentales, 33, 80-110

[7] Henri, F. La scénarisation pédagogique dans tous ses débats…[en ligne] (page consultée le 19/10/16). Disponible sur : http://www.ritpu.org/IMG/pdf/ritpu0402_henri.pdf

[8] Henri, F., Gagné, P. et Maina, M. (2005). Étude d'usages : un choix méthodologique en vue de la conception d'une base de connaissances sur le téléapprentissage. Dans S. Pierre (dir.), Innovations et tendances en technologie de formation et d'apprentissage (p. 31-61). Montréal : Presses internationales Polytechnique.

[9] Orange, C. (2005). Problème et problématisation dans l'enseignement scientifique. Problème et problématisation. Aster, recherches en didactique des sciences expérimentales, 40, 3-11.

[10] Orange-Ravachol, D. (2005). Problématisation fonctionnaliste et problématisation historique en science de la terre chez les chercheurs et chez les lycéens », Aster, recherches en didactique des sciences expérimentales, 40, 177-204.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 748-759
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

La place de l'expérimentation dans l'Éducation à l'Environnement et au Développement Durable au secondaire qualifiant

[The place of experimentation in Environmental Education and Sustainable Development in secondary qualifying]

Saida EL OUAZI, Mourad MADRANE, Mohamed LAAFOU, and Rachid JANATI-IDRISSI

Laboratoire Interdisciplinaire des Recherches en Ingénierie Pédagogique (LIRIP), Ecole Normale Supérieure, Université Abdelmalek Essaâdi, Tétouan, Martil, Maroc

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

ABSTRACT: Only a science education, based on the concrete implementation of the experimental method can achieve the degree of intellectual training that makes available to the critical acceptance and integration of novelty. The teaching process must be done permanently.
Based on the questionnaire and the importance of experimentation in environmental education and sustainable development in the qualifying secondary cycle.
It has been deduced that experimentation has only a reduced place in the teaching of this discipline. For the following reason: Teachers are not motivated to practice classroom experiences. They are aware of the importance of experimentation, and its didactic interest in the development of critical thinking in students.

KEYWORDS: Experimentation, Environmental Education and Sustainable Development, experimental approach, scientific approach, Secondary Qualification, didactics of the SVT.

RÉSUMÉ: Seul un enseignement des sciences, fondé sur la mise en œuvre concrète de la méthode expérimentale peut permettre d'atteindre le degré de formation intellectuelle qui rend disponible à l'acceptation critique et à l'intégration de la nouveauté. La démarche d'enseignement doit donc intégrer en permanence des travaux pratiques.
D'après les résultats qu'on a trouvé par le biais du questionnaire et vue l'importance de l'expérimentation dans l'Éducation çà l'environnement et au développement durable au cycle secondaire qualifiant.
On a déduit que l'expérimentation n'a qu'une place réduite dans l'enseignement de cette discipline. Pour la raison suivante : Les enseignants ne sont pas motivés pour pratiquer les expériences en classe. Malgré qu'ils soient conscients de l'importance de l'expérimentation, et de son intérêt didactique dans le développement de l'esprit critique chez les élèves.

MOTS-CLEFS: Expérimentation, Éducation à l'Environnement et au Développement Durable, démarche expérimentale, démarche scientifique, Secondaire qualifiant, didactique des SVT.

PROBLÉMATIQUE

Dans l'enseignement des sciences de la vie et de la terre au secondaire qualifiant, et plus précisément dans l'Éducation à l'Environnement et au Développement Durable (EEDD), l'accent est mis depuis longtemps sur l'acquisition de la démarche expérimentale, présentée comme étant la voie royale d'accès à la démarche scientifique, Mais quelle est la place exacte de l'expérimentation dans l'EEDD dans les classes des SVT au Maroc ? Dans quelle mesure le processus expérimental est-il devenu

Corresponding Author: Saida EL OUAZI

négligé dans l'EEDD ? Quels sont les causes de la place mince qui préoccupe l'expérimentation dans l'EEDD à ce cycle ? Et quelles sont les solutions proposées afin de résoudre cette problématique ?

INTRODUCTION ET CONTEXTE DE LA RECHERCHE

Puisque l'enseignement des Sciences de la vie et de terre (SVT), et de l'EEDD se base sur la démarche expérimentale, et que l'expérimentation est l'étape la plus importante dans la pratique de cette démarche, elle permet aux élèves de développer l'esprit critique, d'acquérir plusieurs compétences et savoir-faire, de se familiariser avec le matériel scientifique… Et vue les problèmes vécus dans les établissements secondaires marocaines, tels que : Le manque de l'équipement des laboratoires, l'insuffisance du temps pendant les séances des SVT, le danger évoqué par quelques expériences…On a effectué cette recherche pour proposer des solutions qui aident à surmonter ces problèmes.

CONCEPTION ET DÉFINITION : L'EEDD, LA DÉMARCHE SCIENTIFIQUE, LA DÉMARCHE EXPÉRIMENTALE, LA MÉTHODE EXPÉRIMENTALE, L'EXPÉRIMENTATION ET L'EXPÉRIENCE

L'éducation à l'environnement et au développement durable assimile des valeurs adjointes à un développement solidaire. C'est une nouvelle dimension pédagogique, qui permettra de mieux reconnaitre et organiser une éducation homogène et progressive à l'environnement et au développement durable, dont tous les élèves doivent bénéficier, tout au long de leur parcours de l'école primaire au secondaire qualifiant. Les discours à propos de l'expérience et la démarche expérimentale sont très variables et reflètent un vrai problème de définitions des concepts véhiculés par les orientations officielles dans le secondaire. Nous passerons brièvement en revue, à la lumière des théories récentes quelques-uns des concepts les plus importants dans notre domaine : L'EEDD, l'expérience, l'expérimentation, la démarche expérimentale et la méthode expérimentale.

- L'éducation à l'environnement et au développement durable

L'EEDD est défini selon cinq axes (extrait du texte de Roland Gérard1, co-directeur du Réseau National Ecole et Nature : L'éducation à l'environnement en vue d'un développement durable) :

1. Une éducation concentrée sur la vie, la nature, les liens avec la Terre… ;
2. Une éducation qui tient en compte des valeurs comme : la solidarité, l'équité, le respect, la prise en compte du bien commun… ;
3. Une éducation qui responsabilise ;
4. Une éducation qui va permettre d'acquérir des savoirs, des savoir-faire et des savoir-être permettant de développer un esprit critique ;
5. Une éducation induite dans l'action, et qui favorise la participation.

- La démarche scientifique : est une suite d'actions visant à comprendre le réel. Pour répondre à une question, issue de l'observation du réel, des hypothèses sont testées puis infirmées ou confirmées ; de cette confirmation naît alors une théorie ou un modèle.

D'après André Giordan (1999), la démarche scientifique consiste à « faire émerger des éléments observables ou quantifiables, de les confronter à des hypothèses, de pouvoir maîtriser la démarche pour éventuellement la reproduire et de pouvoir discuter tous les résultats »[2]

[1] Roland Gérard est co-directeur et cofondateur du Réseau Ecole et Nature (REN), co-président et cofondateur du Collectif Français pour l'Éducation à l'Environnement vers un Développement Durable (CFEEDD), co-animateur et cofondateur de l'Espace National de Concertation (ENC) pour l'EEDD et membre du Conseil National de la Transition Ecologique (CNTE). Éducateur nature depuis la fin des années 1970 dans le secteur associatif, RG a participé à la création de Rouletaboule et Ricochets et de divers ouvrages. En 2008, il participe au WEEC 4 à Durban. En 2012 et 2013, il a assuré la coordination politique des troisièmes Assises de l'EEDD française, co-organisées par le CFEEDD et le GRAINE Rhône-Alpes. Les assises se sont déroulées dans 95 territoires français avant de se conclure à Lyon 5-7 Mars 2013. Aujourd'hui l'ordre du jour est la coconstruction des 4èmes Assises pour 2017. RG a été décoré de l'Ordre National du Mérite en 2003.

[2] GIORDAN André, (1999) *Une didactique pour les sciences expérimentales*, Paris. p.48.

L'expérimentation est l'un des moyens de tester une hypothèse, au même titre que l'observation ou la documentation. **La démarche expérimentale** est donc une manière d'effectuer une étape d'une démarche scientifique.

-La démarche expérimentale en S.V.T, plus précisément en EEDD : est une démarche scientifique parmi d'autres. Selon André Giordan, (1999), Professeur agrégé à l'université des sciences à Genève *:*

« La démarche expérimentale n'est toutefois pas la seule démarche dite "scientifique". Cette investigation n'est pas toujours faisable ; certains objets, comme les étoiles, sont trop lointains et par là inaccessibles. Seules des observations sont possibles, le plus souvent l'emploi d'instruments ou d'enregistrements suppléent les défaillances de notre vue. Dans d'autres cas, les objets d'études peuvent être dangereux ou difficiles à manipuler, il faut se contenter de modèles et de simulations. Parfois l'expérimentation n'est pas souhaitable, elle irait à l'encontre de questions éthiques. Il en est ainsi en matière d'expérimentation humaine. En plus, un certain test expérimental pourrait gravement perturber le phénomène observé. On lui substitue des enquêtes, comme on les réalise en épidémiologie. Observations, mesures, enregistrements de données, modélisations et simulations, enquêtes sont également des démarches scientifiques. L'important est de pouvoir faire émerger des éléments observables ou quantifiables, de les confronter à des hypothèses, de pouvoir maîtriser la démarche pour éventuellement la reproduire et de pouvoir discuter tous résultats. Car rien n'est simple en matière de recherche scientifique. »[3]

La démarche expérimentale donc est une démarche pédagogique qui oblige le professeur à enseigner par problème scientifique. Elle constitue un raisonnement rigoureux par lequel on soumet des hypothèses à l'épreuve des faits.

La définition donnée par Claude BERNARD, (1865), La méthode expérimentale nommée aussi « OHERIC » sigle qui correspond aux initiales des mots constituant les étapes de sa démarche expérimentale : Observation, Hypothèses, Expérience, Résultat, Interprétation et Conclusion.[4]

- La méthode expérimentale en EEDD : Il faut bien expliquer la méthode expérimentale afin de la différencier de la démarche expérimentale.

Telles que les résume Claude Bernard, (1865), les quatre étapes de la méthode expérimentale en médecine: "Le savant complet est celui qui embrasse à la fois la théorie et la pratique expérimentale: premièrement, il constate un fait; deuxièmement, à propos de ce fait, une idée naît dans son esprit; troisièmement, en vue de cette idée, il raisonne, institue une expérience, en imagine et en réalise les conditions matérielles; quatrièmement, de cette expérience résultent de nouveaux phénomènes qu'il faut observer et ainsi de suite. L'esprit du savant se trouve en quelque sorte toujours placé entre deux observations : l'une qui sert de point de départ au raisonnement, et l'autre qui lui sert de conclusion".[5]

Il existe une relation bien précise entre la démarche et la méthode expérimentale : « La méthode renvoie à un itinéraire balisé par des étapes prévisibles dans un parcours intellectuel. Il y eut un "Discours de la méthode". La démarche, qui fait partie du langage commun renvoie à un cheminement, à une tentative, sans a priori d'étapes prédéterminées. La démarche est davantage du côté du tâtonnement. Ainsi pourrait-on parler de méthode expérimentale au plan pédagogique lorsque l'itinéraire que les élèves auront à emprunter est largement prédéterminé ? Une démarche expérimentale à l'inverse rendrait compte d'une conduite de la pensée plus vagabonde, et donc moins contrainte par des indications d'actions de la part de l'enseignant. »[6]

La méthode expérimentale se base ainsi sur des règles suivantes :

- Les théories scientifiques se basent sur le rationalisme, c'est-à-dire la raison. Il ne s'agit pas d'imaginer des raisons divines ou mystérieuses pour expliquer la nature, mais d'inventer un lien de cause à effet entre les phénomènes observables. La méthode scientifique cherche à résoudre une énigme en la décomposant en une série de questions plus petites dont la réponse est simple à trouver.

[3] GIORDAN André,(1999) *Une didactique pour les sciences expérimentales.101*
[4] BERNARD Claude, (1865) Introduction à l'étude de la médecine expérimentale
[5] BERNARD Claude, Introduction à la médecine expérimentale, 1865.
[6] ASTER Nc8. 1989. *Expérimenter, modéliser,* INRP, 29, rue d'Ulm. 75230, Paris Cedex 05.

- La méthode scientifique donne le droit de douter de tout ce qui n'a pas été observé ni prouvé de manière satisfaisante. Il faut remettre en doute toute théorie qui empêche d'interpréter un fait ; il faut douter de toute expérience peu ou mal décrite, ou décrite par trop peu de personnes indépendantes.
- La méthode consiste à confronter une idée, une théorie, un modèle, à un « fait expérimental ». L'expérience sert à confronter la théorie et la pratique : ce que nous avons prévu va-t-il se réaliser ? Où vais-je trouver une erreur, une faille dans la théorie?
- L'interprétation des résultats fait partie de la méthode : il faut trouver une théorie le plus simple possible qui explique l'ensemble des faits observés.
- La méthode scientifique implique également de réfléchir aux échecs. Si une expérience « rate » (quand elle ne donne pas le résultat prévu), les scientifiques cherchent à savoir pourquoi. Quand une explication est trouvée, le modèle, la théorie a été améliorée.

Retournons à l'étape la plus importante de la démarche et de la méthode expérimentale, l'expérimentation, à quoi consiste cette étape ? Et comment on la réalise en classe ?

- L'expérimentation : Un des traits dominants du savoir scientifique actuel, c'est l'idée selon laquelle la science porte sur des faits, se fonde sur des observations : en un mot s'appuie sur l'expérience. Une théorie n'est scientifique, que si elle se prête à une vérification par l'expérience. Toute la question est de savoir quel est la différence entre l'expérience et l'expérimentation, dont on va traiter dans ce paragraphe les différentes définitions de l'expérimentation et plus précisément l'expérimentation dans l'EEDD.

L'expérimentation est définie selon la revue ASTER, (1989) : « L'expérimentation ne constitue qu'une étape au cours de la méthode ou de la démarche expérimentale. Celle au cours de laquelle va être mise en train une expérience, elle constitue le processus qui conduit à partir de l'émission de l'hypothèse à la réalisation d'une expérience et à l'analyse de ses résultats. »[7]

L'expérimentation donc, constitue l'une des façons d'impliquer les élèves dans l'apprentissage actif, c'est une méthode scientifique qui consiste à tester par des expériences répétées la validité d'une hypothèse et à obtenir des données quantitatives permettant de l'affiner. Elle est pratiquée par un ou des chercheurs mettant en œuvre des méthodes expérimentales.

Une expérimentation se réalise dans un but explicatif : résoudre un problème biologique ou géologique, répondre à une question biologique ou géologique, tester la validité d'une hypothèse explicative.

Pour la réaliser il faut suivre un protocole expérimental qui est une procédure ou un ensemble de procédures permettant de réaliser l'expérimentation. Il contient les éléments suivants :

1- L'objectif de l'expérimentation : qui est le fait d'établir une ou des relation(s) de causalité entre les variations d'un ou plusieurs facteur(s) et ses effets sur un ou plusieurs paramètre(s) d'un phénomène biologique ou géologique.
2- Le principe d'une expérimentation : qui est le fait de tester ces relations de causalité en provoquant des variations de facteurs de l'environnement maîtrisables pour en mesurer les effets sur des paramètres observables du phénomène étudié.
3- Le principe d'une expérience est de provoquer la variation d'un facteur pour mesurer son effet sur un paramètre observé du phénomène étudié.

Chaque procédure précise le matériel utilisé, les valeurs des facteurs maîtrisés et les échéances à respecter.

- L'expérience : Depuis 1998, le travail sur la place que tient l'expérience dans la construction des savoirs scientifiques a été mise à l'ordre du jour. L'enseignement des sciences s'est fortement et explicitement orienté vers la construction et la mise en place de la méthode expérimentale dans les classes.

Dans ce paragraphe on va donner quelques définitions de l'expérience scientifique :

[7] ASTER Nc8. 1989. *Expérimenter, modéliser,* INRP, 29, rue d'Ulm. 75230, Paris Cedex 05.

Selon Claude Bernard (1865), « l'expérience est l'instruction acquise par la science de la vie, elle permet de reconnaître une chose que l'on ne pourrait pas comprendre. Autrement, elle délivre un savoir à ceux qui en font des preuves. C'est un savoir qui en tire après coup des événements, ainsi la connaissance base sur l'expérience des personnes. »[8]

On peut définir l'expérience scientifique comme suit : Une expérience a pour but de vérifier une hypothèse dans des conditions soigneusement préparées. La plupart des expériences ne sont pas réalisées dans la nature mais en laboratoire, bien qu'en biologie certaines soient menées sur le terrain.

Selon Rogers BAJA (1969) : « Les "expériences pour voir" ne sont-elles pas les seules qui, spontanément, se mettraient en place dans nos classes si on y laissait un peu d'autonomie. Toute autre expérience, entrant dans le jeu de la "redécouverte" n'a plus de valeur heuristique ; isolée de son contexte et de sa problématique, elle risque de n'être plus qu'une commémoration dérisoire. »[9]

Rogers BAJA classe les expériences en sept types :

1) Expériences ayant pour but la vérification d'une hypothèse
2) Expériences provoquées par une observation
3) Expériences ayant pour but de répondre à une question
4) Expériences ayant pour but l'étude d'une exception et des problèmes qu'elle pose
5) Expériences ayant pour but la critique d'une théorie
6) L'expérience pour la vérification d'une induction anatomique
7) Expérience "Pour voir"[10]

Puisqu'on a bien expliqué l'expérience et l'expérimentation, on passera par la suite à montrer l'intérêt didactique de cette dernière.

- Intérêt didactique de l'expérimentation dans l'EEDD

Puisqu'il s'agit d'une discipline vivante telle que l'EEDD, l'expérimentation est très importante, les élèves doivent manipuler, expérimenter, cela veut dire toucher le savoir pour qu'il devient concret et qu'ils l'acquirent profondément. Il paraît donc que l'enseignement scientifique est inséparable d'une pratique expérimentale, qui fait partie intégrante de sa spécificité reconnue. On explique que cela développe chez les élèves des capacités de raisonnement logique et contribue ainsi à leur apprentissage de la déduction et de la rigueur. Plus généralement à ce que l'on appelle la « formation de l'esprit scientifique ».

On peut noter les importances suivantes de l'expérimentation :

1. L'expérimentation aide les élèves à consolider la théorie scientifique à étudier.
2. Les expériences permettent aux élèves d'acquérir des compétences, et de se familiariser avec l'utilisation de certains matériels.
3. Les expériences aident les élèves à être créatifs, et à développer chez eux la capacité de conception et d'installation de matériel et de le traiter.
4. Les expériences permettent aux élèves de surmonter certaines difficultés générales que rencontrent les savants ou les chercheurs dans les laboratoires scientifiques.
5. On souligne l'importance des expériences de prendre des prudences lorsque les élèves travaillent dans le laboratoire et les amener à des concepts de sécurité.

Méthodes et outils de la recherche :

Pour étudier la problématique, on a élaboré un questionnaire qui a visé à vérifier les hypothèses suivantes :

- Les points de vue des enseignants des SVT sur l'importance de l'expérimentation en EEDD.
- Les points de vue des enseignants des SVT sur l'intérêt didactique de l'expérimentation en EEDD.

[8] BERNARD Claude, Introduction à la médecine expérimentale, 1865.
[9] ASTER N°8. 1989. *Expérimenter, modétiser.* INRP. 29, rue d'Ulm. 75230. Paris Cede.
[10] BAJA Roger. *La méthode biologique.* Paris. Masson. 1969.90-120

- Les points de vue des enseignants des SVT sur la place réduite de l'expérimentation.
- Les causes de la place réduite de l'expérimentation dans l'EEDD.
- Les solutions proposées pour compléter le manque de l'expérimentation.

Le questionnaire est adressé à des enseignants du secondaire qualifiant des SVT, de différents milieux scolaires, ruraux et urbains.

Méthode d'analyse de données

Pour la première partie du questionnaire et qui vise à montrer les points de vue des enseignants sur l'importance de l'expérimentation en EEDD, on a élaboré quatre questions fermées.

La deuxième partie et une question ouverte sur l'intérêt didactique de l'expérimentation en EEDD.

Pour la troisième partie la place réduite de l'expérimentation en EEDD, il s'agit d'une question fermée.

La quatrième partie concerne les causes de la place réduite de l'expérimentation, on a élaboré une question à choix multiples.

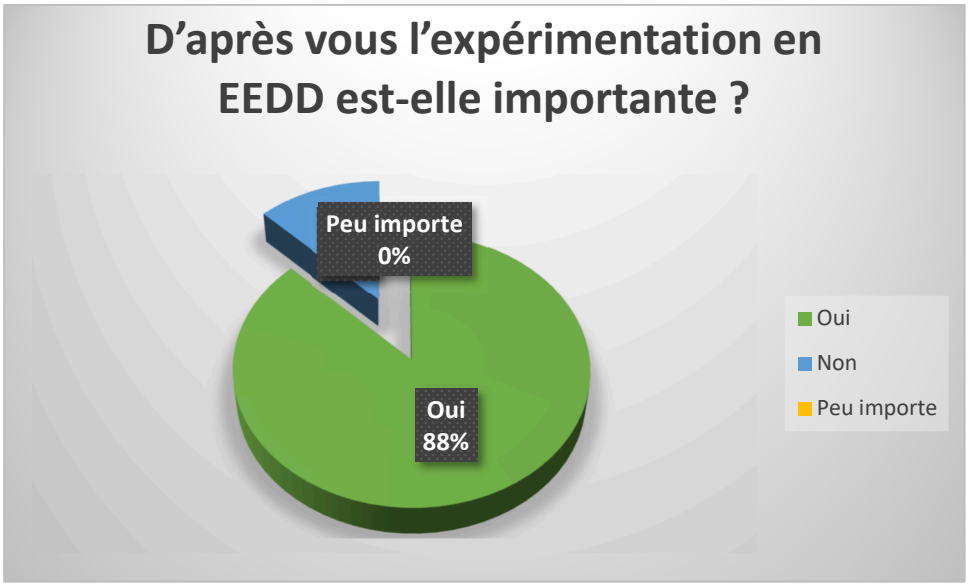
La cinquième et la dernière partie vise à savoir les solutions possibles pour remplacer l'expérimentation et c'est une question à choix multiples.

On commence l'analyse et l'interprétation des résultats.

LES RÉSULTATS OBTENUS

L'importance de l'expérimentation en EEDD

Dans cette partie on a posé quatre questions fermées dont on a obtenu les résultats suivants pour les professeurs du secondaire qualifiant :

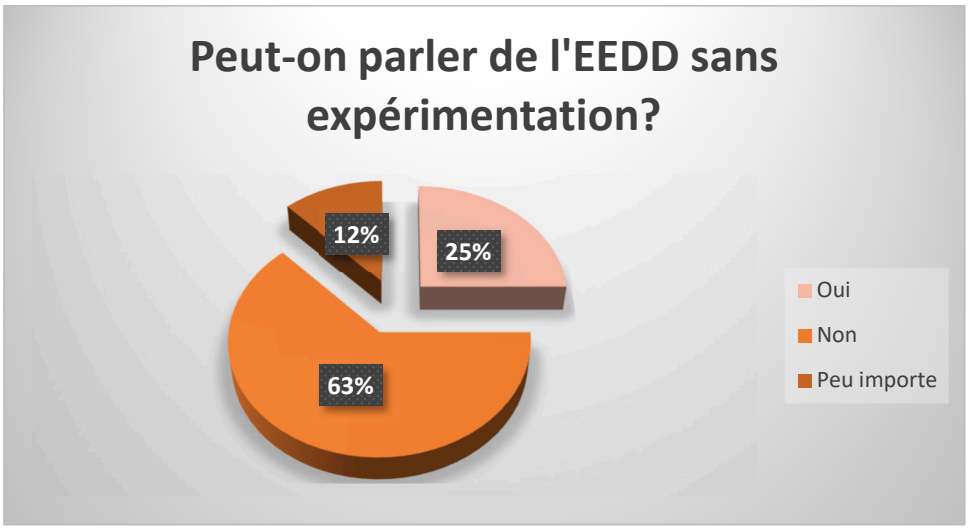


Graphe1 : L'importance de l'expérimentation en EEDD au secondaire qualifiant

A partir des résultats trouvés, l'expérimentation en EEDD a une grande importance pour les enseignants des SVT avec un taux très important : 87.5%, donc ils sont trop conscients du rôle de l'expérimentation dans cette discipline vivante.

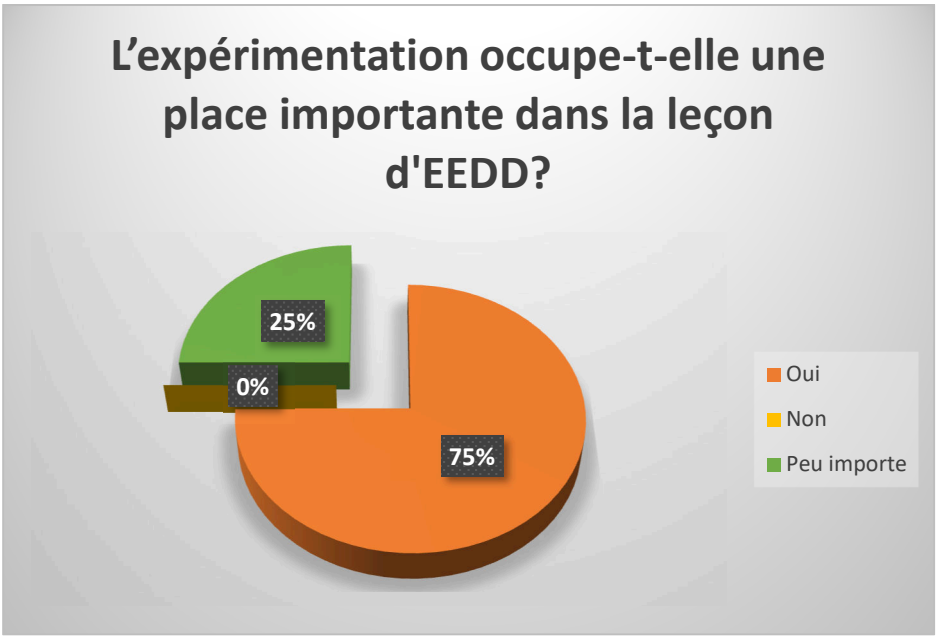
Graphe 2 : Le développement de l'esprit critique chez les élèves au secondaire qualifiant grâce à l'expérimentation

Pour le développement de l'esprit critique chez les élèves par la pratique de l'expérimentation, les résultats obtenus montrent que la totalité des enseignants affirment ce développement, ce pourcentage nous permet de dire que l'expérimentation est indispensable pour le développement de l'esprit critique chez les élèves.



Graphe 3 : La place de l'expérimentation dans l'enseignement des SVT au secondaire qualifiant

« Peut-on parler d'EEDD sans expérimentation ? » pour cette question 12.5% des enseignants ont donné la réponse oui, 62.5% ont dit non et 25% disent peu importe, le taux de la réponse " non " est très élevé par rapport aux autres réponses, on peut conclure que l'expérimentation est essentielle pour l'EEDD au secondaire qualifiant.



Graphe 4 : L'importance de l'expérimentation dans la leçon d'EEDD au secondaire qualifiant

Pour l'importance de l'expérimentation dans la leçon d'EEDD, 75% des enseignants ont répondu par oui et 25% donnent la réponse peu importe, on peut savoir pourquoi on a obtenu ces résultats, puisque la leçon d'EEDD ne peut pas toujours être construite sur une expérimentation, mais on se base aussi sur la modélisation, l'enquête, les statistiques…

A partir de ces résultats, la majorité des enseignants des SVT affirme que l'expérimentation est importante.

L'intérêt didactique de l'expérimentation en EEDD

La question posée dans cette partie est : « D'après vous quel est l'intérêt didactique de l'expérimentation dans l'EEDD ? ».

Les résultats trouvés sont les suivant :

On a obtenu un pourcentage de 75% des enseignants qui ont répondu à cette question, cela veut dire que 75% qui sont conscients de l'intérêt didactique de l'expérimentation, et 25% des enseignants n'ont pas répondu ce qui donne un taux de 25% qui sont inconscients de l'intérêt didactique de l'expérimentation, cela peut être à cause d'une insuffisance de temps ou d'une insuffisance de formation initiale en didactique des SVT, voici quelques réponses qu'on a obtenu :

« L'expérimentation aide les élèves à bien maîtriser leurs leçons. » ;

« L'expérimentation aide à construire un esprit critique et permet aux élèves de se familiariser avec le matériel du laboratoire, elle est importante dans l'EEDD » ;

« L'EEDD se centre sur la pratique de l'expérimentation, il est indispensable pour les leçons de cette discipline, comme les sorties. » ;

« L'expérimentation permet de transformer ce qui abstrait pour les élèves à ce qui est concret, elle joue un rôle très important dans la démarche expérimentale dont elle fait partie. »

Les deux dernières réponses sont trop brèves :

« L'expérimentation est une étape de la démarche expérimentale. » ;

« Les élèves sont trop proches du savoir en pratiquant de l'expérimentation. ».

Selon les réponses obtenues, les enseignants montrent que l'expérimentation a un grand intérêt didactique tant que partie de la démarche expérimentale dont laquelle se base l'EEDD, sans oublier son intérêt dans le développement de l'esprit critique, et dans la transformation des notions abstraites aux notions concrètes.

La place réduite de l'expérimentation dans l'EEDD

Cette partie est composée d'une question fermée : « L'expérimentation a-t-elle une place réduite dans l'EEDD ? ».

Les résultats obtenus sont les suivants :

Graphe 9 : La place réduite de l'expérimentation en EEDD dans le secondaire qualifiant

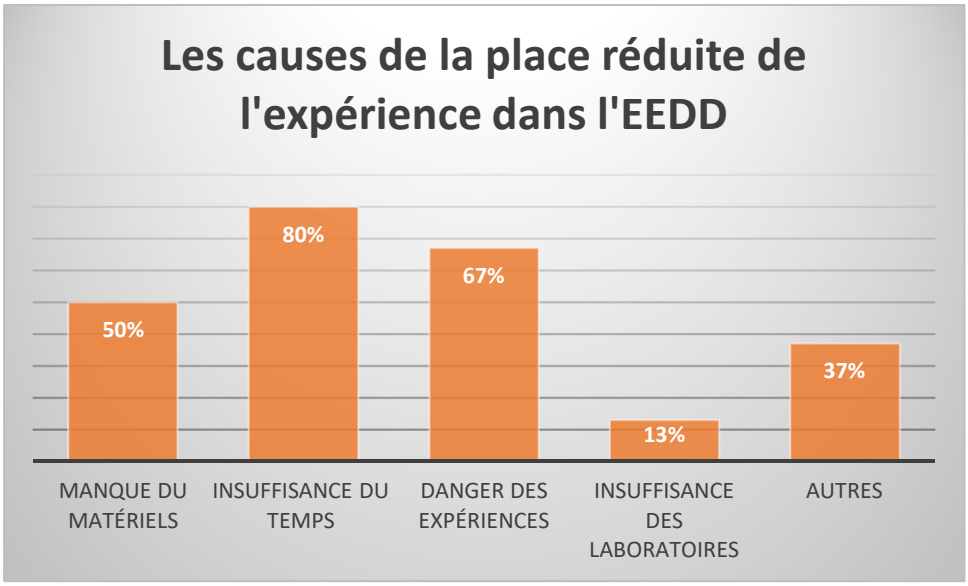
Le pourcentage obtenu pour cette question est 90% pour oui la place de l'expérimentation est réduite, et 10% qui ont mentionné que sa place n'est pas réduite. Donc on peut bien noter que le pourcentage le plus élevé indique que l'expérimentation occupe une place réduite dans l'EEDD dans ce cycle.

On passera par la suite à savoir pourquoi l'expérimentation occupe-t-elle cette place ?

Les causes de la pace réduite de l'expérimentation dans l'EEDD

Dans la quatrième partie du questionnaire on a élaboré une question à choix multiples : « D'après vous, quels sont les causes de la place réduite de l'expérimentation dans l'EEDD ? » et on a proposé quatre causes : le manque des laboratoires, le manque du matériel dans les laboratoires, l'insuffisance du temps pendant les séances des SVT. En raison du danger de quelques expériences, et à la fin on a laissé une marge pour recevoir d'autres causes s'il y en a dans la case autres.

On a obtenu les résultats suivant pour le secondaire qualifiant :



Graphe 11 : Les causes de la place réduite de l'expérimentation en EEDD au secondaire

On peut bien noter à partir du graphe que les trois principales causes de la place réduite de l'expérimentation en EEDD d'après les enseignants du secondaire qualifiant, sont :

La première cause est : L'insuffisance du temps avec un taux de 80%

La deuxième est : Le danger de quelques expériences pour le secondaire qualifiant avec un taux de 67% ;

Et la troisième est : Le manque du matériel avec un taux de 50%.

Pour la case : autres, on a obtenu un taux de 37.5%, dont les causes données par les enseignants sont les suivants :

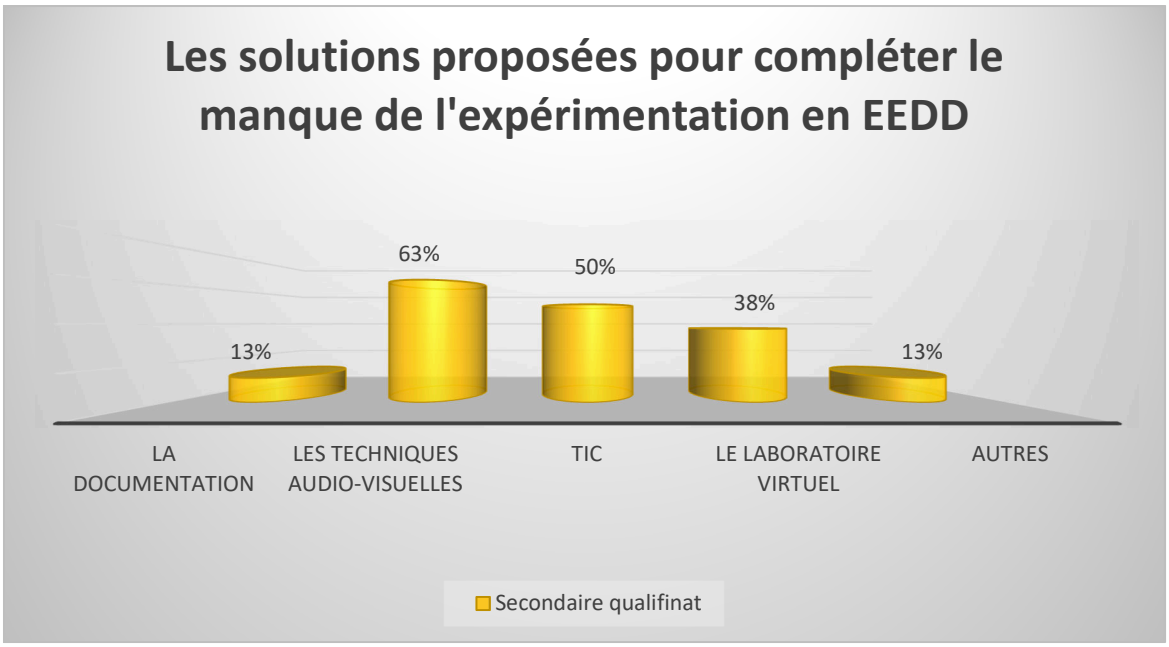
Le nombre des préparateurs de laboratoires est insuffisant.

Pour résoudre le problème de la place réduite de l'expérimentation en EEDD on a essayé de proposer quelques solutions dont on va les voir dans le paragraphe suivant.

Solutions suggérées :

Pour cette partie on a posé aussi une question à choix multiples : « D'après vous, quels sont les moyens que vous pouvez utiliser pour compléter le manque de l'expérimentation en EEDD? » et on a proposé quatre solutions possibles : La documentation, les techniques audiovisuelles, Les nouvelles technologies d'informatique TIC et le laboratoire virtuel, aussi pour cette question on a laissé la marge : autres, pour recevoir d'autres propositions.

En effet, On cherche des moyens qui peuvent aider les enseignants à travailler par la démarche expérimentale et avec les sources didactiques actuelles.



Graphe 12 : Les solutions proposées pour le compléter le manque de l'expérimentation en EEDD au secondaire

Après l'obtention des résultats, on a trouvé que la première solution proposée par les enseignants est : Les techniques audio-visuelles, avec un pourcentage de 62.5%, peut être par ce que cet outil didactique reste facile à utiliser et ne nécessite pas des connaissances spéciales ou des formations pour maîtriser son utilisation, et cela reste aussi mieux que la documentation et il ne nécessite pas des budgets pour l'exploiter en classe.

La deuxième solution proposée est : L'intégration des TIC avec un pourcentage de 50%, ce qui montre que les nouvelles technologies d'informatique sont présentes dans l'enseignement des SVT. Puisque depuis le milieu du 20e siècle, le monde a connu une révolution de connaissance scientifique accompagnée d'une montée en puissance des TIC ainsi que la montée de l'économie de l'information devenue dominante. Devant ce développement, l'école marocaine ne peut rester inactive ni passive devant les implications générées par ce changement dans les modes de production et de transmission de la connaissance.

De ce fait, l'intégration de l'innovation dans l'enseignement s'avère une nécessité afin d'assurer une cohérence avec les orientations internationales en vigueur.

La troisième solution proposée est la documentation avec un pourcentage de 12.5%, puisque c'est un outil didactique trop facile à préparer et à être utilisé par les enseignants et par les élèves à la fois.

Pour le laboratoire virtuel, six enseignants ont marqué un point d'interrogation dans la case de réponse, ce qui montre qu'ils n'ont pas d'idées sur ce laboratoire, donc on va parler en bref de son principe :

On peut définir un laboratoire virtuel comme "un espace de travail électronique pour la collaboration à distance et l'expérimentation dans la recherche ou dans d'autres activités créatives, en vue de générer et de diffuser des résultats au moyen de technologies partagées de l'information et de la communication".

DISCUSSIONS

D'après les résultats qu'on a obtenus on peut vérifier les hypothèses :

Pour la première hypothèse : L'expérimentation a une place réduite dans l'EEDD au secondaire. On a pu la valider d'après les points de vue des enseignants avec un pourcentage de 93% pour le secondaire qualifiant.

Pour la deuxième hypothèse : Les enseignants ne sont pas conscients de l'importance de l'expérimentation en EEDD. L'hypothèse est invalide, d'après les résultats qu'on a obtenus, les enseignants sont conscients de l'importance de l'expérimentation en EEDD et du développement de l'esprit critique à travers l'expérimentation.

Pour la troisième hypothèse : Les causes de la place réduite de l'expérimentation en EEDD :

- L'insuffisance du temps pendant les séances d'EEDD : Les points de vue des enseignants montrent que c'est la deuxième principale cause de la place réduite de l'expérimentation avec un pourcentage de 80%. Pour surmonter ce problème, il faut que l'enseignent prépare une liste des expériences de toute l'année avec le matériel nécessaire, pour qu'il puisse bien gérer le temps des séances.
- Le danger de quelques expériences : c'est la troisième cause montrée par les enseignants. Selon notre étude, il n'y a pas de danger provoqué par les expériences en EEDD, puisque tout le matériel utilisé ainsi que les solutions utilisées sont faciles à manipuler et n'ont pas de danger sur les élèves. Tels que : les tubes à essai, l'eau iodée, la solution de Fehling, l'eau distillée, les lames et les lamelles, le microscope optique…etc.

Pour la quatrième hypothèse : Les solutions proposées pour compléter le manque de l'expérimentation en EEDD.

- L'intégration des TIC : Les enseignants ont la proposée comme la deuxième solution, avec un pourcentage de 68%.
- L'utilisation des techniques audio-visuelles : Les points de vue des enseignants montrent que c'est la première solution avec un pourcentage de 100% ? puisqu'elles sont faciles à utiliser dans la classe et elles ne nécessitent pas des compétences ou des techniques spécifiques pour les exploiter.
- La documentation : c'est la troisième solution proposée par les enseignants avec un pourcentage de 13%.

CONCLUSION

D'après les résultats qu'on a trouvé par le biais du questionnaire et vue l'importance de l'expérimentation en EEDD dans le cycle secondaire qualifiant.

On a déduit que l'expérimentation n'a qu'une place réduite dans l'enseignement de cette discipline. Pour la raison suivante :

Les enseignants ne sont pas motivés pour pratiquer les expériences en classe.

Malgré qu'ils soient conscients de l'importance de l'expérimentation en EEDD, et de son intérêt didactique dans le développement de l'esprit critique chez les élèves.

REFERENCES

[1] ASTER Nc8. 1989. Expérimenter, modéliser, INRP, 29, rue d'Ulm. 75230, Paris Cedex 05.
[2] BAJA Roger (1969), La méthode biologique. Paris. Masson. p.90-120
[3] CAILLODS Françoise, GÖTTELMANN-DURET Gabriele, RADI Mohammed et HDDIGUI El Mostafa (1998), La formation scientifique au Maroc: conditions et options de politique ; Pages : 24- 25- 120
[4] BERNARD Claude (1865), Introduction à l'étude de la médecine expérimentale. P30-102
[5] GIORDAN André,(1999) Une didactique pour les sciences expérimentales. p.48.
[6] Guide Sciences de la Vie et de la Terre en Lycée (2002) République française ; Pages : 11-12-15
[7] Ministère de l'éducation nationale (2011) Fiche technique du laboratoire mobile.
[8] http://library.unesco-iicba.org/French
[9] http://sergecar.perso.neuf.fr/cours/theorie1.htm

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 760-767
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

ICT in the service of the EEDD in the teaching of SVT at the qualifying secondary level, common core

Saida EL OUAZI, Mourad MADRANE, Rachid JANATI-IDRISSI, and Mohamed LAAFOU

Interdisciplinary Laboratory of Research in Pedagogical Engineering (LIRIP), École Normale Supérieure, Abdelmalik Essaadi University, Martil, Morocco

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

ABSTRACT: ICTs provide innovative means, not only for the dissemination of knowledge but also for the exploration of learning strategies that promote the construction of skills (Lebrun, 1999, CSE, 2000). Many professors who are beginning to be interested in ICT want to integrate them as tools to support their magisterial approach (Guay, 2002). Here, the professor takes advantage of ICT resources to significantly enrich his class presentations through multimedia presentations. Poellhuber and Boulanger (2001) speak of "interactive mastery". It is also about making documents available to students at all times, such as a website with links to EIDS. The present study was established with the aim of highlighting the utility of ICT in EEDD teaching at the core of the qualifying secondary school curriculum. The critical analysis of the curricular SVT curricula, and the statistical results allowed us to note that most teachers state that the use of ICT facilitates the construction of knowledge about EESD by students, and that the majority of them wish to benefit from continuous training to have a solid knowledge of Computer Science and to improve their practical ICT skills.

KEYWORDS: Environmental Education and Sustainable Development; ICTs; the formation continues; Secondary Qualifier; The common core.

PROBLEMATIC

To develop predispositions and ideas favorable to the preservation and sustainable management of the environment, the teacher must put learners face learning situations, which allow them to acquire the values of trends, concepts and appropriate environmental and sustainable development skills, with a focus on raising awareness, understanding and respect.

The present work aims to study the impact of ICT in the development of learners' knowledge about EESD. In fact, this impact may be important clues to develop innovative training modules for learners in the classroom. SVT of the SQ cycle based on the TICE.

1 THEORETICAL FRAMEWORK

1.1 ENVIRONMENTAL EDUCATION AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Environmental education and sustainable development (abbreviated EEDD, sometimes also ESD for education for sustainable development), often associated with the notions of eco-citizenship, training and dissemination of scientific culture, is a pedagogical trend that root in ancient movements. It derives its name partly from the 1977 Tbilisi Conference (which launched the term "environmental education") and secondly from the 1987 Brundtland Report (which launched the expression "sustainable development"). The two appeared together in French from 1990 onwards. The 1977 Tbilissi Conference formalized environmental education at the international level by proposing the following definition: "It is a civic education with the purpose of" to bring individuals and communities to understand the complexity of the natural and man-made environment, complexity due to the interactivity of its biological, physical, social, economic and cultural aspects [...] to be acquired the

knowledge, values, behaviors and practical skills required to participate responsibly and effectively in prevention, environmental problem solving, and a management of the quality of the environment. "". (Final Report, Intergovernmental Conference on Environmental Education organized by Wnesco with the cooperation of UNEP Tbilisi (USSR) 14 - 26 October 1977). Sustainable development is defined as development that meets the needs of current generations without compromising the ability of future generations to meet their own needs (Brundtland Report, 1987). Sustainable development aims to achieve development that is often said to be based on "three pillars":

- Economically viable (meeting the needs of a generation);
- Socially equitable (solidarity between societies);
- Ecologically reproducible.

This concept leads to taking into account three perspectives:

- The spatial and temporal dimension;
- Scientific analysis;
- Citizenship.

According to the French Ministry of the Environment, Energy and the Sea: "Education for the environment and sustainable development brings together a variety of complementary actions ranging from awareness raising for all audiences to training in higher education or through continuing education. These different forms have in common a purpose of changing individual, collective and professional practices to accompany the transformation of society."[1]

1.2 THE IMPACT OF ICT IN EESD

The profound changes in the international educational scene mean that the Moroccan education system seeks to integrate into the information and knowledge society, through the generalization of Information and Communication Technologies in education (TEC). Indeed, these tools represent an inexhaustible source of information and a means of easy access to knowledge, which can be used to develop the skills and knowledge of learners about EESD.

2 METHODOLOGY

To approach this problematic, we have drawn up an analysis of the Moroccan curricula of the core curriculum, subject Life and Earth Sciences, in order to draw a list of lessons that deal with the EEDD themes and to specify the main topics covered.

And a questionnaire has been distributed (see appendix) aimed at verifying the following hypotheses:

- Teachers master the computer tool?
- Do teachers think of the usefulness of ICT for developing learners' skills and knowledge about EESD?
- Are ICTs used to develop learners' skills in EEDD topics: Water, natural balances, climate, matter cycle, soil?

2.1 THE CRITICAL ANALYSIS OF EEDD IN THE PROGRAMS OF THE SVT OF THE COMMON CORE

The Moroccan school curricula of the Life and Earth Sciences of the qualifying secondary cycle contain units that deal with the subjects of environmental education and sustainable development. For the core curriculum, branch: Humanities and Social Sciences, according to the student's book "Al Manhal, Life and Earth Sciences, edition 4: 2013/1434" They are classified in the following table:

[1] http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Education-et-sensibilisation,593-.html

Table 1. EEDD in the core curriculum, branch: Humanities and Social Sciences, according to the student book "Al Manhal, Life and Earth Sciences, edition 4: 2013/1434"

Semester 1	Unit 1 Water, source of life	Environmental Education and Sustainable Development	**Lesson 1: Waste and Water Pollution.** Chapter 1: The danger of waste and pollution of water. Chapter 2: Prospecting for groundwater.
			Lesson 2: The formation of water reserves. Chapter 1: The superficial reserves. Chapter 2: The underground reserves.
			Lesson 3: Drinking Water Chapter 1: Food supply of homes by drinking water. Chapter 2: The physical, chemical and biological constants that determine the quality of water and its possible uses. Chapter 3: Modern techniques of water treatment.
			Lesson 4: The water cycle
Semester 2	Unit 2 Man and the environment	Environmental Education and Sustainable Development	**Lesson 1: Some aspects of natural imbalances** Chapter 1: Air pollution and the destruction of the ozone layer. Chapter 2: The effect of greenhouses. Chapter 3: The consequences of excessive use of chemicals. Chapter 4: The consequences of forest destruction. Chapter 5: Causes and consequences of species extinction
			Lesson 2: Maintain Natural Balance Chapter 1: Clean Technologies: -The biological struggle. - The use of renewable energies. Chapter 2: The creation of ecological reserves.

It can be noted that for the core curriculum, branch: letters and human sciences, the main themes are: Water and natural balances.

For the program of the common core, branch: Sciences, according to the student's book "Al Moufid, Sciences of Life and Earth, edition: 2005", the lessons are classified in the following table:

Table 2. The EEDD in the program of the common core, branch: Sciences, according to the student's book "Al Moufid, Sciences of Life and Earth, edition: 2005"

Semester 1	Unit 1: Ecology		**Lesson 1: The School Outing** Chapter 1: Techniques of the school trip. Chapter 2: The realization of a school trip. Chapter 3: Define the "ecosystem".
			Lesson 2: Soil characteristics and their relationships with living things Chapter 1: The characteristics of the soil. Chapter 2: The role of soil in the distribution of organisms. Chapter 3: The role of organisms in soil evolution. Chapter 4: The effect of man on the ground
		Ecology	**Lesson 3: Climatic characteristics and their relationships with living things**. Chapter 1: Climatic characteristics. Chapter 2: The role of climate effects in the distribution of organisms. Chapter 3: The importance of knowledge and adaptation of climatic effects in the field of agriculture.
			Lesson 4: The cycle of matter and the flow of energy in an ecosystem. Chapter 1: Food relations. Chapter 2: The food chains. Chapter 3: Pyramids of biomass and pyramids of energy. Chapter 4: Dynamic sides of the ecosystem;
			Lesson 5: Natural balances. Chapter 1: The dangers of the irrational use of natural resources. Chapter 2: The need for the protection of natural balances and the role of man in the protection of nature.

For the core curriculum, branch: Science, the main topics are: Soil, Climate, The cycle of matter and natural balances.

2.2 THE QUESTION SHEET

The questionnaire is distributed to 350 Moroccan teachers of secondary education SVT qualifying and 250 responses were obtained, the selected sample is part of different schools, rural and urban. This is a random choice and does not take into account the representativeness of the target population because our work is exploratory and does not aim to generalize the results.

3 RESULTS AND INTERPRETATION

We received the response of 115 teachers, which gives us a percentage of 46%, and the response of 135 teachers, with a percentage of 54%. (Figure 1)

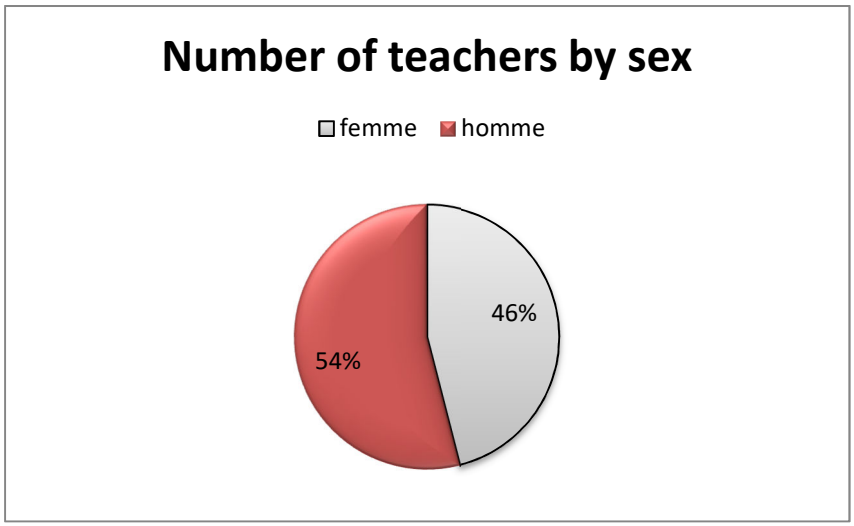


Fig. 1. Number of participants by sex

The seniority of the teachers participating in the study is: (Figure 2)

- 112 of the teachers participating in the study have a seniority of <5, which gives a percentage of 44.8%;
- 70 teachers participating in the study have seniority between:] 5-10], that is to say with a percentage of 28%.
- 38 teachers participating in the study have seniority between] 10-20], which gives the percentage 15.2%.
- 30 teachers participating in the study have a seniority > 20, with a percentage of 12%.

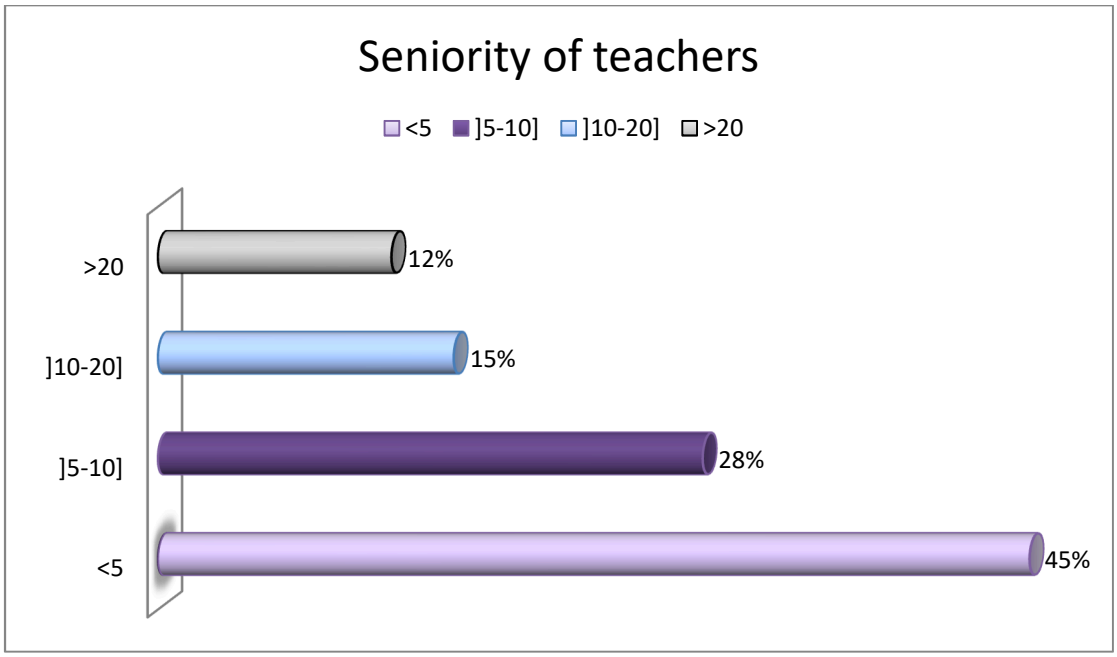


Fig. 2. Seniority of teachers

Computer skills: (Figure 3)

- 182 teachers participating in the study master the computer tool, which gives us a percentage of 72.8%.
- 68 teachers participating in the study do not master the computer tool, a percentage of 27.2%.

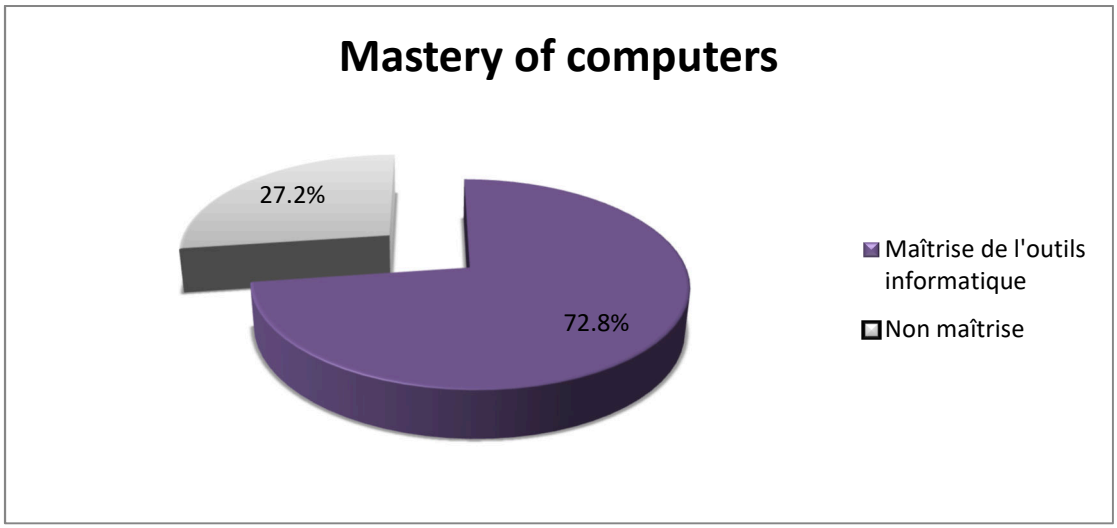


Fig. 3. Mastery of computers

Media preparation using ICT: (Figure 4)

- 50% of teachers prepare materials using ICT, 19% prepare them sometimes.
- 31% of teachers do not prepare the materials.

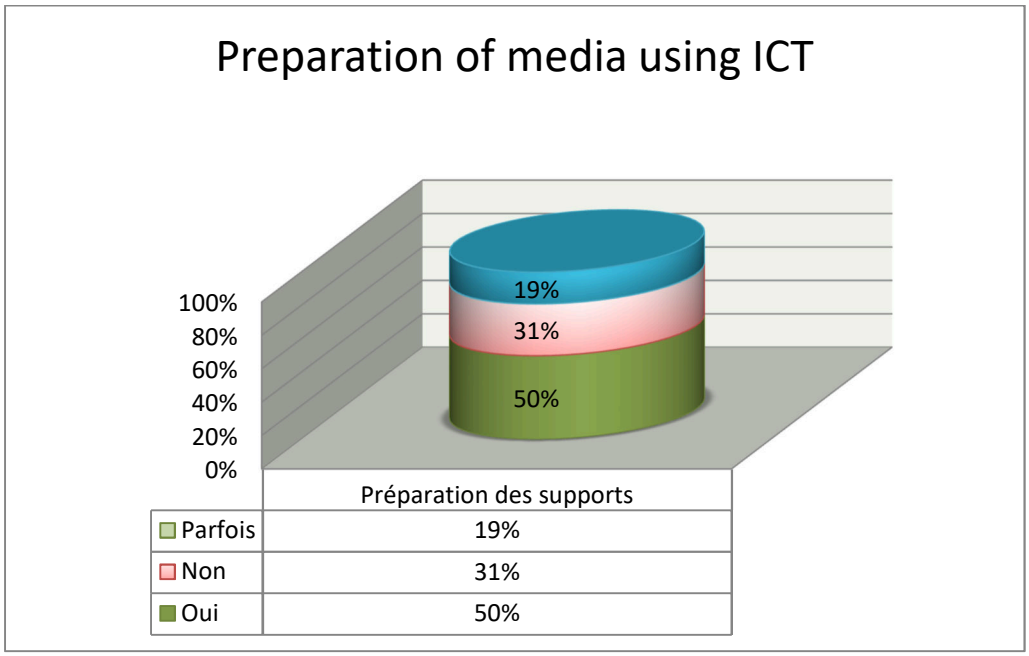


Fig. 4. Preparation of media using TICE

The usefulness of ICT in developing learners' knowledge about EESD: (Figure 5)

- 192 teachers participating in the study affirm the usefulness of the ICST, is a percentage of 76.8%.
- 58 teachers participating in the study contradict the usefulness of the ICST with a percentage of 23.2%.

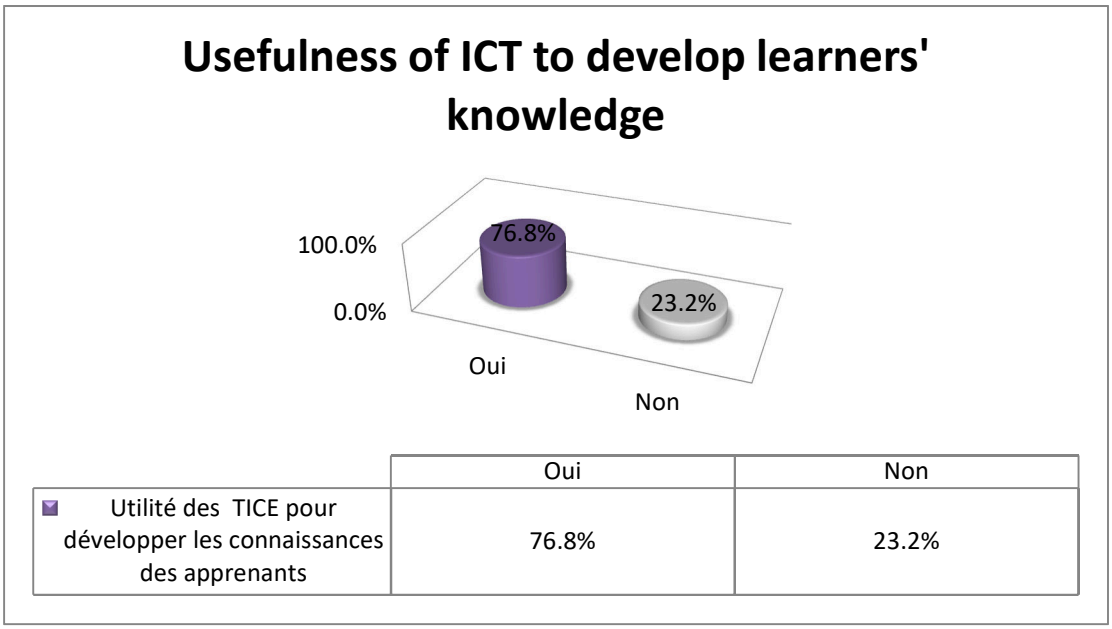


Fig. 5. Usefulness of ICT to develop learners' knowledge

4 DISCUSSION

According to the statistical results obtained through the questionnaire, it can be noted that most of the teachers who participated in the study are young people, since 73% of the teachers who have a seniority from > 5 years to 10 years. Of which 54% of them are men.

182 teachers participating in the study master the computer tool, which gives us a percentage of 72.8%, almost the percentage of young teachers (73%). This shows that the teachers participating in the study place great importance on the mastery and use of ICT.

50% of teachers prepare materials using ICT, 19% prepare them sometimes. This gives us a percentage of 69%, we can deduce that among the 72.8% teachers who master the computer tool, 69% who prepare media is permanently or non-permanent.

192 teachers participating in the study affirm the usefulness of ICT, a percentage of 76.8%, we can note that it is almost the percentage of teachers who master the computer tool.

5 CONCLUSION

According to our study, we can conclude that:

- The main themes presented in the core curriculum, branch: Humanities and Letters, are: Water and natural balances.
- For the core curriculum, branch: Science, the main topics are: Soil, Climate, The cycle of matter and natural balances.
- 73% of the teachers participating in the study are computer literate, 69% of who prepare materials using ICT in a permanent or non-permanent way.
- 76.8% of the teachers participating in the study affirm the usefulness of ICT for developing learners' skills and knowledge about EESD.

It can be concluded that: in order for ICTs to help teachers develop the skills, knowledge and knowledge of learner's vis-à-vis EESD, they need to benefit from ICT training.

REFERENCES

[1] Brundtland report quoted by ESEMBERT, B. (1996) Sustainable development: a key for the 21st century in 12 Current issues on the environment, Ministry of the Environment, Publishing, Nice, p.132

[2] Central Unit of Management Training, Morocco, (2012). Program of qualification of teachers of SVT of the qualifying secondary cycle.

[3] GUAY, P. J., "The computer park college", Click, 44, 2002, p. 14- 16. [http://clic.ntic.org/clic44/parc.html]

[4] LEBRUN, M., Technology for teaching and learning, Paris, De Boeck, 2nd edition, 2002. [http://www.ipm.ucl.ac.be/marcell/livre1.htm]

[5] POELLHUBER, B. and R. BOULANGER, A constructivist model of ICT integration, PAREA Research Report, Trois-Rivières, Laflèche College, 2001, 204 p. [http://www.cdc.qc.ca/textes/modele_constructiviste_integration_tic.pdf]

[6] http://www.developpement-durable.gouv.fr/-Education-et-sensibilisation,593-.html

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 768-776
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Les formes et les pratiques d'accompagnement mobilisées dans le processus d'identification et d'exploitation d'opportunité entrepreneuriale : Approche exploratoire

[Forms and practices of support mobilized in the process of identifying and exploiting an entrepreneurial opportunity : Exploratory approach]

Majda EL AGY

Department of Management Sciences, Université Cadi Ayyad / FJSES, Marrakech, Maroc

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

ABSTRACT: This research consists in understanding the nature of the social links mobilized in the process of identification and exploitation of entrepreneurial opportunity. This understanding will be made through the personal conceptions of entrepreneurs accompanied by the city of Agadir. The results emphasized that the entrepreneur is not always alone in an opportunity capture process. Yet all the entrepreneurs interviewed used relational networks. The latter are not of the same nature and do not produce the same type of social capital in the phases of identification and entrepreneurial exploitation.

KEYWORDS: Support Practices, Forms of support, Entrepreneurial opportunity, Support entrepreneurs.

RÉSUMÉ: Cette recherche consiste à comprendre la nature des liens sociaux mobilisés dans le processus d'identification et d'exploitation d'opportunité entrepreneuriale. Cette compréhension sera faite à travers les conceptions personnelles des entrepreneurs accompagnés de la ville d'Agadir. Les résultats ont souligné que l'entrepreneur n'est pas toujours seul dans un processus de saisie d'opportunité. Pourtant, tous les entrepreneurs interviewés ont eu recours aux réseaux relationnels. Ces derniers ne sont pas de même nature et ne produisent pas le même type de capital social dans les phases d'identification et d'exploitation entrepreneuriale.

MOTS-CLEFS: Pratiques d'accompagnement, Formes d'accompagnement, Opportunité entrepreneuriale, Entrepreneurs accompagnés.

1 INTRODUCTION

Quoique l'entrepreneur ait été au cœur de la recherche en entrepreneuriat, les approches mobilisées, à cet effet, sont limitées, soit à l'approche fonctionnelle, soit à celle centrée sur les individus. Cependant, l'analyse des profils des entrepreneurs a très peu tenu compte de l'approche par les opportunités, fondée sur la capacité de l'entrepreneur à identifier et à exploiter avec succès la diversité des réseaux relationnels présents dans son milieu. Par ailleurs, le milieu comporte selon FOURCADE [10] des savoir-faire, des règles, des normes et valeurs et du capital relationnel. L'entrepreneur se doit de découvrir ce milieu, souvent peu compréhensible. Les avantages inhérents aux milieux innovants sont « potentiels et ne deviendront réels que si l'entrepreneur sait les identifier, puis les activer avec succès dans son projet » [2].

Dans ces conditions, l'approche par les opportunités peut apporter un éclairage très intéressant sur le rôle des diverses formes de réseaux mobilisés par les entrepreneurs sur la découverte et l'exploitation de nouvelles opportunités. [16] a défini l'entrepreneuriat comme le nœud entre l'opportunité et l'entrepreneur. En effet, malgré son importance, sa place dans la

littérature scientifique demeure relativement modeste au regard de l'analyse effectuée par quelques chercheurs aussi bien au niveau doctoral, qu'au niveau des publications et communications. La difficulté des chercheurs à intégrer l'approche par les opportunités pour expliquer le phénomène d'accompagnement entrepreneurial constitue sans doute la meilleure illustration des limites de connaissances actuelles.

Au niveau national, le regain d'intérêt pour les Petites et Moyennes Entreprises (PME) et les Très Petites Entreprises (TPE) par les acteurs publics et privés est marqué par l'absence d'une réflexion académique des chercheurs universitaires marocains en vue d'analyser et d'étudier les principales problématiques stratégiques et entrepreneuriales dans un contexte hyper-compétitif. L'esprit entrepreneurial des entrepreneurs et leur accompagnement sont des thématiques rarissimes dans la littérature scientifique nationale.

Cette recherche coïncide également avec des faits sociaux et économiques d'actualité. Les programmes d'accompagnement et les formations en entrepreneuriat foisonnent au Maroc depuis 2002. En effet, les investissements engagés par l'État, dans ce cadre, nécessitent un corpus de connaissances qui les informe des effets des programmes d'accompagnement. Comme pour tout travail scientifique, cette recherche se doit d'apporter une contribution originale dans le progrès des connaissances. Elle vise à explorer la nature des liens sociaux mobilisés dans le processus d'identification et d'exploitation d'opportunités entrepreneuriales.

2 FONDEMENTS THEORIQUES DE L'APPROCHE PAR LES OPPORTUNITÉS

Parmi les approches consacrées au processus entrepreneurial, deux courants semblent aujourd'hui prendre de l'importance : le premier courant initié par Gartner [11]., qui défend l'idée que l'entrepreneuriat est la création de nouvelles organisations. Selon cet auteur, étudier l'entrepreneuriat revient à étudier la naissance de nouvelles organisations, c'est-à-dire les activités permettant à un individu de créer une nouvelle entité juridique indépendante. Le deuxième courant est ancré dans les travaux fondateurs de Shane et Venkataraman [15], qui s'intéresse à la notion d'opportunité entrepreneuriale. Le tableau 1 compare les deux grands courants de recherche.

Tableau 1. Comparaison des approches de Gartner [11] et de Shane et Venkataraman [15]

	Approches sur les processus	
Thème	Gartner [11].	Shane et Venkataraman [15]
Le sujet principal	Création d'organisations	Création d'activité économique
La perspective théorique	Théorie de l'entrepreneuriat doit être davantage circonscrite	Approche multi-disciplinaire
Le focus	Création d'une nouvelle Organisation	La découverte et l'exploitation d'opportunités
Le niveau d'analyse	Organisation	L'opportunité et le processus d'identification et d'exploitation

Source : Tremblay [20]

Dans la présente recherche, il s'est avéré utile d'aller au-delà de l'approche fonctionnelle et de l'approche sur les individus généralement favorisées dans la littérature entrepreneuriale, pour avoir un éclairage très intéressant à travers l'approche par les opportunités qui est ancrée dans les travaux fondateurs de Shane et Venkataraman [15] et au cœur du processus entrepreneurial. Ces auteurs y intègrent à la fois l'approche processuelle (découverte, évaluation et exploitation de l'opportunité) et celle sur les individus.

Le positionnement qui convient ainsi le mieux pour les ambitions de ce travail trouve ainsi son écho le plus favorable dans l'approche par les opportunités. Elle est fondée sur la capacité de l'entrepreneur à identifier et à mobiliser avec succès la pluralité des réseaux sociaux présents dans son milieu [10]. D'ailleurs, comme le soutient Fayolle [9], l'approche sur les processus est principalement utilisée pour s'intéresser à l'accompagnement entrepreneurial. Celle-ci se retrouve au cœur des préoccupations de cette recherche.

2.1 L'APPROCHE PAR LES OPPORTUNITÉS

L'approche par les opportunités fait référence aux travaux de l'économiste autrichien Kirzner [13]. Récemment, elle est ancrée dans les travaux fondateurs de Shane et Venkataraman [15] « […] Par conséquent, le champ implique l'étude des sources d'opportunités, du processus d'identification, d'évaluation et d'exploitation des opportunités, ainsi que l'ensemble

des individus qui les identifient, les évaluent et les exploitent »[1]. Cette citation montre bien la centralité du concept d'opportunité dans l'approche de ces auteurs. Par ailleurs, Verstraete et Fayolle [23] de leur part, ont affirmé que l'opportunité d'affaires constitue l'un des quatre paradigmes dominants et complémentaires dans le champ de l'entrepreneuriat.

2.1.1 DEFINITION DE L'OPPORTUNITE

Il convient de s'arrêter sur la notion d'opportunité. L'examen des définitions proposées de l'opportunité[2] atteste de son caractère polysémique. En reprenant les définitions de certains économistes, on peut affirmer que cette notion suppose un profit c'est-à-dire la capacité de vendre à un prix plus élevé au coût de production [5].

Stevenson et Jarillo [17], proposent par exemple de définir l'opportunité comme « une situation future jugée désirable et faisable ». Cette définition est considérée comme large, mais les auteurs conçoivent que le fait qu'une opportunité soit « désirable » et « faisable » est subjectif. Gartner et Shaver [12], quant à eux, définissent l'opportunité comme « une jonction de circonstances favorables, ou une bonne chance d'avancement ou de progrès ». Selon eux le terme ''circonstances'' réfère à l'environnement. Celle-ci signifie que l'opportunité peut être issue du sens que l'individu donne à son environnement. De son côté, Tremblay [18] en propose la définition suivante : l'opportunité peut se définir de la façon suivante : « une chance d'introduire sur un marché des produits, services ou processus nouveaux, pouvant mener à la réalisation d'un profit ». Cette définition englobe quatre caractéristiques clés : (1) une nouveauté ou une innovation, (2) une capacité d'action (3) un profit et (4) un contexte de marché.

La notion de l'opportunité telle que définie par certains auteurs implique un concept intimement lié au succès. Certains favorisent une position où l'opportunité mène davantage à la création d'entreprise. D'autres préfèrent parler d'une conception plus innovante de l'opportunité. Mais ces conceptions posent problème : comment peut-on identifier l'opportunité avant de l'avoir exploitée ?

Shane et Venkataraman [15] attestent que pour agir sur une opportunité, il faut d'abord qu'elle ait été identifiée, et que son identification soit favorisée par les caractéristiques individuelles. Pour la théorie de la découverte entrepreneuriale, soutenue par l'école autrichienne, l'opportunité découle d'une erreur dans le fonctionnement du marché qui peut être exploitée par un entrepreneur en ramenant le marché à son équilibre.

Les nuances apparaissent donc quant à la nature subjective ou objective donnée à la notion de l'opportunité. Pour cette raison, Tremblay [20] suggère trois perspectives principales. Ces dernières seront présentées dans les lignes qui suivent.

2.1.2 L'IDENTIFICATION DE L'OPPORTUNITÉ

Pour mieux comprendre l'opportunité entrepreneuriale et les facteurs qui peuvent l'expliquer, Tremblay [20] souligne trois perspectives principales. Le tableau 2 présente un regard synthétique de ces trois perspectives, tel que proposé par Tremblay.

[1] Traduction de « consequently, the field involves the study of sources of opportunities; the process of discovery, evaluation, and exploitation of opportunities; and the set of individuals who discover, evaluate, and exploit them » [15].

[2] Le dictionnaire Larousse offre plusieurs définitions du terme opportunité. L'opportunité peut être vue comme « qualité de ce qui est opportun, occasion favorable ». Opportun signifie « qui convient au temps, aux lieux, aux circonstances ; qui survient à propos ».

Tableau 2. Catégorisation des modèles d'identification d'opportunités

	Identification / Découverte	Reconnaissance / Perception	Développement / Formation / Création
Paradigme Épistémologique	Objectivisme	Subjectivisme	Constructivisme
Type de processus Impliqué	Découverte spontanée ; recherche d'informations	Processus cognitif, représentation de la réalité, création de sens	Développement, élaboration, création
Facteurs centraux	Vigilance et Information	Cognition Personnalité	Traitement de l'information et Créativité
Rôle de l'individu dans le processus	Existence objective de l'opportunité, mais individu nécessaire à sa découverte	Reconnaissance par un processus cognitif ; dépend de la perception, du sens donné à l'environnement	N'existe que par l'individu ; nécessite d'un processus de développement (passer de l'idée à l'opportunité)
Rôle potentiel de la dimension « collective »	Accès à de nouvelles Informations	Soutien pour donner un sens à l'information	Participation active à la création et au développement

Source : Tremblay [20]

La première perspective, comprend l'ensemble des travaux qui s'inscrivent dans une perspective ''objectiviste'' de l'opportunité. Pour cette dernière, il suffit à un entrepreneur d'avoir de la vigilance et un accès à l'information nécessaire pour pouvoir identifier les opportunités présentes dans son environnement. Les tenants de cette perspective conçoivent que les opportunités sont perçues et reconnues en fonction des facteurs de vigilance et d'information.

La deuxième perspective, plus ''subjectiviste'', s'inscrivant dans le courant de la littérature en entrepreneuriat portant sur la cognition de reconnaissance ou de perception des opportunités qui dépend de la personnalité et des modes de pensée du futur entrepreneur. Selon cette perspective, la nature des biais cognitifs permet de différencier les entrepreneurs des non-entrepreneurs.

Enfin, la troisième s'inscrit dans une perspective ''constructiviste''. Elle explique la création et le développement des opportunités par les processus d'apprentissage qui peuvent se faire à travers les réseaux sociaux et le capital social. L'implication de l'entrepreneur est très intéressante. Selon cette perspective, le capital social de l'entrepreneur s'avère une ressource aussi importante que son capital humain.

3 MÉTHODOLOGIE

3.1 CADRE OPERATOIRE DE LA RECHERCHE

Les recherches sur l'accompagnement entrepreneurial ne sont pas nombreuses. Ainsi, il apparait utile d'effectuer des entretiens exploratoires semi-directifs auprès des entrepreneurs accompagnés. Comme l'a annoncé Wacheux [24] , « la mise en œuvre d'un processus de recherche qualitatif avant tout, c'est vouloir comprendre le pourquoi et le comment des événements dans des situations concrètes ».

En raison de la visée exploratoire de ce travail de recherche, la sélection de cibler un secteur spécifique « mono-secteur » a été établi sur un postulat de départ selon lequel, le choix d'un seul secteur ne permet pas de comprendre en profondeur le phénomène de l'accompagnement entrepreneurial. Le choix de secteurs multiples revient à la complexité de ce phénomène. Cette étude s'intéresse aux trois secteurs ATP[3], Agroalimentaire - Tourisme - Pêche.

*[3] Il s'agit de : **Agroalimentaire** (Production et vente huile d'Argane, Achat et vente des fruits et légumes en gros, Exploitation agricole, Vente, Distribution et Installation de Matériel Agricole, etc.); **Pêche** (Production Aquatique, Commercialisation de la pêche import/Export, Pêche hauturière, Vente des articles de la pêche, etc.); **Tourisme** (Hôtel, Gite rural, Maison d'hôtes, Transport touristique, location de quads, Location de voiture, etc.).*

3.2 MODE DE COLLECTE DE DONNEES

Au Maroc, il n'existe pas de bases de données susceptibles de fournir des informations exactes pour délimiter l'échantillon. De ce fait, il a fallu un travail de recherche considérable pour trouver les cas qui correspondent le mieux à la présente recherche. Ainsi, l'échantillon a été identifié suite aux indications de personnes déjà interrogées, ou encore par l'intermédiaire des connaissances dans le domaine des affaires (Technique de boule de neige). Pour la taille de l'échantillon, vu le caractère exploratoire de la recherche, le choix a été effectué délibérément auprès de cinq (5) cas. Choix qui va permettre par la suite de détecter les repères d'une future recherche plus large et globale.

De plus, la collecte des données s'est faite par des entretiens individuels semi-directifs, afin de toucher directement les individus et s'assurer que les questions soient complètement comprises. Cet outil est efficace pour saisir les comportements et les préoccupations des acteurs [21]. Le guide d'entretien est organisé en deux thèmes abordés durant l'entretien. Le premier aborde des informations générales relatives aux profils des entrepreneurs enquêtés et leurs entreprises et le deuxième thème traite les formes et les pratiques d'accompagnement mobilisées dans le processus d'identification et d'exploitation d'opportunités entrepreneuriales.

3.3 DEPOUILLEMENT ET TECHNIQUES D'ANALYSE

Les moyens techniques utilisés sont les suivants: l'enregistrement audio (dictaphone) et la prise de notes. L'usage du dictaphone permet de conserver l'intégralité des opinions exprimées, rendant les données discursives exhaustives, et sans se préoccuper du risque de manquer des informations [18]. Pour la prise de notes, elle permet de concentrer sur le déroulement ou la conduite de l'entretien (relance, écoute, etc.), ainsi, l'entretien « exige sagacité et vivacité de la part du chercheur » [1].

Les entretiens effectués avec les personnes concernées ont été intégralement retranscrits, afin de pouvoir les analyser correctement. La retranscription a été faite par le biais du logiciel[4] d'analyse qualitative « QSR Nvivo 9 ».

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

4.1 CARACTERISTIQUES DE L'ECHANTILLON RETENU

Dans un souci de confidentialité, l'identification des personnes interrogées ne sera pas évoquée. Pour faciliter la lecture, un code a été donné pour chaque cas. Cette démarche n'aura aucun impact sur l'analyse des cas.

Le tableau 3 présente les caractéristiques des entrepreneurs ayant bénéficié d'un accompagnement lors de leur création d'entreprise.

Tableau 3. Description de l'échantillon retenu des entrepreneurs accompagnés

	Profil de l'entrepreneur accompagné			Profil de l'entreprise		
Cas	**Age/Genre**	**Statut marital**	**Niveau de scolarité**	**Nombre d'employés**	**Age**	**Secteur d'activité**
E1*	28/H	Célibataire	Bac et plus	3	Moins d'un an	Tourisme
E2	38/H	Marié	Baccalauréat	5	Entre 2 et 3 ans	Agroalimentaire
E3	36/H	Marié	Bac et plus	5	Entre 1 et 2 ans	Pêche
E4	31/H	Célibataire	Baccalauréat	6	Entre 1 et 2 ans	Agroalimentaire
E5	34/F	Mariée	Bac et plus	4	Entre 1 et 2 ans	Tourisme

** le code qui a été donné pour chaque cas*

[4] . *Le principe de ce logiciel relève de ce que Tesch [17] décrit « comme une démarche de décontextualisation - recontextualisation du corpus » [7]. La décontextualisation « consiste à sortir de son contexte un extrait du texte afin de le rendre sémantiquement indépendant dans le but de créer des catégories ou des thèmes regroupant tous les extraits traitant d'un sujet en particulier ». La recontextualisation, quant à elle « est obtenue en amalgamant les codes ou les catégories préalablement décontextualisés pour en faire un tout intelligible et porteur de sens » (Ibid).*

Le tableau 3 représente une prédominance des hommes; ils sont plus représentés (4) que les femmes (1) dans l'échantillon choisi. Ainsi, tous les entrepreneurs accompagnés interrogés sont propriétaires de leurs entreprises. En outre, les entreprises visées par cette enquête provenaient de trois secteurs, Agroalimentaire (2), Pêche (1), et Tourisme (2). En ce qui a trait à l'âge, les entrepreneurs interviewés sont âgés entre 28 et 38 ans. Par ailleurs, la plupart des entrepreneurs disposent d'un niveau de scolarité assez élevé.

4.2 FORMES D'ACCOMPAGNEMENT

Tel que spécifié précédemment, l'un des objectifs poursuivis dans cette recherche était d'explorer et de comprendre la nature des liens sociaux mobilisés dans le processus d'identification et d'exploitation d'opportunités entrepreneuriales.

4.2.1 NATURE DES LIENS SOCIAUX

Le tableau 4 présente de manière synthétique les liens mobilisés par les entrepreneurs dans le processus d'identification et d'exploitation d'opportunités d'affaires.

L'examen des cas étudiés souligne que l'entrepreneur n'est pas toujours seul dans un processus de saisie d'opportunité. Cependant, tous les entrepreneurs interviewés ont eu recours aux réseaux relationnels. Ces derniers ne sont pas de même nature et ne produisent pas le même type de capital social dans les phases identification et exploitation. En effet, les liens internes, c'est-à-dire les liens entretenus par les créateurs avec la famille et les amis, ont joué un rôle très important dans le processus de l'identification d'opportunités. En outre, le capital humain de l'entrepreneur, en particulier l'éducation formelle (niveau de scolarité), peut aussi jouer un rôle important dans l'identification d'opportunités. À cet égard, les échanges entre l'entrepreneur et ses proches (cercle interne) corroborent les conclusions des travaux réalisés par De Koning [8].

En ce qui concerne le type d'accompagnement reçu lors de la phase d'exploitation d'opportunités d'affaires, les entrepreneurs interviewés ont bénéficié de plusieurs appuis. Ils ont sollicité soit l'aide de la famille, soit l'entourage professionnel, soit les structures professionnelles non dédiées ou généralistes (comptables; banques, etc.), soit une ou des structures professionnelles dédiées à la création d'entreprise comme par exemple le Centre Régional d'Investissement et SMD[5] Initiative.

Par ailleurs, les liens internes (famille et amis) permettent d'apporter le soutien à l'entrepreneur en mettant à sa disposition le local et une partie du financement de son projet. Les liens externes c'est-à-dire les liens entretenus par les entrepreneurs avec des réseaux élargis, allant au-delà de la famille ou les amis, ont joué également un rôle prépondérant dans l'exploitation d'opportunités.

[5] *Souss Massa Drâa.*

Tableau 4. La nature des liens sociaux mobilisés dans les phases d'identification et d'exploitation d'opportunités

Cas	Identification d'opportunité d'affaires	Exploitation d'opportunité d'affaires
	VERBATIMS	
E1*	« l'idée de création m'est venue quand je faisais mes études […] j'ai parlé de cette idée à mes parents qui m'ont beaucoup encouragé et soutenus pour la concrétiser »	« j'ai sollicité l'aide de la famille pour trouver un local […] elle est aussi intervenue, dans l'évaluation des ressources pour s'assurer de la faisabilité de mon projet d'affaires »
E2	« l'idée de créer est venue grâce à un échange avec un entrepreneur qui réussit son affaire […] aussi, j'ai bénéficié de l'aide d'un expert-comptable pour apprécier cette idée et mener une étude de marché »	« ma famille met à ma disposition un local […] pour le financement, j'ai obtenu un prêt auprès d'un établissement bancaire […] les premiers clients sont issus de mon réseau relationnel »
E3	« l'idée de création de mon entreprise est venue suite à une discussion avec un proche dans les affaires ».	« j'ai bénéficié de l'aide de la Fondation Banque Populaire pour la Création des entreprises et le Centre Régional d'investissement »
E4	« l'idée de créer est venue à l'aide d'une conversation avec un membre de ma famille qui a déjà créé son entreprise »	« mon projet est financé par l'association SMD Initiative […] pour trouver un local, un de mes amis m'a mis en contact avec une connaissance à lui ».
E5	« mon mari a été l'origine de l'identification de l'idée »	« j'ai bénéficié de l'appui du Programme National d'Appui à la Création d'entreprise Moukawalati en terme de formation et de financement […] mon mari a apporté le complément de financement »

** le code qui a été donné pour chaque cas*

Ces résultats amènent à constater que l'accompagnement des entrepreneurs dans la ville d'Agadir est fait par des intervenants à titre non professionnel et des intervenants à titre professionnel (*Cf.* Tableau 5).

Tableau 5. Différents intervenants dans le soutien des entrepreneurs dans la ville d'Agadir

Liens internes Établissements informels	▪ Entourage familial ▪ Environnement professionnel (collègues, clients, fournisseurs, etc.)
Liens externes Établissements formels	<u>Structures professionnelles « non dédiées » à la création d'entreprise</u> ▪ Experts-comptables ▪ Établissements bancaires <u>Structures professionnelles dédiées à la création d'entreprise</u> ▪ Centre Régional d'Investissement (CRI) ▪ Agence Nationale de Promotion de l'Emploi et des Compétences ▪ SMD Initiative ▪ Fondation Banque Populaire Pour la Création des entreprises

À côté de l'accompagnement dit « professionnel », l'accompagnement non professionnel (famille, collègue, etc.) est plus sollicité par les entrepreneurs.

5 CONCLUSION

La prise en compte de l'approche par les opportunités dans la problématique d'accompagnement permet d'explorer une perspective nouvelle dans le domaine entrepreneurial. À travers les études de cas effectuées dans ce cadre, les résultats révèlent quelques tendances dominantes. Il est intéressant de noter le fort potentiel humain des entrepreneurs de la ville d'Agadir. Il apparaît aussi que la nature des liens sociaux sollicités n'est pas la même dans les deux phases du processus, à savoir l'identification et l'exploitation de l'opportunité entrepreneuriale.

L'examen de ces cas a montré que l'identification et l'exploitation des occasions entrepreneuriales peuvent être facilitées par les liens forts ou la combinaison des liens forts et des liens faibles. Ces conclusions représentent autant de sources d'inspiration pour d'éventuelles recherches futures.

Ce travail apporte un certain nombre de connaissances sur la relation entrepreneur/accompagnateur; mais, celle-ci est abordée seulement du point de vue des perceptions personnelles des entrepreneurs et aucun groupe comparatif n'a été utilisé. Cette situation évoque la nécessité de poursuivre l'exploration en intégrant le point de vue des accompagnateurs pour avoir une vision comparative. Il faudrait rappeler aussi le caractère transversal de l'analyse. Puisque les pratiques d'accompagnement évoluent dans le temps, il serait par la suite utile d'entreprendre une recherche longitudinale, afin de vérifier la stabilité temporelle de cet aspect à différents moments.

Malgré ces limites, les résultats issus de la présente recherche représentent autant de voies d'enrichissement et d'amélioration de ce travail pour des recherches futures sur les modalités de développement de l'accompagnement entrepreneurial.

Répondre à de telles pistes de réflexion est certainement pertinent pour les actions des pouvoirs publics ainsi que pour les parties prenantes dévouées au développement local et régional.

REFERENCES

[1] BAUMARD, P. DONADA, C. IBERT, J, and XUEREB J. M., *La collecte des données et la gestion de leurs sources* ,in R.A. Thietart, (Eds.), Méthodes de recherche en management. Paris, Dunod, pp. 224-256, 1999.

[2] BERNASCONI, M, *Création d'entreprises technologiques : un modèle intégrateur en trois temps.* Cahier de recherche HEC Montréal, n°2003-14, HEC Montréal, 2003.

[3] W. D. BYGRAVE and C. W. HOFER, "Theorizing about entrepreneurship", *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol.16, n°2, pp.13-22, 1991.

[4] CAPRON, H. CINCRA, M. GREUNZ, L. LERMINIAUX, G. ET O. LOHEST, *Entrepreneuriat et création d'entreprises : Facteurs déterminants de l'esprit d'entreprise*. Editions De Boeck Université, 320 p, 2009.

[5] CASSON, M., *The entrepreneur : An economic theory.* Rowman & Littlefield Pub Incorporated, 271 p, 1982.

[6] C. CHEUNG, and CHOW S., "An investigation of the success factors of young Chinese entrepreneurs in Hong Kong ", *International Journal of Entrepreneurship*, vol.10, pp. 43-70, 2006.

[7] Deschenaux, F., *Guide d'introduction au logiciel QSR Nvivo 7. ARQ, Les cahiers pédagogiques de l'Association pour la recherche qualitative*, 2007.

[8] DE KONING, A., *Opportunity development : A socio-cognitive perspective* in Katz, J., D. Shepherd (Eds.), Advances in Entrepreneurship, Firm Emergence and Growth. Oxford, JAI Press/Elsevier, pp. 265-314, 2003.

[9] A. FAYOLLE, " A la recherche du cœur de l'entrepreneuriat : Vers une nouvelle vision du domaine", *Revue Internationale PME*, vol.17, n°1, pp.101-121, 2004.

[10] FOURCADE, C., *Mise en place de milieux propices au développement de la PME*, in Filion, L.J, (Eds.), Mangement des PME : De la création à la croissance. Saint-Laurent (Québec), Éditions de Renouveau Pédagogique, Chap. 7, pp.103- 119, 2007.

[11] W. B. Gartner, " Who is an entrepreneur ? Is the wrong question ", *American journal of small business*, vol.12, n°4, pp.11-32, 1988.

[12] GARTNER, W. B. ET K. G. SHAVER, *Opportunities as attributions : The enterprise serving bias*, in John, E.B. (Eds.), Opportunity Identification and Entrepreneurial Behavior Greenwich, CT Information Age Publishing, pp. 29-46, 2004.

[13] KIRZNER, I. M., *Perception, Opportunity and Profit : Studies in the Theory of Entrepeneurship*. University of chicago press, 274 p, 1979.

[14] G. R. NABI, " An investigation into the differential profile of predictors of objective and subjective career success ", *Career Development International*, vol.4, n°4, pp.212-225, 1999.

[15] S. SHANE and S. VENKATARAMAN, " The promise of entrepreneurship as a field of research", *Academy of Management Review*, vol.25, n°1, pp.217-226, 2000.

[16] SHANE, S. A., *A general theory of entrepreneurship : The individual-opportunity nexus*. Cheltenham, Edward Elgar Publishing, 327 p, 2003.

[17] H. H STEVENSON and J. C. JARILLO, " A paradigm of entrepreneurship : Entrepreneurial management ", *Strategic Management Journal*, vol.11, n°5, pp.17-27, 1990.

[18] Tesch, R., *Qualitative Research Analysis Types and Software Tools*. New York: Falmer Press, 1990.

[19] THIÉTART, R. A. , *Méthodes de recherche en management*. Paris, Dunod, 586 p, 1999.

[20] TREMBLAY, M., *Identification collective d'opportunités entrepreneuriales : une étude exploratoire*. Thèse de Doctorat, Université du Québec à Trois-Rivières, 2010.

[21] Usunier, J. C., Easterby-Smith, M., et Thorpe, R., *Introduction à la recherche en gestion*. Paris, Economica, 271 p, 1993.

[22] VENKATARAMAN, S., *The distinctive domain of entrepreneurship research : An editor's perspective*, in Katz, J. et R. Brockhaus, (Eds.), Advances in Entrepreneurship, firm, emergence and growth. Greenwich, CT : JAI Press, pp.119-138, 1997.
[23] T. VERSTRAETE and A. FAYOLLE, " Paradigmes et entrepreneuriat ". *Revue de l'entrepreneuriat*, vol.4, n°1, pp.33-52, 2005.
[24] WACHEUX, F., *Méthodes qualitatives de recherches en gestion*. Paris, Economica, collection Gestion, 290 p, 1996.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 777-789
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

La problématique de la qualité de l'audit : Une évaluation des critères de choix des cabinets d'audit légal au Cameroun

[The problem of audit quality : An evaluation of the criteria for choice of legal audit firms in Cameroon]

KUEDA Wamba Berthelo and FEUDJO Jules Roger

Laboratoire de Recherche en Management (LAREMA), Département de Finance-Comptabilité, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion / CERME, Université de Dschang, BP : 110 Dschang, Cameroon

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

ABSTRACT: The excitement of the excesses experienced by audit firms in the business world and more particularly in Cameroon has led to questioning the quality of services, on the one hand, and the complexity of the determinants of choice of audit firms, on the other hand. Therefore, the purpose of this study is to evaluate the criteria of choice of audit firms in the context of Cameroon. Thus, we opted for a qualitative approach by case study. The data, collected from the entities approved to the statutory audit (21) as well as the audit firms (13) by semi-directive interviews, were analyzed via the NVIVO 10 software. It follows from the analysis that the Audit firms are much more chosen on the basis of cost, personal or professional relationships and recommendations. The level of subjectivity of these criteria makes the independence of the auditors difficult to prove; in addition, in a socio-economic context where the weight of the deficit variables depletes the strength of the performance.

KEYWORDS: Audit, audit firms, criteria of choice, Cameroon.

RESUME: L'effervescence des dérives qu'a connue les cabinets d'audit dans le monde des affaires et plus particulièrement au Cameroun a conduit à remettre en cause la qualité des services, d'une part, et la complexité des déterminants de choix des cabinets d'audit, d'autre part. De ce fait, l'objet de cette étude est d'évaluer les critères de choix des cabinets d'audit dans le contexte du Cameroun. Ainsi, nous avons opté pour une approche qualitative par étude de cas. Les données, collectées auprès des entités agrées à l'audit légal (21) ainsi que les cabinets d'audit (13) par des entretiens semi-directifs, ont été analysées via le logiciel NVIVO 10. Il découle de l'analyse que les cabinets d'audit sont beaucoup plus choisis sur la base du coût, des relations personnelles ou professionnelles et des recommandations. Le niveau de subjectivité de ces critères rend l'indépendance des commissaires aux comptes difficile à prouver ; de surcroit dans un contexte socioéconomique où le poids des variables déficitaires lamine la force de la performance.

MOTS-CLEFS: Audit, cabinets d'audit, critères de choix, Cameroun.

1 INTRODUCTION

La série de scandales financiers qui a eu lieu à l'aube du 21ème siècle, amplifiée par la survenance d'autres « affaires » d'envergure, a bouleversé la conception et l'évaluation de la qualité de l'audit. Ces différentes situations témoignent de différentes formes d'imperfections des organes de gouvernance et ont mis en évidence le rôle des cabinets d'audit dans la relation entre l'entreprise et ces derniers ([1], [2]). De ce fait, des doutes quant-à la crédibilité et la fiabilité des Informations Comptables et Financières (ICF) ([3]), ainsi que la crise de confiance ([4]) entre les différents partenaires, ont fait couler

beaucoup d'encres et de salive dans les milieux académique et professionnel. Tout ceci visant à réétudier les modalités d'évaluation de la qualité d'audit, qui selon [5] repose sur la compétence et l'indépendance de l'auditeur.

Au lendemain de ces scandales, les législateurs de nombreux pays ont pris des mesures en vue de restaurer la confiance des investisseurs ([6]). Ainsi, des actes visant à réorganiser et à renforcer les règles de gouvernance d'entreprise, d'une part, le système de contrôle de la qualité de l'audit, d'autre part, ont vu le jour. A rappeler avec [4] que le Cameroun n'est pas resté en marge de cette mouvance. Ainsi, en dépit des mesures prises, facilitées par l'« Opération Epervier », on constate au sein des entreprises étatiques l'inculpation de certains membres de l'Ordre National des Experts Comptables du Cameroun (ONECCA) pour complicité de détournements des deniers publics. Ainsi, l'auditeur légal, qui est censé garantir la sincérité et l'image fidèle des états financiers annuels, se retrouve au cœur des manipulations comptables ([7]). En effet, les recherches semblent considérer, d'une manière assez générale, que la principale source de mise en danger de l'indépendance des auditeurs provient des critères de choix de ces derniers. Un constat patent dans le contexte du Cameroun est que les cabinets d'audit, parce qu'ils représentent pour les entreprises auditées, des labels de confiance aux yeux de ses partenaires, doivent être soigneusement désignés. Un choix rendu difficile vue le nombre croissant de CAC.

Obligatoire pour certaines entreprises, aucune démarche protocolaire imposée par la loi ne précise les modalités de désignation d'un cabinet d'audit. Pourtant, l'enjeu d'un tel choix est d'une grande importance. Ceci dans la mesure où le CAC, parce qu'il assure la certification des comptes de l'entreprise, est le seul capable d'apporter aux partenaires une garantie sur leurs sincérités et fiabilités. Par ailleurs, la durée de son mandat qui est de six ans actuellement, l'impossibilité d'en changer en dehors des cas limitativement prévus par la loi, et la collaboration qui doit idéalement se réaliser de manière rapprochée avec les dirigeants de l'entreprise, constituent d'autres paramètres qui justifient la nécessité d'un choix judicieux. Ainsi, puisqu'il est vital de crédibiliser en permanence la qualité des travaux d'audit afin de rassurer les utilisateurs de l'ICF, désillusionnés par les scandales financiers devenus quasi permanents ([4]), une étude sur les critères de choix des cabinets d'audit dans le contexte du Cameroun devient une nécessité. Rappelons que la désignation du CAC est une responsabilité du Conseil d'Administration sur la base de la « short list » proposée par le dirigeant. Cependant, ce dernier n'est membre que s'il dispose d'au moins 5% du capital. Ainsi, il ressort de l'étude de [8] que 89% des dirigeants d'entreprises sont des promoteurs. Ce qui permet de comprendre qu'au moins 89% des dirigeants d'entreprises sont membre du Conseil d'Administration.

De ce fait, l'objet de cette étude est d'évaluer les critères de choix des cabinets d'audit au Cameroun. De cette problématique, découle la question de recherche suivante : quels sont les éléments sur lesquels les dirigeants d'entreprises s'appuient pour choisir leur(s) cabinet(s) d'audit ?

A la suite de ce développement, nous présentons une synthèse de la littérature sur les critères de choix des cabinets d'audit, ensuite la démarche méthodologique suivie, et enfin les critères de choix dans le contexte du Cameroun.

2 SYNTHÈSE DE LA LITTÉRATURE SUR LES CRITÈRES DE CHOIX DES CABINETS D'AUDIT LÉGAL

Au cours de ces dix dernières années, la qualité d'audit est devenue un enjeu majeur et a meublé les débats dans les sphères de la comptabilité et de l'audit, et plus exactement lors de la désignation des CAC ([9]). A cet effet, plusieurs indicateurs ont été mobilisés. Qualifiés de substituts perçus par le marché, ils sont simultanément considérés comme des indicateurs de la compétence et de l'indépendance de l'auditeur ([5]).

2.1 LES INDICATEURS DE LA QUALITÉ D'AUDIT

Il convient de noter que plusieurs variables ont été évoquées par les chercheurs comme des indicateurs de la qualité de l'audit.

2.1.1 LA RÉPUTATION DU CABINET D'AUDIT

Compte tenu de la difficulté à faire apparaître la qualité des travaux de certification, qui est rendue difficile d'appréciation par les utilisateurs de l'ICF, l'émission d'un jugement sur la valeur d'une certification repose sur la réputation du cabinet. En effet, certaines études affirment que les grands cabinets « Big », fournissent des services de certification de qualité indéniable. Sur ce point, [10] signalent que ces derniers fournissent des services de meilleure qualité. La référence [11] signalent qu'il est généralement admis que les « Big » produisent des audits de meilleure qualité, pour trois principales raisons. Premièrement, ils disposent de compétences plus étendues (logique de réseau, politiques de formation, expertises techniques spécifiques, etc.). Ce qui les rend plus aptes à détecter les irrégularités comptables dans les organisations complexes. Deuxièmement, leur portefeuille de clients est plus diversifié, ce qui limite la pression individuelle exercée par un dirigeant donné. Enfin, troisièmement, les « Big » sont incités à protéger leur réputation, synonyme de revenus futurs plus élevés. La référence [12]

signale que le choix des actionnaires et par suite, la maximisation du profit, dépendent a priori, de la réputation du certificateur. A cet effet, les entreprises clientes des « Big » sont moins risquées et les investisseurs réagissent positivement aux changements de certificateurs vers les « Big ». Le recours à un cabinet plus prestigieux constitue un signal important qui compense le coût de certification plus élevé. Cependant, la disparition d'Arthur Andersen a démontré la relativité, sinon l'obsolescence, de cet indicateur de la qualité de l'audit. D'où le recours à un autre critère tel que la taille du cabinet d'audit.

2.1.2 LA TAILLE DU CABINET D'AUDIT

La taille du cabinet d'audit représente le deuxième critère d'évaluation de la qualité des missions de certification. Il offre l'avantage d'être facilement observable par les agents économiques. La référence [1] relève que la taille du cabinet est un critère d'évaluation de l'indépendance des auditeurs car, il offre l'avantage d'être facilement observable par les utilisateurs de l'ICF. Ce critère est logiquement lié à la réputation du cabinet. Ceci dans la mesure où, si la réputation du cabinet représente une mesure subjective de la qualité, la taille est une variable facilement mesurable car, basée sur des critères quantitatifs et objectifs tels que le nombre d'employés ([13]), le nombre de clients ou le volume des honoraires facturés en audit ([14]). On note également la distinction entre « Big » et « non big » selon [15]. Ainsi, l'utilisation de la taille comme indicateur de la compétence provient du fait que les cabinets de grande taille sont les plus compétents dans la détection des erreurs ([5]). Ceci dépend également de la prime d'honoraire élevée qu'ils reçoivent. Pourtant, interprétée par le marché comme la contrepartie d'un service de qualité. Quant-à l'indépendance des CAC, [15] mentionnent que la taille est le premier critère d'indépendance. Il faut noter qu'un cabinet offrant des prestations à plusieurs entreprises clientes a plus à perdre en acceptant certaines compromissions qu'un petit cabinet ne disposant que de quelques clients. Et corrélativement, il est censé être plus indépendant ([5]). S'agissant de [2], la taille du cabinet est un indicateur et un attribut de mesure de la qualité des prestations.

Toutefois, le CAC peut être incité à tricher si la valeur de son investissement spécifique pour un client particulier est importante par rapport aux autres clients ([5]). Les résultats de certaines recherches montrent que les cabinets de petite taille sont plus vulnérables aux pressions et leur risque de dépendance à l'égard des dirigeants est plus élevé que celui des grands cabinets. L'indépendance ne dépendrait finalement non pas de la taille du cabinet, mais plutôt de l'importance relative d'un client dans le cabinet, situant ainsi l'enjeu en termes de pouvoir de persuasion. Les honoraires connaissent tout un autre système.

2.1.3 LES HONORAIRES DES CAC

Les honoraires ont été utilisés comme mesure de l'indépendance des CAC et même de la qualité de certification. En se focalisant sur le fait que les CAC peuvent céder à certaines pressions notamment du dirigeant, pour le renouvellement de son mandat, les partisans de la thèse d'honoraire à l'instar de [5] estiment que les cabinets offrant des prestations à plusieurs entreprises clientes ont beaucoup à perdre en termes de rente en acceptant des compromis avec les dirigeants. Selon [2], la rémunération des CAC est un indicateur et un attribut de mesure de la qualité des prestations. Par ailleurs, les événements récents, liés à la disparition des grands réseaux de cabinets comme Andersen, justifient l'insuffisance et les limites de la réputation et des honoraires dans l'évaluation de la qualité de la mission. Le recours à un autre critère est nécessaire.

2.1.4 LA CONFIANCE ET LA PROXIMITÉ GÉOGRAPHIQUE

La confiance entre les acteurs, la proximité géographique entre l'entreprise et le cabinet et la bonne réputation du cabinet comme des critères de choix d'un cabinet d'audit ([16], [17]). Selon [18], la réputation du cabinet et de la proximité géographique entre l'entreprise et le cabinet sont les principaux critères. La référence [19], déclare que le choix d'un CAC ne tient pas seulement compte de ses compétences, mais aussi des liens de nature diverse entre les responsables dirigeants de l'entreprise et le responsable du cabinet d'audit.

2.2 UNE REVUE CRITIQUE DES INDICATEURS DE LA QUALITÉ D'AUDIT

Des développements précédents, il ressort que les substituts les plus largement utilisés pour observer la qualité de l'audit sont la taille et la réputation du cabinet ([20]). Notons sur ce point de vue de [20] que la plupart des travaux font référence à une mesure binaire de réputation : selon que le cabinet d'audit appartient ou non aux grands réseaux internationaux, ou mobilise une estimation plus directe de la taille du cabinet via le chiffre d'affaire ou le nombre de clients. Il est de ce fait certain que ces substituts reposent sur des hypothèses et présentent des limites importantes, et ceci à la lumière, notamment, des scandales financiers ayant affecté les grands noms de l'audit.

L'utilisation du substitut de réputation de l'auditeur pose en effet divers problèmes. En premier lieu, elle repose sur l'uniformité des prestations à l'échelle du cabinet. Autrement dit, la qualité des diligences accomplies est constante pour toutes les missions effectuées par un même cabinet. Ce principe permet de confondre la qualité de l'auditeur et de l'audit. Il conserve une forte validité d'un point de vue pratique. Ceci dans la mesure où les standards de qualité et méthodes de travail sont généralement édités par le cabinet ou par le réseau lui-même. Sur le plan théorique, l'uniformité est également confortée par des coûts élevés liés à l'établissement de cette réputation. En second lieu, la réputation et la taille du cabinet sont supposées engendrer, au minimum, une probabilité supérieure de révélation d'irrégularités en raison des enjeux liés au maintien des rentes associées. Mais globalement, force est de constater que les actions de plus en plus nombreuses à l'encontre des « Big » viennent contredire cette relation présupposée, entre la réputation, la taille du cabinet et la qualité de l'audit. A titre illustratif, notons que le comportement d'un des bureaux du réseau d'Arthur Andersen (celui qui certifiait les comptes d'Enron), a entrainé la faillite du réseau mondial Arthur Andersen. Cette faillite montre ainsi la fragilité de la réputation ainsi que de la taille du cabinet sur le marché de l'audit et le fait que la qualité ne peut être homogène entre différents bureaux. Un autre cas est la remise en cause de KPMG relativement aux états financiers de Xerox Corp. par la Security and Exchange Commission. Preuve que l'aptitude à révéler des inexactitudes n'est pas forcement supérieure quand le cabinet fait partie des fameux «Big».

L'information relative aux honoraires d'audit et éventuellement de conseil, est potentiellement utile pour apprécier le caractère d'indépendance financière de l'auditeur. Sa divulgation n'est toutefois obligatoire que dans certains environnements anglo-saxons. Depuis 2001, la SEC impose aux sociétés cotées de divulguer annuellement les honoraires versés à l'auditeur. La publication des honoraires d'audit et de conseil en notes aux états financiers est également requise au Royaume-Uni et en Australie. Cependant, le ratio des honoraires d'audit sur l'ensemble des honoraires est également associé à la probabilité de révélation d'éventuelles anomalies par les auditeurs ([20]). L'illustration concerne ici la dépendance financière du cabinet Arthur à l'égard d'Enron car, il risquait de perdre un client de 100 millions de dollars en refusant de donner son aval à ses activités. Face à cette dépendance, l'auditeur se trouve dans une situation délicate et est impuissant à révéler les incongruités découvertes.

Les effets des scandales survenus dans le monde des affaires ont également pesé, d'une manière prépondérante, sur la désignation des auditeurs. Sur ce point, [9] affirme que la question relative aux choix des auditeurs, en corrélation directe avec les effets du scandale Enron, a ainsi acquis une valeur heuristique et pratique. Ceci dans la mesure où la dissimulation volontaire de l'ICF de la part des auditeurs du cabinet Arthur a été un facteur décisif, dans la faillite d'Enron. L'auteur renchérit en ce sens que le comportement délictueux de ces auditeurs n'a pas été sans éveiller la perplexité des investisseurs actuels, et potentiels s'agissant de la désignation et le choix des grands cabinets aux États-Unis ou ailleurs. Notons donc que les pressions exercées sur les entreprises pour changer leurs auditeurs ont augmenté. Aussi, plusieurs rapports d'affaires diffusés par les experts d'informations financières mentionnent que plusieurs entreprises ont procédées à la substitution de leurs auditeurs, et que d'autres se sont inscrites dans cette même tendance. Le choix des auditeurs est devenu de facto une question cruciale dans le monde de la finance et de la comptabilité.

3 CLARIFICATION MÉTHODOLOGIQUE DE DÉTERMINATION DES CRITÈRES DE CHOIX DES CABINETS D'AUDIT AU CAMEROUN

3.1 UNE RECHERCHE QUALITATIVE

Notre objectif est de développer une compréhension des critères de choix des cabinets d'audit légal au Cameroun. La démarche est principalement inductive ([21]). Ainsi, notre étude se positionne ainsi dans le courant interprétatif : « il s'agit pour le chercheur de comprendre un phénomène de l'intérieur pour tenter d'appréhender les significations que les gens attachent à la réalité, leurs motivations et intentions ». Il ne s'agit pas pour nous de trouver des lois générales mais, d'expliciter le sens que donnent les professionnels d'audit sur les critères de choix. D'un point de vue méthodologique, une telle démarche appelle le recours à un terrain de recherche privilégiant les entretiens. L'entretien en tant que mode de recueil d'informations, est un moyen privilégié pour accéder aux représentations et interprétations des différents acteurs sur des situations connues par eux ([22]). Nous avons de ce fait réalisé des entretiens semi-directifs auprès de notre population d'étude constituée des cabinets d'audit et leurs clients.

3.2 DÉROULEMENT DE L'ENQUÊTE ET ANALYSE DES DONNÉES

Cette recherche s'intéresse à l'analyse des critères de choix des cabinets d'audit. Les entretiens avec les entreprises ont permis d'identifier leurs cabinets d'audit. De ce fait, une assurance que ces cabinets figurent au tableau de l'Ordre National des Experts Comptables du Cameroun (ONECCA) a suivi. Convient-il de préciser que l'échantillon par convenance est composé des entreprises sélectionnées en fonction des seules opportunités qui se sont présentées à l'unique condition que celles-ci disposent d'au moins un cabinet d'audit. Le recours à l'échantillonnage par convenance est motivé par l'absence d'une base

de données présentant les cabinets d'audit avec leurs clients. De ce fait, des entretiens ont été réalisées auprès de 21 entreprises et 13 cabinets exerçants dans les régions du Littoral et de l'Ouest. Le choix de la région du Littorale est synchrone à l'effectif des entités de l'échantillon. Celle de l'Ouest visait à déterminer l'existence d'une certaine particularité sur le phénomène étudié, et ceci en raison de la catégorie des structures qui est typiquement familiale.

Tableau 1. Effectif des entités de l'échantillon par région

Regions		Cabinets d'audit		Entreprises (clients)	
		Eff.	**Fréq.**	**Eff.**	**Fréq.**
Localisation	**Littoral**	12	92,31 %	21	100 %
	Ouest	1	7,69 %	0	0 %
Total		**13**	100 %	**21**	100 %

Source: les auteurs (à travers les données du terrain)

A la lecture de ce tableau, 92,31% des cabinets et 100% des entreprises de l'échantillon sont localisés dans la région du littorale tandis que 7,69% des cabinets, dans l'Ouest. Dans cette étude de cas multiple, un cas est représenté par un cabinet d'audit avec un client. En effet, l'écart entre l'effectif des cabinets à celui des entreprises s'explique du fait que plusieurs entreprises peuvent disposer d'un même cabinet d'audit. Dans cette logique appropriée à cette étude, ces entités constituent 24 cas (cf. annexe). Aussi, 3 entreprises sont dans une situation de co-commissariat aux comptes. Dans l'optique d'obtenir une appréciation sur les critères évoqués, et l'influence sur la qualité de l'audit, des entretiens ont également été effectués avec 9 autres auditeurs, 3 membres de l'ONECCA et 2 cabinets membre du Groupement Inter-patronale du Cameroun (GICAM) suivant toujours l'approche par convenance. A noter que le recours à ces autres auditeurs découle du fait qu'ils sont en activité, celui des membres de l'ONECCA est légitimée puisqu'il est l'organe de régulation de la profession comptable libérale. Ceux du GICAM est lié à la recherche d'une multiplicité de points de vue sur la question.

Le mode d'accès à ces professionnels comptables a été direct. Et au cours des entretiens, les interlocuteurs ont été interrogés sur les critères de choix (dirigeants et cabinets d'audit) et de leur perception sur ces critères de choix dans le contexte du Cameroun (autres auditeurs, membres de l'ONECCA et les cabinets membre du GICAM). A la suite de l'ensemble des entretiens, l'exploitation des données s'est faite au travers de l'analyse de contenu thématique, par le moyen du logiciel NVIVO 10. Son déroulement repose sur les quatre grandes étapes prévues par [23] : la retranscription (la mise sous forme écrite les propos des interviewés) ; la grille d'analyse (à travers la création des nœuds) ; le codage des données (il s'est accompli en affectant à chaque nœud, les séquences du verbatim) et l'interprétation sous la base des séquences codées, ainsi que les figures générées.

4 LES CRITÈRES DE CHOIX DES CABINETS D'AUDIT AU CAMEROUN

4.1 ANALYSE DES RÉGIONS D'ORIGINE OU NATIONALITÉ DES RESPONSABLES DES DEUX ENTITÉS

En prélude aux critères évoqués par les interviewés, une présentation des régions d'origine (ou la nationalité) des Directeurs Généraux (DG) des entreprises clientes et des responsables de leurs cabinets a été faite. Cette analyse a permis de déterminer l'existence d'une corrélation dans le processus de choix. La figure suivante présente la corrélation entre les régions d'origine ou nationalités des responsables des cabinets et des entreprises de l'échantillon :

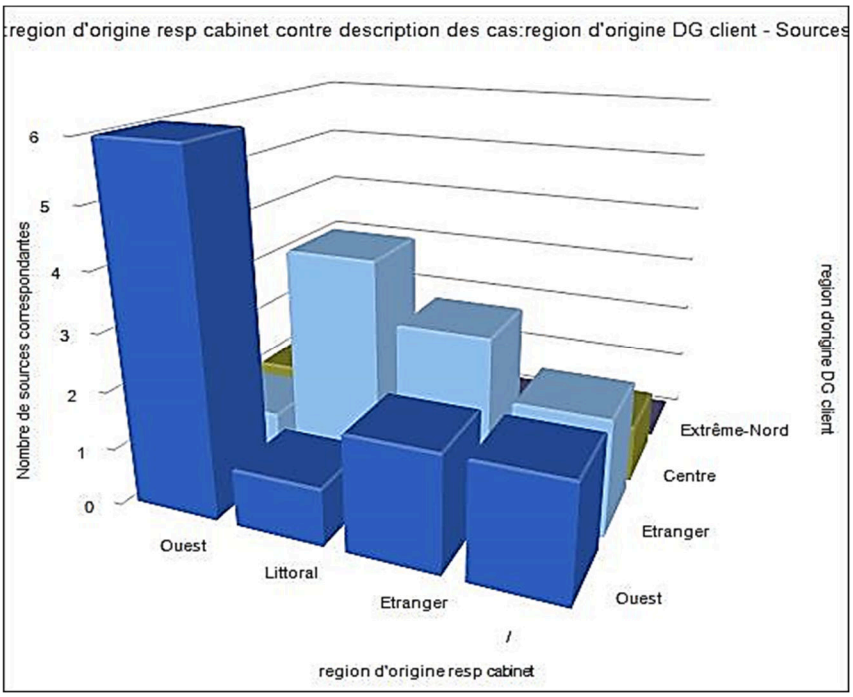


Fig. 1. Croissement des régions d'origine ou nationalité des DG des entreprises clientes et les responsables de leurs cabinets

Source : NVIVO 10

Cette figure montre clairement que 6 DG originaires de la Région de l'Ouest ont choisi les cabinets donc les responsables sont de l'Ouest et 3 ont choisi les cabinets dont les responsables sont du Littoral (1) et étrangers (2). Nous constatons également que des 10 DG de nationalité étrangère, 7 ont choisi les cabinets dont les responsables sont étrangers (3) et du Littoral (4) et 1 seul a choisi un cabinet dont le responsable est de l'Ouest. Ainsi, le choix des cabinets est donc mitigé. En effet, de cette analyse, on est tenté de dire que le choix des cabinets demeure incontrôlable. Aussi, que le choix se fait par appartenance, malgré son faible pourcentage dans l'échantillon pour la caractéristique région d'origine/nationalité : 6 Ouest-Ouest ; 3 étrangers-étrangers. Donc, un total de 9 cas sur 19 identifiés, soit un pourcentage de 47,37% où les DG ont choisi les cabinets auxquels les responsables sont des mêmes régions d'origine ou nationalités.

Toutefois, ni l'AU OHADA, ni le code déontologique de la profession, ni encore les normes, tant nationales qu'internationales ne font mention avec précision des modalités de choix des cabinets d'audit. Un CAC déclare à propos : « … *pour le choix du commissaire aux comptes, il n'y a pas de règlement, pas de mode d'emploi*… ». Ces propos permettent de comprendre l'inexistence d'une démarche dans le processus de choix. De ce fait, en référence à l'AU OHADA, seuls les cabinets inscrits à l'ordre sont habiletés à réaliser les missions d'audit légal. Donc, le cabinet choisi doit figurer dans la liste des cabinets inscrits au tableau de l'ordre de l'ONECCA. Un CAC relate à propos « … *c'est ça la loi mais… la réalité en est toute autre*… ». Les propos de cet acteur font comprendre que la réalité du choix des cabinets est au-delà de l'unique norme qu'est l'inscription à l'ordre. De ce fait, suite à l'absence de règlement sur le mode de choix, l'incohérence entre la théorie et la réalité, l'analyse selon les régions/nationalités des responsables se trouve ainsi justifié. Il se dégage donc qu'on ne peut s'en tenir aux seules appartenances des régions/nationalités des responsables des entités. Ceci dans la mesure où, il paraît tellement subjectif et peut découler d'une simple coïncidence. De ce fait, il nous convient de renvoyer au-devant de la scène les réalités des choix des cabinets d'audit.

4.2 MISE EN EXERGUE DES CRITÈRES DE CHOIX DES CABINETS D'AUDIT

Sur la question du choix des cabinets d'audit, il existe deux procédés : l'appel d'offre et le gré-à-gré. L'analyse des données révèle que plusieurs critères sont utilisés par les dirigeants pour établir la « *short list* », qui constitue la base du choix du CA.

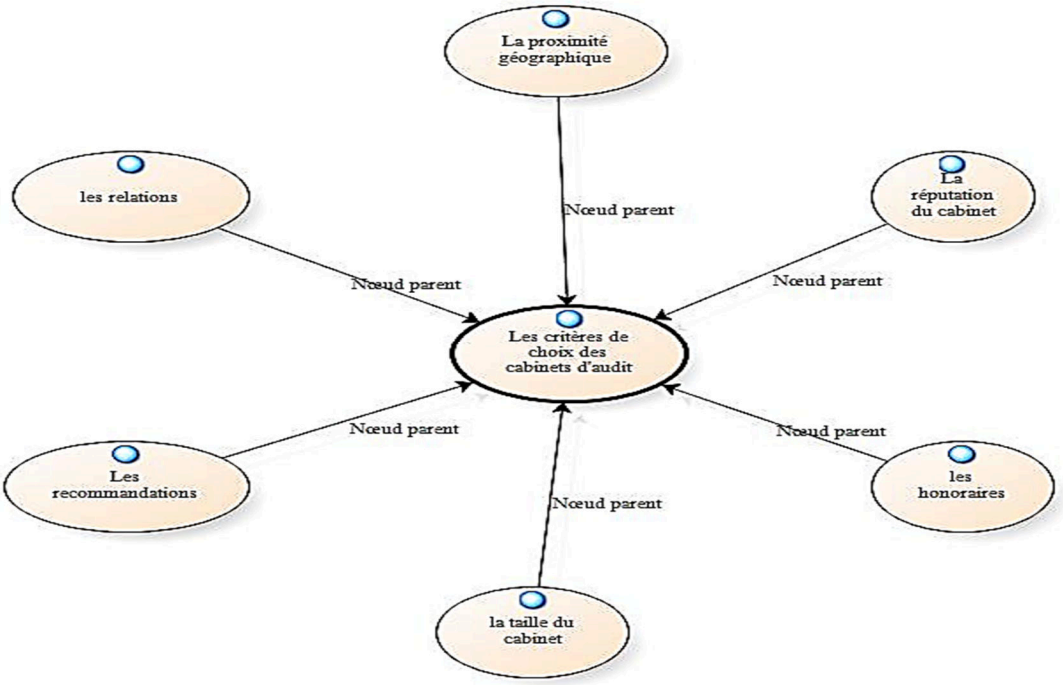


Fig. 2. Les critères de choix des cabinets d'audit au Cameroun

Source : NVIVO 10

4.2.1 LES RELATIONS COMME FACTEUR CLÉ DU CHOIX DES CABINETS D'AUDIT

S'agissant de ce critère, il convient de mentionner que les cabinets sont choisis sur des bases relationnelles. En effet, il s'agit des différentes relations existantes entre les responsables dirigeants des deux entités, y compris des affinités avec les actionnaires. Ces relations peuvent être d'ordres familial, professionnel, académique, identitaire et amical. Un auditeur déclare : « *c'est beaucoup plus le relationnel c'est-à-dire qu'il faut avoir un lien avec cette personne, un lien d'amitié, (en réfléchissant) un lien d'amitié, familial* ». Dans le même sillage, un Directeur Administratif et Financier (DAF) déclare : « …c'était sur la base d'une relation, l'auditeur et le DG de l'époque étaient membres d'une association ». Aussi, il peut s'agir des relations d'ordre professionnel. C'est-à-dire que les deux responsables se connaissent suite à leur rencontre lors des conseils d'administration. Parfois, le DAF ou chef comptable était un employé du cabinet. De ce fait, lorsque l'entreprise s'engage dans le choix du cabinet, ce dernier propose le cabinet où il a travaillé. Un directeur de cabinet élucide : « …*je n'étais pas surpris, l'un de mes collaborateurs qui travaille chez un client...et…lorsque le mandat m'a été confié, j'ai sus qu'il avait joué un rôle louable*… ». Lors de la constitution d'une société, le cabinet d'audit est choisi sur la base des relations qu'il dispose avec les notaires. Aussi, un cabinet d'audit peut effectuer chez un client des missions d'assistance comptable, fiscale, juridique etc. Ainsi, lors du changement du CAC, l'entreprise, satisfaite des travaux du cabinet conseil, désigne celui-ci comme CAC. Dans certaines circonstances, l'auditeur choisit à participer à la constitution de la société et suite aux relations développées lors de la constitution. Un DAF déclare à propos : « …*notre commissaire aux comptes avait contribué à la mise place de cette structure…donc c'est sur la base de cette relation* … ». Cette analyse permet de comprendre que le cabinet est choisi sur la base des relations ayant vue le jour lors des missions ponctuelles.

Ces relations sont également d'ordre académique. Un CAC déclare à propos : « … *il est difficile pour un chef d'entreprise de délaisser son camarade commissaire aux comptes, pour confier la mission à un autre… c'est le relationnel*… ». De ce qui précède, convient-il de préciser que le choix des cabinets se fait sur des bases relationnelles et ces relations sont de plusieurs ordres. Ce qui corrobore la position de [19]. De ce fait, il existe un autre critère, très proche du relationnel : il s'agit des recommandations.

4.2.2 LE CHOIX SE FAIT SUITE AUX RECOMMANDATIONS

Les recommandations constituent un autre critère de choix des cabinets d'audit au Cameroun. Il s'agit des exhortations, des avis, des conseils de certains acteurs en relation avec les dirigeants d'entreprises, les conduisant à désigner un cabinet précis plutôt qu'un autre. Un CAC déclare sur la question « *c'est un lobbying pur, c'est vraiment du lobbying…* ». En effet, pour

la plupart des cas, ce sont des recommandations et ceci dans la mesure où les dirigeants d'entreprises, dans certaines situations, ne connaissent pas les auditeurs. Par conséquent, lors de la constitution de la société ou en cours d'exercice, le notaire peut recommander à un dirigeant un cabinet. Par ailleurs, il convient de rappeler que les administrateurs d'une entreprise, puisqu'ils le sont dans plusieurs autres, peuvent recommander un cabinet d'audit légal à l'une des entreprises de leurs portefeuilles. Un CAC affirme : « *c'est sur des recommandations des administrateurs puisqu'ils interviennent également dans d'autres entreprises en tant que tel…* ». La référence [19] dans ses études mentionne également les liens de nature diverse entre les deux acteurs.

Dans certaines circonstances, ces recommandations sont faites pour des entités qui sont des filiales des groupes internationaux. En effet, les décisions mises en application dans ces filiales émanent toujours et régulièrement de la maison mère. Car, la maison mère garantit les mêmes standards de travail que la filiale installée au Cameroun. De même, lorsqu'il y aura rotation du cabinet d'audit au niveau de la maison mère, elle va suivre en local. Toujours dans ce cadre, les interviewés ont fait recours à un autre vocabulaire pour qualifier ce phénomène de recommandation des cabinets d'audit : le référé. Un CAC déclare : « …*très souvent, pour les firmes internationales, les choix sont souvent faits en liaison avec leur holding et…les filiales qui sont ici ne choisissent pas leurs commissaires aux comptes en tant que tels, ce sont les maisons mères qui les leurs imposent…c'est juste… ce que nous appelons le référé. C'est la maison mère qui leur réfère le dossier*… ». De ces propos, il convient de noter que les plus grands cabinets sont référés par le siège. Puisque leurs clients sont dans la majorité des cas des multinationales, lorsqu'un cabinet est auditeur de la multinationale au siège, cela se répercute aux filiales. Un auditeur déclare à propos : « *c'est pour cela qu'on dit qu'ils sont référés, on ne change pas de commissaire aux comptes dans les filiales* ».

Cependant, cette situation engendre un certain déséquilibre dans le marché d'audit au Cameroun car, certains marchés sont à priori affectés à certains cabinets. Un CAC réagit à propos : « …*le cabinet Ã va se battre pour chercher le marché or, PWC a des marchés acquis, le cabinet Ã va se battre pour chercher le marché pourtant, Deloitte a des marchés acquis, KPMG a des marchés acquis, EY a des marchés acquis* … ». Ce déséquilibre n'a qu'un effet subjectif car, les compétences des équipes de ces cabinets en local ne peuvent s'évaluer aux paires des équipes à l'international. S'agissant des cabinets de notre contexte d'étude, les compétences des responsables sont à priori évaluées au pair. Ceci dans la mesure où ils ont suivi les mêmes formations. Un directeur d'un cabinet national déclare sur la question : « …*ils ne sont plus compétents. Nous avons suivi les mêmes formations et … qu'ont-ils de plus ? Rien…* ». Cette autre situation sur le phénomène de recommandations des cabinets d'audit suscite une interrogation sur la question des honoraires.

4.2.3 LES CABINETS D'AUDIT SONT DÉSIGNÉS SUR LA BASE DES HONORAIRES

Les honoraires jouent également un rôle déterminant dans le processus de choix d'un cabinet. Ceci en ce sens qu'ils constituent, des charges pour l'entreprise. En effet, lorsqu'un cabinet soumissionne pour un mandat, les propositions techniques et financières (honoraires) constituent les deux aspects à débat. Ainsi, lorsque les cabinets, candidats à un mandat sont tous des « Big 4 », les aspects techniques convergent, et la dissimilitude se situe au niveau des honoraires. Un CAC martèle sur la question : « … *lorsque les cabinets qui soumissionnent sont des Big, vous convenez avec moi que les propositions techniques seront identiques. Et ce sont les propositions financières qui feront la différence* … ». Toujours sur la question des honoraires, certaines entreprises s'attèlent à procéder à des sondages, afin de s'assurer qu'elles ne supportent pas un taux exorbitant. Un DAF déclare à ce sujet : « … *nous faisons parfois des sondages dans d'autres structures pour voir ce qu'elles supportent comme honoraires*… ». Dans certaines circonstances, certaines entreprises (de petite taille) ne parviennent pas à s'offrir les services des « Big 4 » pour des raisons de coût. Par ailleurs, certains cabinets vont revoir à la baisse le montant des honoraires pour pouvoir agrandir leur portefeuille client. Rappelons que d'autres variables qui interviennent dans les honoraires constituent des facteurs de choix des cabinets d'audit : la proximité géographique entre l'entreprise et le cabinet, la réputation et la taille du cabinet.

4.2.4 LA PROXIMITÉ GÉOGRAPHIQUE COMME CRITÈRE DE CHOIX DES CABINETS

Une autre variable liée au choix des cabinets d'audit au Cameroun est la proximité géographique entre les deux entités. Notons qu'elle constitue la base de certaines recommandations. En effet, cette variable apparait dans la mesure où non seulement les honoraires jouent un rôle primordial dans le processus de choix, mais, également, chaque dirigeant a toujours un objectif vital : réduire au maximum les charges afin d'accroitre les résultats. De ce fait, le choix d'un cabinet qui est à proximité devient une nécessité. Un interviewé affirme sur la question : « …*tout entrepreneur doit réduire les charges et non les augmenter. Supposons que l'équipe soit constituée de 5 personnes et viendra de l'étranger. Les charges liées à la logistique et l'hébergement seront énormes*… ». Ces propos permettent de comprendre que l'objectif de réduction des charges est patent et synchrone à la rémunération des dirigeants. En effet, certains dirigeants reçoivent les primes et honneurs de la part des

actionnaires, suite aux résultats réalisés. Ainsi, l'inexistence d'une proximité géographique entre ces deux entités, entraîne une augmentation des honoraires à travers les débours.

Certaines entreprises considèrent la proximité du fait qu'elles sollicitent régulièrement leur cabinet d'audit. Un interlocuteur affirme à propos : « …*je ne peux être à Akwa et choisir un cabinet localisé à Yaoundé… donc, la proximité est une obligation parce qu'il y'a des consultations permanentes*… ». Le souci de travailler au quotidien avec son cabinet conduit les audités, à préférer les cabinets de proximité. Il se dégage tout de même que certains auditeurs trouvent que ce critère n'est pas criard car, tout dépend du type d'entreprise. Un auditeur affirme à propos que : « … *nous avons SODECOTON à Garoua, mais aucun cabinet de Garoua n'a jamais été commissaire aux comptes de SODECOTON. SODECOTON était audité à l'époque par EY et le cabinet Cameroun Audit Conseil…raison pour laquelle je dis qu'il n'est nullement un facteur déterminant car, il est un sous élément de l'aspect financier*… ». La réputation du cabinet du cabinet est aussi déterminante.

4.2.5 LA RÉPUTATION DU CABINET COMME UN FACTEUR CLÉ DE CHOIX

La réputation d'un cabinet est liée à son appartenance à un réseau important de cabinets. Certaines études affirment globalement que les grands cabinets « Big 4 » fournissent des services de certification de qualité indéniable. Cependant, dans le contexte du Cameroun, cette réputation s'analyse sous plusieurs aspects. Tout d'abord, il ressort que les cabinets appartenant au réseau des grands cabinets internationaux fournissent des services de meilleure qualité. Certains auteurs considèrent comme des indicateurs et attributs de mesure de la qualité des prestations. Un auditeur déclare : « *il y'a la notoriété et le nom commercial qui est un gage de travail de qualité* … ». Toutefois, cette réputation est source de crédibilité des états financiers, et conforte les partenaires et investisseurs potentiels de la qualité des comptes. Cette célébrité constitue un privilège lors de la demande de crédit aux banques ou du même un facteur déterminant d'ouverture de son capital. Un auditeur martèle à propos : « *c'est la notoriété … pourquoi ? lorsque vous désirez ouvrir le capital de votre société, une banque ou un potentiel investisseur peut s'engager lorsque nous sommes les certificateurs…c'est plus sérieux qu'une personne ƛ* ». De ces propos, constat est fait qu'une banque octroie aisément des crédits à une entités dont les comptes sont approuvés par une entité de renommée internationale. Donc, la réputation internationale du cabinet d'audit est un gage pour les entreprises qui désirent s'externaliser. Cette première position corrobore l'étude de [10].

En outre, on parle de réputation d'un cabinet en fonction de ses réalisations dans le domaine, de son expérience et de la perception des consommateurs de ses services. L'expérience dans le métier s'analyse sur la base des clients dont il dispose ou des clients avec lesquels, il a déjà travaillé. Ainsi, la réputation d'un cabinet n'est pas qu'internationale, elle est aussi nationale « …*la réputation nationale…les agents économiques qui parlent de nous, de ce dont nous avons déjà fait* » déclare un interlocuteur. Il faut également rappeler du fait qu'un cabinet soit présent dans d'autres pays lui confère une certaine réputation. Lorsque le cabinet a été auditeur des entreprises du même secteur d'activité que le potentiel client, cela lui confère également une gloire criarde. Un interviewé martèle à propos : « …*nous vérifions s'il a une expérience avec les entreprises du secteur*… ». Cependant, en fonction de la taille de l'entreprise, celle du cabinet lui confère une certaine prérogative dans le choix.

4.2.6 LA TAILLE DU CABINET

La taille du cabinet d'audit représente non seulement un autre critère de choix mais, également un mode d'évaluation de la qualité des prestations, puisqu'elle est une variable facilement observable et mesurable. Ceci se fait au travers des critères quantitatifs et objectifs tels que le nombre d'auditeurs et le nombre de clients ([14]). Cependant, puisqu'il est difficile de connaitre avec exactitude l'effectif du portefeuille client des cabinets, le nombre d'auditeurs demeure le poids retenu dans cette étude. Un auditeur affirme à propos « …*prenons le cas de l'audité ENEO, la taille est louable car, lors des inventaires physiques des stocks, nous devons nous intervenir dans toutes les régions*… ». Ces déclarations montrent la significativité de la taille du cabinet dans le processus de choix, et celle-ci fonction de la dimension de l'audité. Ceci dans la mesure où l'audit de l'entité ENEO nécessite plus d'auditeurs que l'audit de Standard Chartered Bank car, cette entité dispose juste de deux agences au Cameroun. C'est dans ces conditions que certains cabinets nationaux ne parviennent à s'octroyer certains mandats pour défaut de taille, mesurée en termes de nombre d'auditeur « … *sur la question relative à la taille, il y'a des dossiers auxquels nous n'avons pas accès puisqu'ils sont confiés aux Big 4* ». Ce qui corrobore la position de [24] pour qui, la taille du cabinet est logiquement liée à sa réputation internationale.

Notons qu'il existe au Cameroun deux grandes procédures pour désigner un cabinet d'audit : les appels d'offre et le gré-à-gré. Le gré-à-gré est une situation contractuelle entre une entreprise et le cabinet, et les appels d'offres se font dans les entreprises publiques lorsque le budget affecté au projet a atteint un certain seuil. Malgré cela, il nous semble que les procédures des appels d'offres ne sont toujours pas respectées dans les entreprises publiques. Les relations familiales,

amicales, professionnelles et ethniques occupent une place centrale. Un CAC affirme sur la question : « …*pour les marchés publics au Cameroun, la valeur minimale est de 5 000 000. C'est la raison pour laquelle ils sont champions des quatre neuf, neuf. En effet, lorsqu'on fait par exemple le constat que la valeur du marché est de 50 000 000, et l'on désire l'attribuer à monsieur X, les responsables le fractionnent en 10 marchés de 4 999 999… ainsi, vous recevez 10 marchés…* ». Ce qui fortifie les deux premiers indicateurs de choix présentés plus haut.

De l'ensemble des critères évoqués, il convient dans la présente étude, de faire mention des critères qui retiennent le plus l'attention des dirigeants d'entreprises au Cameroun.

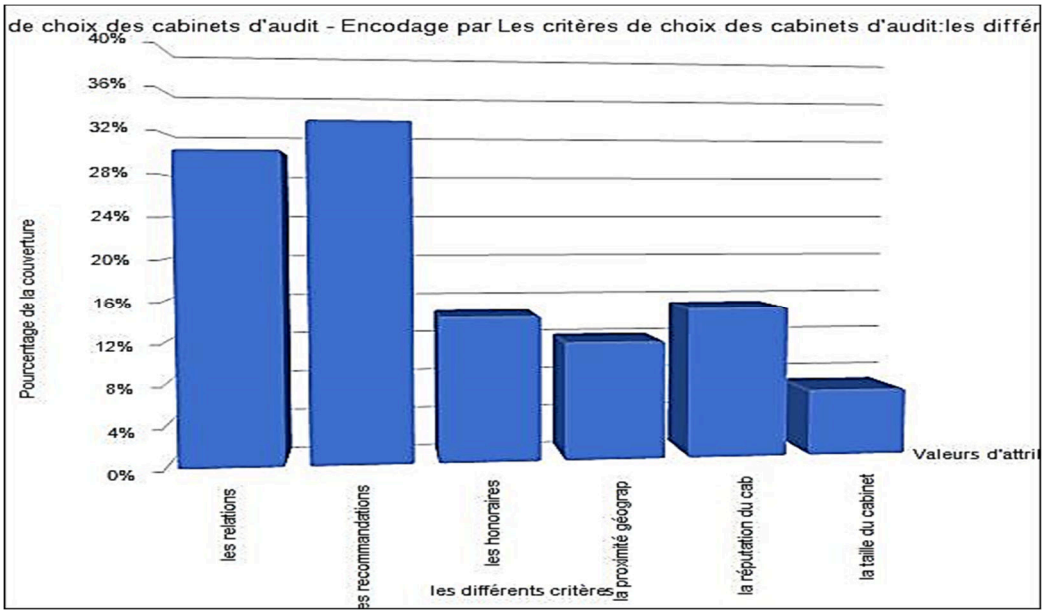


Fig. 3. Le pourcentage de la couverture des différents critères

Source : NVIVO 10

A la lecture de cette figure, le constat est que les critères ayant le plus meublés les propos des interviewés sont les recommandations (33,12%) et les relations (30,31%). Le tableau ci-dessous présente chaque critère en fonction de son pourcentage de la couverture et par rapport au nombre de cas.

Tableau 2. Les critères de choix des cabinets d'audit au Cameroun

Critères	% par rapport au nombre de cas	Pourcentage de couverture
Les honoraires	**100 %**	14,25 %
Les relations	**91,66 %**	**30,31 %**
Les recommandations	**87,5 %**	**33,12 %**
La réputation du cabinet	**79,17 %**	14,92 %
La proximité géographique	**50 %**	11,62 %
La taille du cabinet	37,5 %	6,50 %

Source : auteurs à partir de NVIVO 10

Ce tableau permet de comprendre que les dirigeants d'entreprises au Cameroun font plus recours aux cabinets d'audit au travers des honoraires (100% des cas), des relations (91,66% des cas), des recommandations (87,5% des cas), de la réputation du cabinet (79,17% des cas) ainsi que la proximité géographique (50% des cas). Un constat patent est que très peu d'entreprises font recours au critère taille du cabinet. Cela s'explique via le pourcentage des grandes entreprises dans notre contexte (0,2% selon [8]). La réputation est utilisée puisqu'elle constitue un facteur clé pour les projets bancables. Ceci découlant de la difficulté des entreprises (et plus précisément les PME qui représentent 99,8% du tissue économique) à avoir accès au financement bancaire. En effet, une lecture globale des résultats de ([25], [26], [27]) stipulent qu'une fine proportion d'entités

au Cameroun (en moyenne 20%) obtient le crédit bancaire. Toutefois, des critères identifiés, l'interrogation sur leur classification (objective ou subjective) semble nécessaire.

Tableau 3. Appréciation des critères de choix des cabinets d'audit au Cameroun

Types de critères	Contenu	Qualité de l'audit
Objectifs	La taille du cabinet	Bonne
	La réputation du cabinet	
Subjectif	Les honoraires Les relations Les recommandations La réputation du cabinet La proximité géographique	Biaisée

Source : auteurs

En effet, le choix des cabinets au Cameroun se fait au moyen des honoraires, des relations et recommandations, donc une subjectivité criarde. Un auditeur relate : « *le choix est beaucoup plus subjectif, lorsque je parlais du côté relationnel…* ». Puisque les dirigeants choisissent régulièrement leurs amis et connaissances, l'on qualifierait ce choix de subjectif. Un autre auditeur déclare à propos « *la plupart du temps, les gens choisissent leurs amis, leurs connaissances…donc, c'est beaucoup plus subjectif qu'objectif* ». Cependant, les grandes entreprises et les grands cabinets utilisent le réseautage. A préciser que lorsque c'est KPMG, l'auditeur d'une entité au siège (maison mère), c'est sa filiale qui sera CAC au niveau des filiales. Ainsi, le choix des cabinets est d'ordre subjectif : « *le choix des cabinets, c'est une affaire de business…il y en a qui…nous choisissent parce que nous sommes (un Big). Si tu me choisis sur ces bases-là, pour moi, ce n'est pas toujours objectif…* ». Ce procédé de choix entraine la caducité de l'indépendance des auditeurs. Raison pour laquelle l'indépendance des auditeurs au Cameroun est difficile à démonter ou même à vérifier. En effet, c'est l'entreprise qui paie le cabinet et dans un environnement socioéconomique où le marché d'audit n'est pas suffisamment réglementé, la perte d'un client engendre un déficit dans les ressources financières du cabinet. Pourtant, ceux disposent d'énormes charges en plus des cotisations au niveau de l'ONECCA. De ce fait, l'éthique des professionnels est mise à rude épreuve car, ils disposent en cognition leurs clients qui constituent la source des ressources financières. Cette situation non louable découle du faible effectif des entités qui sollicitent les services des auditeurs. En effet, l'ONECCA en 2017, a recensé plus de 5000 structures agrées aux services des cabinets d'audit légal mais, qui se sont abstenues. Cette privation engendre une situation de monopole des entreprises et accroit leurs pouvoirs à l'égard des cabinets. Raison pour laquelle certains auditeurs font face, lors des différentes missions, aux menaces et pressions des audités.

De ce qui précède, nous concluons que : ***les dirigeants d'entreprises au Cameroun s'appuient sur des critères beaucoup plus subjectifs qu'objectifs dans le choix du cabinet d'audit et ces critères n'améliorent pas la qualité de l'audit.***

Puisque l'échantillon de cette étude est constitué de deux grands groupes de cabinets : les cabinets nationaux et internationaux, l'analyse de contenu nous permet de conclure que :

- ***Les cabinets internationaux sont beaucoup plus choisis sur des bases de recommandations que de relations. Les autres critères étant les honoraires, la réputation, la taille du cabinet et la proximité géographique ;***
- ***Les cabinets nationaux sont beaucoup plus choisis sur des bases relationnelles que de recommandations. Les autres critères étant la réputation, la proximité géographique et les honoraires.***

5 CONCLUSION

L'objectif de notre étude était de comprendre les critères de choix des cabinets d'audit au Cameroun. Il ressort de ce fait que plusieurs critères sont utilisés par les entreprises : il s'agit entre autres des honoraires, des relations, des recommandations, la réputation et la taille du cabinet. Dans l'ensemble, notons que la taille est considérée comme un critère dual (c'est-à-dire objectif et subjectif). Il ressort de l'analyse que les critères de choix sont beaucoup plus subjectifs qu'objectifs et par conséquent, n'améliorent pas la qualité de l'audit : source d'une relation de connivence entre les deux acteurs.

Cette étude contribue à enrichir le fond croissant des travaux sur la qualité de l'audit dans le contexte du Cameroun. Elle nous présente tout de même la pertinence de l'approche qualitative à la compréhension des phénomènes contemporains. Aussi, les dirigeants d'entreprises seront désormais avertis sur les critères de choix. Et de ce fait, le législateur pourrait s'engager en la mise sur pied d'un canevas de choix des cabinets.

La faible taille de l'échantillon sur le plan statistique est la principale limite de cette étude. Notons en rappel qu'elle est satisfaisante par rapport à l'approche méthodologie choisie avec le phénomène de saturation théorique. Ainsi, comme piste de recherche futur, l'on pourrait poursuivre cette étude par l'approche quantitative afin d'augmenter la taille de l'échantillon, qui sera plus favorable à la généralisation sur le plan statistique.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le directeur de publication de la Revue International Journal of Innovation and Applied Studies, le comité scientifique ainsi que les arbitres pour leurs commentaires constructifs qui ont permis d'améliorer le contenu scientifique de ce papier.

RÉFÉRENCES

[1] B. Colasse, « Auditer, une mission impossible ? », *Public Accounting*, n° 39, pp.38-39, 2003.
[2] A. Omri, F. G. Hakim and F. B. Triki, « Impact de l'audit externe sur la qualité du résultat comptable : Cas des entreprises tunisiennes cotées », *Revue gouvernance automne*, 19p, 2009.
[3] S. R.Fotso, « L'efficacité de la structure de contrôle des entreprises camerounaises », Thèse de Doctorat ès Sciences de Gestion, Université de Franche-Comte, 430 P, 2011.
[4] S. V. Gandja, « Audit légal et perception de la qualité des travaux dans une économie en développement », *Comptabilité sans Frontières*, pp : 1-28, 2013.
[5] E. L. De Angelo, « Auditor Size and Audit Quality», *Journal of Accounting and Economics*, vol 3, n°3, pp: 183-199, 1981.
[6] S. Audousset-Coulier, « L'utilisation des honoraires d'audit pour mesurer la qualité de l'audit : théorie et évidence », *Comptabilité-Contrôle-Audit*, pp : 152-180, 2009.
[7] A. Mballa and J. R. Feudjo, « Peut-on faire confiance aux états financiers ? Le cas de 8 entreprises camerounaises », *1ère journée d'étude africaine en comptabilité et contrôle*, 24p, 2016.
[8] INS, Rapport deuxième recensement général des entreprises, 2016.
[9] J. Azibi, « Qualité d'Audit, Comité d'Audit et Crédibilité des États Financiers après le Scandale Enron : Approche Empirique dans le Contexte Français », Thèse de Doctorat ès Sciences de Gestion, Université de Tunis, 282 p, 2014.
[10] Gonthier-B and Schatt, « Quels sont les déterminants de la rémunération des auditeurs ? Le cas français », *Comptabilité et connaissance*, 22p, 2005.
[11] C. Piot and A. Schatt, « Comment renforcer la réglementation sur l'indépendance des auditeurs ? Quelques leçons tirées du marché Français », *Crises et nouvelles problématiques de la Valeur*, 37p, 2010.
[12] C. Richard, « L'indépendance de l'auditeur : pairs et manques », *Revue française de gestion*, no 147, pp : 119-131, 2003.
[13] M. Portal, « Les déterminants de la qualité de l'audit, le cas de l'audit des comptes publics », *Comptabilité-Contrôle-Audit*, Tome 17, pp : 37-65, 2011.
[14] M. Chemingui, « Conceptualisation et validation d'une échelle de mesure de la qualité des travaux d'audit externe et interne : Application selon la démarche du paradigme de Churchill », thèse de doctorat en Sciences de Gestion, Université de Franche-Comté, 407 P, 2004.
[15] E. B. Saad and C. Lesage, « Des facteurs d'indépendance à un système d'indépendance : proposition d'une nouvelle grille d'analyse de l'indépendance de l'auditeur », *Comptabilité-Contrôle-Audit*, 27p, 2007.
[16] R. Bethoux, « Approche du marché des cabinets d'expertise comptable (1re partie) », *Revue Française de Comptabilité*, 2006.
[17] I. Porcel and P. Barre, « Comment entreprises et associations trouvent et choisissent leur expert-comptable », *Revue Française de Comptabilité*, N°437, 2010.
[18] A. Bricard, « Le marché de la profession comptable », Collection Pratique Professionnel, réflexions d'experts, 2012.
[19] G. Djongoue, « Fiabilité de l'information comptable et gouvernance d'entreprise : une analyse de l'audit légal dans les entreprises Camerounaises », Colloque international, la gouvernance : Quelles pratiques promouvoir pour le développement de l'Afrique, Université Catholique de Lille France, 25p, 2007.
[20] Finet et al., *Gouvernement d'entreprise : enjeux managériaux, comptables et financiers*, édition De Boeck Université, 1ère édition, 2005.
[21] Glaser and Strauss, *The discovery of grounded theory: strategy of qualitative research*, Wiedenfeld et Nicholson, London, 1967.
[22] Wacheux, *Méthodes qualitatives et recherche en gestion*, Paris : Economica, 1996.
[23] Martin and Virginie, « Les Etudes Qualitatives », *Revue Française de Marketing*, n°204, 2005.

[24] J. R. Feudjo and J. P. Tchankam, « Les déterminants de la structure financière : comment expliquer le paradoxe de l'insolvabilité et de l'endettement des PMI au Cameroun ? », *Revue Internationale PME*, vol. 2, 2012.
[25] H. Wamba, « Capital social et accès des PME africaines au crédit bancaire : le cas du Cameroun », *La revue des sciences de gestion*, direction et gestion N° 15, pp :259-260, 2013.
[26] C. L. Nguena, « Déficit de financement des PME au Cameroun : A qui la faute ? », *AAYE Policy Research Working Paper series*, n°12, 2013.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 790-801
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

De la production à l'utilisation des informations comptables dans les PME Camerounaises

[From production to the use of accounting information in the Cameroonian SMEs]

KUEDA Wamba Berthelo and NGASSA Martin

[1]Laboratoire de Recherche en Management (LAREMA), Département de Finance-Comptabilité, Faculté des Sciences Economiques et de Gestion / CERME, Université de Dschang, BP : 110 Dschang, Cameroon

[2]Ecole Normale Supérieur de l'Enseignement Technique, Université de Douala, Cameroon

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

ABSTRACT: This study aims to return in front of the stage accounting types of information produced by preparers as well as the way in which they perceive their relevance. For the drive, we opted for a qualitative approach with case study. Therefore, semi-structured interviews were conducted in 15 Cameroonian SMEs, particularly in the cities of Douala and Bafoussam. The data collected through an interview schedule, have been exploited through content analysis via the software NVIVO 10. It appears that managers produce several types of information and perceive their relevance as an ideal or a destination to be achieved, a policy-making tool, an information and decision-making tool.

KEYWORDS: Relevance, production, accounting information, managers, SMEs, Cameroon.

RÉSUMÉ: Cette étude vise à renvoyer au-devant de la scène les types d'information comptables produites par les préparateurs ainsi que la manière par laquelle ils perçoivent leurs pertinences. Pour la conduire, nous avons opté pour une démarche qualitative par étude de cas. De ce fait, des entretiens semi-directifs ont été effectués dans 15 PME camerounaises et particulièrement dans les villes de Bafoussam et Douala. Les données collectées au moyen d'un protocole d'entretien, ont été exploitées à travers l'analyse de contenu, via le logiciel NVIVO 10. Il ressort que les managers produisent plusieurs types d'information et perçoivent leurs pertinences comme un idéal ou une destination à atteindre, un outil de définition de politique générale, un outil d'information et de décision.

MOTS-CLEFS: Pertinence, production, information comptable, managers, PME, Cameroun.

1 INTRODUCTION

La série de scandales financiers qui a eu lieu à l'aube du 21e siècle, justifient la crise de confiance constatée des utilisateurs de l'information comptable et financière. D'après une communication de [1], les règles comptables sont au cœur de la tourmente. Signalons à titre d'exemple qu'Enron cristallisait l'ensemble des failles des pratiques comptables qui permettaient de répondre aux impératifs de rentabilité provenant du nouveau pouvoir des actionnaires. De nombreuses dépenses étaient enregistrées comme des investissements afin de réduire les pertes et certains actifs étaient réévalués artificiellement. L'ampleur de l'exploitation des pratiques comptables légales d'Enron l'a fait passer pour une entreprise performante alors que celle-ci accumulait des pertes colossales. Ceci au « *nez et à la barbe* » de tous les dispositifs de surveillance censés assurer la crédibilité et la pertinence de l'information comptable [1].

Des situations identiques à celles d'Enron se sont multipliées dans le monde (Worldcom, Vivendi Parmalat, Société Générale etc.). Cependant, le Cameroun n'est resté en marge de cette crise qui tend de plus en plus à se généraliser. Nous en voulons pour preuve les scandales financiers de SODECOTON, de la CAMAIR CO, et plus récemment encore de la BICEC. En effet, comment comprendre que la BICEC soit au centre d'un détournement de près 50 milliards de FCFA alors que les contrôles tant de la Commission Bancaire de l'Afrique Centrale (COBAC) que des commissaires aux comptes font légion dans cette structure. Une fois de plus, nous comprenons que la pertinence de l'information comptable est davantage plongée dans la crise.

D'après le fichier du Ministère des Petites et Moyenne Entreprise de l'Economie Sociale et de l'Artisanat (MINPMEESA), repris à la Conférence Régionale de la Communauté Economique de l'Afrique Centrale (CEEAC) de Brazzaville au Congo, du 23 mars 2015 et de l'Institut National de Statistique [2], les PME au Cameroun représentent 98,8% du tissu économique. Toutefois, il ressort des travaux de [3], qu'environ 34% des dirigeants des PME au Cameroun n'utilisent pas du tout l'information comptable pour la prise de décision quel que soit son degré de pertinence. Ceci dans la mesure où l'on constate que certaines PME semblent être dirigées efficacement en ayant recours seulement à l'intuition, aux jugements et à l'expérience des managers. Ceci sans autres systèmes d'information de gestion que celui constitué par quelques données comptables jugées obligatoires et imposées par l'administration fiscale ([4], [5], [6], [7]). Aussi, la loi de finance n°2009/018 du 15 décembre 2009, pour l'exercice 2010 vient quant à elle supprimer l'obligation de certification des DSF[1]. De ce fait, cette mesure pose de nos jours un véritable problème, notamment celui de la pertinence de l'information comptable synthétisée dans les DSF pour la prise de décision du manager. Bien plus, la politique du gouvernement camerounais à encourager la promotion des PME en y consacrant tout un Ministère en décembre 2004 montre l'importance que revêtent les PME dans le tissu économique. Restant dans la même dynamique, le gouvernement a créé en 2010 dans les chefs-lieux de Région des Centres de Facilitation de Création des Entreprises (CFCE). Et tout récemment encore, la création d'une Banque Camerounaise des PME (BCPME) dont l'ouverture des guichets est intervenue en 2015. Ces différentes actions sus évoquées confirment la place des PME dans le tissu économique de notre pays.

En Afrique, certaines études comme celles de Bigou-lare (2001) relatent que l'information comptable est beaucoup plus utilisée pour des décisions d'investissement et stratégiques par rapport aux autres décisions quotidiennes. D'autres études comme celles de [8] martèlent que les informations comptables sont peu utilisées dans les prises de décision. Mais, ne manque pas aussi de relever que pour certaines décisions financières à court terme, le poids de l'information comptable dans la prise de décision est assez important. Cependant, ni des études sur la pertinence prenant en compte les décisions stratégiques, ni des travaux sur la pertinence des données comptables au sens de « relevance value » du système comptable OHADA n'ont encore été réalisés à notre connaissance. De ce fait, rappelons que pour l'Institut Canadien des Comptables Agréés [9], l'intérêt de la normalisation comptable trouve sa source dans la pertinence de l'information comptable. En effet, [9] martèle que les entreprises ne se distinguent pas par des degrés de prudence différents qui auraient pu altérer la pertinence des chiffres comptables. Pour cet organisme, la piste qui reste à explorer est la pertinence des chiffres comptables selon les approches comptables appliquées.

De ce fait, notons que le concept de pertinence a été débattu en contexte togolais avec [10] et en contexte sénégalais avec [8]. En contexte canadien, les directives de [9] se sont suffisamment attardées sur cette thématique, alors considérable dans la normalisation comptable. Dans les économies de marché comme en Amérique et en Europe, cette thématique a été également bien débattue ([11], [12], [13]). Les travaux de [14] révèlent que la production d'une information comptable pertinente et sincère est la conséquence d'un fonctionnement harmonieux des leviers de gouvernance tant internes qu'externes. La mise en place des structures de régulation et de l'éthique sont également au cœur des choix managériaux.

Notre étude s'avère pertinent, voire d'actualité au Cameroun, dans la mesure où on est en préparation pour l'arrimage aux normes comptables internationales, IAS/IFRS annoncé pour janvier 2019. Cette recherche trouve également sa raison d'être d'autant plus que le tissu économique Camerounais d'après [2] est constitué de 99,8% des PME dont plus de 50% sont typiquement familiales et qui ne disposent presque pas de comptabilité. Celles qui en disposent n'en font presque aucun usage du fait d'un actionnariat moins diffus [15]. Ainsi, centrée sur la perception des préparateurs pour plusieurs raisons : d'abord parce ce qu'ils sont des destinataires privilégiés de l'information comptable pertinente produite. Ensuite parce qu'ils garantissent les choix comptables de l'entreprise et sont responsables de l'ensemble de la politique comptable menée au sein de l'entreprise [14]. Enfin l'opportunisme des managers lorsqu'ils sont au centre d'une relation d'agence nous semble également intéressant. De ce fait, cette étude vise à répondre aux questions suivantes : **quelles sont les types d'information produites dans les PME Camerounaises ? Comment est-ce que les préparateurs perçoivent la pertinence de l'information comptable produite dans leurs entreprises pour leurs prises de décision ?**

Pour la suite de notre étude, nous avons d'abord fait le point sur les théories explicatives, ensuite, une revue de la littérature, l'approche méthodologique et enfin les résultats de l'étude ainsi que les implications.

[1] Cette décision gouvernementale est accueillie par le contribuable camerounais comme un véritable soulagement du fait des honoraires qu'il était tenu de payer pour la certification de sa DSF par des experts comptables ou des Centres de Gestion Agréés (CGA).

2 LA PERTINENCE DE L'INFORMATION : UNE EXPLICATION À LA LUMIÈRE DES THÉORIES

La théorie de l'agence de [16] appréhende la firme comme une « fiction légale », un nœud de contrats en équilibre passés entre des acteurs rationnels, guidés par la maximisation de leur intérêt. Ainsi, face à l'asymétrie d'information des contractants, des clauses limitatives ou incitatives sont nécessaires pour réduire les divergences d'intérêt mandant-mandataire et limiter le comportement opportuniste des mandataires. Ces conflits d'intérêts latents et les coûts de surveillance ou d'opportunités qu'ils engendrent confèrent aux mesures comptables un rôle déterminant dans le suivi des contrats et placent la comptabilité au cœur des relations d'agences ([16], [17]). Le rôle central assigné à la comptabilité quant à l'exécution des contrats conduit à formuler le problème du choix de méthodes (et de normes) comptables et permet d'expliquer la rationalité des agents. Cette théorie se trouve davantage appuyée par le fait qu'à l'origine, les systèmes comptables ont été conçus pour éviter les prévarications de la part des managers auxquels les actionnaires délèguent la gestion de leurs actifs. Dans cette optique, la comptabilité permet de juger du comportement des managers et par-là, celle de la pertinence de l'information comptable. C'est-à-dire de s'assurer que les préparateurs ont utilisé les ressources qui leur ont été confiées conformément à ce qui était prévu dans leur contrat implicite ([18], [16]).

La théorie de l'information apporte un éclairage original sur des questions fondamentales de la comptabilité. Son intérêt est de mettre en évidence ses propriétés pour les utilisateurs des états financiers et de donner une mesure de la quantité d'information véhiculée par les documents comptables. Aussi, d'identifier les moyens permettant de réduire l'incertitude pour ces utilisateurs [19]. Dans l'opération de transmission d'informations, on retrouve des risques de déformation de la réalité qu'on désigne traditionnellement par le terme de bruit. En effet, le bruit influence fortement la pertinence de l'information comptable. Car, plus il est important, moins pertinente est l'information. D'après la théorie informationnelle, les informations véhiculées, sont « utiles » si elles ont une incidence sur la décision d'investissement. Une même information peut porter sur différentes questions, et son contenu d'information sera différent selon chaque question. C'est d'ailleurs dans ce sens que [14] évoque la notion de quatre bilans. La même information est utilisée pour satisfaire différemment les besoins de quatre destinataires bien distincts. Ainsi, la qualité informationnelle d'une information par rapport à une question donnée est mesurée par la réduction de l'incertitude concernant cette question. La réduction de l'incertitude est davantage liée à la pertinence de l'information.

3 LA PERTINENCE DE L'INFORMATION DANS LA LITTÉRATURE

La pertinence de l'information comptable est l'une des quatre caractéristiques qualitatives essentielles de l'information comptable évoquées par [9] et repris par [20][2]. De ces caractéristiques, la pertinence figure parmi les critères les plus déterminants de la qualité de l'information comptable [21].

3.1 LES CARACTÉRISTIQUES DE LA PERTINENCE DE L'INFORMATION COMPTABLE

La pertinence de l'information comptable peut être abordée dans la perspective du récepteur ou de l'utilisateur et peut répondre aux contraintes de coût et de temps. Une information comptable est pertinente lorsqu'elle est produite selon les normes. Selon [22], la pertinence et les normes se révèlent indissociables. Pour [23], les données comptables sont perçues à partir de deux sous-systèmes, dont celui de la production et celui de l'utilisation. De ce fait, les données comptables ne deviennent des informations comptables que lorsqu'elles servent dans la prise de meilleures décisions. En référence à [23], [14] estime que l'information comptable destinée à la prise de décision doit être pertinente, exhaustive, neutre, publiée en temps opportun et exempte de toute anomalie significative.

[24] quant à lui évalue la pertinence de l'information comptable selon le sous-système d'utilisation de [23], en mettant un point d'honneur sur une caractérisation du degré d'utilisation des données comptables par les dirigeants des PME. Cette pertinence est appréhendée par [20] comme la capacité d'une information comptable à influencer les décisions des utilisateurs en leur permettant soit d'évaluer les évènements passés, présents et futurs soit de confirmer ou de corriger leurs évaluations passées. En référence à [9], la pertinence de l'information s'apprécie par le rapport entre l'information et l'usage qui en est fait. Ainsi, la pertinence requiert une rapidité d'élaboration et de divulgation[3] des états financiers. Elle englobe les qualités de valeur prédictive[4] et de valeur rétrospective [9].

[2] Ces caractéristiques sont l'intelligibilité, la comparabilité, la pertinence et la fiabilité.

[3] Rapidité de divulgation : Pour être pertinente, l'information doit être établie et divulguée à un moment où elle est encore susceptible d'être utile aux prises de décisions des utilisateurs [9].

[4] Valeur prédictive : L'information comptable doit permettre d'effectuer des prédictions sur la capacité bénéficiaire, la performance et le pouvoir de gain de l'entreprise ([11], [9]).

3.2 UTILISATION DE L'INFORMATION COMPTABLE PRODUITE DANS LES ENTREPRISES PAR LES MANAGERS

L'utilisation de l'information comptable par les managers est un des critères fondamentaux de l'évaluation de la pertinence de celle-ci. C'est donc l'utilisation effective des données comptables par les managers qui permet de juger de la pertinence des informations [24]. Le manager utilise l'information comptable pour établir des objectifs organisationnels, évaluer les progrès à faire pour les atteindre et prendre des actions correctrices [25]. Cet acteur organisationnel est chargé de prendre des décisions, à la fois opérationnelles et stratégiques, concernant la manière par laquelle il faut utiliser les ressources rares sous son contrôle. Le manager « *a besoin d'information lui permettant de prévoir l'output des alternatives d'action. En ce sens, il a besoin de contrôler les résultats des décisions prises afin d'étendre les aspects décisionnels réussis ou d'en adapter et modifier ceux qui ne le sont pas* » [26]. La pertinence de l'information comptable est jugée selon sa fréquence et son intensité d'utilisation [8].

4 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

Notre étude, ayant pour objectif de comprendre comment est-ce que les préparateurs perçoivent la pertinence des informations comptables, est de type qualitatif et s'inscrit dans le cadre du paradigme interprétatif. Ceci est faite afin de prendre en compte les représentations, les intentions, les perceptions et les croyances des sujets ([27], [28]). En effet, le paradigme interprétatif « *s'intéresse à la compréhension du monde tel qu'il est, et à comprendre la nature fondamentale du monde social concernant l'expérience subjective* » [29].

La population d'étude est constituée des managers des PME Camerounaise. Ainsi comme mode de constitution de l'échantillon, nous avons faire recours à la méthode par choix raisonné. Ceci compte tenu du fait que l'échantillon n'est pas sélectionné de façon aléatoire. S'agissant de la collecte des données, elles ont été collectées dans les villes de Bafoussam et Douala, via un guide d'entretien et au travers des entretiens semi-directifs avec 15 préparateurs. Le tableau ci-après présente les proportions de l'échantillon par ville. Ce guide comporte quatre thèmes : l'identité du répondant, les caractéristiques de la pertinence de l'information comptable, la perception du concept de pertinence de l'information comptable par les managers et l'utilisation des informations comptable par les managers pour leur prise de décision. Ces villes sont choisies du fait de la concentration des PME.

Tableau 1. Répartition de l'échantillon par secteur d'activité et ville

Villes / **Secteurs**	**Effectifs**		**Pourcentage**		**Totaux**	
	Secondaire	**Tertiaire**	**Secondaire**	**Tertiaire**	**Eff.**	**%**
Douala	4	4	26,67%	26,67%	8	53,33%
Bafoussam	2	5	13,33%	33,33%	7	46,67%
Totaux	6	9	40%	60%	15	100%
	15		100%		/	

Source : auteurs à partir de NVIVO 10

A la lecture de ce tableau, constat est que 53,33% des entités de l'échantillon sont localisées dans la ville de Douala et 46,67% à Bafoussam. Plus précisant, 40% sont du secteur secondaire contre 60% du tertiaire. Convient-il de préciser que 20% des interviewés sont constitués des femmes contre 80% d'hommes. Les autres informations caractéristiques de l'échantillon sont au tableau 2. Les données ont été analysées au travers de l'analyse de contenu[5], avec le logiciel NVIVO[6]. A rappeler que nous avons suivis les étapes de l'analyse de contenu : de la retranscription à l'interprétation en passant par la construction d'une grille d'analyse et le codage. La première étape a consisté à mettre sous forme écrite les propos des interviewés afin d'obtenir le verbatim, la construction des nœuds (représentant les thèmes traités et identifiés dans les propos) dans le logiciel s'est faite en deuxième temps. L'affectation des séquences du verbatim aux nœuds préalablement construits s'est faite dans un troisième temps et l'interprétation sous la base des graphiques et séquences du verbatim a constitué l'étape ultime.

[5] Celle-ci étant une technique d'analyse du contenu informationnel des communications.

[6] Le choix de ce logiciel résulte du fait que c'est l'un des plus récents et qui permet de faire parler les données.

Tableau 2. Caractéristiques de l'échantillon

	Ages	Eff salariés	Fonctions des interlocuteurs	Niveaux d'études	Sexe	Statuts juridique	Secteurs d'activités
Cas 1	15 ans	58	DAF	BTS	M	SARL	Tertiaire
Cas 2	9 ans	73	DGA	/	M	SARL	Secondaire
Cas 3	23 ans	126	Contrôleur budget	BTS	M	SARL	Secondaire
Cas 4	12 ans	18	DAF	Licence	M	SARL	Tertiaire
Cas 5	29 ans	108	DG	MBA	M	SARL	Secondaire
Cas 6	19 ans	32	DGA	Licence	F	SARL	Tertiaire
Cas 7	13 ans	90	Directeur Cptable et Fcier	Maitrise	M	SARL	Tertiaire
Cas 8	23 ans	128	DGA	Licence	M	SARL	Secondaire
Cas 9	9 ans	45	DGA	Licence	M	SARL	Tertiaire
Cas 10	13 ans	96	DAF	Licence	F	SARL	Tertiaire
Cas 11	9 ans	68	Directeur Cptable et Fcier	Maitrise	M	SARL	Tertiaire
Cas 12	15 ans	126	DAF	MBA	M	SARL	Tertiaire
Cas 13	12 ans	85	DAF	Licence	F	SARL	Tertiaire
Cas 14	12 ans	96	DAF	Maitrise	M	SARL	Secondaire
Cas 15	19 ans	135	DGA	Licence	M	SARL	Secondaire

Source : NVIVO 10

5 DES CARACTÉRISTIQUES À L'UTILISATION DES INFORMATIONS COMPTABLES PAR LES MANAGERS DES PME AU CAMEROUN

Nous présentons dans cette partie les caractéristiques et la perception des manager de la pertinence des informations produites ainsi que l'utilité des information produites.

5.1 LES CARACTÉRISTIQUES DES INFORMATIONS COMPTABLES

L'analyse des données issues de nos différents entretiens nous a permis d'identifier plusieurs caractéristiques de la pertinence de l'information comptable.

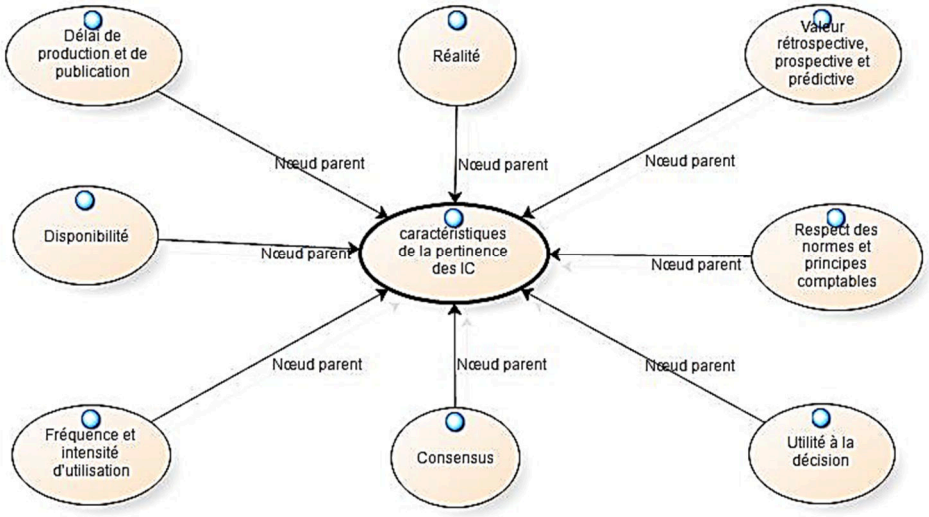


Fig. 1. Les caractéristiques des informations comptables

Source : NVIVO 10

5.1.1 L'UTILITÉ À LA DÉCISION COMME FACTEUR CLÉ DE LA PERTINENCE DE L'INFORMATION

Il ressort de l'analyse de contenu que pour être pertinente, une information comptable se doit d'être utile à la prise de décision. C'est-à-dire que, c'est la facilité d'une information à être sollicitée dans les décisions courantes de l'entreprise qui la rend pertinente. Un interviewé déclare à propos qu': *«une information est pertinente lorsqu'elle sert dans la prise de décision.*

Sans cette prise de décision la pertinence n'aurait aucune valeur ». Ce qui corrobore également avec l'approche d'un autre interlocuteur pour qui une information comptable pertinente est caractérisé *« par son utilité à la prise de décision, c'est-à-dire par son degré d'influence dans le processus de prise de décision ».* La fréquence et l'intensité d'utilisation sont également d'autres caractéristiques

5.1.2 LA FRÉQUENCE ET INTENSITÉ D'UTILISATION : SOURCE DE LA PERTINENCE DE L'INFORMATION

La fréquence et l'intensité d'utilisation de l'information comptable sont citées au rang des caractéristiques fondamentales de la pertinence, si on s'en tient aux résultats de notre recherche tout comme ceux de [8]. Les informations attendues sont celles connues d'utilité courante, qui doivent être mise à la disposition du manager au quotidien pour soutenir sa prise de décision. Dans le cadre de son activité, chaque entreprise définit les informations dont elle a besoin au quotidien pour sa prise de décision. C'est dans ce sens qu'un interviewé pense qu'*« une information comptable est pertinente lorsqu'elle rentre dans le cadre des informations attendues par l'entreprise à la fin d'une période. Ceci signifie que chaque entreprise comme dans le cas d'espèce, circonscrit les différents types d'information qu'elle attend à la fin de la période… ».* Les propos de cet interlocuteur nous permettent de comprendre que les informations attendues sont celles qui sont fréquemment et intensément utilisé dans la prise de décision.

5.1.3 LE CONSENSUELLE COMME CARACTÉRISTIQUE DE LA PERTINENCE DE L'INFORMATION

L'analyse montre que la pertinence de l'information comptable réside dans le travail d'équipe. C'est-à-dire qu'une information comptable qui a recueillie les avis de plusieurs acteurs à la vie de l'entreprise est plus fiable, dont pertinente. Une information qui requiert l'assentiment de plusieurs agents est un support incontournable de prise de décision. C'est avec aisance que qu'un interlocuteur soutient ce propos en déclarant qu': *«… une information comptable est pertinente lorsqu'elle est le produit d'un consensus. C'est-à-dire qu'elle découle d'une réflexion d'ensemble ou de groupe et non d'un travail individuel à portée limitative ».* Le délai de production est aussi une caractéristique.

5.1.4 LA PERTINENCE DE L'INFORMATION : UNE EXPLICATION DU DÉLAI DE PRODUCTION ET DE PUBLICATION

Le délai de production et de publication est tout de même une caractéristique essentielle de la pertinence de l'information comptable [9]. De l'analyse faite, le délai de production est d'une importance capitale dans la mesure où, l'information à une durée de vie trop courte. L'environnement étant fortement dynamique, il va de soi que certaines informations deviennent caduques juste après quelque temps. Il est donc important que les acteurs de production prennent en considération ce paramètre incontournable dans l'exercice de leur fonction. Une information publiée avec un retard considérable fait perdre à celle-ci sa valeur et par conséquent sa pertinence. C'est ce qui ressort des propos d'un interviewé pour qui *« plus le temps de production d'une information comptable est long, plus le doute sur la qualité de celle-ci s'accroit »*, et dont la dégradation de sa pertinence. Cette vision se rapproche de celle de [15]. En effet, les auteurs déclarent que la date de publication et de divulgation de l'information comptable a un lien avec la manipulation des données comptables. C'est également dans le même sens qu'un interlocuteur déclare que : « *…lorsqu'elle excède un certain délai, elle se détériore et n'a plus de valeur. Ceci dû au fait que l'environnement est dynamique, et essentiellement changeant. Car, une information trop ancienne présentée pour solliciter un besoin des temps présents n'est pas bonne, car elle ne cadre plus avec le besoin de l'entreprise à cet instant »*. La référence [30] l'avait déjà observé en déclarant en substance que l'information comptable ne doit être publiée ni trop tôt ni trop tard.

5.1.5 LE RESPECT DES NORMES ET PRINCIPES COMPTABLES ET LA PERTINENCE DE L'INFORMATION

Il ressort de l'analyse que la pertinence de l'information comptable est déterminée par le respect de normes et principes comptables édictée par le système comptable OHADA. Lorsqu'une information comptable est produite suivant les normes nationales ou internationales, elle peut être considérée comme pertinente et par là, bien adaptée pour la prise de décision. D'ailleurs, [22] est formel sur cette approche lorsqu'il estime que la pertinence de l'information comptable est indissociable à ses normes. C'est dans cette même optique qu'un interviewée estime qu'elle traite des informations dans le respect strict des normes et principes comptables. C'est pour cela qu'elle affirme qu'« *on traite l'information telle qu'on la reçu des différents services d'exploitation de l'entreprise en respectant les procédures et normes comptables. »*. Cependant, cette vision est tellement critiquable dans notre contexte. Car, en référence à [31], les informations diffusées ne sont pas de bonne qualité. En atteste également la politique des quatre bilans telle qu'évoquer par [14] et [32].

5.1.6 LA VALEUR RÉTROSPECTIVE, PROSPECTIVE ET PRÉDICTIVE COMME UN FACTEUR CLÉ

Tout comme stipulé par les dispositions de [9], les valeurs rétrospectives, prospectives et prédictives s'inscrivent dans les lignes des caractéristiques de l'information comptable. De l'analyse des données, il ressort qu'une information comptable pertinente est caractérisée par sa portée rétrospective. C'est-à-dire sa capacité à retranscrire le passé au travers des états financiers. Ces derniers ayant la capacité de reprendre les informations de manière historique sur au moins deux années. Cette reproduction ou reprise historique des informations contribue à suivre l'évolution de l'entreprise. Ce qui corrobore avec la pensée d'un interviewé qui pense que *« l'information comptable est pertinente lorsqu'elle retrace l'histoire de l'entreprise. C'est à juste titre qu'on considère la comptabilité comme la photo de l'entreprise étape par étape »*.

5.1.7 LA DISPONIBILITÉ COMME MINE DE LA PERTINENCE DE L'INFORMATION

La disponibilité apparait comme une caractéristique de la pertinence de l'information comptable. Elle signifie que l'information comptable est à la portée du manager à tout moment. C'est-à-dire que la production d'une information comptable est chronologique. C'est d'ailleurs ce qui justifie de nos jours le goût poussé de certains managers à acquérir des logiciels de gestion de plus en plus modernes. Des logiciels capables de renseigner sur l'activité de l'entreprise en temps réel, avec l'essentiel des informations traitées à la base. Lorsqu'une information comptable est traitée à la base, au lieu de sa naissance, elle est plus disponible que lorsqu'elle est traitée à posteriori. C'est sans doute une des raisons qu'un interlocuteur signale que : *« lorsqu'une information comptable n'est pas disponible à temps, elle suscite des doutes »*. Ces doutes sont liés à une possibilité de manipulation.

De ce qui précède, notons qu'***une information comptable est pertinente lorsqu'elle est disponible, consensuelle, produite dans le strict respect des normes et principes, publiée dans les délais requis, fréquemment et intensément utilisée au sein de l'entreprise par les managers pour leur prise de décision.*** Le tableau ci-après présence nombre de sources correspondances par caractéristiques.

Tableau 3. Les caractéristiques de la pertinence des informations comptables

Caractéristiques de la pertinence des ICF	Nombre de sources correspondantes	%
Utilité à la décision	13	86,67
Fréquence et intensité d'utilisation	11	73,33
Consensus	10	66,67
Délai de production et de publication	8	53,33
Respect normes et principes	10	66,67
Valeur rétrospective, prospective et prédictive	9	60,00
Disponibilité	10	66,67
Réalité	10	66,67

Source : à partir de NVIVO 10

A la lecture de ce tableau, conclusion est que l'utilité à la décision ainsi que la fréquence et l'intensité d'utilisation constituent les deux caractéristiques louables selon les dirigeants d'entreprises.

5.2 LA PERCEPTION DE LA PERTINENCE DE L'INFORMATION COMPTABLE

Rappelons que la perception de la pertinence des informations comptables s'analyse sur différents angles :

5.2.1 OUTIL DE DÉFINITION DE POLITIQUE GÉNÉRALE

Les managers dans les PME camerounaises perçoivent la pertinence de l'information comptable comme un idéal. C'est-à-dire comme une destination à atteindre. En effet, c'est dans cet idéal que s'inscrit la définition de la politique générale de l'entreprise. La pertinence de l'information comptable est perçue comme un cadre de référence comportant les grands axes de fonctionnement de l'entreprise. Ceci dans la mesure où, la pertinence de l'information comptable influence fortement l'image de l'entreprise. Un interlocuteur déclare à propos qu': « *une information comptable doit tout d'abord traduire la réalité de l'image de l'entreprise. Elle doit s'éloigner des montages propres aux exigences fiscales et bancaires de l'information comptable »*. En outre, la pertinence de l'information comptable se perçoit comme une boussole qui donne la meilleure orientation à suivre pour l'entreprise. Car, une information comptable pertinente conduit à la prise d'une bonne décision et par conséquent concourt à la pérennité de l'entreprise. Ce qui corrobore aux propos d'un interviewé qui pense qu'**«** *en tant que manager, on doit vivre avec l'information comptable au quotidien. On doit éviter de s'en éloigner car, elle est pour le*

manager une sorte de boussole qui l'oriente par rapport à la direction qu'il doit emprunter ». Elle est également considérée comme un outil d'information.

5.2.2 OUTIL D'INFORMATION

Il ressort de l'analyse de contenu, tout comme des travaux de [33], que les managers perçoivent pertinente d'une information comptable comme un véritable outil d'information. C'est-à-dire comme un outil de communication efficace de la situation de l'entreprise à un moment donné. La pertinence de cette information satisfait alors les besoins des différentes parties prenantes de l'entreprise. Dont, les plus saillants dans le contexte camerounais demeurent les banques, les clients et les fournisseurs. Ceci se justifie par le fait que la quasi-totalité de nos entretiens ont montré l'existence d'un tableau de bord se suivi de créances clients et dettes fournisseurs. C'est à juste titre qu'un interviewé affirme qu'« *au rang de ces informations, nous avons par exemple le tableau de bord de suivi des cautionnements bancaires, celui de suivi des dettes fournisseurs et des créances clients même si notre principal client reste l'Etat »*. Notons que les managers restent les « utilisateurs privilégiés » de l'information comptable surtout lorsqu'elle est pertinente. C'est dans cette optique qu'ils développent les stratégies pour disposer des informations comptables dans les meilleurs délais car, c'est un outil de décision.

5.2.3 OUTIL DE LA DÉCISION

Notons que plusieurs managers des PME camerounaises perçoivent la pertinence de l'information comme la clé de la décision. Ce qui signifie que chaque fois que l'entreprise produit une information, elle doit être utile à la prise de décision. En effet, dans la cadre de son activité, les différentes entreprises ont chacune défini la liste des informations comptables pertinentes attendues pour leur prise de décision. C'est d'ailleurs l'une des raisons pour lesquelles un interviewé affirme qu': *« une information comptable est pertinente lorsqu'elle rentre dans le cadre des informations attendues par l'entreprise à la fin d'une période. Ceci signifie que chaque entreprise comme dans le cas d'espèce circonscrit les différents types d'information qu'elle attend à la fin de la période »*. Tout comme pour [8] et [14], la pertinence de l'information comptable réside beaucoup plus dans son utilisation. Cette utilisation est bien entendue dans la prise de décision. Il ressort de notre étude que la quasi-totalité des PME camerounaises utilisent les informations comptables qu'elles produisent. Surtout que ces informations relèvent tout simplement du cadre qu'elles se sont fixées elles même.

Ainsi, il ressort de notre analyse de contenu que : l***es managers perçoivent la pertinence de l'information comptable comme un idéal ou une destination à atteindre, un outil de définition de politique générale, un outil d'information et de décision.***

5.3 L'UTILISATION DE L'INFORMATION COMPTABLE DANS LES ENTREPRISES

L'utilisation de l'information comptable est une suite logique de la production de celle-ci. Les états financiers produits dans les PME camerounaises sont utilisés pour plusieurs raisons. D'abord à des fins fiscales, c'est-à-dire répondre aux exigences de l'administration fiscale. Ces états sont utilisés pour la détermination du résultat fiscal et pour le paiement de l'impôt y afférent. Un interlocuteur déclare à propos que : « *les états financiers produits sont utilisés beaucoup plus dans le domaine de la fiscalité. On utilise ces états financiers pour payer les impôts. On les utilise aussi beaucoup dans le cadre de remboursement de crédit de TVA car, l'entreprise commercialise des marchandises mixtes c'est-à-dire des marchandises taxables et exonérées »*. Ensuite, dans les PME camerounaises, les états financiers sont utilisés pour mesurer la performance de l'entreprise. Ceci est perceptible dans les déclarations d'un interviewé pour qui *« les états financiers sont une mesure de performance de l'activité de l'entreprise »*.

De ce fait, nous pouvons conclure que ***les managers utilisent les états financiers pour informer les tiers sur la situation patrimoniale de l'entreprise, la performance de celle-ci et faire la comparaison avec la situation patrimoniale antérieure.***

Les coûts sont largement utilisés dans les PME camerounaises. D'abord pour évaluer la rentabilité à travers le calcul des marges spécifiques par produit. Ce calcul permet de déterminer les produits rentables et les non rentables. Ensuite, ils permettent d'identifier les éléments constitutifs du résultat. Ce qui favorise les actions spécifiques sur certains produits soit pour les maintenir dans les actifs de l'entreprise soit pour les enlever. Enfin le calcul des coûts permet de fixer les prix de vente des produits en ayant un regard profond sur les actions de la concurrence. C'est ce qui justifie le propos d'un interlocuteur qui déclare que : *« le calcul automatique des coûts de production permet de savoir quelles sont les marges réelles gardées sur les produits, les prix de vente étant imposés par le marché. En cas de dégradation des marges sur les ventes, nous identifions rapidement l'élément qui a renchérit les coûts et nous le neutralisons pour une amélioration de la situation »*.

De ce fait, il ressort que *l****es managers utilisent les coûts calculés au sein de l'entreprise pour identifier et valoriser les éléments constitutifs du résultat de l'exercice à travers une fixation de prix rationnelle.***

Les budgets dans les PME camerounaises sont aussi présents et utilisés pour effectuer des prévisions. Ces dernières portent sur les ventes, les achats, la trésorerie et la production. Sur la base des réalisations des exercices antérieurs, une projection est faite sur l'exercice à venir. Aussi, une évaluation est faite entre les prévisions et les réalisations. De ce fait, si les objectifs ne sont pas atteints, le manager réagit immédiatement soit pour revoir les objectifs soit pour les corriger. C'est ce qui justifie les propos d'un interviewé qui affirme que :*« sur la base de ces budgets de vente, nous fixons les nouveaux objectifs de vente en début de chaque mois aux vendeurs et livreurs. La comparaison est ensuite faite entre les budgets et les réalisations. Les écarts observés nous permettent de revoir les objectifs à la baisse ou à la hausse »*.

Notre analyse de contenu nous permet d'affirmer que ***les managers utilisent les budgets pour fixer et évaluer les objectifs à court et à long terme de l'entreprise.***

Les tableaux de bord de suivi des créances clients et dette fournisseurs sont élevés au rang d'information comptable. Le tableau de bord de suivi client est fortement utilisé dans un premier temps pour informer sur la situation des créances clients c'est-à-dire, donner avec exactitude ce que le client doit à l'entreprise à un moment donné. Dans un second temps, d'effectuer les relances clients pour les créances échues dont les clients ne se sont pas exécutés. Ce tableau de bord permet de suivre efficacement la situation du client dans les livres de l'entreprise. De notre analyse de contenu nous dégageons que ***les managers utilisent les tableaux de bord de suivi clients pour informer sur la situation des créances clients, permettre d'effectuer les relances et maitriser l'état de vieillissement des créances ».***

Le tableau de bord de suivi des dettes fournisseurs a d'abord pour vocation d'informer sur la situation des engagements fournisseurs à un moment donné. Le manager de la PME camerounaise veut avoir un « œil » constant sur ce qu'il doit aux autres pour se savoir le « fier » propriétaire de son patrimoine. Ce tableau de bord d'une sensibilité importante dans les PME camerounaises car, permet de faciliter la planification des règlements des fournisseurs. Ce tableau de bord permet de maîtriser l'état de vieillissement des dettes fournisseurs. Ce qui corrobore avec la pensée d'un interlocuteur qui déclare que : *« nous utilisons les tableaux de bord de suivi des dettes fournisseurs pour apurer les dettes déjà à terme et évaluer les nouveaux engagements »*. Il ressort de notre analyse de contenu que ***les managers utilisent les tableaux de bord de suivi fournisseurs pour informer sur la situation des engagements, faciliter la planification des règlements et maitriser l'état de vieillissement des dettes.***

Le ratio rotation de stock est l'un des ratios les plus usuels dans les PME camerounaises au regard de nos résultats. Ce ratio permet aux managers de s'informer sur la cadence d'approvisionnement des matières, marchandises ou fournitures. Le ratio de rotation de stock permet également d'effectuer des planifications des commandes de matières et marchandises. C'est ce qui justifie les propos d'un interviewé qui soutient que : *« de temps en temps, nous faisons appel au ratio de rotation de stock pour vérifier les cadences d'approvisionnement de certaines marchandises »*. Au regard de ce qui précède et de l'analyse ce contenu nous pouvons dire que ***les managers utilisent le ratio de stock pour informer sur la cadence d'approvisionnement et la planification des commandes de matières et marchandises.***

6 CONCLUSION

L'investigation qui a été la nôtre visait inéluctablement à faire mention des types d'informations produites et à comprendre la manière par laquelle les préparateurs percevaient leurs pertinences pour leurs entreprises pour leur prise de décision. Ainsi, il ressort que les préparateurs produisent plusieurs types d'informations à l'instar des états financiers, les tableaux de bords de suivi des clients et fournisseurs, les budget (voir figures ci-dessous). Ainsi, ils perçoivent tout d'abord leurs pertinences comme un idéal à atteindre. Ensuite comme un véritable outil d'information et enfin comme un véritable outil de prise de décision. Il ressort de cette étude que, les différentes informations comptables produites sont utilisées pour la prise de décision. Ceci découlant du fait qu'elles relèvent d'un registre d'informations attendues préalablement et arrêtées, auxquelles devraient tout simplement se conformer les différents acteurs de production.

Ainsi, nous recommandons aux acteurs producteurs de l'information comptable l'importance du délai de production et de publication de l'information comptable. Ensuite à l'endroit des consommateurs de l'information comptable (managers), à qui nous suggérons une utilisation intense et fréquente de celle-ci. Et principalement une impulsion de la dynamique de groupe afin que l'information comptable produite soit le fruit d'un travail d'équipe et non l'expression d'un travail individuel. Ce qui garantirait davantage la pertinence de l'information comptable.

Comme toute étude scientifique, la nôtre présente certainement une précaution à prendre pour la généralisation des résultats. Cette précaution est relative à la taille de notre échantillon, qui est assez réduite même si elle sied à notre type de recherche. Néanmoins, nous osons croire qu'une taille de l'échantillon plus élevée apporterait plus de précision dans les résultats. Et comme piste de recherche future, l'on pourrait poursuivre cette étude en faisant recours à la triangulation des approches méthodologiques.

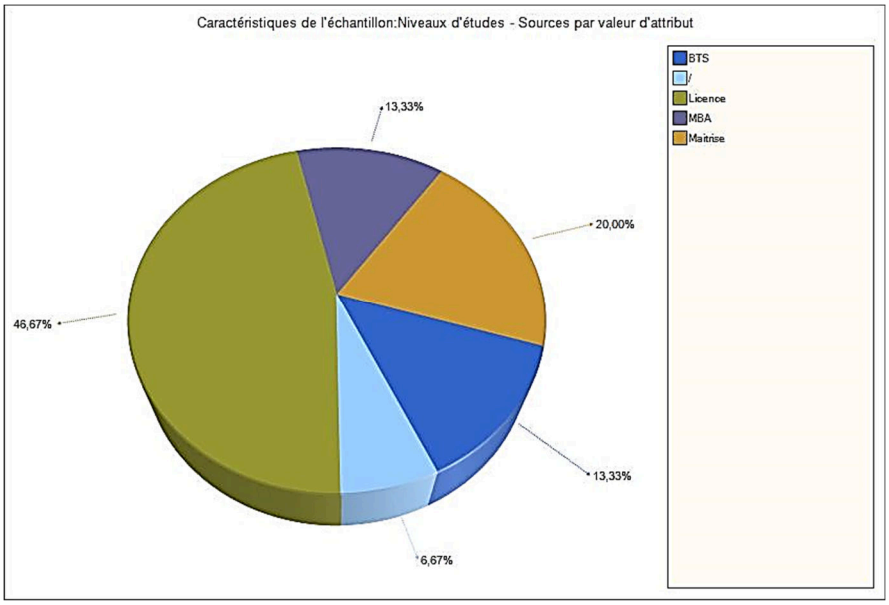


Fig. 2. Niveaux d'étude des interviewés de l'échantillon

Source : NVIVO 10

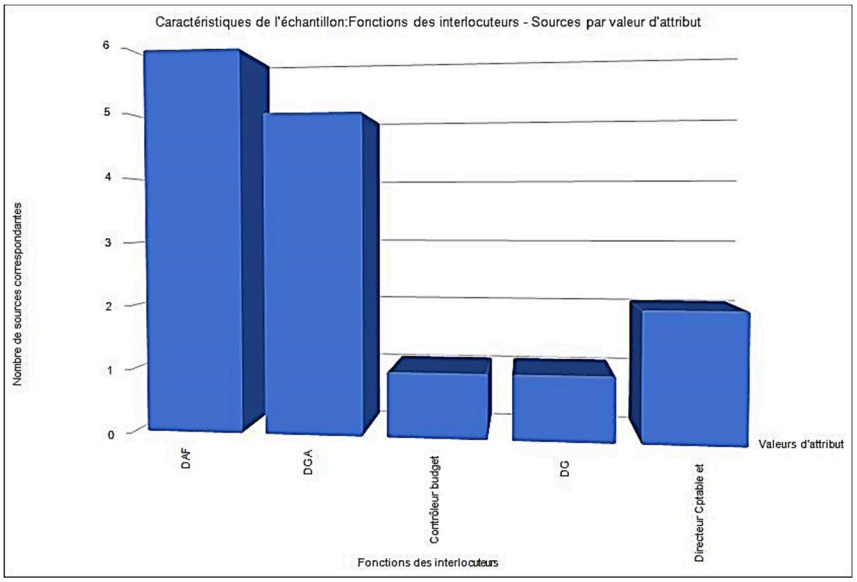


Fig. 3. Les fonctions des interviewés de l'échantillon

Source : NVIVO 10

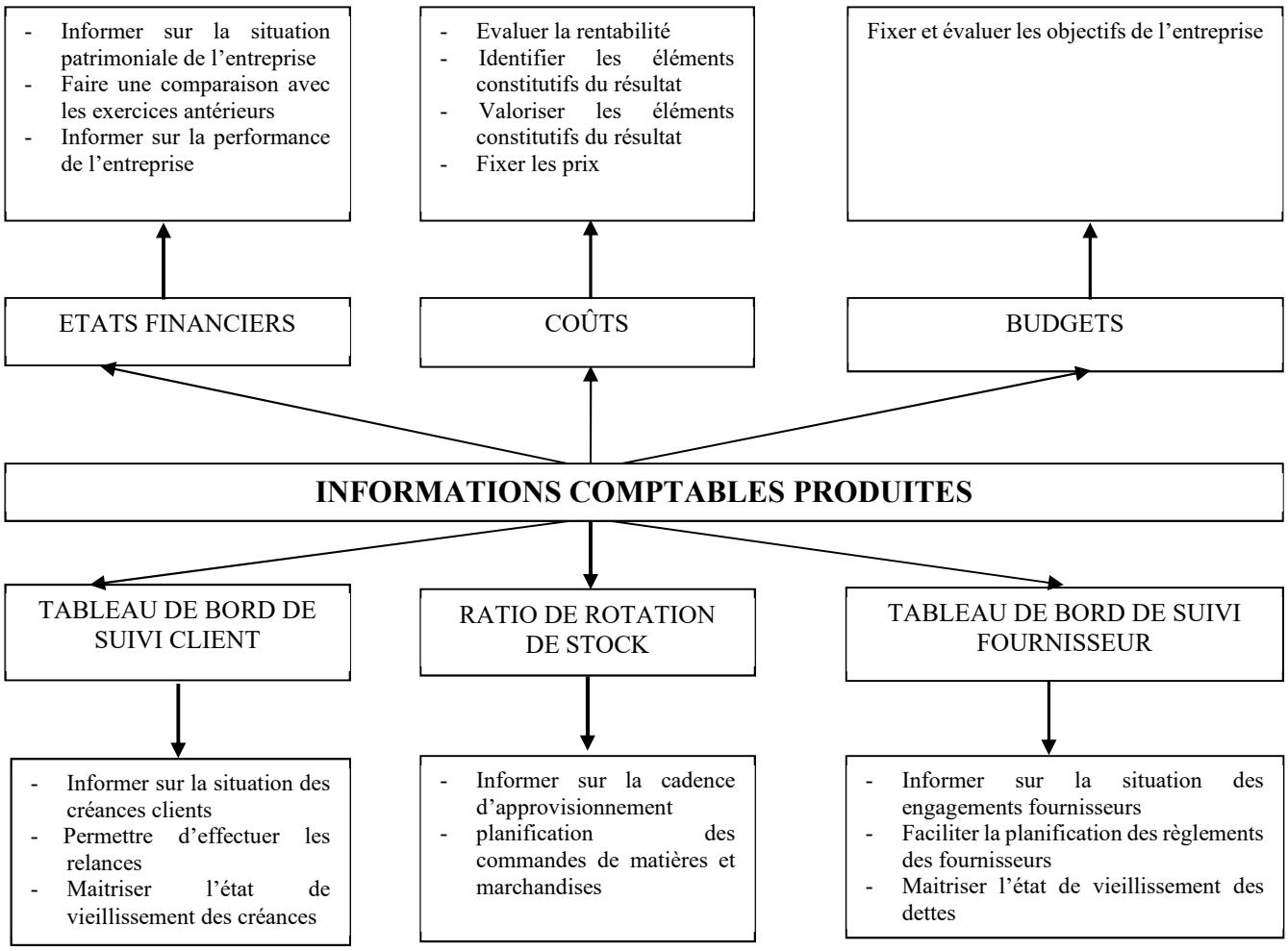


Fig. 4. Types d'informations comptables produites et leurs utilités par les managers des PME camerounaises

Source : auteurs

REFERENCES

[1] B. Ferrandon, « Vingt ans de transformation de l'économie française », *La documentation française, Notice de la DF,* 2002.

[2] INS, « Rapport deuxième recensement général des entreprises », 2016.

[3] W. L. Djoutsa, N. A. Takoudjou, et B. Simo, « Les déterminants de la complexité du système d'information comptable et financière dans les entreprises camerounaises », *REMACCA,* pp. 142-171, 2013.

[4] Y. Dupuy, « Vingt ans de recherche française sur le contrôle comptable des performances », *Comptabilité-Contrôle-Audit*, pp. 35-44, 1987.

[5] S. Holmes, and D. Nicholls, « Modelling the Accounting Information Requirement of Small Business », *Accounting and Business Research,* Vol 19, n°74, pp : 143-150, 1988.

[6] R. McMahon, and S. Holmes, « Small business financial management practices in North America : a literature review », *Journal of Small Business Management*, vol 29, n°2, p :19-29, 1991.

[7] V. Colot, et P. Michel, « Vers une théorie financière adaptée aux PME. Réflexion sur une science en genèse », *Revue internationale P.M.E.*, vol 9, n°1, p : 143-166, 1996.

[8] B. Baidari, « Les entreprises sénégalaises utilisent-elles les données comptables qu'elles produisent ? » *Revue Africaine de Gestion*, pp.1-25, 2005.

[9] ICCA, 2002.

[10] N. Bigou-Lare, « Le SYSCOA et la pertinence de l'information comptable : une analyse de la pratique dans les entreprises togolaises », *Actes du 22ème Congrès de l'Association Française de Comptabilité*, Metz, 2001.

[11] P Dumontier, et Raffournier, « L'information comptable pour qui ? Pour quoi ? » *Revue Française de Gestion*, pp.1-8, 1989.

[12] P.-L. Bescos, et C. Mendoza, « Contrôle de gestion, qualité des informations pour la prise de décision et facteurs de contingence », *Actes du 20ème Congrès de l'Association Française de Comptabilité,* 2011.

[13] C. Diene, « Pertinence des données comptables : cas des entreprises cotées à la Bourse Régionale des Valeurs Mobilières de l'UEMOA », 2016
[14] A. Y. V. Mballa, « La production de l'information comptable au sein des entreprises camerounaises : vers l'urgence d'une réforme institutionnelle ? » *Revue de Management et de Stratégie*, vol 3, n° 2, pp : 48-77, 2016.
[15] O. Tikire, J.R Feudjo, et S. Kaoutoing, « Les déterminants du délai de publication des états financiers annuels : une étude empirique au Cameroun », *Revue Gestion et organisation,* PP. 96-102, 2013.
[16] M. Jensen, et W. « Meckling, Theory of the firm: managerial behavior, Agency Cost and ownership structure », *Journal of Financial Economics*, Vol 3, n° 4, pp: 305-360, 1976.
[17] M. C. jensen, « Organization Theory and Methodology », *The Accounting Review*, vol. LVIII, n°. 2, 1983.
[18] F. Gjesdal, « Accounting For Stewardship », *Journal of Accounting Research*, vol. 19, n°1, pp. 208-231, 1981.
[19] T. Saada, « La communication financière de l'entreprise et son impact sur l'évaluation par le marché : une synthèse de la littérature », *Economies et Sociétés, série sciences de gestion*, vol. 5, n° 20, pp. 85-112, 1994a.
[20] C. Michaïlesco, « Qualité de l'information comptable », *Encyclopédie de Comptabilité*, PP.1023-1033, 2010.
[21] Francis, et al., « Costs of equity and earnings attributes », *The Accounting Review*, vol 79, pp. 967-1010, 2004.
[22] Raffournier, « Les oppositions françaises à l'adoption des IFRS : Examen critique et tentative d'explication », *Comptabilité - Contrôle - Audit*, vol. 13, n°3, pp : 21-41, 2007.
[23] H. Abdou, et Y. Dupuy, « Evolution des systèmes de production et système d'information comptable », Actes du 13ème congrès de l'Association Françaises de Comptabilité, 1992.
[24] P. Chapellier, « Profils de dirigeants et données comptables de gestion en PME », *Revue Internationale PME*, vol.10 n°1, pp.1-41, 1997.
[25] W. T. Harrison, and C-T. Horngren, *Financial accounting*, Second edition, *Prentice Hall, Englewood Cliffs*, New Jersey, 1995.
[26] D. Alexander, et C. Nobes, « A European introduction to financial accounting», *Prentice Hall International (UK) limited,* 1994.
[27] F. L. Oriot, « L'influence des acteurs sur les différences de mise en œuvre d'un système de contrôle de gestion : le cas d'une banque à réseau », Thèse en Sciences de Gestion, HEC, 2003.
[28] F. L. Oriot, « Les interprétations différentiées des acteurs face à un système de contrôle de gestion en voie de standardisation », *les actes du Congrès de l'AFC,* 2004.
[29] Burrel, et Morgan, *Sociological Paradigms and Organisational AIlalysis : Elements of the Sociolory of Corporate Life*, 1979.
[30] G. Djongoue, « Fiabilité de l'information comptable et gouvernance d'entreprise : une analyse de l'audit légal dans les entreprises Camerounaises », Colloque international, la gouvernance : Quelles pratiques promouvoir pour le développement de l'Afrique, Université Catholique de Lille France, 25p, 2007.
[31] A. Y. V. Mballa, et J. R. Feudjo, « Peut-on faire confiance aux états financiers ? Le cas de 8 entreprises camerounaises », *1ère journée d'étude africaine en comptabilité et contrôle*, 24p, 2016.
[32] S. V. Gandja, « Audit légal et perception de la qualité des travaux dans une économie en développement », *Comptabilité sans Frontières*, pp : 1-28, 2013.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 802-811
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Evaluation de la composition nutritive du *garba* : Aliment de rue prisé à Abidjan

[Evaluation of the nutritive composition of the *garba* : Street food more appreciated in Abidjan]

KOFFI Kouadio Frédéric[1], MONIN Amandé Justin[2], KOUAKOU N'Goran David Vincent[3], N'CHO Amalachy Jaqueline[2], and AMOIKON Kouakou Ernest[1]

[1]Laboratoire de Nutrition et Pharmacologie, UFR Biosciences, Université Félix Houphouët-Boigny, BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

[2]Centre de Recherche Océanologique, Département Ressources Aquatiques, BP V 18 Abidjan, Côte d'Ivoire

[3]Laboratoire de Zootechnie et de Productions Animales, DFR Agriculture et Ressources Animales, Institut National Polytechnique Félix Houphouët-Boigny, BP 1313 Yamoussoukro, Côte d'Ivoire

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

ABSTRACT: The study aimed to determine the food value of the *garba* (street food more appreciated in Abidjan). On the whole, 10 samples of dish of *garba* and its major components (attiéké and tuna), were collected in 10 different areas of sale in the neighborhood of Abobo and Yopougon. The results showed that the dish of *garba* contained 9.82±0.23 % of proteins, 7.27±0.64 % of lipids, 1.73±0.12 % of fibers, 1.57±0.15 % of ash and 30.92±1.44 % of carbohydrates. Its hydrocyanic acid (HCN) content was 0.14±0.02 mg/100g and total energy was 228.39±8.13 kcal/100g. The composition of minerals revealed that the dish of *garba* is rich in calcium, sodium and potassium. The analysis of the profile in fatty acid of the dish of *garba* showed that, this dish is low in polyunsaturated fatty acid (PUFA). The sum of the PUFA contained in the *garba* was of 7.77±1.21 % of the total fatty acids, including, 0.12±0.25 % of omega-3 and 7.64±1.35 % of omega-6. Finally, the results revealed that the procedure processing of this dish (fish frying), the addition of some ingredients (salt, frying oil), affect negatively food value.

KEYWORDS: Nutrition, Health, Street food, Fatty acid.

RESUME: L'étude avait pour objectif de déterminer la qualité nutritive du *garba* (aliment de rue prisé à Abidjan). Au total, 10 échantillons de plat de *garba* et de ses composants majeurs (attiéké et thon), ont été collectés dans 10 points de vente différents dans les communes d'Abobo et Yopougon. Les résultats ont montré que le plat de *garba* contenait 9,82±0,23 % de protéines, 7,27±0,64 % de lipides, 1,73±0,12 % de fibres, 1,57±0,15 % de cendres et 30,92±1,44 % de glucides. Sa teneur en acide cyanhydrique (HCN) était de 0,14±0,02 mg/100 g et l'énergie totale était 228,39±8,13 kcal/100g. La composition en minéraux a révélé que le plat de *garba* est riche en calcium, sodium et potassium. L'analyse du profil en acide gras du plat de *garba* a montré que ce mets est pauvre en acide gras polyinsaturés (AGPI). La somme des AGPI contenus dans le plat était de 7,77±1,21 % des acides gras totaux identifiés dans l'huile du plat dont 0,12±0,25 % d'oméga-3 et 7,64±1,35 % d'oméga-6. Enfin, les résultats ont révélé que le processus de préparation de ce mets (friture du poisson), l'ajout de certains ingrédients (sel, huile de friture), altérait sa qualité nutritive.

MOTS-CLEFS: Nutrition, Santé, Aliment de rue, Acide gras.

Corresponding Author: KOFFI Kouadio Frédéric

1 INTRODUCTION

La consommation des aliments de rue est devenue depuis quelques décennies, un phénomène très courant. Ces mets sont définis comme étant des aliments prêts à être consommés, préparés et ou vendus par des vendeurs ambulants ou fixes, dans la rue ou dans les lieux publics [1], [2]. Ils permettent à environ 80 % de la population des villes (élèves, étudiants, salariés, chômeurs, enfants de la rue et commerçants) de s'alimenter aisément en dehors du foyer et à faible coût [3]–[5]. L'émergence de ce nouveau mode de restauration est facilitée par l'urbanisation rapide des pays, surtout ceux en développement, et les multiples contraintes quotidiennes auxquelles sont confrontés les citadins [6].

En Côte d'Ivoire, parmi les aliments vendus dans les rues tels que, la bouillie (de mil ou maïs), l'*alloco* (plat de banane plantain mûre frite)*,* le *choukuya* (rôti de bœuf, de mouton ou de poulet) et même l'eau de boisson, pour ne citer que ceux-ci, figure le plat de *garba* (Figure 4). Le *garba* est un plat à base d'attiéké (semoule de manioc) dit de second choix [7] accompagné de morceaux de poisson (faux thon) [8], [9] frit à très haute température dans de l'huile de palme raffinée, dénaturée et réutilisée. Ce mets constitue par excellence le repas rapide (fast-food) et bon marché des Abidjanais notamment chez les populations à faible revenu, en particulier les enfants, les jeunes mères et les sans-emplois.

Cependant, au regard de la qualité douteuse des constituants et le mode de préparation de ce plat, celui-ci pourrait constituer un danger pour la population consommatrice, notamment les enfants et les jeunes. Car lors des procédés de transformation des aliments, il apparaît des produits néoformés tels que les réactions de Maillard, l'oxydation des lipides, la formation d'amines biogènes et des nitrosamines, pouvant constituer de véritables problèmes de santé chez le consommateur [10].

En dépit de sa popularité à Abidjan (environ 2000 points de vente) [11], très peu de travaux scientifiques ont été consacrés au *garba*. La présente étude vise à déterminer la qualité nutritive du plat de *garba* et de ses composants, notamment la qualité des acides gras, afin de garantir la santé des consommateurs.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL

Le matériel biologique était constitué essentiellement d'échantillons de thons frais, de thons frits, d'attiéké (semoule de manioc) frais et de plat de *garba* (Figure 1 ; 2 ; 3 et 4). Ils ont été achetés dans 10 points de vente différents, conditionnés et acheminés au laboratoire pour analyse.

2.2 MÉTHODES

2.2.1 PRÉLÈVEMENT ET TRAITEMENT PRÉLIMINAIRE DES ÉCHANTILLONS

Au total, quatre lots d'échantillons ont été achetés dans deux des 10 communes de la ville d'Abidjan (Abobo et Yopougon). Le choix de ces deux communes est basé sur le fait qu'elles enregistrent le plus grand nombre de point de vente [11]. Les quatre lots étaient composés respectivement de thons frais (lot 1), thon frit (lot 2), attiéké frais (lot 3) et enfin le lot 4 de plat de *garba* (Tableau 1). Le thon frais a servi pour la détermination du profil en acide gras. Chaque lot comportait 10 échantillons. L'espèce de thon concernée était *Katsuwonus pelamis* (thon listao ou bonite à ventre rayé) car, elle représente la plus grande partie des rejets utilisés par les vendeurs de *garba* [11]. Les différents échantillons de chaque lot ont été séparés à partir de leur différent code lors des achats, puis pesés à l'aide d'une balance (Denver instrument modèle SI-4002 Germany). Ensuite, les échantillons ont été broyés avec un mixer blinder (Smart technology model STPE-330) pour obtenir une pâte homogène. Une quantité de 150 g a été prélevé sur chaque échantillon et codé à nouveau pour les différentes analyses.

Fig. 1. Echantillon de thon frais

Source : Koffi (2019).

Fig. 2. Echantillon de thon frit

Source : Koffi (2019).

Fig. 3. Echantillon d'attiéké frais

Source : Koffi (2019).

Fig. 4. Echantillon de plat de garba

Source : Koffi (2019).

Tableau 1. Composition du plat de garba authentique

Ingrédients *	Quantité en gramme de matière fraîche	Proportion (%)
Attiéké	262,53±26,23	63,92
Poisson	70,87±9,31	17,25
Piment	16,96±1,69	4,13
Oignon	28,21±11,01	6,87
Huile	32,17±10,80	7,83
Apport en nutriment du plat de *garba* (en % de MS) déterminés par dosage		
Protéines (%)		9,82± 0,23
Lipides (%)		7,27±0,64
Fibres (%)		0,39±0,07
Glucides (%)		30,92±1,44
Cendres (%)		1,57±0,15
HCN (mg/100 g)		0,14±0.02
Energie (kcal/100g)		228,39±8,13

**Les ingrédients ont été quantifiés sur la base du coût moyen d'un plat de garba, déterminé à partir des résultats d'enquête, MS = matière sèche, HCN = acide cyanhydrique*

2.2.2 ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE DES ÉCHANTILLONS

Les analyses physico-chimiques effectuées sur les différents échantillons ont concerné les teneurs en matière sèche, humidité, protéines totales, cendres, fibres, lipides totaux et acide cyanhydrique, déterminées selon les normes de l'association officielle des chimistes analytiques [12]. De plus, le taux de glucides totaux a été déterminé selon les formules décrites par Bertrand et Thomas [13] et la valeur énergétique a été calculée, selon la formule de Coleman [14] utilisant les coefficients de Atwater et Rosa [15]. Le dosage des minéraux était effectué selon la norme internationale ISO 6869 de décembre 2000, par spectrophotométrie d'absorption atomique.

2.2.3 PROFILS EN ACIDES GRAS DES LIPIDES

La composition en acides gras des échantillons a été déterminée en trois étapes. D'abord les lipides ont été extraits à partir de la technique de Folch [16]. Ensuite, les esters méthyliques d'acides gras ont été obtenus selon la méthode de dérivation en milieu acide [17]. Et enfin, les esters méthyliques d'acides gras ont été identifiés, à l'aide d'un chromatogramme en phase gazeuse (CPG) au laboratoire de la police scientifique de Côte d'Ivoire. Les esters méthyliques d'acides gras (EMAG) ont été identifiés en tenant compte du temps de rétention de chaque composé sur la colonne considérée, fourni par les bibliothèques spectrales (NIST 2014).

3 ANALYSES STATISTIQUES

Les différents calculs ont été effectués avec le logiciel Microsoft Excel 2013 et les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R (version 3.5.1). La comparaison des moyennes s'est appuyée sur l'analyse de variance (ANOVA), avec un seuil de signification de 5 % selon la comparaison multiple de Tukey.

4 RÉSULTATS

4.1 COMPOSITION PHYSICOCHIMIQUE DE L'ATTIÉKÉ, DU THON ET DU PLAT DE *GARBA*

La composition physicochimique de l'attiéké, du thon frit (faux thon) ainsi que celle du plat de *garba*, a été déterminée et consignée dans le tableau 2. Les résultats ont montré que les proportions moyennes des paramètres biochimiques de l'attiéké étaient de 49,22±0,31 % d'humidité, 50,78±0,31 % de matière sèche, 3,04±0,39 % de protéines, 0,94±0,06 % de lipides, 1,73±0,12 % de fibres, 46,08±0,27 % de glucides et de 0,90±0,04 % de cendres. La teneur moyenne d'acide cyanhydrique de l'attiéké *garba* était de 0,31±0,02 mg/100 g et l'énergie moyenne totale était de 204,94±1,20 kcal/100 g.

Concernant le thon frit, les taux moyens d'humidité, de matière sèche, de protéines, de lipides, de glucides, et de cendres étaient respectivement de 59,04±1,61 % ; 43,19±5,13 % ; 23,69±3,78 % ; 3,78±0,42 % ; 10,68±3,59 % et 2,92±0,81 %. L'énergie

moyenne totale était de 171,51±5,16 kcal/100g. Quant au plat de *garba*, les résultats ont révélé que les proportions moyennes d'humidité, de matière sèche, de glucides, de lipides, de protéines, de fibres et de cendres étaient respectivement de 49,29±0,96 % ; 50,71±0,96 % ; 30,92±1,44 % ; 7,27±0,64 % ; 9,82±0,23 % ; 0,39±0,07 % et 1,57±0,15 %. La teneur moyenne d'acide cyanhydrique contenue dans le plat de *garba* était de 0,14±0,02 mg/100g et l'énergie totale du plat de *garba* était de 228,39±8,13 kcal/100 g.

Tableau 2. Composition physicochimique de l'attiéké du thon et du plat de garba

Paramètres analysés	Composants		
	Attiéké frais n=10	Thon (SKJ) frit n=10	Plat de *garba* n=10
Humidité (%)	49,22±0,31	59,04±1,61	49,29± 0,96
Matière sèche (%)	50,78±0,31	43,19±5,13	50,71±0,96
Protéines (%)	3,04±0,39	23,69±3,78	9,82± 0,23
Lipides (%)	0,94±0,06	3,78±0,42	7,27±0,64
Fibres (%)	1,73±0,12	-	0,39±0,07
Glucides (%)	46,08±0,27	10,68±3,59	30,92±1,44
Cendres (%)	0,90±0,04	2,92±0,81	1,57±0,15
HCN (mg/100 g)	0,31±0,02	-	0,14±0.02
Energie (kcal/100g)	204,94±1,20	171,51±5,16	228,39±8,13

HCN = acide cyanhydrique, SKJ= Skipjack tuna ou thon listao ou bonite à ventre rayé, n = nombre d'échantillon prélevé pour le dosage

4.2 COMPOSITION EN ÉLÉMENTS MINÉRAUX DE L'ATTIÉKÉ, DU THON ET DU PLAT DE *GARBA*

Le tableau 3 montre la composition en minéraux de l'attiéké, du thon et du plat de *garba*. Les minéraux contenus dans l'attiéké avaient des teneurs en calcium (Ca), potassium (K), fer (Fe), sodium (Na) et magnésium (Mg) respectives de 433,52±52,19 mg/kg, 317,76±17,30 mg/kg, 121,43±112,68 mg/kg, 548,39±73,60 mg/kg et 329,56±12,01 mg/kg. Les teneurs étaient significativement différentes ($p \leq 0,05$) entre elles, excepté celles du magnésium et du potassium qui ne différaient pas ($p > 0,05$). Le sodium avait une teneur plus élevée dans l'attiéké par rapport aux autres minéraux. Concernant le thon frit, ces minéraux avaient des teneurs statistiquement identiques ($p > 0,05$) sauf le fer et le sodium qui différaient entre eux et avec les autres ($p \leq 0,05$). Les teneurs moyennes respectives étaient de 1141,80±105,36 mg/kg pour Ca, 801,92±117,11 mg/kg pour K, 31,78±2,46 mg/kg pour Fe, 1670,54±677,55 mg/kg pour Na et 898,10±168,36 mg/kg pour Mg. Le sodium avait également la plus forte teneur dans le thon frit.

Les résultats ont montré que les minéraux du plat de *garba*, avaient des teneurs significativement différentes entres elles (($p \leq 0,05$). Les teneurs moyennes respectives étaient de 2504,750±283,19 mg/kg pour Ca, 1368,516±191,99 mg/kg pour K, 899,745±123,45 mg/kg pour Na, 338,063±160,39 mg/kg pour Mg et 132,274±9,01 mg/kg pour Fe. Le calcium (Ca), le potassium (K) et le sodium (Na) avaient des teneurs élevées dans le plat de *garba* contrairement au magnésium (Mg) et au fer (Fe).

Tableau 3. Composition en éléments minéraux de l'attiéké, du thon et du plat de garba

Paramètres déterminés	Composants		
	Attiéké frais n=10	Thon (SKJ) frit n=10	Plat de *garba* n=10
Mg (mg/kg)	329,56±12,01a	898,10±169,36a	338,06±160,39a
Ca (mg/kg)	433,52±52,19b	1141,80±105,36a	2504,75±283,19b
K (mg/kg)	317,76±17,30a	801,92±117,11a	1368,52±191,99c
Fe (mg/kg)	121,43±112,68c	31,78±2,46b	132,28±9,001d
Na (mg/kg)	548,39±73,60d	1670,54±677,55c	899,75±123,45e

a, b, c, d, e, les moyennes ($p > 0,05$) portant les mêmes lettres sur la même colonne, sont statistiquement identiques. HCN = acide cyanhydrique, Ca = calcium, Fe = Fer, K = Potassium, Mg = magnésium, Na = sodium SKJ= skipjack tuna ou thon listao, n = nombre d'échantillon prélevé pour le dosage

4.3 DÉTERMINATION DU PROFILE EN ACIDE GRAS DU THON ET DU PLAT DE *GARBA*

Les résultats du profil en acides gras sont consignés dans le tableau 4. Ces résultats ont révélé que le thon frais utilisé par les vendeurs de *garba* était composé de 18 types d'acides gras dont 5 acides gras saturés (AGS), 4 acides gras mono-insaturés (GMI) et 9 acides gras polyinsaturés (AGPI). Par contre, le thon frit contenait 10 types d'acides gras dont 4 AGS, 2 AGMI et 4 AGPI.

Les proportions d'acides gras saturés présents respectivement dans l'huile du thon frais et du thon frit étaient de 41,70±11 % et de 45,91±17,91 % des acides gras totaux (AGT) identifiés. Soit une augmentation de 4,20 %. De même, une augmentation de 15,10 % d'AGMI était observée dans l'huile du thon frit. Cependant, les résultats ont montré une diminution de 15,85 % d'acides gras polyinsaturés dans l'huile du thon frit.

Les acides gras majoritaires, identifiés dans l'huile du thon frais, étaient l'acide palmitique (C16 :0), l'acide stéarique (C18 :0), l'acide oléique (C18 :1n-9) et l'acide docosahexaénoïque (DHA). Par contre, dans le thon frit seulement le C16 :0 et le C18 :1n-9 étaient les acides gras majoritaires. L'huile du thon frais contenait 4,38±0,96 % d'acide eicosapentaénoïque (EPA) et 16,40±6,12 % d'acide docosahexaénoïque (DHA) dans les AGT identifiés, contre 0,59±0,01 % d'EPA et 5,29±0,37 % de DHA dans l'huile du thon frit.

Le profil en acides gras du plat de *garba* indiquait la présence d'acides gras saturés (AGS), mono-insaturés (AGMI) et polyinsaturés (AGPI). La proportion des AGS contenus dans les AGT identifiés dans l'huile du plat de *garba* était de 42,55±0,76 % dont les principales molécules étaient l'acide laurique (C12 :0), l'acide myristique (C14 :0), l'acide palmitique (C16 :0) et l'acide stéarique (C18 :0). Les proportions respectives de ces acides gras étaient de 0,16±0,32 % ; 0,62±0,16 % ; 37,07±1,11 % et 4,86±0,74 % des AGT identifiés dans l'huile de *garba*. Concernant le pourcentage d'AGMI, elle était de 45,52±1,30 % des acides gras totaux identifiés. L'acide oléique (C18 :1n-9) et l'acide élaïdique (C18 :1n-9t) qui est un acide gras Trans (AGt), ont été les seules molécules d'AGMI identifiées. Leurs proportions respectives étaient de 44,01±1,37 % pour C18 :1n-9 et de 1,50±0,11 % pour C18 :1n-9t.

Enfin, la proportion des AGPI, était de 7,77±1,21 % des acides gras totaux identifiés dans l'huile du plat de *garba*. Seulement l'acide linoléique (C18 :2n-6) et l'acide docosahexaénoïque (DHA) (C22 :6n-3) ont été identifiées comme AGPI contenus dans l'huile du plat. Les proportions étaient de 7,64±1,35 % et 0,12±0,25 respectivement pour C18 :2n-6 et C22 :6n-3. Les acides gras majoritaires des AGT identifiés dans l'huile du plat de *garba*, étaient le C16 :0 (37,07±1,11 %) et le C18 :1n-9 (44,01±1,37 %).

Tableau 4. Profil en acide gras du thon et du plat de garba

Appellation commune	Acides gras	Thon frais n=6	Thon frit n=6	Plat de garba n=6
Acides gras saturés				
Laurique	C12:0	nd	nd	0,16±0,32
Myristique	C14:0	4,82±1,13	0,85±0,07	0,62±0,16
Pentadécylique	C15:0	1,07±0,09	nd	nd
Palmitique	C16:0	27,15±1,44	38,01±0,16	37,07±1,11
Stéarique	C18:0	8,37±1,19	6,58±0,30	4,86±0,74
Arachidique	C20:0	0,29±0,01	0,47±0,02	nd
Total (∑AGS)		**41,70±11,00**	**45,91±17,91**	**42,55±0,76**
Acides gras mono-insaturés				
Palmitoléique	C16:1n-7	4,25±1,15	0,58±0,01	nd
Oléique	C18:1n-9	10,95±1,16	33,62±1,15	44,01±1,37
Elaidique	C18:1n-9t	3,09±0,89	nd	1,50±0,11
Nervonique	C24:1n-9	0,81±0,02	nd	nd
Total (∑AGMI)		**19,10±4,36**	**34,20±23,36**	**45,52±1,30**
Acides gras polyinsaturés				
Linoléique	C18:2n-6	1,12±0,16	5,15±0,65	7,64±1,35
Stéaridonique	C18:4n-3	0,56±0,01	nd	nd
Nonadécanoique	C19:0	0,31±0,01	nd	nd
Paullinique	C20:1n-7	0,40±0,01	nd	nd
Gadoléique	C20:1n-9	2,32±0,12	0,43±0,04	nd
Arachidonique	C20:4n-6	1,08±0,23	nd	nd
EPA	C20:5n-3	4,38±0,96	0,59±0,01	nd
DPA	C22:5n-3	0,74±0,07	nd	nd
DHA	C22:6n-3	16,40±6,12	5,29±0,37	0,12±0,25
Total (∑AGPI)		**27,31±5,17**	**11,46±2,72**	**7,77±1,21**

AG = acide gras, ∑AGS = somme des acides gras saturés, ∑AGMI = somme des acides gras monoinsaturés, ∑AGPI = somme des acides gras polyinsaturés, nd = non déterminé, DHA = acide docosahexaénoïque, EPA = acide eicosapentaénoïque, DPA = acide docosapentaénoïque, n = nombre d'échantillon prélevé pour la détermination du profil

5 DISCUSSION

5.1 COMPOSITION PHYSICOCHIMIQUE DE L'ATTIÉKÉ, DU THON ET DU PLAT DE *GARBA*

Les valeurs moyennes des paramètres biochimiques déterminés dans l'attiéké de *garba* sont relativement proches de celles trouvées par d'autres auteurs sur des échantillons d'attiéké frais collectés à Abidjan [18]. En effet, ces auteurs ont montré dans leur étude que l'attiéké frais contenait 51,8±0,85 % de matière sèche, 49,13±0,7% de glucides, 0,2±0,01% de lipides, 1,4±0,01% de protéines et 2,1±0,1 % de fibres. De plus, leurs échantillons d'attiéké avaient des teneurs moyennes respectives d'acide cyanhydrique (HCN) et d'énergie de 0,47 mg/100g et 189,76±1,1 kcal/100g. Cependant, le taux de glucides totaux déterminé dans la présente étude, est plus faible que celui trouvé dans certains travaux [7], [19], qui indiquaient respectivement 96,10 % et 95,50 % de glucides dans leurs échantillons d'attiéké.

La faible teneur de HCN déterminée dans l'attiéké *garba*, pourrait s'expliquer par le fait que l'eau qui s'écoule lors du pressage du manioc broyé permet d'éliminer 90 % de l'HCN du manioc [20], [21]. De même, la fermentation du manioc permet d'éliminer le HCN dans le *fufu*, qui est une pâte préparée avec la farine de manioc fermenté [22] et [23]. Ainsi, le risque d'intoxication que pourrait induire le cyanure présent dans l'attiéké de *garba* reste faible.

Le présent travail a montré que le sodium (Na) était plus concentré dans l'attiéké de *garba,* par rapport aux autres minéraux déterminés. Ces résultats sont contraires à ceux d'autres études [19], qui ont identifié une forte teneur de potassium (K) dans l'attiéké. Cette forte teneur de sodium déterminée dans cette étude, pourrait être due à l'ajout de sel de cuisine (quantité non déterminée) lors du processus de préparation de l'attiéké. Ceci pourrait contribuer au risque de survenue des maladies non transmissibles.

Les teneurs biochimiques du thon frit, sont similaires à celles de certains auteurs [24]. Ces auteurs ont montré dans leurs travaux réalisés en Indonésie, que le thon stipjack (SKJ) ou listao frit, contenait 48,25 % de matière sèche, 41,25 % de protéines, 4,80 % de lipides, 1,60 % de glucides et 4,10 % de cendres. Cependant, ces auteurs ont indiqué que le potassium (K) était le plus concentré dans le thon frit. Ce qui diffère des résultats du présent travail, qui révèle une forte présence de sodium (Na). Cette forte teneur en sodium, pourrait être liée à la saumure utilisée pour conserver les thons lors des opérations de pêche en haute mer. De plus, le thon (faux thon) utilisé par les vendeurs de *garba*, est constituée de la fraction de thon rejetée par les industries de conservation de thon, parce que trop salé [9]. De surcroît, le thon frit est salé au moment de sa cuisson.

Les résultats de la composition physicochimique du plat de *garba* sont relativement proche à ceux d'autres auteurs [7], sur des échantillons de plat de *garba*, au niveau de la matière sèche, des protéines et des cendres. Ces auteurs ont trouvé des proportions respectives de 51,05 %, 10,47 % et 2,97%. Cependant, les teneurs en lipides (21,01 %), glucides (63,47 %) et la valeur énergétique (483,75 kcal/100g) sont différentes de celles de la présente étude, qui étaient respectivement de 7,27 % ; de 30,92 % et 228,39 kcal/100g de lipides, de glucides et d'énergie. Ces différences observées pourraient s'expliquer d'une part, par les conditions de prélèvement des échantillons. Car la quantité d'huile versée sur le plat de *garba* comme ingrédient, n'est pas déterminée. Ainsi, une quantité importante peut être additionnée d'un plat à l'autre. D'autre part, la forte teneur de glucides obtenue dans les travaux de ces auteurs, expliquerait l'augmentation de la valeur énergétique identifiée dans leur échantillon de *garba*.

5.2 DÉTERMINATION DU PROFILE EN ACIDE GRAS DU FAUX THON ET DU PLAT DE *GARBA*

Les résultats du profil en acide gras du thon utilisé dans le plat de *garba*, a révélé que la friture entraînait la perte significative de certains acides gras. Dans la présente étude, sur 18 types d'acides gras présents dans l'huile du thon frais, seulement 10 ont été retrouvés après la friture. De plus, une augmentation des acides gras saturés (AGS) et des acides gras mono-insaturés (AGMI) est observée tandis qu'une baisse d'acides gras polyinsaturés (AGPI) est enregistrée. Quant aux acides gras bénéfiques pour la santé, une perte respective de 67,74 % d'acide docosahexaénoïque (DHA) et 86,53 % d'acide eicosapentaénoïque (EPA) est constatée.

Des résultats similaires ont été observés sur des échantillons de thons (listao) en Indonésie [24]. Ces auteurs ont montré que sur 30 types d'acides gras présents dans le thon frais seulement 25 types sont obtenus après la friture. D'autres auteurs ont montré également que les acides gras bénéfiques pour la santé (EPA) et (DHA) diminuent de 70 à 85 % respectivement pour EPA et DHA après la friture du thon [25]. Ainsi, le thon frit (faux thon) utilisé comme source de protéines dans le plat de *garba* perd la majorité des acides gras (oméga-3) bénéfiques pour la santé des consommateurs suite à la friture [24]. Ces acides gras bénéfiques se trouvent en quantité importante dans le thon frais [26].

Le profil en acides gras du plat de *garba* a montré une forte proportion des AGS et AGMI (42,55% et 45,52% respectivement) contrairement aux AGPI (07,77%) qui avaient une faible proportion dans les acides gras totaux identifiés dans l'huile du plat. Cette forte proportion des AGS et AGMI, indique que l'huile du plat de *garba* ne présente pas un bon profil des lipides bénéfiques pour la santé du consommateur. Car, plusieurs auteurs ont mis en évidence l'implication des AGS dans la survenue de maladies métaboliques [27], [28].

En outre, la présence d'acides gras trans (C18 :1n-9t) identifiés dans le plat de *garba* proviendrait de l'huile de friture additionnée au plat comme ingrédient [29]. Cette présence d'acide gras trans (AGt) dans l'huile de *garba*, demeure inquiétante pour la santé du consommateur.

En effet, des études cas-témoins comparant l'exposition aux acides gras trans (AGt) ont mis en évidence un lien entre la consommation d'AGt et la survenue d'un infarctus du myocarde [30], [31]. La teneur érythrocytaire en AGt 18:1 totaux semblait être un facteur de risque de syndrome coronarien aigu (SCA : infarctus du myocarde ou angor instable). Cependant, d'autres travaux ont révélé que, si la teneur des membranes érythrocytaires en AGt totaux est reliée à une augmentation du risque de premier infarctus du myocarde, les isomères trans 18:1 n'étaient pas responsables de cette association mais que c'était la teneur spécifique en isomères trans de l'acide linoléique (18:2) qui était à l'origine de cette relation positive [30], [32], [33]. Aussi des travaux épidémiologiques ont-ils montré que, la teneur élevée en AGt 18:2 totaux et une teneur faible en AGt 18:1 totaux sont reliées à un risque plus élevé d'accidents myocardiques fatals [34].

Par ailleurs, une cohorte réalisée sur 140000 sujets, a révélé un lien positif entre le niveau de consommation d'acides gras trans et le risque de maladie coronaire [35]. Toutefois, certains travaux ont montré que les acides gras trans d'origine animale ne seraient pas des facteurs de risque de survenue de pathologies cardiovasculaires [36], [37], mais plutôt les acides gras trans d'origine technologique [38]. Ainsi, les consommateurs de *garba* s'exposent à des risques de maladies métaboliques à travers la consommation des AGt présents dans l'huile du plat de *garba* et la perte des acides gras oméga-3 du thon après friture.

Cependant, une consommation de 2 g/jour d'acide gras trans est recommandée en Amérique [39]. Ce qui est l'équivalant de moins de 1 % de gras trans apporté.

6 CONCLUSION

Le *garba* est un plat riche en énergie et en glucides avec une faible teneur en acide cyanhydrique. Sa composition en minéraux a montré que le calcium, le potassium et le sodium étaient les plus majoritaires. Les teneurs biochimiques du plat de *garba* sont relativement liées à celles de ses composants majeurs (attiéké et thon frit).

Cependant, le processus de préparation du plat de *garba*, altère sa qualité biochimique, notamment sa composition en acides gras. La friture du thon entraîne deux fois la perte des acides gras polyinsaturés (AGPI) bénéfiques pour la santé. De plus, il a été observé la présence d'acides gras trans dans le plat de *garba* et une faible teneur des AGPI. Ainsi, bien que le *garba* soit un mets énergétique pour le consommateur, sa consommation régulière pourrait entraîner la survenue de maladies non transmissibles.

REFERENCES

[1] FAO, « Street foods », *Rep. FAO Expert Consult. Yogyak. Indones. Food Nut*, p. 46, 1988.

[2] OMS/INFOSAN/FAO, « Mesures de base pour améliorer la sécurité sanitaire des aliments vendus sur la voie publique. Note d'information INFOSAN n° 3/2010 – Sécurité sanitaire des aliments vendus dans la rue. » Note d'information INFOSAN n° 3/2010 – Sécurité sanitaire des aliments vendus dans la rue, 2010.

[3] N. Barro et A. S. Traoré, « Aliments de rue au Burkina Faso: caractéristiques des vendeurs et de consommateurs, salubrité des aliments de rues et santé des consommateurs. », Rapport CRSBAN-SADAOC sur l'alimentation de rue au Burkina Faso;, 2001, p. 49.

[4] A. M. Bendech, M. Chauliac, et D. Malvy, « Assessment of dietary intake at home and outside the home in Bamako (Mali) », *Ecol. Food Nutr.*, vol. 37, p. 135-162, 1998.

[5] C. Canet et C. N'Diaye, « L'alimentation de rue en Afrique », *FNA/ANA*, vol. 17, n° 18, p. 4-13, 1996.

[6] N. Barro, C. A. T. Ouattara, P. Nikiema, A. S. Ouattara, et A. S. Traoré, « les principaux agents du péril identifies dans les aliments de rue et ceux des cantines et leur prévalence en milieu hospitalier », *Cah. Santé*, vol. 12, p. 369-374., 2002.

[7] M. Gbané, A. Coulibaly, K. P. V. Niaba, et M. Adou, « Composition physicochimique et sanitaire de deux mets de rue (le plat d'attiéké et le garba) vendu à Abidjan (Côte d'Ivoire) », *Afr. Bioméd.*, vol. 17, p. 3, 2012.

[8] P. Chavance, P. Dewals, M. J. Amande, A. Delgado de Molina, P. Cauquil, et D. Irié, « Tuna fisheries catch landed in abidjan (côte d'ivoire) and sold on local fish market for the period 1982-2014 », *Collect Vol Sci Pap ICCAT*, vol. 72, n° 3, p. 674-680., 2016.

[9] K. N'Da, G. R. Dedo, et H. Alain, « Le débarquement des "faux thons" ou "faux poissons" au port de pêche d'Abidjan: phénomène en résurgence dans les données ICCAT en Côte d'Ivoire. », *Col Vol Sci Pap ICCAT*, vol. 60, n° 1, p. 180-184, 2007.

[10] Afssa, « Evaluation des risques nutritionnels et sanitaires ». bialec, nancy (France) - Dépôt légal n° 60843 p30., 2004.

[11] M. J. Amandè *et al.*, « Utilization and trade of Faux-Poisson landed in Abidjan », *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*, vol. 73, n° 2, p. 749-754, 2017.

[12] AOAC, « Official methods of analysis of AOAC International ». 18th Edn (Ed. Horowitz W.). AOAC International, Gaithersburg, MD, USA, 2011.

[13] G. Bertrand et P. Thomas, « Guide pour les Manipulations de Chimie Biologie ». Dunod : Paris., 1910.

[14] C. H. Coleman, « Calculations used in food analysis ». In IFT World Directory guide. Publication of the Institute of Food Technologists: Chicago, Illinois USA; 326 – 331, 1970.

[15] W. Atwater et E. Rosa, « A new respiratory colorimeter and the conservation of energy in human body », *Physiol. Rev.*, vol. 9, p. 214 – 251, 1899.

[16] J. Folch, M. Lees, et G. H. S. Stanley, « A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues », *J. Biol. Chem.*, vol. 226, p. 497-509, 1957.

[17] K. Ichihara et Y. Fukubayashi, « Preparation of fatty acid methyl esters FAME for gas-liquid chromatography », *J. Lipid Res.*, vol. 51, p. 635-640, 2010.

[18] K. A. Yao, D. M. Koffi, S. H. Blei, Z. B. Irié, et L. S. Niamké, « Propriétés biochimiques et organoleptiques de trois mets traditionnels ivoiriens (attiéké, placali, attoukpou) à base de granulés de manioc natifs », *Int. J. Biol. Chem. Siencces*, vol. 9, n° 3, p. 1341-1353, 2015.

[19] K. H. Yéboué, K. E. Amoikon, K. G. Kouamé, et S. Kati-Coulibaly, « Valeur nutritive et propriétés organoleptiques de l'attiéké, de l'attoukpou et du placali, trois mets à base de manioc, couramment consommés en Côte d'Ivoire », *J. Appl. Biosci.*, vol. 113, p. 11184-11191, 2017.
[20] T. Abbor-Egbe et I. L. Mbone, « The effect of processing techniques in reducing cyanogen levels during production of some Cameroonian cassava », *J. Food Compos. Anal.*, vol. 19, p. 354-363, 2006.
[21] F. Hongbété, C. Mestres, N. Akissoé, et M. C. Nago, « Effect of processing conditions on cyanide content and colour of cassava flours from West Africa », *Afr. J. Food Sci.*, vol. 33, n° 1, p. 001-006, 2009.
[22] E. M. Obilie, K. Tanoh-Debrah, et Amoa-Awua, « Microbial modification of the texture of grated cassava during fermentation into akyeke », *Int. J. Food Microbiol.*, vol. 89, p. 275-280, 2003.
[23] G. I. Onwaka et N. J. Ogbogu, « Effect of fermentation on the quality and physicochemical properties of cassava based Fufu products made from two cassava varieties NR8212 and Nwangbisi », *J. Food Technol.*, vol. 5, p. 261-264, 2007.
[24] Nurjanah, S. H. Suseno, T. Hidayat, P. S. Paramudhita, Y. Ekawati, et T. B. Arifianto, « Changes in nutritional composition of skipjack (Katsuwonus pelamis) due to frying process », *Int. Food Res. J.*, vol. 22, n° 5, p. 2093-2102, 2015.
[25] M. S. Nimish, S. R. Jeya, G. Jeyasekaran, et D. Sukumar, « Effect of different types of heat processing on chemical changes in tuna », *J. Food Sci. Technol.*, vol. 47, n° 2, p. 174-181, 2010.
[26] A. S. Mahaliyana, B. K. K. K. Jinadasa, N. P. P. Liyanage, G. D. T. M. Jayasinghe, et S. C. Jayamanne, « Nutritional Composition of Skipjack Tuna (Katsuwonus pelamis) Caught from the Oceanic Waters around Sri Lankae », *Am. J. Food Nutr.*, vol. 3, n° 4, p. 106-111, 2015.
[27] E. Medei *et al.*, « Could a high-fat diet rich in unsaturated fatty acids impair the cardiovascular system », *Can J Cardiol*, vol. 26, p. 542–548, 2010.
[28] S. Sudheendran, C. C. Chang, et R. J. Deckelbaum, « N-3 vs. Saturated fatty acids: Effects on the arterial wall », *BMJ*, vol. 6, p. 567-647, 2004.
[29] J. M. Chardigny et C. Malpuech-Brugere, « Acides gras trans et conjugués : origine et effets nutritionnels », *Nutr. Clin. Métabolisme*, vol. 21, p. 46–51, 2007.
[30] R. C. Block, W. S. Harris, et K. J. Reid, « Spertus JA. Omega-6 and trans fatty acids in blood cell membranes: a risk factor for acute coronary syndromes ? », *Am. Heart J.*, vol. 156, p. 1117-1123, 2008.
[31] P. M. Clifton, J. B. Keogh, et M. Noakes, « Trans fatty acids in adipose tissue and the food supply are associated with myocardial infarction », *J. Nutr.*, vol. 134, p. 874-879, 2004.
[32] R. N. Lemaitre, I. B. King, T. E. Raghunathan, R. M. Pearce, S. Weinmann, et R. H. Knopp, « Cell membrane trans-fatty acids and the risk of primary cardiac arrest », *Circulation*, vol. 105, p. 697-701., 2002.
[33] R. N. Lemaitre, I. B. King, N. Sotoodehnia, T. D. Rea, T. E. Raghunathan, et K. M. Rice, « Red blood cell membrane a-linolenic acid and the risk of sudden cardiac arrest », *Metabolism*, vol. 58, p. 534-540, 2009.
[34] R. N. Lemaitre, I. B. King, D. Mozaffarian, N. Sotoodehnia, T. D. Rea, et L. H. Kuller, « Plasma phospholipid trans fatty acids, fatal ischemic heart disease, and sudden cardiac death in older adults : the cardiovascular health study », *Circulation*, vol. 114, p. 209-215, 2006.
[35] D. Mozaffarian et E. B. Rimm, « Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease », *Angl. J Med*, vol. 354, p. 1601-1603, 2006.
[36] M. U. Jakobsen, K. Overvad, J. Dyerberg, et B. L. Heitmann, « Intake of ruminant trans fatty acids and risk of coronary heart disease », *Int. J. Epidemiol.*, vol. 37, p. 173-182, 2008.
[37] D. Mozaffarian, A. Aro, et W. C. Willett, « Health effect of trans-fatty acids: experimental and observational evidence », *Eur. J. Clin. Nutr.*, vol. 63, p. 5-21, 2009.
[38] S. Stender, A. Astrup, et J. Dyerberg, « Ruminant and industrially produced trans fatty acids: health aspects », *Food Nutr. Res.*, vol. 52, p. 1-8, 2008.
[39] S. Borra, P. M. Kris-Etherton, J. G. Dausch, et S. Yin-Piazza, « An update of trans fat reduction in the American diet », *J. Am. Diet. Assoc.*, vol. 107, p. 2048–2050, 2007.

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 812-825
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Obstacles liés à l'introduction des langues locales dans les écoles primaires du territoire de Wamba en RD Congo

Marcel NYEMBA MASANGU and Augustin MUKIEKIE TSHITE

Faculté de Psychologie et des Sciences de l'Education,
Département des Sciences de l'Education, Université de Kisangani, RD Congo

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

ABSTRACT: In this study, we wanted to both identify and analyze the structural barriers that prevent Wamba teachers from properly using local languages in primary schools so that planned policies are more timely, meaningful, and strengthened; to identify the difficulties encountered by teachers in introducing local languages in the above-mentioned schools and to determine whether local languages (local languages) can be adapted to all branches (subjects) enrolled in the primary curriculum in R.D.Congo. In the end, we found that, local languages can facilitate the better understanding of the subject as well as its assimilation by the students. At the same time, they can develop national pride, cultivate the love of the homeland, help students internalize the values of the environment, facilitate modernity and can significantly reduce the myth of superiority of Western languages inherited from colonization. The obstacles to their introduction into Wamba primary schools are at the same time political, linguistic, socio-cultural, economic and psychopedagogical. Their use in schools is a handicap to development and modernity. Difficulties encountered by teachers in this regard include the lack of an official program in local languages, textbooks (books) compliant and adapted and the non-training of some teachers who do not master local languages. Also, local languages are not adapted to certain disciplines (branches) of the program.

KEYWORDS: Languages, local languages, barriers, primary schools, language introduction.

RÉSUMÉ: Dans cette étude, nous voulions à la fois déterminer et analyser les obstacles structurels qui empêchent les enseignants de Wamba d'utiliser convenablement les langues locales dans les écoles primaires afin que les politiques prévues soient plus revues, sérieuses et renforcées; identifier les difficultés rencontrées par les enseignants concernant l'introduction des langues locales dans les écoles susmentionnées et, déterminer si les langues locales (langues du milieu) peuvent s'adapter à toutes les branches (disciplines) inscrites au programme du primaire en R.D.Congo. A la fin, nous avons trouvé que, les langues locales peuvent faciliter la meilleure compréhension de la matière ainsi que son assimilation par les élèves. En même temps, elles peuvent développer une fierté nationale, cultiver l'amour de la patrie, aider les élèves à intérioriser les valeurs du milieu, faciliter la modernité et peuvent réduire sensiblement le mythe de supériorité des langues occidentales héritées de la colonisation. Les obstacles pour leur introduction dans les écoles primaires de Wamba sont à la fois d'ordre politique, linguistique, socioculturel, économique et psychopédagogique. Leur usage dans les écoles apparait comme un handicap vers le développement et la modernité. Les difficultés rencontrées par les enseignants quant à ce sont notamment le manque d'un programme officiel en langues locales, des manuels (livres) conformes et adaptés et de la non formation de certains enseignants ne maitrisant pas les langues locales. Aussi, les langues locales ne sont pas adaptées à certaines disciplines (branches) du programme.

MOTS-CLEFS: Langues, langues locales, obstacles, écoles primaires, introduction des langues.

1 INTRODUCTION

En Afrique, les langues en compétition, voire même en conflit sont estimées entre 1200 et 2500. Cet état de chose constitue un épouvantail pour les décideurs qui ne savent exactement que faire. Face à la mobilité d'une mondialisation de plus en plus croissante, avec ce qu'elle entraine comme conséquence, les décideurs politiques en Afrique se sentent dans l'obligation de se détourner (abandonner) leurs langues (langues locales) au profit de celles dites étrangères. Ainsi, les langues comme le français

(langue d'enseignement en République Démocratique du Congo) et l'anglais sont utilisées, dans la plus part des pays africains, comme étant les langues de l'enseignement.

L'apparition en Afrique d'une politique linguistique date du partage du continent entre les puissances européennes, au 19ème siècle. Outre ses effets économiques et politiques néfastes, ce partage a eu des conséquences particulièrement profondes sur l'éducation.

Il n'est un secret pour personne que l'Afrique est considérée comme étant le continent le moins avancé. L'image qu'elle renvoie se réduit à la misère, aux guerres et autres calamités. Ces clichés sur l'Afrique sont construits selon les primes occidentales. L'Afrique est décrite et analysée à travers les réalités culturelles des autres peuples. On a même oublié que Toute politique linguistique imposée d'en haut par des instances contre les attentes et projets des acteurs glottopolitiques, est vouée à l'échec [1].

A l'époque coloniale par exemple, les occidentaux guidés par leurs ambitions expansionnistes et colonisatrices avançaient les idées selon lesquelles la pensée africaine, les religions et les langues africaines n'étaient pas compatibles avec la marche du continent vers un avenir heureux. Dans ce contexte, après avoir parachevé la conquête du continent, l'arme à la main, chaque colonisateur avait pris le soin d'implanter ses langues comme langues du travail pour la nouvelle administration installée, même si [2] affirmait que le français fut imposé au Zaïre (actuellement République Démocratique du Congo) dans l'enseignement et l'administration par la pression de la masse des populations qui y voyait une conquête révolutionnaire.

Malheureusement, après les indépendances de plusieurs pays africains, dans leur majorité, les nouvelles élites africaines avaient validé la thèse occidentale, tout en consacrant dans leurs pays respectifs, les langues européennes comme langues officielles. C'est le cas de la République Démocratique du Congo où plus de 246 langues et dialectes parlés disparaissent au profit du français considéré comme la langue officielle.

Cet état de chose a eu entre autre comme conséquence le fait qu'actuellement, les langues africaines semblent être dans une situation de déclin. Que se soit dans la communication quotidienne, dans l'éducation des enfants ou dans la vie économique et politique, on préfère utiliser les langues occidentales.

Aujourd'hui, plus de 40 ans après les indépendances, le maintien de politiques fondées sur l'allemand, l'anglais, l'espagnol, le français et le portugais qui étaient alors les principaux accessoires de la colonisation et de l'exploitation européenne n'est plus opportun. L'Afrique doit réaliser que ses citoyens travaillent, mangent, dorment et rêvent dans les langues qui expriment au mieux leurs rêves, leurs intérêts, leurs besoins et leurs aspirations [3]. Par contre, au Maroc par exemple, le français demeure, en dépit de toutes les « secousses » idéologiques, l'instrument par excellence du savoir scientifique et technique mais aussi la langue de la modernité et surtout la langue d'écriture de plusieurs générations d'écrivains, y compris la toute jeune génération [4].

Depuis plusieurs décennies, beaucoup de linguistes, de psychologues, de pédagogues ou des didacticiens, suivis par les principales organisations internationales (UNESCO, ACCT, CONFEMENT, etc), ne cessent de recommander pour l'instruction, le recours préférentiel aux langues maternelles ou aux langues premières des apprenants, surtout quand il s'agit de l'acquisition des savoirs initiaux ou des socles de compétence minimum. Mais cette position a aussi ses adversaires qui préconisent l'utilisation dans l'enseignement des langues internationales introduites par la colonisation.

Dans les pays d''ancienne colonisation belge ou française, les défenseurs de l'école en français opposent à l'efficacité pédagogique de la langue de voltaire (due à sa longue tradition scolaire et culturelle), à la richesse linguistique et scientifique de cette langue ainsi qu'à sa grande audience mondiale, la pauvreté, l'absence ou l'insuffisance de l'expérience scolaire pour beaucoup de langues africaines, de même que la grande multitude de celles-ci.

Quant aux partisans de l'utilisation scolaire des langues du continent, ils évoquent eux aussi les mêmes raisons d'efficacité pédagogique, efficacité qu'ils attribuent à la sécurité et à l'aisance psychologiques des apprenants. Ils font valoir également les raisons d'économie du temps d'apprentissage pour les mêmes apprenants, la nécessité et la possibilité de mieux combattre l'ignorance en scolarisant un plus grand nombre d'Africains, l'occasion de donner aux principales langues africaines, grâce à leur utilisation scolaire, la chance d'un plus grand enrichissement et d'une meilleure adaptation à la réalité scientifique et culturelle moderne, l'occasion d'une réelle adéquation « école-société ».

La problématique du choix de la langue scolaire en Afrique nous semble toujours d'actualité même si, pour certains, elle ne constituerait aujourd'hui qu'un « combat d'arrière-garde », la cause étant déjà « entendue depuis longtemps, sinon gagnée [5]. Dans cette optique, les problèmes qui se posent à l'enseignement africain ne seraient pas d'ordre linguistique, mais plutôt d'ordre économique.

L'utilisation des principales langues africaines comme médiums scolaires, pour être efficace et contribuer au relèvement qualitatif et quantitatif du niveau général des connaissances des élèves africains exige une préparation minutieuse et la réalisation de certains préalables ou conditions essentielles. Il s'agit de :

- Procéder à une évaluation complète de la situation sociolinguistique particulière du pays concerné ;
- Réunir les moyens matériels et financiers, linguistiques, pédagogiques et humains nécessaires à la bonne organisation de la réforme linguistique envisagée,
- Recueillir l'adhésion au projet de réforme des principales personnes intéressées.

Toute réforme linguistique qui ne tiendrait pas compte de ces différentes exigences n'aurait sans doute pas beaucoup de chacune d'aboutir. De nos jours, alors que le français, l'anglais sont les langues qui véhiculent l'enseignement au niveau secondaire (et bien sûr au niveau supérieur), l'utilisation soit des langues nationales congolaises, soit du français comme médiums aux différents degrés de l'enseignement primaire se fait de manière quelque peu chaotique et peu homogène : le français est le plus souvent utilisé pour véhiculer l'enseignement, surtout dans les grandes agglomérations du pays, tandis que la plus part des écoles primaires rurales recourent souvent, pour le même usage, à la langue dominante de la région Swahili, Tshiluba, Kikongo et Lingala).

Cette diversité de pratiques sur le terrain est due à plusieurs causes principales, notamment les changements très fréquents d'orientations, de directives, d'instructions et programmes en matière de langue d'enseignement et, l'absence de perspective globale et d'une ferme détermination, de la part du pouvoir public et des planificateurs de l'éducation, pour une politique linguistique claire.

Dans le même ordre d'idées, depuis 1953, l'UNESCO ne cesse de prôner l'enseignement en langues maternelles (LM), tant dans l'alphabétisation des adultes que dans l'éducation formelle des enfants qui vont à l'école. Cette position de principe a été réaffirmée cinquante ans après. L'UNESCO encourage l'enseignement dans la langue maternelle en tant que moyen d'améliorer la qualité de l'éducation à partir du savoir et de l'expérience des apprenants et des enseignants [6].

La politique linguistique préconisée dans le domaine de l'éducation est celle de l'enseignement multilingue, définie comme « l'emploi de trois langues au moins dans l'éducation : la langue maternelle, une langue régionale et une langue internationale » [6].

L''UNESCO est en effet persuadée que l'enseignement multilingue la seule voie d'une éducation de qualité pour tous et pour le développement : « seule une éducation multilingue est en mesure de répondre aux exigences de la participation à l'échelle mondiale et à l'échelle nationale, et aux besoins spécifiques de communautés qui se distinguent sur les plans culturel et linguistique [6].

Il est à préciser que l'enseignement en langue maternelle (ELM) préconisé est bel et bien l''ensrignement utilisant la langue maternelle comme médium ou véhicule d'enseignement et pas seulement comme matière (ce qui serait l'enseignement de la langue maternelle).

Il est possible, de trouver actuellement en Afrique, deux grands groupes d'écoles primaires, à savoir celles où l'on encourage l'utilisation de la langue officielle comme principale langue d'enseignement dans l'ensemble du système scolaire et, celles de certains pays où l'on préconise l'emploi de la langue maternelle ou d'une langue nationale officielle comme moyen d'enseignement.

Les pays francophones où la langue officielle (LO) et le français font partie du premier groupe : on y a toujours pratiqué et on continue de pratiquer largement ce qu'on appelle le bilinguisme soustractif, « qui vise à faire accéder les enfants à l'usage d'une autre langue en faisant la langue d'enseignement ».

En effet, comme affirmé plus haut, l'usage des langues locales (langues maternelles) dans l'enseignement est un impératif. Malheureusement, la situation n'est pas celle-là pour le cas de la République Démocratique du Congo. On se rend de plus en plus compte que même dans les coins les plus reculés, les enseignants se vertueux à tout faire en français. Ils accordent trop peu d'importance aux langues maternelles. L'impression que cet état de chose donne est telle que l'appréciation d'un enseignant est liée au fait que ses élèves, peu importe le degré auquel ils appartiennent, s'expriment convenablement en français.

Malgré les appels de l'UNESCO à propos des langues locales, malgré les campagnes de sensibilisation organisées pour cette fin, nous constatons qu'il y a une certaine hésitation de la part des utilisateurs des langues maternelles dans l'enseignement. De cette façon, nous semblons croire qu'il y a des obstacles qui font que les enseignants utilisent à plus de 90% le français. C'est pourquoi, nous avons jugé utile d'étudier les obstacles liés à l'introduction des langues locales. Etant donné que le Congo a la dimension d'un continent, nous avons réduit notre champ d'action au territoire de Wamba, province de Haut-Uele en République Démocratique du Congo.

Partant de ce qui vient d'être dit, trois questions méritent d'être soulevées dans cette étude, à savoir :

- Pourquoi les langues maternelles ne sont pas jusqu'à présent introduites convenablement à l'école primaire, malgré toutes les politiques linguistiques et éducatives faites à leurs égards ?

- Quels sont les difficultés rencontrées par les enseignants concernant l'introduction des langues maternelles dans les écoles primaires de Wamba ?
- Les langues du milieu peuvent elles s'adapter à toutes les branches (disciplines) inscrites au programme du primaire en R.D. Congo en général et à Wamba en particulier ?

Ces préoccupations nous ont amené à assigner à cette étude les objectifs repris comme suit :

- Déterminer et analyser les obstacles structurels qui empêchent les enseignants de Wamba d'utiliser convenablement les langues maternelles dans les écoles primaires afin que les politiques prévues soient plus revues, sérieuses et renforcées.
- Identifier les difficultés rencontrées par les enseignants concernant l'introduction des langues maternelles dans les écoles primaires de Wamba.
- Déterminer si les langues du milieu peuvent s'adapter à toutes les branches (disciplines) inscrites au programme du primaire en R.D. Congo.

Comme tentatives des réponses aux préoccupations soulevées ci-haut, nous avons pensé à celles qui suivent :

- Les langues locales ne sont pas convenablement introduites dans les écoles primaires de Wamba, c'est à cause des obstacles politiques, linguistiques, socioculturelles, économiques et psychopédagogiques.
- Les difficultés rencontrées par les enseignants des écoles primaires de Wamba concernant l'introduction des langues locales dans les écoles primaires sont dues aux manques de programme officiel, des manuels conformes (livres), de formation pédagogique des enseignants dans cette filière, etc.
- Les langues du milieu ne peuvent pas s'adapter à toutes les branches (disciplines) inscrites au programme du primaire en R.D. Congo. Ceci peut s'expliquer par le manque des manuels (livres) rédigés en langues locales, d'un vocabulaire adéquat, d'une formation pouvant entrainer les enseignants à lire et écrire en langues locales et, de la présence de certaines notions (matières) difficiles à traduire en langues locales.

Cette étude qui traite des obstacles liés à l'introduction des langues locales dans les écoles primaires de Wamba revêt une importance à la fois théorique et pratique. En même temps que ceux qui sont intéressés à cette thématique peuvent s'y référer, il faut également dire que la recherche permet à chaque enseignant de se situer par rapport à l'introduction des langues locales dans l'enseignement. Pareille étude étant onéreuse, nous avons pensé nous limiter au territoire de Wamba, province du Haut-Uele en République Démocratique du Congo.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

A ce niveau, nous décrivons successivement le milieu d'étude (peuple Lika), la population sur laquelle la recherche est menée, la méthode utilisée ainsi que les techniques de collecte et de traitement des données.

2.1 PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE

Cette étude est réalisée avec les enseignants des écoles primaires du Territoire de Wamba, province du Haut-Uélé en République Démocratique du Congo. En effet, le territoire de Wamba est habité par le peuple Lika dont l'origine, la migration, la localisation ainsi que la religion font l'objet des sections ci-dessous :

2.1.1 ORIGINE DU PEUPLE LIKA

La tradition raconte que le Lika serait venu de la région de Bambili, située dans le territoire de Bambesa, province de Bas-Uélé. Certaines sources orales mentionnent que Boa et Likongwe seraient des frères germains qui vivaient dans la région de Bambili, région habitée par le peuple Boa jusqu'à ce jour**.** Dans cette hypothèse, Vansina nous rassure que les Bali et les Lika sont apprentés aux Boa. Il est donc probable que Likongwe et Boa auraient cohabité pendant un certain nombre d'années avant de se séparer.

2.1.2 MIGRATION

Il n'est un secret pour personne, qu'un « peuple sans histoire est un peuple sans mémoire ». Donc, chaque peuple a son histoire. Comme l'oral fait partie de la littérature africaine, nous avons abordé un vieux sage du milieu et l'avions interviewer à propos de la migration qu'a connue le peuple Lika, confirmant que Likilo est venu de Bambili (Boa).

D'autres sources orales mentionnent que lors de leur migration, certaines personnes du groupe étaient restées au bord de la rivière Makongo située à l'Est du territoire de Poko de plus au moins deux-cents kilomètres de la région actuellement

occupée par le peuple Liko. Par ailleurs, lhistoire nous apprend que Liko aurait continué son voyage vers le sud de la ville d'Isiro où il se serait installé momentanément parmi le peuple Mangbetu.

Ainsi, selon l'etnologie, Likilo fait partie des langues bantoues du groupe Niger-Congo venu du Nord. Likilo est parlé par le peuple Lika qui n'est qu'une collectivité de Wamba. Dans le territoire de Dungu, il est parlé dans les groupements de Nduka et Mabiti situés dans la collectivité Mongomasi.

2.1.3 LOCALISATION DU PEUPLE LIKA

Ce groupe se trouve dans le territoire de Wamba, province du Haut-Uélé, République Démocratique du Congo. Dans l'ensemble de la collectivité, le relief du sol est accidenté par des grandes et des petites collines puis par des grosses pierres. Le sol est sablonneux, surtout aux endroits se trouvant près de rivière. Cette entité administrative se distingue par ses vocations agro-pastorale, forestières et minières, c'est – à – dire il y a la foret où les gens cultivent et font l'élevage et le travail minier (l'Or et le Diamant).

A cause de son enclavement, le moyen de transport longtemps utilisé a été le vélo, mais aujourd'hui les motos sont disponibles, rarement les véhicules. Ce moyen de transport favorise les activités commerciales dans le milieu.

2.1.4 RELIGION

Le peuple Lika se donne généralement au christianisme. La majorité est fidèle au catholicisme, une partie au protestantisme et une autre aux églises de réveille. C'est dans ce milieu où avait vécu Anuarite qui a été canonisée par l'église catholique.

2.2 POPULATION D'ÉTUDE

Chaque recherche vise une certaine population qui varie selon son ampleur et les caractéristiques pertinentes qu'il faut retrouver dans l'échantillon. Cette population peut être appelée population parent, population de référence ou population mère…

La population est l'ensemble de tous les éléments auxquels on espère généralement les résultats d'une recherche [7]. Elle est, selon [8], un ensemble d'événements qui intéressent le chercheur. En même temps, un groupe de personnes auxquelles on s'intéresse et dont on veut connaître et observer certaines caractéristiques [9]. Elle est donc à considérer comme un ensemble fini ou infini d'objets, d'événements, des choses, des personnes sur lesquelles est consacrée la recherche.

Pour cette étude, la population est constituée de tous les enseignants des écoles primaires du territoire de Wamba, sous-division de Wamba 2. Considérant les réseaux d'enseignement et le sexe des sujets, dans un tableau, la population est présentée de la manière suivante :

Tableau 1. Population d'étude selon les réseaux d'enseignement et le sexe des sujets

Réseaux	Sexe		Total
	M	F	
C.C	509	155	664
C.P	176	73	249
N.C	195	68	263
Privé	21	3	24
Total	901	229	1200

Légende :
M= Masculin
F= Féminin
C.C= Conventionnée Catholique
C.P= Conventionné Protestante
N.C= Non conventionnée

La population d'étude est constituée de 1200 enseignants. Parmi eux, 664 sont du réseau catholique, 263 du réseau non conventionné, 249 du réseau protestant et 24 travaillent dans le privé. Considérant globalement le sexe, 901 sont masculins et 229 sont du sexe féminin. Tenant compte de la difficulté de travailler avec toute la population, nous avons constitué un échantillon.

2.3 ECHANTILLON

L'échantillon est un sous ensemble des éléments d'une population à partir desquels se fait la collecte des données, un ensemble d'objets, des sujets, d'éléments ou des phénomènes de la population, un modèle réduit de la maquette de la population ([7] ; [10] ; [11]). Pour définir notre échantillon, nous avons utilisé la technique de l'échantillonnage aléatoire simple. A cet effet, sur base des listes des enseignants par réseau, nous avons attribué un numéro à chaque sujet. Ces numéros variaient de 1 à 1200, correspondant à la taille de l'effectif de la population. Nous avions glissés tous ces numéros dans une urne où nous faisions le tirage avec remise. Nous prenions soin de secouer chaque fois l'urne avant le tirage. C'est en procédant de cette façon que nous avons retenu un échantillon de 94 sujets que nous présentons selon les réseaux et le sexe des sujets comme suit :

Tableau 2. Echantillon selon les réseaux et le sexe des sujets

Sexe / Réseaux	M		F		Total	
	f	%	f	%	f	%
Conventionné Catholique	15	15.95	15	15.95	30	33.91
Conventionné Protestant	15	15.95	15	15.95	30	33.91
Non Conventionné	12	12.76	10	10.60	22	23.40
Privé	10	10.63	2	2.12	12	12.76
Total	52	55.40	42	44.60	94	100

Comme nous l'observons, 94 sujets constituent l'échantillon de cette étude. Parmi eux, les réseaux conventionnés catholique et protestant ont chacun 30 sujets, ils se placent en tête de la liste, ils sont suivis de non conventionné (22 sujets) et de privé (12 sujets). Considérant le sexe et le niveau d'études des enquêtés, l'échantillon est repris dans le tableau 3. de la manière suivante :

Tableau 3. Echantillon suivant le sexe et le niveau d'études des sujets

Sexe / Niveaux d'études	M f %	F f %	Total f %
D_6N	25 26.5	12 12.7	37 30.36
D_6A	20 21.2	20 21.2	40 42.55
D_4N	7 7.4	10 10.6	17 18.00
Total	52 55.40	42 44.9	94 100

Légende :
D_6N= Diplômé d'Etat, section pédagogique
D_6A= Diplôme d'Etat, section pédagogique mais ancien programme
D_4N= Cycle court pédagogique

Indépendamment de sexe des sujets, il se dégage que parmi les 94 sujets enquêtés, 40 sont des diplômés d'Etat en section pédagogique mais qui avaient suivis l'ancien programme, 37 sont des diplômés d'Etat en pédagogie ayant suivis l'actuel programme, 17 sujets ont fait le cycle court pédagogique.

Non seulement le sexe et le réseau d'enseignement ont été pris en considération, mais aussi l'ancienneté des sujets dans la carrière. A ce sujet, les sujets dont l'ancienneté varie entre 1-5 ans sont considérés comme ayant la première expérience, ceux dont l'ancienneté tourne autour de 6-10 ans comme se trouvant à la deuxième expérience. Les sujets dont l'ancienneté oscille entre 11-15 ans ; 16-20 ans ; 21-25 ans et 26-30 sont respectivement considérés comme étant à la $3^{ème}$, $4^{ème}$, $5^{ème}$ et $6^{ème}$ expérience. Le tableau 4. Ci-dessous présente la situation comme suit :

Tableau 4. Répartition de l'échantillon selon l'ancienneté des sujets dans la carrière

Ancienneté	f	%
1ère expérience	23	24.40
2ème expérience	13	14.00
3ème expérience	13	14.00
4ème expérience	13	14.00
5ème expérience	22	23.40
6ème expérience	10	11.00
Total	94	100

2.4 MÉTHODE, TECHNIQUE DE COLLECTE ET DE TRAITEMENT DES DONNÉES

2.4.1 MÉTHODE

La méthode est l'ensemble des moyens mis en œuvre pour atteindre un objectif. C'est aussi une démarche à suivre pour découvrir, non seulement la vérité, mais aussi pour la communiquer aux autres. Dans le cadre de cette étude, nous avons recouru à la méthode d'enquête. Cette méthode nous a permis de recueillir directement les informations auprès des enseignants des écoles primaires implantées dans le territoire de Wamba. Cette méthode est l'une des méthodes les plus utilisées dans les recherches en sciences de l'éducation. C'est un méthode qui permet de recueillir les points de vue personnels des individus concernant leurs connaissances, leurs attitudes ou leurs comportements.

D'après [12], en sciences humaines, lorsque le chercheur s'adresse directement à des participants, sans recourir à la méthode expérimentale, on dit qu'il utilise la méthode d'enquête. Pour [7], la méthode d'enquête consiste à interroger des personnes à l'aide d'un questionnaire ou d'une interview. Le chercheur doit composer un échantillon de répondant tenant compte de leur caractéristique.

Cela étant, la méthode d'enquête consiste à mesurer des comportements, des pensées ou des conditions objectives d'existence auprès des participants d'une recherche afin d'établir une ou plusieurs relations d'association entre un phénomène et ses déterminants [12]. En fait, la méthode d'enquête consiste à collecter les données provoquées auprès des sujets. Nous l'avons utilisé tout en nous appuyant sur le questionnaire adressé aux enseignants.

2.4.2 TECHNIQUE DE COLLECTE DES DONNÉES

2.4.2.1 DÉFINITION ET CHOIX DE LA TECHNIQUE

Le choix d'une technique de collecte des données est choix des objectifs que le chercheur s'est assigné. Dans le cadre de cette étude, la collecte des données s'est réalisée à l'aide d'un questionnaire adressé aux enseignants des écoles primaires de Wamba. Selon [13], le questionnaire est une suite des propositions ayant un certain ordre sur lequel on sollicite l'avis, le jugement d'un sujet interrogé. Le questionnaire est un moyen de communication essentielle entre l'enquêteur et l'enquêté. Comme tout autre instrument de collecte des données, le questionnaire a des avantages et des inconvénients. Parmi ses nombreux avantages, il faut souligner avec [14] qu'il est facile à conduire, simple à administrer, rapide et peu couteux. Le questionnaire permet d'atteindre un nombre des sujets à la fois et leur permet d'exprimer leurs opinions. A [15] d'ajouter que le questionnaire les questions du questionnaire proposent aux sujets interrogés de répondre selon un format déterminé.

En effet, pour cette étude, nous avons élaboré un questionnaire composé des questions alternatives du type d'accord, pas d'accord, indécis. Pour certaines questions, les sujets devaient opérer un choix parmi les assertions proposées, pour d'autres par contre ils ont la latitude de formuler eux-mêmes les réponses dans leurs propres mots. Le questionnaire que nous avons élaboré est composé de 28 items repartis en 4 thèmes, à savoir les obstacles politiques, les obstacles linguistiques, les obstacles socioculturels et les obstacles psychopédagogiques. Quant au tableau de spécification des questions du questionnaire, il se présente comme suit :

Tableau 5. Spécification des questions

Thèmes du questionnaire	N° de questions	Total items
Obstacles politiques	1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5 ; 6 ; 7 ; 8	8
Obstacles linguistiques	9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14 ; 15 ; 16 ; 17	9
Obstacles socioculturels	18 ; 19 ; 20 ; 21 ; 22	5
Obstacles psychopédagogiques	23 ; 24 ; 25 ; 26 ; 27 ; 28	6
Total		28

Les obstacles politiques liés à l'introduction des langues locales dans les écoles primaires sont exploités par 8 questions (items), les obstacles linguistiques sont identifiés à partir de 9 items, les obstacles socioculturels font l'objet de 5 items, tandis que les obstacles psychopédagogiques sont identifiés à travers 6 questions posées aux enseignants.

2.4.2.2 ADMINISTRATION DU QUESTIONNAIRE

Nous avons recouru à l'administration directe du questionnaire dans la mesure où les sujets étaient invités à répondre eux-mêmes par écrit. Nous avons recouru à ce mode étant donné que les enquêtés savent lire et écrire. Nous mettions le questionnaire aux enseignants à leur lieu de service. Ainsi, chaque enseignant disposait d'un temps suffisant pour fournir les éléments de réponses aux questions posées. C'est après un rendez-vous convenu avec eux que nous passions récupérer les protocoles.

2.4.2.3 DÉPOUILLEMENT ET TRAITEMENT DES DONNÉES

Le dépouillement s'est effectué en procédant au pointage de toutes les réponses fournies par les enquêtés. En suite, nous avons prélevé les fréquences de chacune des réponses et, en fin ces fréquences ont été converties en pourcentages. Pour les questions ouvertes, nous avons recouru, pour leur dépouillement, à l'analyse de contenu qui, selon [16] est un ensemble d'instruments méthodologiques de plus en plus raffinés et en constante amélioration s'appliquant à des discours (contenu et contenant) extrêmement diversifiés. L'analyse de contenu est pour [17] une méthode de recherche visant à analyser le sens d'un texte prenant en considération les causes de celui-ci.

Pour cette analyse de contenu, nous avons utilisé comme unité de contexte ou unité d'analyse les différentes réponses proposées par les enquêtés aux différentes questions, comme unité de d'énumération ce sont les fréquences qui ont permis de dégager l'opinion la plus dominante et, enfin comme unité d'enregistrement nous avons utilisés les mots pivots issus des différentes réponses aux questions ouvertes. Le traitement des données s'est réalisé à l'aide du calcul de fréquence et de pourcentage.

3 RÉSULTATS

3.1 OBSTACLES POLITIQUES

Le thème ayant trait aux obstacles politiques concernant l'introduction des langues locales est exploité par plusieurs items (8). Le condensé des réactions des enquêtés fait l'objet de cette section. A la question de savoir s'ils acceptent la politique consistant à introduire les langues locales dans les écoles primaires, les enquêtés se sont exprimés comme suit :

Tableau 6. Opinion des enquêtés

Opinions	f	%
D'accord	55	58.5
Pas d'accord	39	41.5
Total	94	100

Comme le montre bien ce tableau, 58.5% de l'échantillon acceptent la politique qui consiste à introduire les langues locales dans les écoles primaires et, 41.5% soutiennent le contraire. Les sujets qui ont émis l'opinion positive ont avancé les raisons suivantes :

Tableau 7. Raisons avancées

Raisons avancées n=55	f	%
Les langues locales facilitent la bonne compréhension de la matière enseignée	38	69.09
Elles facilitent une bonne lecture par les élèves	20	36.36
Ça permet d'approfondir sa langue	25	45.45
Ça permet d'aller du connu à l'inconnu	23	41.81
Ça permet de conserver la culture	15	27.27

Les raisons avancées pour justifier l'acceptation des langues locales dans les écoles primaires sont évidentes, c'est notamment le fait qu'elles facilitent la bonne compréhension de la matière enseignée, elles permettent d'approfondir sa langue, elles permettent d'aller du connu à l'inconnu, elles facilitent une bonne lecture et, elles permettent de conserver sa culture. Ceux qui ont émis l'opinion négative ont avancé les raisons suivantes :

Tableau 8. Raisons avancées par ceux qui ont émis l'opinion négative

Raisons avancées n=39	f	%
Manque des manuels en langues locales	20	51.28
Manque d'un vocabulaire approprié en langues locales pour plusieurs concepts	15	38.46
Pas de programme en langues locales	12	30.76

Parmi les raisons avancées, il y a le manque des manuels en langues locales (51.28%), le manque d'un vocabulaire approprié en langues locales pour plusieurs concepts (38.46%) et le manque de programme en langues locales (30.76%).

A la question de savoir si les langues locales peuvent être considérées, à l'instar du français et des langues nationales comme véhiculent de l'enseignement en R.D.Congo, les enquêtés se sont exprimés de la manière suivante :

Tableau 9. Considérer les langues locales comme véhicule de l'enseignement

Opinion	f	%
D'accord	36	38.2
Pas d'accord	58	62.7
Total	94	100

La majorité des enquêtés (62.7%) a émis l'opinion négative. Elle ne souhaite pas que les langues locales soient considérées comme véhicule de l'enseignement en R.D.Congo. Parmi les raisons qui justifient cette prise de position, ils ont affirmé que celles-ci ne sont pas connues par tout le monde, elles dépendent d'un milieu à l'autre, lorsqu'on change le milieu, on se retrouve devant une autre langue.

Une autre question, c'est celle de savoir si l'introduction des langues locales dans l'enseignement peut développer chez les enseignants, parents et élèves une fierté nationale. A ce propos, les enquêtés se sont exprimés comme suit :

Tableau 10. Les langues locales peuvent développer la fierté nationale

Opinion	f	%
D'accord	54	57.5
Pas d'accord	40	42.5
Total	94	100

Les langues locales, une fois introduite dans l'enseignement, elles peuvent développer la fierté nationale, c'est l'avis de 57.5% contre 42.5% qui ont soutenu le contraire. Ceux qui ont émis l'opinion positive justifient cela par le fait que l'on peut valoriser les milieux, favoriser l'apprentissage. Les autres par contre ont émis l'opinion négative parce qu'ils estiment que celles ne donnent aucune fierté, il y a un problème lorsqu'on doit se déplacer pour d'autres pays et que les gens négligent leurs langues locales. Aussi, les langues locales peuvent créer le tribalisme et ne conduisent pas généralement au développement.

Considérant les autres obstacles politiques, ils sont consignés dans le tableau 11. De la façon suivante :

Tableau 11. D'autres obstacles politiques oui ou non

Opinions	Non		Oui		Total	
	f	%	f	%	f	%
Les L.L facilitent la modernité	35	37.2	59	62.7	94	100
Les L.L peuvent aider à cultiver l'amour de la patrie	30	31.9	64	68.0	94	100
Les L.L peuvent aider les élèves à intérioriser les valeurs culturelles	26	27.6	68	72.9	94	100
Les L.L peuvent aider à développer le sentiment de l'unité nationale	47	50.0	47	50.0	94	100
Les L.L peuvent aider à réduire sensiblement les mythes de supériorité	35	37.2	59	62.7	94	100

Légende : L.L= langues locales

Parmi les autres obstacles cités, il y a le fait que les langues locales ne facilitent pas la modernité (62.7%), elles ne peuvent pas aider à cultiver l'amour de la patrie (68.0%), elles ne peuvent pas aider les élèves à intérioriser les valeurs culturelles (72.9%) et ne peuvent pas aider à réduire sensiblement les mythes de supériorité.

3.2 OBSTACLES LINGUISTIQUES

Les facteurs linguistiques relatifs aux langues locales (langues du milieu) à l'école primaire font l'objet de cette section. Ils sont exploités par 9 items, comme mentionner dans le tableau de spécification des questions. Considérant la langue parlée en famille, les enquêtés se sont exprimés comme suit :

Tableau 12. Langue parlée en famille

Langues	f	%
Lika	51	54.2
Swahili	22	23.5
Français	14	14.9
Autres	7	7.4
Total	94	100

Le lika passe comme étant la langue la plus parlée en famille (54.2%). En deuxième et troisième position apparaissent le Swahili et le Français.

Voulant savoir si les enseignants donnent cours en langues locales, nous présentons les réactions des enquêtés de la manière suivante :

Tableau 13. Enseigner à l'aide des langues locales

Opinion	f	%
D'accord	33	35.1
Pas d'accord	61	64.9
Total	94	100

La majorité des sujets de l'échantillon (64.9%) a émis l'opinion négative, elle n'enseigne pas en langues locales, bien que 35.1% ont affirmé le contraire. Ceux qui ont émis l'opinion positive insistent sur le fait que les langues locales rendent la compréhension des matières enseignées facile, elles facilitent l'equitabilité de la connaissance et, elles facilitent l'adaptation des écoliers aux leçons. Ceux qui ont émis l'opinion négative ont avancé comme raison le fait que les langues locales ne sont pas nationales, elles ne sont pas autorisées à l'école, il n'y a pas de documentation en langues locales et que elles ne sont pas utilisées dans le monde et ne permettent pas d'accéder partout. En plus, elles ne sont pas officielles, elles sont dépourvues d'un vocabulaire adéquat, elles ne figurent pas dans le programme national et que les enseignants eux-mêmes ne savent ni lire ni écrire en langues locales et, sans oublier le fait que la population est hétérogène.

Nonobstant ce qui vient d'être dit, les sujets de l'échantillon (79.8%) accordent de la valeur aux langues locales. Ceci parce que les langues locales facilitent l'insertion dans le milieu, elles enrichissent et développent la connaissance de la langue. Aussi, la connaissance de la langue du milieu peut vous sauver dans n'importe quelle circonstance. Par contre, 20.2% qui ne leur accorde aucun crédit, c'est parce que toutes les populations habitant le milieu ne le maîtrisent pas, il y a un problème lorsqu'on

change de milieu et dans la plupart de cas, il est difficile de traduire certaines langues locales à cause de leur pauvreté en vocabulaire. Le multilinguisme congolais est-il un obstacle ? Pour répondre à cette question, nous avons dressé le tableau ci-dessous :

Tableau 14. Le multilinguisme est un obstacle majeur

Opinions	f	%
D'accord	64	68.2
Pas d'accord	30	31.8
Total	94	100

Les enquêtés (68.2%) sont d'accord que le multilinguisme est un obstacle majeur à l'introduction des langues locales dans les écoles primaires. Il existe, en R.D.Congo plus de 450 tribus, en conséquence plus de 450 langues locales. L'existe de plusieurs langues est un obstacle majeur. Ceci peut facilement conduire au tribalisme, oubliant que la société est en perpétuelle évolution.

3.3 OBSTACLES SOCIOCULTURELS

Cette section traite des obstacles socioculturels. Le condensé des résultats y relatifs fait l'objet du tableau 15 comme suit :

Tableau 15. Obstacles socioculturels

Obstacles	D'accord		Pas d'accord	
	f	%	f	%
L'introduction des langues locales n'évite pas le blocage culturel	70	74.4	24	25.6
Les langues locales sont difficiles à introduire dans l'enseignement à cause de leur diversité linguistique	54	57.5	40	42.5
Les langues locales ne facilitent pas l'insertion socioculturelle des élèves dans leur milieu d'origine	76	80.9	18	19.1
L'introduction des langues locales ne peut pas permettra de relier l'école à la société	65	69.1	29	30.8
Les langues locales ne peuvent pas véhiculer les valeurs nationales, locales et culturelles	63	67.0	31	33

Les obstacles socioculturels évoqués par les enquêtés à propos de l'introduction des langues locales dans les écoles primaires sont nombreux, c'est notamment le fait qu'elles n'évitent pas le blocage culturel (74.4%), elles sont diversifiées (57.5%), elles ne facilitent pas l'insertion socioculturelle des élèves dans leur milieu d'origine (80.9%), elles ne peuvent pas bien véhiculer les valeurs nationales, locales et culturelles (67.0%).

3.4 OBSTACLES PSYCHOPÉDAGOGIQUES

Cette section traite des obstacles psychopédagogiques. Concernant la baisse du rendement des élèves et le fait que les langues locales ne peuvent pas favoriser l'adaptation des élèves en milieu scolaire, les réactions des enquêtés figurent dans le tableau ci-dessous :

Tableau 16. Baisse du rendement et la non adaptation comme obstacles

Obstacles	D'accord		Pas d'accord	
	f	%	f	%
L'emploi des langues locales peut occasionner la baisse sensible du rendement	64	68.1	30	31.9
Les langues locales ne favorisent pas l'adaptation des élèves en milieu scolaire	71	75.5	23	24.5

Deux obstacles majeurs sont observés à ce niveau. Il y a le fait que l'emploi des langues locales peut occasionner la baisse sensible du rendement (68.1%) et que celles-ci ne favorisent pas l'adaptation es élèves en milieu scolaire (75.5%).

Les langues locales sont – elles adaptées à certaines branches d'enseignement et non pas à d'autres ? Pour répondre à cette interrogation, nous avons dressé le tableau 16 comme suit :

Tableau 17. Inadaptation des langues locales pour certaines branches d'enseignement

Opinions	f	%
D'accord	86	91.4
Pas d'accord	8	8.6
Total	94	100

Plus de trois quart de l'échantillon disent que les langues locales sont adaptées pour certaines branches et non pas pour d'autres. Parmi les raisons qui les amènent à affirmer ceci, il y a le manque des manuels en langues locales, le manque d'un vocabulaire approprié, le manque des dictionnaires, les enseignants ne sont pas recyclés et, certains enseignants ne parlent pas bien les langues locales.

L'enseignement en langues locales peut-il favoriser l'imagination chez les élèves ? A ce propos, les enquêtés ont affirmé ce qui suit :

Tableau 18. Les langues locales peuvent faciliter l'imagination

Opinions	f	%
D'accord	68	72.3
Pas d'accord	26	27.7
Total	94	100

D'après 72.3% des enquêtés, plus de la moitié d'ailleurs, l'enseignement en langues locales ne peut pas favoriser l'esprit d'imagination par les élèves. Parmi les raisons qui justifient cette prise de position, ils ont affirmé qu'il y a beaucoup de choses en français que les élèves ne comprennent pas. Ceci les pousse à sens de réflexion et d'imagination élevé. Aussi, les langues locales ne facilitent pas la compréhension, pas d'esprit critique.

4 DISCUSSION DES RÉSULTATS

A ce niveau, nous tentons de sens aux résultats auxquels nous avons abouti. Pour y arriver, nous confrontons les résultats obtenus à ceux d'autres et, nous dégageons les implications pédagogiques ainsi que les limites importantes de cette étude.

En effet, plusieurs obstacles sont lés à l'introduction des langues locales dans les écoles primaires de la R.D.Congo en général et, de celles du territoire de Wamba en particulier. Ces obstacles sont notamment linguistiques, socioculturels, politiques et psychopédagogiques. Certes, tous ces obstacles ont été identifiés par [18] dans le cadre d'un mémoire de licence qu'il avait réalisé.

Les avis actuels des enquêtés concernant la politique actuelle qui consiste à introduire les langues locales dans l'enseignement primaire sont partagés. Nous osons croire qu'à l'instar d'autres systèmes éducatifs du monde, il est souhaitable que les langues locales aient une place importante, même si les difficultés liées à leurs usages sont à situer fondamentalement dans le manque des manuels et d programme national adhoc. Ces difficultés ont été également signalées par [18].

Si les obstacles politiques liés à l'introduction des langues locales sont nombreux, au regard des résultats obtenu, les obstacles linguistiques ne se posent pas avec beaucoup d'acuité. Les enseignants connaissent les langues locales, mêmes si certains parmi eux ne les maitrisent pas, ils sont tout de même disposés à les utiliser dans l'enseignement, pourvu que les minimums de condition soient réunis. C'est ce qu'avait également proposé ([19] ; [18]).

S'agissant des obstacles socioculturels, les enquêtés ont reconnu que l'introduction des langues locales dans l'enseignement évite le blocage culturel, facilite l'insertion socioculturelle des élèves dans leurs milieux d'origines, permet de relier l'école à la société, peut bien véhiculer les valeurs nationales, locales et culturelles. Ces résultats sont identiques à ceux de Massivingi [18].

Concernant les obstacles psychopédagogiques, quand bien même les enquêtés ont affirmé que les langues locales sont inadaptées dans certaines branches de l'enseignement, ils ont reconnu que celles-ci peuvent favoriser l'adaptation des élèves en milieu scolaire. Aussi, l'enseignement en langues locales peut favoriser l'esprit d'imagination chez les élèves et peut conduire l'enfant de l'inconnu au connu, tout en favorisant sont développement intellectuel.

Quand nous scrutons les résultats de cette étude, nous nous rendons compte que les enseignants des écoles primaires de Wamba aiment qu'on introduise les langues locales dans les écoles. Ils sont disposés à le faire. Cependant, le grand problème est celui de l'adaptation des manuels et du programme à cette réalité.

Les résultats obtenus à la fin de cette étude induisent à des implications pédagogiques liées à l'introduction des langues locales dans les écoles primaires de la R.D.Congo en général et, dans le territoire de Wamba en particulier. Une chose est vraie, l'introduction de celles-ci dans les écoles n'est pas une mauvaise chose, comme l'a affirmé [1] il semble que l'approche plurilingue pour la diffusion du savoir scientifique est l'option la plus juste. Le plurilinguisme va à l'encontre de la domination d'une langue sur une autre.

Cette prise de position est soutenue par [20] qui paraphrase les conclusions d'un forum en ces termes « les conclusions et propositions du forum visent essentiellement à favoriser le multilinguisme, sans être dans une posture d'opposition à l'anglais, tout au contraire : il faut viser à créer des espaces de cohabitation des langues, valoriser les traductions (dans les CV par exemple), encourager le multilinguisme dans les références »

Parmi les préalables à remplir à Wamba, on peut mentionner le fait de produire les manuels utilisés dans les écoles primaires en langues locales, également le programme national en vigueur et, c'est sans oublier la formation des enseignants engagés dans les milieux où ils ne maitrisent pas les langues locales en vigueur. Au delà de ça, un travail consistant à retenir les langues qui devraient être introduites dans les écoles devrait être fait car il n'est pas possible, nous semble-t-il, d'introduire plus de 246 langues et dialectes existant en République Démocratique du Congo, dans les écoles. Un travail devrait être fait en amont avant d'y arriver.

Cette étude a des limites certaines. L'une des limites la plus importante c'est le fait qu'elle n'est pas de portée générale. Il n'est pas possible généraliser l'opinion d'une étude conduite sur un petit territoire, avec un échantillon très réduit, sur l'ensemble de la population congolaise. Pour savoir exactement ce que les enseignants pensent à propos de l'introduction des langues locales dans les écoles, il est souhaitable que les recherches puissent s'intensifier et se multiplier dans tous les territoires qui composent la R.D.Congo. Celle-ci ne constitue qu'un point de départ.

5 CONCLUSION

Avant d'émettre un dernier avis sur ce travail, il nous parait important de rappeler le cadre dans lequel la problématique est soulevée. Il s'agit d'une problématique qui a trait aux obstacles liés à l'introduction des langues locales dans les écoles primaires du territoire de Wamba en R.D.Congo.

Pendant la réalisation de cette étude, nous avons poursuivis entre autre comme objectifs :

- Déterminer et analyser les obstacles structurels qui empêchent les enseignants de Wamba d'utiliser convenablement les langues locales dans les écoles primaires afin que les politiques prévues soient plus revues, sérieuses et renforcées.
- Identifier les difficultés rencontrées par les enseignants concernant l'introduction des langues locales dans les écoles susmentionnées.
- Déterminer si les langues locales (langues du milieu) peuvent s'adapter à toutes les branches (disciplines) inscrites au programme du primaire en R.D.Congo.

En vue de bien entreprendre cette étude, nous avons utilisé la méthode d'enquête. En ce qui concerne la collecte des données, nous avons fait recourt à la technique du questionnaire. Nous avons travaillé avec un échantillon de 94 sujets, sélectionnés aléatoirement sur une population de 1200 sujets. Le traitement des données collectées s'est réalisé à l'aide de la technique de l'analyse de contenu et du calcul des fréquences. A la fin de cette démarche méthodologique bien suivie, nous avons abouti aux principaux résultats ainsi résumés :

- Les enquêtés ont accepté que les langues locales soient introduites dans les écoles primaires car elles facilitent la meilleure compréhension de la matière ainsi que son assimilation par les élèves. Dans le même ordre d'idées, elles développent une fierté nationale, cultivent l'amour de la patrie, aident les élèves à intérioriser les valeurs du milieu, facilitent la modernité et réduisent sensiblement le mythe de supériorité des langues occidentales héritées de la colonisation.
- Les langues locales ne sont pas jusque là introduites dans les écoles primaires de Wamba en R.D.Congo, c'est à cause des obstacles à la fois politiques, linguistiques, socioculturels, économiques et psychopédagogiques. Leur usage dans les écoles apparait comme une régression, donc un handicap vers le développement et la modernité.
- Les difficultés rencontrées par les enseignants concernant l'introduction des langues locales dans les écoles primaires de Wamba sont nombreuses. C'est le cas notamment de manque d'un programme officiel en langues locales, des manuels (livres) conformes et adaptés et de la non formation de certains enseignants ne maitrisant pas les langues locales. En même temps, les langues locales ne sont pas adaptées à certaines disciplines (branches) du programme.

Pour que l'introduction des langues locales dans les écoles primaires devienne effective, les résultats obtenus avec les enseignants de Wamba devraient aussi être pris en compte et que la question devait être traitée dans toute sa globalité.

RÉFÉRENCES

[1] Blanchet, P., « L'identification des langues : une question clé pour une politique scientifique et linguistique efficiente », *Modèles linguistiques* [En ligne], 66 | 2012, mis en ligne le 26 février 2013, consulté le 25 décembre 2018. URL : http://journals.openedition.org/ml/282

[2] Champion, J. Le français et les langues africaines dans l'enseignement en Afrique noire francophone [article] In *Revue Tiers Monde,* 1972, pp. 831-850

[3] Blasius Agha-Ah Chiatoh, *Langues, éducation et développement*. Cameroun, Yaounde, (2005).

[4] Benzakour, F., Langue française et langues locales en terre marocaine : rapports de force et reconstructions identitaires, université e Shrerbrooke Dans Hérodote, 2007/3 n° 126, p.p. 45-56.

[5] Dumont, P, l*e français, langue africaine,* Paris, l'Harmattan, 1990.

[6] UNESCO, *Monographie sur l'éducation : emploi des langues véhiculaires dans L'enseignement,* Paris, PUF, 2005.

[7] Lamoureux, .A. l*a recherche et méthodologie en science humaine,* 2ème Ed. Quebec, Beauchemin, 2006.

[8] Howell, D., *Méthodes statistiques en sciences humaines,* Bruxelles, Deboeck., 2008.

[9] Decroly, C., *Guide pratique de la recherche en sciences humaines,* Paris, Erasme, 2003.

[10] Geller, *Statistique*, Paris, Masson, 1983.

[11] Touré, M.M., *Introduction à la méthodologie de la recherche, Guide pratique pour étudiants et professionnels des services sociaux et sanitaires,* Paris, L'Harmattan, 2007.

[12] Giroux & Tremblay, *Méthodologie des sciences humaines,* 2ème Ed. Quebec, Renouveau Pédagogique, 2002.

[13] Mucchielli, R, *Questionnaire dans l'enquête psychosociale,* Paris, Est, 1981.

[14] Albou, P, *Les problèmes humains dans l'entreprise,* Paris, PUF, 1975.

[15] Van- Der-Maren, J.M., *Méthode de recherche pour l'éducation,* Bruxelles, De Boeck, 2ème Edition, 2004.

[16] Bardin, L., L'analyse de contenu, Paris, PUF.

[17] De Landsheere, G., *Introduction à la recherche en éducation,* Liège, Thone, 1982.

[18] Massidvingi, E., *Les enseignants face à l'introduction des langues nationales comme véhicule d'intsruction dans le système d'enseignement secondaire,* Mémoire de licence, non publié, Université de Kisangani, R.D.Congo, 19833.

[19] Coovi, Djihouesse et Da Cruz, Choix des langues de scolarisation en contexte multiculturel *:* cas de l'Afrique Francophone, *Revue du CAMES*, 2004.

[20] Lemarchand, N. et Le Blanc, A., « Les langues de la diffusion scientifique : une question pour les géographes et les géographies », *EchoGéo* [En ligne], 29 | 2014, mis en ligne le 03 octobre 2014, consulté le 25 décembre 2018. URL : http://journals.openedition.org/echogeo/13941

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 826-835
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Analyse physico-chimique et microbiologique des eaux de sources consommées par la population du Secteur de Kakongo/Kongo Central en République Démocratique du Congo

MUMA WA MUMA Cyrille[1], MBUMBA MASIALA Albert[1], BAFUANUSUA MAMOSO Floribert[1], and TSHIPELE ONDAS[2]

[1]Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables, Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques, ISEA Tshela, Kongo Central, RD Congo

[2]Institut Technique Médical, ISTM TSHELA, RD Congo

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

ABSTRACT: Contributing to the fight against waterborne diseases in the Kakongo sector in the DRC is the overall objective of this research. Water samples taken from sixteen sources in sixteen villages belonging to four groups in this sector were sent to the laboratory in accordance with WHO standards. Indeed, the results of physico-chemical analyzes in the laboratory have shown that almost all the sources of water consumed by the population of this sector is not drinkable. Microbiological analyzes have shown that 50% of the sources are started with Escherichia coli, 81.2% with total germs and 68.7% with faecal coliforms, proof that on the basis of WHO requirements, the waters of these sources are unfit for human consumption. The danger remains open in this sector, it is imperative and urgent to develop these sources, popularize good techniques of household waste management and consider sustainable environmental education among the people of the province of Kongo Central in general and the Kakongo sector in particular, if we want to save a multitude of lives at risk as advocated by the Millennium Development Goals. The consumption of these waters without any treatment presents very serious health risks for the population.

KEYWORDS: water sources, analysis, quality, consumption, MDGs.

RÉSUMÉ: Contribuer à la lutte contre les maladies hydriques dans le secteur de Kakongo en RDC, est l'objectif global visé dans cette recherche. Les échantillons d'eau, prélevés dans seize sources de seize villages appartenant dans quatre groupements dudit secteur, ont été acheminés au laboratoire avec respect des normes édictées par l'OMS. En effet, les résultats des analyses physico-chimiques au laboratoire ont montré que la quasi- totalité des sources des eaux consommées par la population de ce secteur est non potable. Les analyses microbiologiques ont démontré que 50% des sources sont entamées avec Escherichia coli, 81,2% avec des germes totaux et 68,7% avec des coliformes fécaux, preuve que sur base des exigences de l'OMS, les eaux de ces sources sont impropres à la consommation humaine. Le danger reste à ciel ouvert dans ce secteur, il est donc impérieux et urgent d'aménager ces sources, de vulgariser les bonnes techniques de gestion des déchets ménagers et d'envisager une éducation environnementale durable auprès de la population de la province du Kongo Central en général et du secteur de Kakongo en particulier, si l'on veut sauver une multitude de vies humaines en péril tels prônent les objectifs du millénaire pour le développement. La consommation de ces eaux en dehors de tout traitement présente des risques sanitaires très graves pour la population.

MOTS-CLEFS: sources d'eau, analyse, qualité, consommation, OMD.

Corresponding Author: MUMA WA MUMA Cyrille

1 INTRODUCTION

La population du Secteur de Kakongo en DRC, consomme au quotidien l'eau des sources non aménagées, lesquelles sources constituent en même temps, les lieux d'abreuvement des animaux domestiques notamment les chèvres, les porcs, et les moutons. Or les deux derniers types de bétails, jouent un rôle prédominant dans la contamination des eaux tant superficielles que souterraines (GELDREICH, 1976). Il est important de signaler que les maladies contagieuses causées par les bactéries pathogènes, les virus et les parasites sont très souvent liés à la consommation d'eau ne répondant pas à des critères minimaux de potabilité. Elles constituent pour la santé le risque le plus commun et le plus répandu. Il est donc important d'établir des normes et des indicateurs de potabilité et de qualité et surtout de vérifier qu'elles sont respectées, notamment sur les points d'accès à l'eau et si nécessaire de les adapter selon les zones et les particularités locales. Jusqu'ici des inquiétudes demeurent croissantes dans ce secteur par le fait que les maladies hydriques s'accentuent et on enregistre un taux élevé de personnes hospitalisées à cause des maladies hydriques si bien qu'elles éprouvent d'énormes difficultés de paiement pour accéder aux soins de santé basique. Cette triste situation est préoccupante non seulement pour la population de ce Secteur, mais aussi pour celle de toute la province du Kongo central.

Si quelques recherches scientifiques, axées sur cette thématique, ont déjà eues lieu dans les autres parties de la province du Kongo central en général, aucune n'a été menée dans le Secteur de Kakongo de façon particulière selon la revue de la littérature disponible. C'est pourquoi il est nécessaire d'entreprendre d'autres recherches et les publier en vue de sauver de nombreuses vies humaines qui sont menacées dans cette province. De ce fait, l'ONU (2010) n'a-t-elle pas déclaré que l'accès à l'eau potable est un droit pour le développement durable ? Quant à nous, sur base de la fréquence de maladies d'origine hydrique trop élevées, constatée dans ce secteur et, la divagation des bêtes utilisant les mêmes ressources pour s'abreuver, l'évacuation non correcte des excrétas due au manque des toilettes décentes d'autre part, avons voulu répondre aux préoccupations suivantes :

- Quelle est la disponibilité de la ressource en eaux dans ce Secteur,
- Et quelle est la qualité de ces eaux disponibles sur le plan physico-chimique et microbiologique ?

C'est dans cette perspective que cette recherche vise à lutter contre les maladies hydriques et le taux de mortalité élevé en déterminant la qualité des eaux des sources consommées par la population du Secteur de Kakongo, après analyses physico-chimique et microbiologique.

L'eau étant un aliment très consommé par les vivants, la connaissance de sa qualité et du droit d'accès à l'eau potable par la population, revêt un intérêt particulier à l'échiquier mondial. Ces deux derniers aspects, justifient l'importance du choix accordé par cette recherche scientifique. Partant des investigations jusqu'aux prélèvements, la recherche a été réalisée en temps pluvieux et c'est dans une période allant du 10/11/2018 au 23/01/2019, soit quatre mois.

2 MATERIELS ET METHODE

2.1 MATERIELS

2.1.1 PRÉSENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE ET SUBDIVISION ADMINISTRATIVE

Créé le 15 juin 1944, le Secteur de Kakongo est l'un des secteurs de la province du Kongo central, situé dans le Territoire de Lukula de l'ex-District de Bas-fleuve et couvre une superficie de 1.135Km^2. Il est situé à 120 Km de la ville de Boma et est naturellement limité : au nord par la rivière Lukula, au Sud par le Secteur de Boma-Bungu, à l'Est par le Secteur de Patu, à l'Ouest par la province de Cabinda en République d'Angola.

Sur le plan administratif, ce dernier possède huit groupements : le groupement de Makungu-Lengi, de Kiala Mongo, de Kai-Nsitu, de Kiphata, de Luvu, le groupement de Bidi, celui de Lele Sikila et le groupement de Mvuangu. Ils sont reliés entre eux par des routes non asphaltées qui sont généralement à l'état de délabrement. On observe une alternance de deux des saisons (saison des pluies et saison sèche). Le relief est constitué des montagnes, des vallées, des plaines et des plateaux. Le paysage est couvert des forêts et savanes. Cela prédispose avantageusement le Secteur à une diversité de choix et à un large éventail d'options pour l'agriculture et l'élevage. La population qui le compose, est estimée à 40.739 habitants. Elle parle les langues suivantes : Kikongo, lingala et comme dialectes : Kiwoyo, Kiyombe et Kisundi. La majorité de cette population est analphabète, ce qui caractérise le sous-développement social, mental et économique de ce Secteur.

2.1.2 SITES DE PRÉLÈVEMENT DES DONNÉES (GROUPEMENTS, VILLAGES, POSTES DE SANTÉ, CENTRE DE SANTÉ, HÔPITAUX ET SOURCES D'EAU)

Seize échantillons d'eau de sources ont été prélevés dans seize villages appartenant dans quatre différents groupements du Secteur. Les groupements et les villages choisis sont ceux les plus peuplés et facilement accessibles. Peu importe le nombre de sources que peut contenir un village, l'échantillon d'eau à analyser au laboratoire, a été collecté dans la source la plus fréquentée par la population de ce village.

Le bilan de personnes souffrant des maladies hydriques enregistrées annuellement a été dégagé dans les différentes structures sanitaires de ce Secteur. Suivant l'ordre croissant, ces points sanitaires visités où les responsables ont été interrogés au sujet des personnes souffrant des maladies hydriques dans ce Secteur sont les suivants : les postes de santé (P.S), les Centres de santé (C.S) et les hôpitaux. Les renseignements ont été recueillis par enquête au moyen d'un questionnaire bien structuré, voir annexe.

Le tableau 1 ci-dessous, reprend respectivement les groupements, les villages où les échantillons ont été prélevés, les postes, les centres de santé et les hôpitaux visités ainsi que les sources où les échantillons d'eau ont été collectés.

Tableau 1. Groupements, villages où les échantillons ont été prélevés, les postes, les centres de santé et les hôpitaux visités ainsi que les sources où les échantillons d'eau ont été collectés

Groupements	Villages	Postes, centres de santé et hôpitaux (P., C., H.)	Sources (S)
Makungu-Lengi	Kivudu	C.S. de Makungu-lengi	Masiala (S1)
	Kimvindu	-	Kusima (S2)
	Kingongolo	-	Mvumu (S3)
	Ngovonsoki	-	Minzienzi (S4)
Mvuangu	Tsimbali	Hôpital de Mvuangu	Kusiesi (S5)
	Kiphanga-Nombe	-	
	Mayezi	-	Tsasa (S7)
	Kiphanga Pfuati	-	Sima (S8)
Kai-Nsitu	Kai-Nsitu	P.S. de Kinkutu	Kulemba (S9)
	Tsialu	P.S. de Tsialu	Kusele (S10)
	Kipholo	P.S. de Yanga	Kuyanga (S11)
	Yema di yanga	Hôpital mbambi centre	Mbula (S12)
Kiphata	Kiphata	C.S de Khanga	Buami (13)
	Nzundi-Tsiliambu	-	Kusiata (S14)
	Nzundi-Tsikapa	C.S de Nzundi	Bulami (S15)
	Nzundi- Masinga	C.S de Nguela	Maliongo (S16)

2.1.3 MATÉRIELS UTILISÉS

Les matériels ci-après ont été utilisés lors de notre recherche:

- Une moto pour circuler dans différents villages en vue de procéder aux prélèvements des échantillons d'eau à tester,
- Des bouteilles ex canadian pure de 250 ml, pour prélever les eaux à tester,
- De l'alcool pour stériliser les bouteilles avant prélèvement,
- Une glacière pour la conservation des échantillons d'eau issus de différentes sources,
- L'ancre correctrice, pour marquer les échantillons d'eau

Pour analyser les échantillons au laboratoire, ces matériels et réactifs ont été utilisés. Ceux utilisés pour l'analyse physico-chimique sont : les burettes, les pipettes graduées, les plaques chauffantes, les erlenmeyers 250ml. Les matériels comme le pH-mètre et le rouge de phénol ont permis d'apprécier le niveau du pH, le spectrophotomètre/flacons colorimétriques pour la couleur, le turbidimètre pour la turbidité, l'équilibre acido-basique pour le Titre alcalimétrique et le méthylorange utilisé comme réactif pour la mesure du Titre alcalimétrique complet. Ces matériels spécifiques ont été aussi utilisés, il s'agit de : Statif monté, compte-goutte, pied gradué de 10ml, une cuvette. Leurs utilités et manipulation, sont indiquées dans la partie méthodologie.

Pour les analyses microbiologiques, les matériels utilisés sont conformes à ceux utilisés dans le cas des analyses physico-chimiques mais les milieux de culture utilisés à cette fin, ont marqué la différence. Pour ce faire nous avons fait usage à:

l'agitateur magnétique chauffante type 78-1, l'étuve koterman type 2712, la balance analytique type ST2, le compteur des colonies, boîte de pétri, les spatules et les pipettes pasteur, l'autoclave, l'incubateur du type IB-9052A, le bain marie, compteur des colonies, tube à essai.

Les milieux de culture utilisés sont les suivants : la gélose nutritive et l'eau distillée pour le dénombrement des germes totaux et des streptocoques fécaux, citrate de Simmons et l'eau distillée pour l'identification de l'Escherichia coli, du tergitol pour les coliformes.

2.2 METHODE

2.2.1 ENQUÊTE AUPRÈS DE LA POPULATION ET DES STRUCTURES SANITAIRES DU SECTEUR

Quatre-vingt personnes d'âges et de genre différents ont été interrogées en raison de vingt par groupement et cinq personnes par village. Chacune d'elles était soumis à un questionnaire préétablit et répondant à une série de questions dont les réponses étaient enregistrées dans les fiches. Etant en français, un interprète a facilité la traduction du questionnaire en vue le rendre compréhensible aux enquêtés n'ayant aucun niveau d'instruction. Le questionnaire était axé sur l'accessibilité en eau, la gestion des déchets ménagers et les problèmes encourus par la population après consommation des eaux des sources. Et sur les données statistiques et/ou bilan annuel de personnes malades en général et celles souffrant des maladies hydriques en particulier en les regroupant en tranche d'âges. Ces informations ont été collectées auprès des responsables des structures sanitaires visitées et c'est par interview.

2.2.2 PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS D'EAU

Seize échantillons d'eau à analyser ont été prélevés dans seize sources les plus fréquentées par la population. Les investigations ont été menées dans quatre groupements du secteur à raison de quatre villages par groupement et une source par village.

Avant de prélever l'échantillon à analyser, vider intelligemment et rincer trois fois les bouteilles ex Canadian pure avec l'alcool dénaturé et de l'ouate brûler, de manière à ne pas les contaminer. Marquer l'échantillon et le placer immédiatement dans la glacière. C'est de cette manière que tous les échantillons ont été collectés. Tous les prélèvements ont été réalisés en date du 23/01/2019. Tenant compte de la distance qui sépare les sites des prélèvements par rapport au laboratoire, tous les échantillons ont été acheminés et reçus au laboratoire le même jour des prélèvements puis gardés à la température ambiante du laboratoire. Ensuite, ils ont été analysés de part et d'autre pour une durée de 48heures, timing normal tel que recommandé par l'OMS (1965).

2.2.3 ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUES DES EAUX DES SOURCES

Ces analyses ont été réalisées au laboratoire sous régionale de contrôle de qualité d'eau de la REGIDESO/BOMA, situé dans la ville de Boma, province de Kongo central en République Démocratique de Congo. Ce laboratoire est implanté au bord du fleuve Congo, dans la partie Sud-Ouest de la RDC, aux coordonnées géographiques suivantes : 5°25' de Latitude Sud et 13°5' de longitude Est.

Les paramètres tels que la température, le pH, la couleur, la turbidité, la M.E.S, T.A, T.A.C et la conductivité de l'eau ont été mesurés en ex-situ. Pour réaliser les analyses physico-chimiques, les méthodes ci-dessous ont été utilisées

2.2.4 ANALYSES MICROBIOLOGIQUES

L'analyse microbiologique a porté sur la recherche des germes totaux, coliformes fécaux, l'Escherichia coli et les streptocoques fécaux, les trois premiers étant indicateurs d'une probable contamination des eaux par les matières fécales des humains ou des animaux. Cette analyse essentielle pour la santé, a permis de détecter la présence d'éventuels parasites présents dans l'eau des sources consommée par la population de ce Secteur.

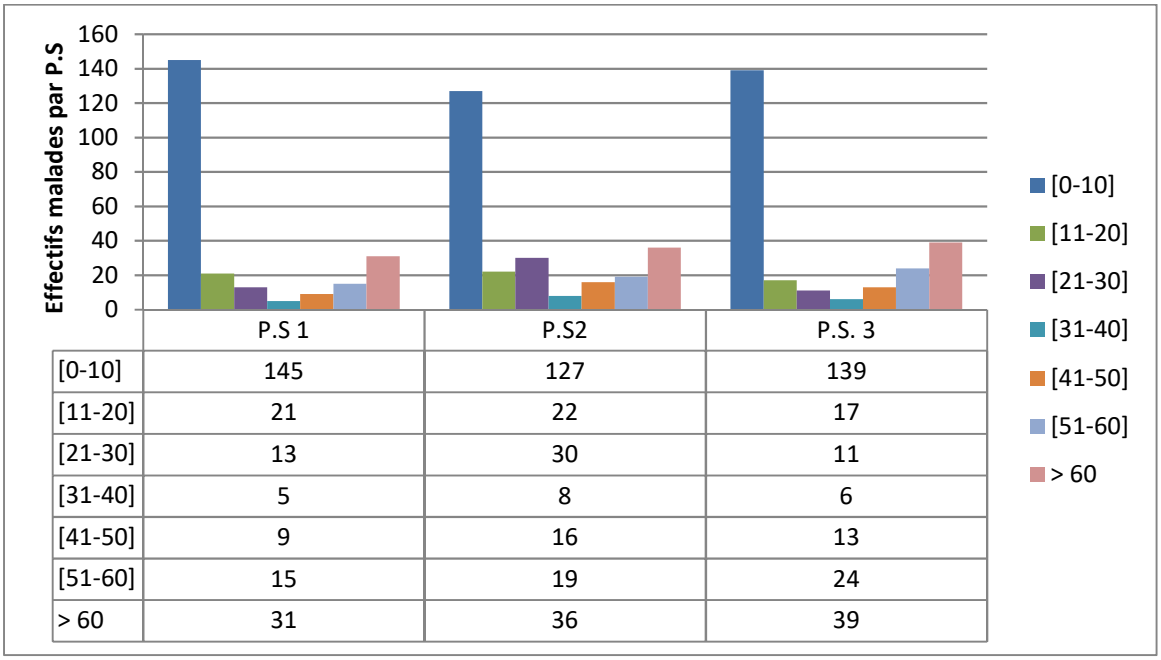
Les Symptômes des maladies hydriques remarquables par la population, les tranches d'âges de personnes malades dans ce secteur, la température, la conductibilité, TA, TAC, la matière en suspension, la présence des microorganismes nuisibles dans l'eau de boisson, sont les paramètres pris en compte dans ce travail.

3 RÉSULTATS

Les figures 1, 2 et 3, indiquent en tranches d'âges, les bilans annuels de personnes souffrant des maladies hydriques dans les structures sanitaires visitées du secteur de Kakongo. Les informations qui y sont figurées, sont collectées dans les registres de malades consultés dans trois postes de santé, quatre centres de santé et dans deux hôpitaux de proximité.

3.1 TRANCHES D'ÂGES DE PERSONNES SOUFFRANT ANNUELLEMENT DES MALADIES HYDRIQUES DANS LES POSTES DE SANTÉ VISITÉS

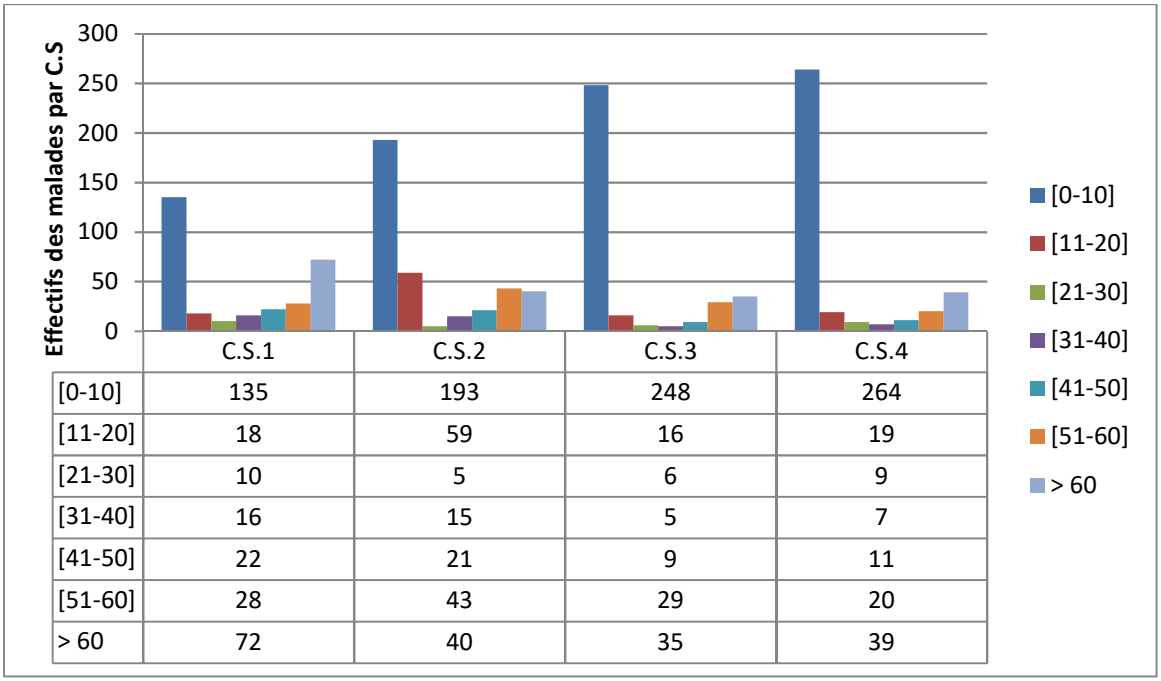
Figure 1 annonce le bilan annuel des personnes souffrant des maladies hydriques. Ces données ont été recueillies dans les trois postes de santé visités.



	P.S 1	P.S2	P.S. 3
[0-10]	145	127	139
[11-20]	21	22	17
[21-30]	13	30	11
[31-40]	5	8	6
[41-50]	9	16	13
[51-60]	15	19	24
> 60	31	36	39

P.S1, P.S2, PS3. Poste de santé 1, 2,3.

Figure 2 ci-dessous, indique le bilan annuel des personnes souffrant des maladies hydriques dénombré dans quatre centres de santé visités.

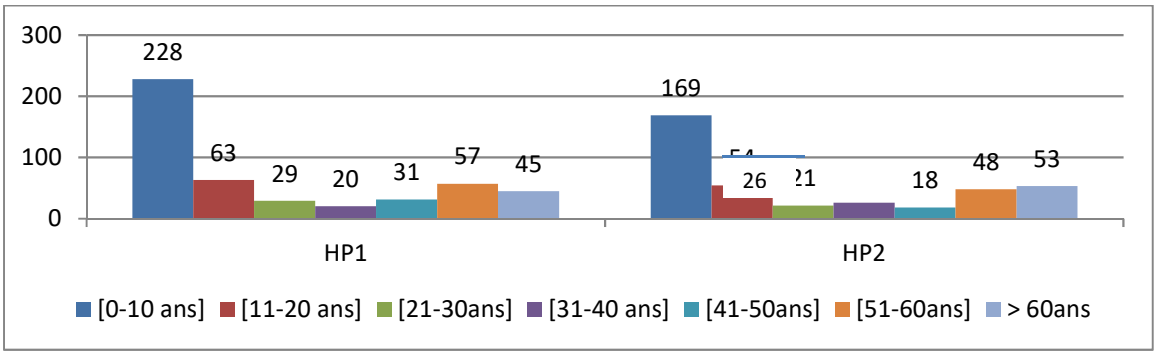


	C.S.1	C.S.2	C.S.3	C.S.4
[0-10]	135	193	248	264
[11-20]	18	59	16	19
[21-30]	10	5	6	9
[31-40]	16	15	5	7
[41-50]	22	21	9	11
[51-60]	28	43	29	20
> 60	72	40	35	39

C.S.1...4. Centre de santés 1, 2, 3 et 4

3.2 TRANCHES D'ÂGES DE PERSONNES SOUFFRANT DES MALADIES HYDRIQUES DANS DEUX HÔPITAUX VISITÉS

Figure 3. Tranches d'âges de personnes souffrant des maladies hydriques dans ce secteur.

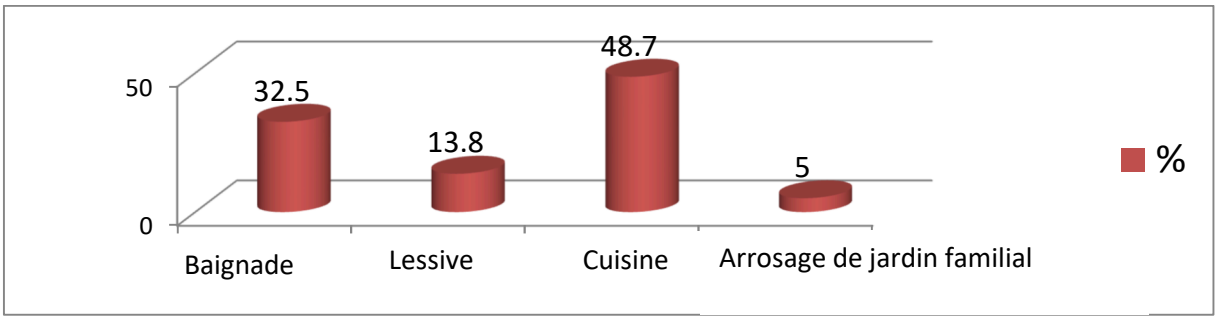


HP1, HP2 : *Hôpital 1 et 2*

Il ressort des figures 1,2 et 3 que, les personnes des tranches d'âges compris entre 0-10ans et celles qui ont l'âge supérieur à 60ans, sont les plus victimes des maladies hydriques dans ce secteur. Cette réalité corrobore aux données statistiques de l'OMS (1915), lesquels dénotent que les enfants de 0-5ans et les personnes les plus âgées sont plus vulnérables aux maladies hydriques partout dans le monde.

3.3 AUTRES USAGES FAIT DES EAUX DES SOURCES PAR LA POPULATION DU SECTEUR DE KAKONGO

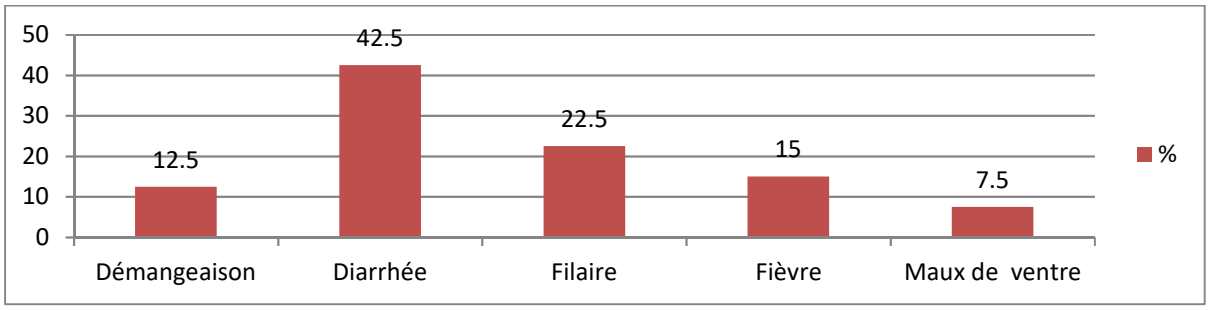
Dans la figure 4 sont signalés, les autres usages des eaux des sources tirés par la population dans le secteur de Kakongo.



Il ressort de la figure 4 que les différents usages offrant à l'homme la possibilité d'ingérer l'eau représentent une grande proportion aux risques de contamination par rapport à l'arrosage servant comme moyen d'alimenter les plantes.

3.4 SYMPTÔMES DES MALADIES HYDRIQUES REMARQUABLES PAR LA POPULATION

La figure 5 indique les différents symptômes des maladies hydriques présentés par la population dans le secteur Kakongo.



La figure 5 indique les symptômes des maladies observés par les usagers des eaux de sources du Secteur de Kakongo. Il ressort de cette figure que la consommation des eaux de sources dans ce Secteur, a des répercussions sur la santé de la plupart de personnes qui souffrent de la diarrhée soit 42,5%. Celles qui présentent les symptômes de filaire s'élèvent à 22,5%. Les personnes menacées par la fièvre ont représenté 15%. Celles frappées par des démangeaisons après utilisation des eaux des sources ont été évaluées à 12,5% et 7,5% de personnes consommant les eaux des sources se plaignent des maux de ventre intenses.

3.5 ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

Dans le tableau ci-dessous sont présentés les résultats des analyses physico-chimiques

Tableau 2. Résultats d'analyses physico-chimiques

PARAMETRES	UNITES	EXIGENCE OMS	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
PH		6,5-8,5	5,1	6,6	8,5	5 ,4	6,6	6,2	6,2	6,1	6,0	5,6	6,8	5,8	6,6	6,3	6,2	6,9
COULEUR	Mg /l	0-20	20	3	380	12	4	0	0	6	13	4	14	16	127	4	0	153
TURBIDITE	NTU	0-5	3,4	1,1	32,7	2,7	1,2	0,6	0,7	1,6	1,9	0,8	2,1	3,1	8,9	1,8	0,2	7,9
M.E.S	Mg/l	0-5	3	1	42	1	1	0	0	0	1	1	2	0	9	0	0	7
CONDUCTIVITE	Us/cm	1500	27,4	70	108	59	15,1	33,2	32,4	15,3	17,2	18,2	23,4	26,5	22,7	25,5	24,8	39,8
T.A	0-50°f	-	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T.A.C	0-50°f	-	0,4	1	29	0,5	0,3	0,5	0,3	0,6	0,3	0,4	0,3	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4
TEMPERATURE	0c	8-15	29,5	29,9	29,6	29,7	29	29,5	29,6	29,6	29, 3	29	29,1	29,7	29,5	29,4	29,5	29,5

Légende : *PH (Potentiel d'hydrogène), M.E.S (Matière en suspension), T.A (titre alcalimétrique), T.A.C (titre alcalimétrique complet)*

Au regard des résultats figurés dans le tableau 2, force est de constater qu'en tenant compte du paramètre PH , seuls les échantillons S2, S3, S5, S11, S13 et S16 répondent aux exigences édictées par l'OMS. S1, S4, S6, S7, S8, S9, S10, S12, S13 et S14 sont incompatibles.

Par ailleurs pour les paramètres couleur, turbidité et matières en suspension (M.E.S), les échantillons S3, S13 et S16 affichent des valeurs totalement hors recommandations. Les restes d'échantillons répondent aux normes hormis les paramètres température dont le seuil appréciable est de 15°C. Les eaux de S3, S13 et de S16 sont troubles et incompatibles aux normes de potabilité édictées par l'OMS. Toujours la S3, contient beaucoup de matières en suspension qui peuvent influencer la couleur, la turbidité et la température de ses eaux.

Non contrôlées et situées aux abords d'une source d'eau potable, les activités anthropiques peuvent détériorer la qualité d'une source d'eau et peuvent ainsi les rendre impropres à la consommation humaine. Donc par ses études, Mutambwe 2009 a démontré que la plupart d'activités humaines non dirigées et non contrôlées aux abords des sources d'eau, peuvent provoquer la contamination de celles-ci. Il apparait clair, les activités telles que l'agriculture sur brûlis, l'élevage porcin, des caprins et des ovins en liberté, la lessive et le rejet des immondices à côté des sources d'eau dans ce Secteur, disqualifient l'un des paramètres cités ci-hauts. Ainsi la gestion des déchets étant étroitement liée à la qualité des eaux, ce problème mérite une attention particulière dans ce secteur. Le défrichement des champs dans le périmètre des sources d'eau de boisson, l'élevage des animaux en liberté, la localisation des toilettes par rapport aux sources et les autres activités connexes sont également à prendre en compte.

3.6 ANALYSE MICROBIOLOGIQUE

Le tableau ci-dessous, présente les résultats des analyses microbiologiques

Tableau 3. Résultats d'analyses microbiologiques

Paramètres	Unités	Méthodes	Exigence OMS	RESULTATS														
				S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Germes Totaux	UFC/ml	Incorporation sur le solide	0-100	INB	INB	INB	INB	INB	INB	INB	INB	100	INB	INB	INB	INB	10	70	INB
Coliformes fécaux	UFC/1OOml	Incorporation sur le milieu solide	0	112	INB	INB	INB	100	INB	INB	INB	70	INB	INB	INB	INB	6	17	INB
Escherichia. coli	UFC /1OOml	Incorporation sur milieu solide	0	3	0	0	5	5	3	2	1	0	0	0	6	7	0	0	2
Streptocoques	UFC /1OOml	Incorporation sur milieu solide	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Légende: *S1, S2, S3...16:* ***Source*** *1, 2, 3...source 16. INB : Innombrable, UFC : (Unité formatrice de colonie), OMS : Organisation mondiale de la santé.*

Les résultats figurés dans le tableau 3 renseignent que sur base des exigences de l'OMS, aucune source ne remplit les conditions de potabilité étant donné que l'analyse microbiologique est l'analyse ultime de l'eau. Les eaux de toutes les sources analysées contiennent d'innombrable germes et coliformes fécaux. Huit sources sur seize (S1, S4, S5, S6, S7, S8, S13 et S16), contiennent les Escherichia Coli. Ces résultats affirment les données recueillies dans les différentes structures sanitaires, lesquels démontrent un nombre important de personnes souffrant des maladies hydriques dans ce Secteur qui peuvent être causées par les germes pathogènes découverts dans l'eau des sources. La recherche de germes totaux et de coliformes fécaux est positive pour tous les échantillons prélevés et indique donc que, ces eaux sont totalement souillées et présentent ainsi un danger pour les consommateurs. La présence des E. coli dans les échantillons 1, 4, 5, 6, 7, 8,13 et 16 indique également que les eaux de ces sources, sont souillées et ne devraient pas faire l'objet d'une consommation directe sans traitement préalable.

3.7 ANALYSE QUANTITATIVE

Dans le tableau ci-dessous, sont indiqués les résultats de l'analyse quantitative réalisée par observation directe au microscope, de certains parasites véhiculés par l'eau et transmis par voie orale.

Tableau 4. Analyse quantitative des pathogènes véhiculés par l'eau et transmis par voie orale (détectés par observations directes)

Paramètres	Méthodes	Exigences	RESULTATS															
			S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16
Protozoaires	Observations directes	Absence	-	+	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Helminthes	Observations directes	Absence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Virus	Observations directes	Absence	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Levures	Observations directes	Absence	+	+	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-	+	-	+	+

Légende : S1, S2, S3... : Source1, 2, 3, etc. + : présence d'un pathogène, - : absence d'un pathogène

Les résultats des analyses quantitatives directes au laboratoire démontrent que les échantillons S2, S3, S5, S6 et S7 contiennent des protozoaires comme Entamoeba observé dans (S2), le Trichomonas détecté dans S3, S5, S7 et, le Balantidium coli dans S6. Ils renseignent également la présence des levures dans S1, S2 et S9, S11, S13 et S16. L'ingestion de ces germes pathogènes dans le tractus digestif humain peut être responsable de maladies hydriques très graves surtout chez les immunodéprimés (personnes âgées) et chez les enfants qui consomment directement les eaux portant ces germes ou indirectement par la consommation des aliments non cuits qui sont des foyers porteurs de ces germes.

4 DISCUSSION DES RÉSULTATS

La présence de ces pathogènes dans l'eau est un indicateur de la pollution (P. Singleton 2005), laquelle pollution est non seulement due par les bêtes qui se ressourcent et qui souillent l'eau en déposant leurs excréments mais aussi par les eaux des pluies qui ruissellent vers les cours d'eau, véhiculant ainsi les germes pathogènes et autres substances indésirables dépréciant la qualité des eaux (Denis 2001). Au regard des résultats présentés ci-haut, force est de signaler que les mêmes causes provoquent les mêmes effets si l'on compare ces résultats à ceux de Mavungu (2016) dans le Secteur de Bulanaku où plusieurs personnes souffrent des maladies hydriques dues par la consommation des eaux de sources réputées de mauvaise qualité. Eu égard aux résultats de ces trois tableaux, il convient de souligner que les eaux prélevées dans les seize sources du Secteur de Kakongo, sont impropres à la consommation humaine nonobstant la conformité de certains paramètres physico-chimiques (Prescott, L.M et *al*. 2010). Il est donc impérieux comme le déclare (Tortora et *al.* 2012) de soumettre toutes les eaux de ces sources à un traitement de désinfection ou de clarification avant toute consommation, afin de garantir la santé d'une multitude de personnes résidant dans ce Secteur ainsi que celles qui proviennent d'ailleurs.

5 CONCLUSION

L'objectif global de cette étude est de contribuer à la lutte contre les maladies hydriques dans le Secteur de Kakongo par l'approvisionnement en eau de bonne qualité à la population dudit Secteur. Après analyse des échantillons d'eau de sources consommées par la population de ce Secteur, les résultats démontrent que :

Les eaux de toutes ces seize sources prélevées dans différents groupements de ce Secteur sont incompatibles aux normes de l'OMS et sont donc impropres à la consommation humaine. Même si pour quelques sources, certains paramètres physico-chimiques soient conforment aux normes de potabilité édictées par l'OMS, il convient de signaler par ailleurs, qu'aucune source n'a rempli toutes les conditions de potabilité après analyses.

De la source 1 (S1) jusqu'à la source 16 (S16), on y a détecté non seulement d'innombrables germes et coliformes fécaux mais aussi pour certaines, des Escherichia Coli qui sont responsables de pollutions fécales récentes. Les eaux des autres sources ont montré la présence des protozoaires, des virus et des levures qui sont également les causes des maladies hydriques redoutables.

Eu égard aux résultats trouvés, il s'avère important de signaler au public que, les eaux des sources consommées par la population du Secteur de Kakongo contiennent des germes pathogènes nuisibles à la santé. De ce fait, la consommation par la population de Kakongo, des eaux de sources à l'état brut et qui contiennent des germes pathogènes, est l'une parmi les causes principales des maladies hydriques dans ce Secteur. Ce dernier aspect confirme l'hypothèse de départ selon laquelle les eaux des sources consommées par la population du Secteur de Kakongo contiennent des germes pathogènes qui sont à l'origine des maladies hydriques dans ce Secteur.

En effet, la population ne doit pas consommer ces eaux sans les traiter, elle devra également assainir son environnement en gérant tous les déchets ménagers. Les enfants doivent éviter de chier près des sources d'eau. Les agriculteurs devront réaliser leurs champs à une distance acceptable par rapport aux sources d'eau. Les éleveurs doivent protéger leurs animaux dans les enclos et le service vétérinaire doit veiller sur cet aspect et punir sévèrement les réfractaires. L'eau d'usage familial doit être conservée dans les bonnes conditions.

Les structures sanitaires du Secteur doivent encadrer la population dudit Secteur par la sensibilisation et vulgarisation sur l'hygiène, l'assainissement et sur les techniques de traitement de l'eau destinée pour les usages domestiques.

Les autorités de Territoire de Lukula et du Secteur de Kakongo doivent envoyer fréquemment au moyen d'une programmation, les agents pour le contrôle et suivi sur la gestion des déchets et des conditions hygiéniques dans les villages,

Les ONGD tant nationales qu'internationales d'aider la population de ce secteur dans l'aménagement des sources d'eau consommée, d'accompagner la population de ce secteur pour assainir son environnement par la vulgarisation de bonnes techniques de gestion des déchets ménagers et la construction de toilettes pour une bonne gestion des excrétas humains.

Les ONGD, qui particulièrement, œuvrent dans le domaine de l'environnement ou de l'agriculture, devront projeter les films sur l'éducation sanitaire dans ce secteur et sur la gestion, recyclage des déchets ménagers et sur les risques encourus de personnes sujettes des maladies hydriques.

Aux autres chercheurs scientifiques, de reprendre la même étude en saison sèche dans le même secteur, pour tester si le facteur pluie, n'a pas influencé les résultats dans quelques sources et d'étendre cette recherche dans les autres secteurs non seulement du Territoire de Lukula mais aussi dans toute la province du Kongo central.

La réalisation de cette recherche ne pourra aboutir sans concours de plusieurs personnes scientifiques et de quelques experts que nous remercions d'avance. Les remerciements sont également adressés aux lecteurs et à toute l'équipe de la revue où est soumis le texte pour sa publication. Grâce à leur apport combien enrichissant que ce texte a pris la forme d'une publication acceptable tant sur le plan tant national qu'international.

REFERENCES

[1] 2005. Les maladies liées à l'eau. Dans Sagascience. p25.
[2] 2011. Lignes directrices concernant les travaux analytiques en microbiologie, DR-12-SCA-02. Québec: 2011.
[3] Berryman D. et al. 2003. Suivi des nonylphénols éthoxylés dans l'eau brute et l'eau traitée de onze stations de traitement d'eau potable au Québec. Ministère de l'Environnement, Gouvernement du Québec.2003.
[4] Bricha S. et al. 2007. Etude de la qualité physico-chimique et bactériologique de la nappe phréatique M'nasra (Maroc). Afrique SCIENCE. Pp 391– 404.
[5] F. Denis, M-C. Ploy, C. Martin, E. Bingen, R. Quentin, Bactériologie médicale - Techniques usuelles, 2e édition, éditions Elsevier Masson, 2011. Pp 215-241
[6] J. Perry, J. Staley et S. Lory, Microbiologie, éditions Dunod, 2004.
[7] J. Tortora, B. R. Funke, C. L. Case, L. Martin, Introduction à la microbiologie, 2e édition, ERPI, 2012.
[8] L. M. Prescott, J. P. Harley, D. A. Klein, L. Sherwood, J. Willey, C. Woolverton, Microbiologie, 3e édition, éditions De Boeck, 2010.
[9] Levallois P. et al. 2003. Environnement et santé publique-Fondements et pratiques. Paris: Éditions Tec & Doc; 2003. Qualité de l'eau; pp. 333-368.
[10] M. Archambaud, D. Clavé, J. Grosjean et C. Pasquier, Bactériologie et Virologie Pratique, 2e édition, éditions De Boeck, 2011.
[11] M. T. Madigan et J. M. Martinko, Brock Biology of Microorganisms, 13e édition, Pearson Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 2010.
[12] M. T. Madigan et J. M. Martinko, Brock, Biologie des micro-organismes, 11e édition, Pearson, 2007.
[13] OMS. 1965. Directives de qualité pour l'eau de boisson; volume 2 – C critères d'hygiène et documentation à l'appui. 2e édition. OMS; 2000. p. 1050.
[14] P. Singleton, Bactériologie : pour la médecine, la biologie et les biotechnologies, cours, 6e édition, éditions Dunod, 2005.
[15] RAMADE 1995. Elément d'écologie appliquée. Ediscience International. Pp 587-600

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 836-843
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

Extreme flow variability analysis at the Bianouan hydrometric station on the Bia River watershed (South East, Côte d'Ivoire)

Kouassi K. Martin[1-2], Ahoussi K. Ernest[1], Kouassi K. Lazare[2-3], Yao K. Blaise[1], Oga Y. Marie-Solange[1], Biemi Jean[1], and Soro Nagnin[1]

[1]Earth Sciences and Mining Resource department, Félix Houphouët Boigny University, Abidjan Cocody, Côte d'Ivoire

[2]Environment Department, Lorougnon Guédé University, Daloa, Côte d'Ivoire

[3]Ecology Research Center, Nangui Abrogoua University, Abidjan, Côte d'Ivoire

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

ABSTRACT: Extreme flow events have had a significant impact on populations and their activities in recent decades. To reduce the impacts associated with their advent a analysis between extreme hydrological phenomena and climate variability is necessary. However, qualitative data accessing difficulties and explanatory variable definition of extremes hydrological phenomena limit extreme flows rate studies. This study proposes the analysis the variability of the floods and the low flows at the Bianouan hydrometric station. Thus, five (5) floods characteristics variables (QCX5, QXJA, F90p, F95p and F99p) and three (3) for, the low flows (VCN10, QJNA and F10p) were extracted daily flows from the Bianouan hydrometric station from 1 January1962 to 31 December 2005. The variability of these extremes has been studied by the trend analysis (linear regression) and of the stationarity (Pettitt and Hubert tests). The results show that for flood variables the negative trend is very significant and ruptures are observed in 1980. For low flow variables the negative trend is significant and the ruptures are observed in 1981. From this study, we can deduce that the ruptures observed in the rains and flows average in the end 1960s and early 1970s have affected later the extreme flows around the 1980s.

KEYWORDS: extreme flow, stationarity, variability, trend.

1 INTRODUCTION

Floods and low flows provoke natural phenomena which qualify extreme that affect the functioning of antropized watersheds. In the face of climate change, these extreme phenomena have caused disasters in many parts of the world. They occur with increasingly higher frequency and their socio-economic impacts on the populations are more considerable.

According to an [1] report, from 1970 to 2012 in Africa, 1319 disasters resulted in 698,380 casualties and losses of $ 26.6 billion. In Côte d'Ivoire, the low-flows of the years 1983 - 1984, caused selective power cuts which had negative consequences on the national and sub-regional West African economy. The low-flows of in 2010 caused a second period of selective power cuts with considerable financial losses for national and sub-regional companies and a financial deficit of 57 billion CFA francs to the Ivorian Company of Electricity [2].

The transboundary basin of the Bia River with which the present study is concerned does not escape of the phenomena. Recurrent low-flows have affected Ayame dams functioning, causing downstream drying up to such an extent that it was impossible for the managers to run any turbine.

Faced with these situations, link analysis between extreme hydrological phenomena and climate variability is necessary to protect against these events consequences However, qualitative data accessing difficulties and explanatory variable definition of extremes hydrological events limit extreme flows rate studies.

Corresponding Author: Kouassi K. Martin

This study proposes to analyze floods and low flows variability at the Bianouan hydrometric station. It emphasizes the intensity and duration notions in extreme flows variables choice to explain extreme events [3].

2 STUDY AREA PRESENTATION

Bia is a transboundary river between Côte d'Ivoire and Ghana; it flows between latitude 5 ° 30 'and 5 ° 50' north and between longitude 3 ° and 3 ° 15 'west (Fig. 1). Its source is in Kérimasso in northern Ghana and flows into the Aby lagoon in southern Côte d'Ivoire [4]. The catchment area of the Bia is elongated and covers an area of 9650 km² of which 2/3 are located in the Ghanaian territory.

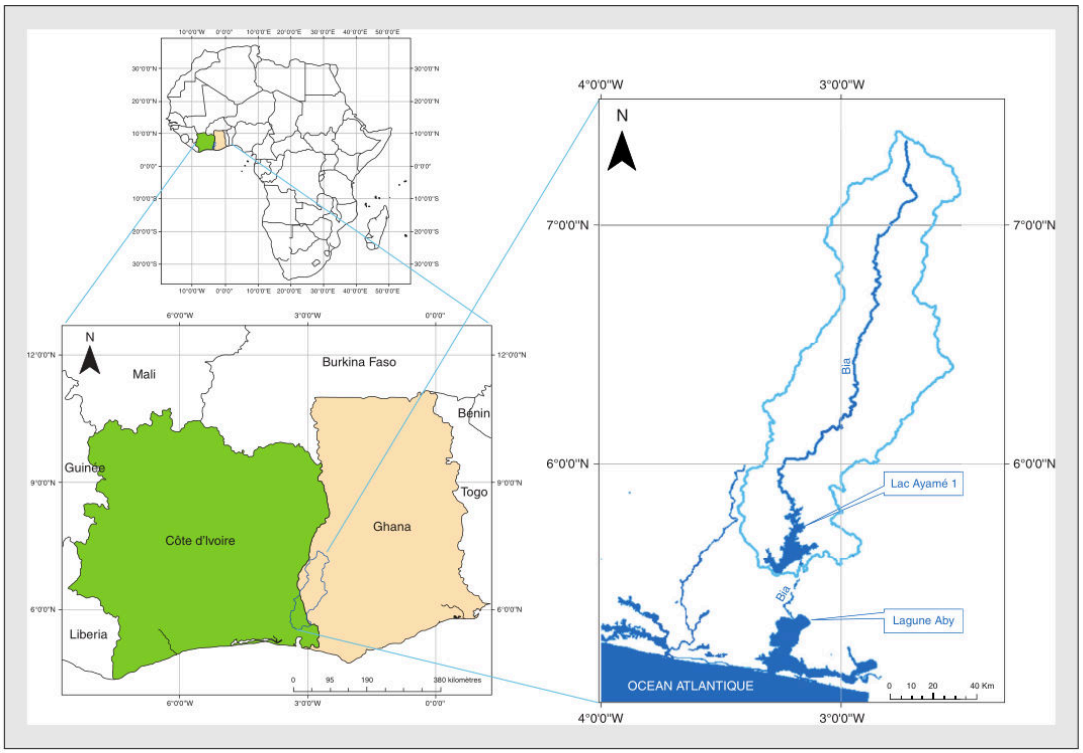


Fig. 1. Location of the study area [6]

The rainfall analysis done by [5], makes it possible to distinguish two (2) climatic zones on the basin of the Bia. A humid tropical zone (1,460 mm) corresponding to the northern part of the basin with a single rainy season and a subequatorial zone (1,870 mm) corresponding to the south of the basin with two distinct rainy seasons.

3 DATA AND MATERIEL

For this study we have daily discharge data provided by the Human Hydraulics sub-directorate at the Bianouan Hydrometric Station from 1 January 1962 to 31 December 2005.

4 METHODOLOGY

The methodology adopted in this study is divided into two steps: choice and study of the variability of the variables' characteristics of the extreme flows.

4.1 EXTREMES FLOWS CHARACTERISTICS VARIABLES CHOICE

In this methodology, we define the multi-duration variables, the MINAN and MAXAN variables and extreme flow indices.

4.1.1 MULTI-DURATION VARIABLES CHOICE

These variables make it possible to take into account the duration or threshold notion in the variables choice which characterize the flows extremes. They are chosen from two value of the graded flow curve; the Q15% and Q85% which are the flows respectively exceeding 15% and 85% of the values of the graded flow curve.

Thus on a moving average d days series (with d = 1, 3, 5, 10, 15, 20, 60 and 90 days), the VCNd and VCXd represent respectively the minimum and maximum values of each year [7]. QCXd is the annual maximum flow greater than Q85% and QCNd is the annual minimum flow lower than Q15%.

The Kendall rate was used to select a low flow characteristic variable among the VCNd and QCNd variables and then the high flow rate variable among the VCXd and QCXd variables.

4.1.2 MAXAN AND MINAN FLOW VARIABLES

It is a matter of selecting for each year, the maximum flow (MAXAN) as well as the minimal flow (MINAN) which characterize respectively the high flows and the low flows.

4.1.3 EXTREME FLOW INDEX

Flow rate indices are variables introduced recently by the IPCC to characterize extreme hydrological events. In this study, thresholds are defined in relation to the 10th, 90th, 95th and 99th percentiles (Table 1). The percentiles are calculated over 30 years (1956 - 1985) according to the recommendations of the World Meteorological Organization.

Table 1. Extremes flow index

Identification	Index Name	Definition
F10p (day)	Low flow	Number of days with flow < 10^{th} percentile
F90p (day)	high flow	Number of days with flow > 90^{th} percentile
F95p (day)	Extremely high flow	Number of days with flow > 95^{th} percentile
F99p (day)	Exceptional flow	Number of days with flow > 99^{th} percentile

4.2 HYDROMETRIC EXTREMES VARIABILITY STUDY

The extreme flow and rain variability may be more damaging than a simple mean variation [8], [9]. This section objective is to evaluate the extremes flow rate variability through extreme flows characteristic variables trend and stationarity study.

4.2.1 HYDROMETRIC EXTREMES TREND ANALYSIS

Hydrometric extremes trend analysis was carried out by linear regression between the flow rate extremes and time (in years). Slopes thus estimated were grouped into positive or negative significant trends' classes. The limit of the classes considered is defined from the Student's t-statistic used to test the hypothesis of a slope equal to 0. The trend is qualified according to the probability p of the test t applied to the regression slope.

If $p < 0.01$: the trend is qualified as very significant

If $0.01 \leq p < 0.05$: the trend is qualified as significant

If $p \geq 0.05$: the trend is considered insignificant

4.2.2 HYDROMETRIC EXTREMES STATIONARITY ANALYSIS

For extremes flow stationarity study, Pettitt test [10] and Hubert segmentation procedure are used to detect respectively unique and multiples ruptures in the extremes flow variables. The applicability of these two methods has been successfully verified in many studies in the West African climate context [11].

5 RESULTS

5.1 VARIABLES CHARACTERISTICS OF EXTREMES HYDROMETRICS

The extremes of the selected flow rates are multi-duration variables, flow indices and MAXAN as well as MINAN.

5.1.1 MULTI-DURATION VARIABLES CHOICE

The fig. 2 shows the curve of rated flows. From this curve, the flow rates $Q_{85\%}$ and $Q_{15\%}$ necessary for the choice of QCXd and VCXd variables are respectively 68.90 m^3/s and 1.25 m^3/s.

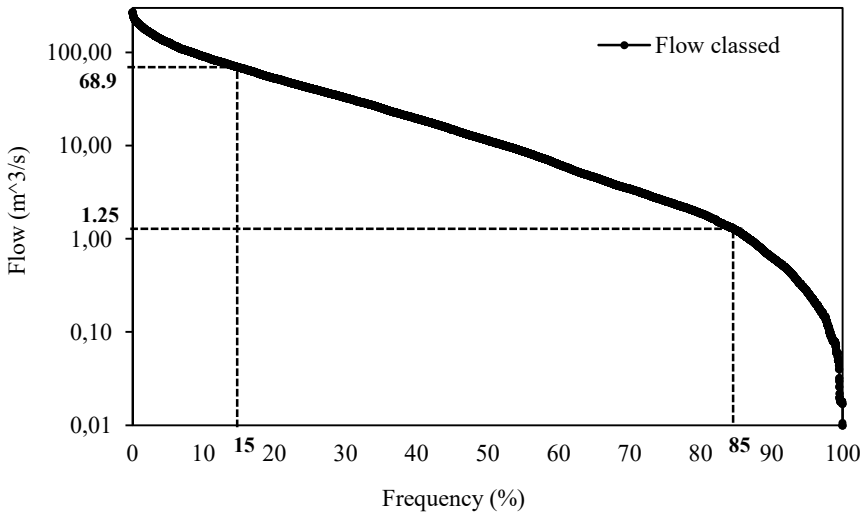


Fig. 2. Classed flows curve of the hydrometric station of Bianouan (1962 - 2005)

The fig. 3 summarizes the average Kendall rates calculated on the different multi-duration variables. The analysis of this figure made it possible to choose QCX5 and VCN10 flow rates to characterize the flow extremes at the Bianouan hydrometric station from 1962 to 2005, insofar as these two variables record the highest Kendall rates.

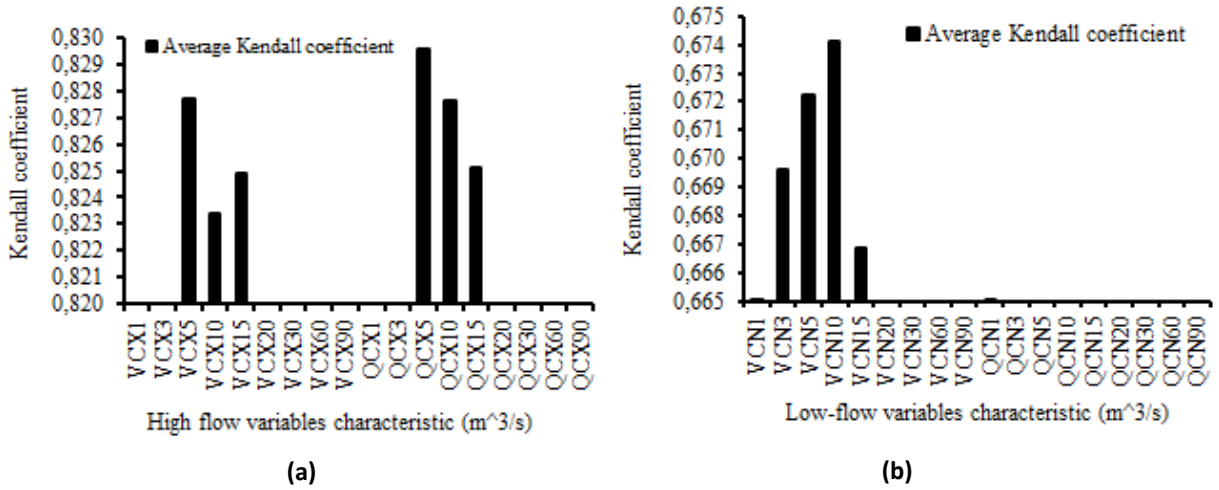


Fig. 3. Kendall coefficient of high flow (a) and Low Flow (b) Variables

Indeed, the QCX5 flow rate is the maximum annual flow rate above 68.29 m^3/s calculated on a moving average of 5 consecutive days, while the VCN10 flow represents annual minimum flow over a moving average of 10 consecutive days.

5.1.2 EXTREMES FLOW INDEX CHOICE

The table summarizes percentiles calculated over 30 years. The exceptional (F99p) and extremely high (F95p) flow rates are defined from the respective values of 160.4 m^3/s and 106 m^3/s, while the high (F90) and low (F10) flow rates are chosen from 76.84 and 0.47 m^3/s.

Table 2. Percentile calculated from 1956 to 1985

Percentile	10	90	95	99
Values (m^3/s)	0.47	76.84	106	160.44

In addition, the maximum (MAXAN) and minimum (MINAN) flow rate for each is chosen from 1 January 1962 to 31 December, 2005, are respectively noted QJXA and QJNA.

Table 3 summarizes the flow extremes used in this study. This table shows that, on average, the QJNA and VCN10 variables remain below 1 m^3/s with coefficients of variation exceeding 1. QCX5 and QJXA, on the other hand, they exceed 100 m^3/s but are associated with coefficients of variation lower than 1. For the extreme flow indices, the high flow (F90p) averages 317.46 days while the exceptional flow (F99p) which remains lower than 10 days (9.7 days) is recorded. The low flow (F10p) and very high flow (F95p) are on average 28.46 days and 26.91 days respectively. Exceptional flow has noted a greatest variability (2.24) whereas a contrary observation is made with the strong flow (0.12).

Table 3. Extreme flow characteristic variables average (1962 – 2005)

Extremes flow variables	**Identification**	**Average**	**Variation Coefficient**
Flow index	F10p (day)	28.46	1.22
	F90p (day)	317.46	0.12
	F95p (day)	26.91	1.24
	F99p (day)	9.71	2.24
MAXAN	QJXA (m^3/s)	155.27	0.31
MINAN	QJNA (m^3/s)	0.56	1.26
Multi-duration	QCX5 (m^3/s)	144.761	0.37
	VCN10 (m^3/s)	0.78	1.29

In the rest of our analysis, the hydrological extremes retained at the Bianouan hydrometric station from 1962 to 2005 are summarized in the variables characterizing the low flow or low flows (VCN10, QNJA and F10p) and those characterizing the strong flows or floods. (QCX5, QXJA, F90p, F95p and F99p). This variability was assessed by analyzing the trend (linear regression) and stationarity (Pettitt's test and the Hubert segmentation procedure) of these variables.

5.2 HYDROLOGICAL EXTREMES VARIABILITY STUDY

5.2.1 HYDROLOGICAL EXTREMES TREND ANALYSIS

The results in the table 4 show that an average trend of 0.5% per decade is observed.

Table 4. Trend (% by decade) of high flow and low flow variables

Characteristic variables	Identification	Trend (% per decade)
Low flow	VCN10 (m^3/s)	-0.5*
	QJNA (m^3/s)	-0.5*
	F10p (jour)	0.51
High flow	QCX5 (m^3/s)	-0.49**
	QJXA (m^3/s)	-0.48**
	F90p (day)	0.56**
	F95p (day)	-0.5**
	F99p (day)	-0.5**

This trend which has been very significant for high flow variables proves to be negative with variables QJXA, QCX5, F95p and F99p and positive with variable F90p. The significant trend observed at low flow have been negative for the variables VCN10 and QJNA and then positive with the variable F10p.

5.2.2 HYDROLOGICAL EXTREMES STATIONARITY

Low-flow variables stationary analysis (Table 5) shows that the hypothesis of a rupture is accepted by the Pettitt test in 1981 for the variables (QJNA and VCN10) and in 1982 for the variable F10p. In this last variable and the QJNA variable record each a double rupture respectively in 1982 and 1990 then in 1970 and 2003 according to the Hubert test.

Table 5. Low flow and high flow variables stationary

Characteristic variables	Identification	Statistics methods	
		Pettitt	Hubert
Low Flow	**VCN10 (m^3/s)**	1981	1969
	QJNA (m^3/s)	1981	1970 and 2003
	F10p (day)	1982	1982 and 1990
High flow	**QCX5 (m^3/s)**	1980	1980 and 1995
	QJXA (m^3/s)	1980	1980 and 1995
	F90p (day)	1980	1971
	F95p day)	1983	1968
	F99p (day)	1980	1968

In the high flow variables, the hypothesis of no rupture is rejected by the Pettitt test in 1980 with four (4) variables (QCX5, QJXA, F90p and F99p) and then in 1983 in the variable F95p. Similarly, Hubert's test accepts the hypothesis of a double rupture (1980 and 1995) in the variables QCX5 and QJXA.

6 DISCUSSION

The maximum (QJXA) and minimum (QJNA) annual flows are very often used to describe, respectively, floods and low flows. The integration of the duration notion in the choice of the extreme flow characteristic quantities shows that at the Bianouan hydrometric station on the Bia watershed, the flood can also be described by the QCX5 flow. That is to say, on a moving average 5 consecutive days, the maximum flow for each year higher than 68.9 m^3/s. This value represents the value exceeding 85% or not exceeded by 15% of the values of the classed flows curve. These results corroborate the findings already reached on the choice of variables to characterize floods. Indeed, previous studies [8], [12] have shown that the notion of flood is linked to a threshold but not to a maximum value of the each year. Even Better, the CEMAGREF for the QdF model implementation (flow-duration - frequency) recommends the use of characteristic variable of flood related to the notion of flow higher than a threshold. Therefore, the one-year maximum (VCXd) values used in this study do not appear to be representative of floods because the maximum value of a year is not necessarily a flood [8]. It is rather the variable above a threshold over a given period that better characterizes the floods. Thus, the period of 5 consecutive days also called "pentad" or amplitude of the rainy season, seems the interesting period to characterize the floods. This period is also the minimum period to describe the succession of wet periods. It is therefore a good indicator of the agrometeorological value of the rainy season [13].

In addition, low flows can be described with variable VCN10, which is defined as the annual minimum of flows calculated on a moving average of 10 days. This variable is coherent with that determined by [12] in northern France. Similarly, VCN10 is the regulatory value in many countries, including the United States [14]. Also, VN10 is recommended for low-flow characterization [15]. However, the low-flow variables relating to a threshold on a moving average of *d* days seem not be representative of low water levels. This means that the notion of low flow on the Bia watershed from 1962 to 2005 is linked to a minimum value but not to a threshold.

This notion of a minimum value appears even in the definition of low flow. The reference [16] defines low water as VCN10 variables. Moreover, according to [17], the definition of low flow must take into account the criterion of duration that this factor is determining in the characterization of the impacts of the phenomenon. On the Bia watershed, a complete description of the low-water phenomenon must therefore be apprehended in terms of minimum flow over a moving average of 10 consecutive days. This 10-day duration is used in the prediction of low-flow flows as part of the PRESAGES study [18]. Also, the consecutive period of 10 days, also called decade, is involved in the calculation of most climatic indices used in agronomy [19].

The stationarity analysis records late ruptures both in low-flow variables (1981-1982) and floods (1980-1983). These observations are different from those observed in most studies conducted in the West African context [20], [21]. This difference could be justified by the fact that the studies that led to these previous results focused on flow modules while the present studies were conducted on the Bia watershed using the variables characterizing floods and low flows. Thus, the use of these variables would provide additional information regarding the variability of flows in the Bia basin. Indeed, the ruptures observed between the end of the 1960s and the beginning of the 1970s affected the extremes flow rate (low water and floods) after 1980.

These rupture dates are conform with those observed on the extreme rain by the reference [22] thus confirming that there could exist a link between extreme rains and extreme flows.

7 CONCLUSIONS

Various variables are used to characterize floods and low flows. The integration of the duration and threshold notion in the choice of flood and low flow variables in this study has shown that in the Bia watershed, the notion of flood is linked to a threshold (the flow rate exceeding 85% of the values of the classed flows curve) over an observation period of 5 consecutive days.

However, the low flow notion is linked to a minimum value observed over a period of 10 days. The variables thus chosen were grouped into variables of low flow (VCN10, QNJA and F10p) and flood (QCX5, QXJA, F90p, F95p and F99p).

These variables' variability analysis shows that the trend of 0.5% per decade which is mostly negative, has been very significant for the flood variables and significant for the low flow variables. In addition, the stationarity analysis reveals late ruptures in the flood and low flow variables.

These results show that the ruptures observed around the 1970s in the flow and rainfall modules affected the hydrometric extreme variables around the 1980s.

REFERENCES

[1] OMM: Organisation météorologique Mondiale: *Déclaration sur l'état du climat mondial*. *Volume 1152,* pp. 1 – 24, 2014.

[2] CIE : Compagnie Ivoirienne d'Electricité. *Rapport annuel d'activités, résultats financiers développement durable*, pp.1-34, 2010

[3] K. Goubanova, *Une étude des événements climatiques extrêmes sur l'Europe et le bassin Méditerranéen et de leur évolution future*. Thèse de doctorat ès science, Université Paris VI (France), pp. 1 - 121, 2007.

[4] C. Reizer, *Aménagement piscicole du lac artificiel d'Ayamé.* CTFT, pp. 1 – 108, 1967

[5] N. E., H. Meledje, *Modélisation de la dynamique hydrologique et du flux des sédiments dans le lac du barrage hydroélectrique d'Ayamé 1*. Thèse unique de doctorat, Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire, pp. 1 - 197, 2016.

[6] N. H. Meledje, K. L. Kouassi, Y. N. N'go et I. Savane, "Caractérisation des occurrences de sécheresse dans le bassin hydrologique de la Bia transfrontalier entre la Côte d'Ivoire et le Ghana : contribution des chaînes de Markov". *CahAgric,* Vol. 24, No. 83, pp. 186 – 197, 2015.

[7] G. Galéa et P. Javelle, *Modèles débit durée fréquence de crue en Guadeloupe*. Rapport d'étude, protocole cemagref-Lyon DIREN Guadeloupe et météo – France, cemagref, Lyon, 2000.

[8] F. Lemaître, *Recensement des tests de détection de tendances ou de ruptures l'analyse de stationnarité des régimes de crues en France*. Rapport de fin d'études, Entpe, Cemagref-Lyon (France), pp. 1 – 94, 2002.

[9] B. M. Karimou, K. Ambouta, B. Sarr et B. Tychon, "Analyse des phénomènes climatiques extrêmes dans le sud-est du Niger". *XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie,* pp. 1 - 6, 2015.

[10] A. N. Pettitt, "A non-parametric approach to the change-point problem". Applied Statistics, vol. 28, no. 2, pp. 126-135, 1979

[11] H. Lubes, J. M. Masson, E. Servat, J. E. Paturel, B. Kouamé et J. F. Boyer, "Caractérisation de fluctuations dans une série chronologique par applications de tests statistiques. Etude bibliographique". *Programme ICCARE*, Rapport 3. ORSTOM, Montpellier, France. 1994.

[12] B .Renard, *Détection et prise en compte d'éventuels impacts du changement climatique sur les extrêmes hydrologiques en France*. Thèse de doctorat INP Grenoble. pp. 1 - 364, 2006.

[13] P. Ozer, Y. C. Hountondji, et M. O. Laminou, "Évolution des caractéristiques pluviométriques dans l'Est du Niger de 1940 à 2007", *Revue de Géographie et d'Écologie Tropicale,* vol. 33, pp. 11 – 30, 2009.

[14] C. N. Kroll et R. M. Vogel, "Probability Distribution of Low Series in the United States", *Journal hydrologic engineering*, pp. 137-146, 2002.

[15] WMO: World Meteorological Organization (2008). *Guidelines on analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation.*WCDMP-No.72, Geneva, Switzerland. 1 – 52, 2008.

[16] J. P. Laborde, *Analyse des données et cartographie automatique en hydrologie. Éléments d'hydrologie Lorraine.* Thèse d'État, I.N.P.L, 1984.

[17] C. D. Lang, "Sévérité des étiages et indigence des précipitations : une relation évidente mais rarement simple - Exemple en régime pluvial océanique", *Revue Géographique de l'Est*, Vol 54/3-4, 2011.

[18] C. D. Lang, et E. Gilles, Une méthode d'analyse du tarissement des cours d'eau pour la prévision des débits d'étiage. *Norois*, vol. 4, no. 201, pp. 31 - 43, 2006.

[19] B. Sarr, S. Atta, et L. Kafando, "Revue des indices climatiques utilisés dans les systèmes d'assurances agricoles indicielles en Afrique". *Sécheresse*, 23, 255 – 60, 2012.

[20] M. Ouédraogo, J. E. Paturel, G. Mahé et E. Servat, "Conséquences des déficits pluviométriques observés depuis le début des années 1970 en Afrique de l'Ouest et Centrale : normes hydrologiques, gestion et planification des ressources en eau. *IAHS Pub*. no. 274, pp. 149-156, 2002.

[21] G. Mahé, *Variabilité pluie-débit en Afrique de l'Ouest et Centrale au 20ème siècle: changements hydroclimatiques, occupation du sol et modélisation hydrologique*. Habilitation à Diriger des Recherches, Université des Sciences et Techniques Montpellier 2, 1 – 160, 2006.

[22] K. M. Kouassi, K. L. Kouassi, K. B. Yao, N. H. Meledje, J. Biemi, T. Lasm et R. Nathalie, "Variabilité des extrêmes pluviométriques sur le bassin versant de la rivière Bia (Sud-Est, Cote d'Ivoire) ". *European Scientific Journal*; vol. 14, no. 2, pp. 1857 – 7881, 2018

International Journal of Innovation and Applied Studies
ISSN 2028-9324 Vol. 26 No. 3 Jun. 2019, pp. 844-858
© 2019 Innovative Space of Scientific Research Journals
http://www.ijias.issr-journals.org/

De la lecture à l'écriture : Pour un réinvestissement des connaissances de lecture en écriture

[From reading to writing : For a reinvestment of reading skills]

El Mostapha El Makkaoui

Centre d'Etudes Doctorales : Homme, Société, Education (HSE),
Groupe de Recherche et d'action pour la formation et l'enseignement (GRAFE),
Faculté des Sciences de l'Education (FSE),
Université Mohammed V, Rabat, Maroc

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

ABSTRACT: Reading and writing are two activities with the same purpose, to produce meaning. They can strengthen and complement each other. The purpose of this work is to highlight how reading helps improve the scriptural competence of learners. And this by analyzing the links that these two activities have, while highlighting the knowledge at stake, the processes mobilized in each of them, and the tools likely to promote the transfer of this knowledge from reading to writing.
Awareness of the contribution of reading could help to construct didactic devices in order to create situations that help to take advantage of the interaction of these two practices and to achieve effective transfers. There are also pedagogical principles to respect to achieve a certain balance and a beneficial articulation between the two activities.

KEYWORDS: Read-write relationship, articulation, transfer of knowledge, teach for transfer.

RÉSUMÉ: La lecture et l'écriture sont deux activités ayant un même objectif, produire du sens. Elles peuvent se renforcer et se compléter. Le but de ce travail est de mettre en évidence comment la lecture contribue à améliorer la compétence scripturale des apprenants. Et ce en analysant les liens que ces deux activités entretiennent, tout en mettant en évidence les connaissances en jeu, les processus mobilisés dans chacune d'elles, et les outils susceptibles de favoriser le transfert de ces connaissances de la lecture à l'écriture.
La prise de conscience de l'apport de la lecture pourrait aider à construite des dispositifs didactiques de manière à aménager des situations aidant à tirer profit de l'interaction de ces deux pratiques et à réaliser des transferts efficaces. Il est également question de principes pédagogiques à respecter pour atteindre un certain équilibre et une articulation bénéfique entre les deux activités.

MOTS-CLEFS: La relation lecture-écriture, l'articulation, le transfert des connaissances, enseigner pour le transfert.

1 INTRODUCTION

De toutes les étapes qui tracent le parcours d'apprentissage d'une langue étrangère, le français en l'occurrence, le passage à l'écrit est toujours considéré comme l'une des plus délicates à franchir. A l'origine de la production du texte, une activité signifiante qui passe par différents stades et implique la mobilisation de diverses composantes (culturelles, cognitives, discursives, affectives, etc.). Produire un texte est une alchimie qui exige des démarches cohérentes et efficaces, et requiert la mise en œuvre d'un ensemble de mécanismes et de connaissances. En effet, la production écrite, comme exercice scolaire, exige le recours à différents types de connaissances, de façon à réaliser l'intégration des savoirs et savoir-faire acquis lors des

autres activités (langue, lecture, etc.). Elle est, en quelque sorte, un melting-pot. Or, plusieurs difficultés d'apprentissage de l'écrit se manifestent et peuvent être de différents ordres (Syntaxe, orthographe, lexique, etc.). Ceci serait dû à la conjonction de plusieurs facteurs à savoir :

- Le manque de pratiques d'écriture qui permettent aux apprenants d'améliorer leur compétence scripturale, et de mettre en œuvre leurs acquis dans les autres activités ;
- Le transfert des connaissances entre les activités ne se réalise pas efficacement, et les apprenants n'arrivent pas à intégrer leurs apprentissages ;
- Les relations existantes entre les activités ne sont pas exploitées de manière opérationnelle et fonctionnelle ;
- Ou autres

Dans une optique qui vise l'étude de la relation lecture-écriture, le présent article, s'inscrivant dans le domaine de la didactique, nous permettrait de comprendre la relation qu'entretiennent ces deux activités langagières, et les connaissances qui peuvent être objet du transfert. Quelle est la relation entre la lecture et l'écriture ? Quelles sont les connaissances mobilisées dans les deux activités ? Comment favoriser le transfert de ces connaissances de la lecture à l'écriture ? Telles sont les questions qui vont nous aider à structurer le présent travail et à répondre à la question de départ : comment la lecture pourrait-elle contribuer à améliorer la compétence scripturale des apprenants ?

La prise de conscience de l'apport de la lecture aiderait les apprenants à construire une représentation positive et fonctionnelle non seulement sur les deux actes mais encore sur leur relation. Il s'agit d'analyser les liens entre les deux pratiques langagières, lire et écrire, tout en mettant en évidence les connaissances en jeu, les processus mobilisés dans chacune d'elles, et les outils susceptibles d'amener les apprenants à faire le transfert de ces connaissances.

2 LA RELATION LECTURE ÉCRITURE

Sur le plan didactique, pour construire des savoirs et savoir-faire transférables d'une activité à l'autre, voire d'une discipline à une autre, il y a intérêt d'examiner la relation entre la lecture et l'écriture et de profiter de leurs points de convergences. Comme l'a signalé *Jean-Paul SARTRE :*

> *« Je pense qu'il y a une énorme différence entre la parole et l'écriture. Ce qu'on écrit, on le relit. Mais on le lit lentement ou rapidement, autrement dit, vous ne décidez pas du temps que vous resterez penché sur une phrase, parce que ce qui ne va pas dans cette phrase peut ne pas vous apparaître du premier coup : c'est peut-être quelque chose en elle, c'est peut-être un mauvais rapport qu'elle a avec la phrase qui précède ou qui suit ou avec l'ensemble du paragraphe ou du chapitre…*
>
> *Tout cela suppose que vous regardiez votre texte un peu comme un grimoire, que vous changiez successivement des mots ici et là, et puis que vous reveniez sur ce changement et que vous en fassiez un autre, que vous modifierez ensuite un élément qui se trouve beaucoup plus loin et ainsi de suite. »*
>
> *Jean-Paul SARTRE. Entretien sur soi-même, P.136*

En général, la lecture et l'écriture restent deux activités ayant un même but, produire du sens. Elles peuvent se renforcer et se compléter, si les dispositifs didactiques sont construits de façon à aménager des occasions favorables à la réalisation des transferts des connaissances entre ces pratiques langagières. Il conviendrait de commencer par décrire les deux pratiques langagières la lecture et l'écriture, avant d'analyser la relation qu'elles entretiennent et les outils favorisant le transfert des connaissances de la lecture à l'écriture.

2.1 L'ÉCRITURE

« L'écriture est une pratique sociale, historiquement construite, impliquant la mise en œuvre généralement conflictuelle de savoirs, de représentations, de valeurs, d'investissements et d'opérations, par laquelle un ou plusieurs sujets visent à (re)produire au sens, linguistiquement structuré, à l'aide d'un outil, sur un support conservant durablement ou provisoirement de l'écrit, dans un espace socio-institutionnel donné »[1]. En effet, Ecrire est une activité qui exige que le scripteur prenne en

1 REUTER Yves, *Enseigner et apprendre à écrire. Construire une didactique de l'écriture*, Paris. ESF, 1996, P.58

considération divers éléments : le choix et l'emploi correct du lexique susceptible d'exprimer ses idées, la construction des phrases et leurs connexions, le respect de la concordance des temps et les règles de la cohérence et de la cohésion, un usage adéquat des signes de ponctuation, etc. Elle est une activité ardue qui nécessite des entrainements, et des interventions didactiques et pédagogiques bien déterminées. De ce fait, la rédaction d'un texte est une pratique exigeante qui demande d'avoir divers types de connaissances et insiste sur un processus enseignement-apprentissage bien construit.

Ecrire un texte ne consiste pas à produire une suite de structures linguistiques et de phrases, mais à réaliser une série de procédures de résolution de problème qu'il est parfois difficile à distinguer et à structurer. L'écriture est une activité qui offre aux apprenants la possibilité de mettre en évidence leurs capacités de création, d'imagination et leur esprit critique.

Le fait d'écrire un texte, positionne le scripteur au début de la boucle de la communication, il est un émetteur qui transmet ses représentations, ses idées au lecteur, son interlocuteur. Il choisit les mots appropriés et opte pour une stratégie adéquate, et précise le parcourt que le lecteur devrait suivre pour comprendre le texte produit et l'intention communicative qu'il véhicule.

Bien qu'elle soit une activité contraignante et complexe, l'activité d'écriture aide le scripteur à prendre conscience de la particularité de l'écrit, et à activer sa réflexion sur ses connaissances, sur la langue et sur le monde. Elle est, de cette manière, un outil de réflexion et un des outils qui permettent d'évaluer les acquis des apprenants, leur degré de maîtrise des règles de la syntaxe, leurs connaissances sur l'organisation structurale du texte à rédiger, ...

Ecrire, implique des aller-retours entre la microstructure et la macrostructure, entre des propositions, et l'organisation globale du texte. Selon FAYOL Michel (1996), pour écrire, il faut mettre en œuvre des stratégies suivantes :

- **La planification :** selon la consigne du travail renvoyant au contexte de production et informant sur la visée derrière le texte à produire (compétence discursive), l'apprenant cherche les idées relatives au sujet, choisit les illustrations et les pistes d'explication à élaborer. Cette phase permet de synthétiser les informations pour les organiser et les structurer (la compétence textuelle). Elle est une étape de préparation à la rédaction.
- **La mise en texte (la rédaction) :** Cette étape concerne la mise en relation des phrases, et des paragraphes, leur mise en relation et leur hiérarchisation (la compétence linguistique).
- **La révision :** la révision consiste à faire un retour sur le texte et vérifier s'il contient des erreurs, dans une perspective d'opérer, si nécessaire, des suppressions, des déplacements, des ajouts ou des substitutions.

Plusieurs sont les catégories de difficultés d'écriture auxquelles les apprenants pourraient être confrontés. PLANE Sylvie (2003) les a classées en cinq catégories :

- **Des contraintes d'ordre linguistique :** elles réfèrent aux règles qui régissent les fonctionnements syntaxiques, sémantiques, morphologiques, prosodiques, etc.
- **Des contraintes d'ordre psycholinguistiques :** celles imposées par les limites de ressources cognitives du scripteur, son rapport avec la langue d'écriture ;
- **Des contraintes qui résultent des prescriptions imposées par la consigne :** Elles sont de différents ordres (linguistiques, thématiques, stylistiques…) et peuvent porter sur les dimensions de la production (quantité à produire, la visée à atteindre…) ;
- **Des contraintes imposées par le médium de production :** l'espace de la page ou de l'écran d'ordinateur, configure pour une certaine part la production du texte ;
- **Des contraintes imposées par le texte à produire :** au fur et à mesure que le texte est produit, il restreint les choix possibles pour rédiger la suite.

L'écriture est subséquemment un processus complexe qui implique la mobilisation de plusieurs habilités et fonctions cognitives. L'apprenant doit avoir des connaissances linguistiques, des connaissances sur le sujet de travail et des connaissances sur les spécificités de la structure du texte à rédiger. Il doit aussi comprendre les exigences de la consigne ou de l'enseignant par rapport au travail demandé, et maîtriser plusieurs habilités et fonctions cognitives telles que : l'organisation, la mémoire, la compréhension, la métacognition, la vitesse de traitement de l'information, l'attention.

2.2 LA LECTURE

Selon Reuter, *« la lecture est une pratique sociale, historiquement constituée mettant en jeu des savoirs, des représentations, des investissements, des valeurs ainsi que des opérations physiques, psychologiques et cognitives complexes*

visant à construire du sens en référence à un écrit »[2]*.* Le texte en tant que conduite sociale, a une finalité communicative et mobilise des connaissances sur la langue et des connaissances sur le monde, des scénarios sur le monde. La lecture est un moment de confrontation, et d'interaction entre les connaissances présentées par le texte, et des connaissances linguistiques et conceptuelles, dont le lecteur dispose.

Nombreuses sont les compétences mobilisées simultanément lors de la lecture : des compétences de décodage (identification des mots), des compétences linguistiques (syntaxe et lexique), des compétences textuelles (cohésion, énonciation, ponctuation, culture littéraire…), des compétences référentielles (connaissances encyclopédiques sur le sujet en question) et des compétences stratégiques (régulation, contrôle de l'activité de lecture). Nous pouvons classer les activités déployées au moment de la lecture comme suit :

- **Les microprocessus :** Ces processus consistent à décoder l'information au niveau de la phrase. C'est la capacité à identifier l'information pertinente que l'on doit mettre en relation avec l'information de la phrase suivante.
- **Les processus d'intégration :** Ils consistent à passer à une étape supérieure. Il est question de faire des inférences qu'elles soient d'ordre logique, fondées sur le texte, ou d'ordre socio-pragmatique, en relation avec le contexte culturel et les connaissances du monde dont le lecteur dispose.
- **Les macro-processus :** Ces processus construisent le sens du texte dans sa cohérence. La segmentation du texte en différentes unités (des paragraphes) aide le lecteur à appréhender le texte, à le comprendre et à l'interpréter. Lors de la lecture, expliciter les éléments assurant la cohérence du texte, aiderait à initier les apprenants aux rôles de ces éléments dans la construction d'un texte.
- **Les processus d'élaboration :** Ces processus constituent l'effet du texte sur le lecteur. Ils concernent le contexte de la lecture, le moment de la rencontre entre le texte et le lecteur. Ce dernier réagit par rapport à la situation de lecture et fait des prédictions.
- **Les processus métacognitifs :** Ils favorisent la prise de distance du lecteur par rapport à ses processus de lecture et ses stratégies en tant que lecteur. Ces processus permettent également au lecteur de vérifier sa compréhension du texte et de recourir aux stratégies de remédiation dans le cas où il n'arriverait pas à le saisir.

Les outils employés pour mettre en relation des phrases, les éléments permettant la reprise d'un élément, les expressions référant au destinataire et celles renvoyant à l'auteur, la stratégie adoptée par l'auteur, la structure du texte, les liens avec des connaissances antérieures, telles sont des connaissances, parmi tant d'autres, dont l'explicitation serait un moyen de sensibiliser les apprenants sur les règles et sur les éléments qui tissent un texte tout en assurant sa cohérence, sa textualité et ses mouvements. Pour réinvestir ces connaissances dans la production écrite, il faut tenir compte des savoirs et savoir-faire partagés entre les deux activités lecture et celle de l'écriture. Ceci favoriserait un développement mutuel des deux activités, l'acquisition et la maîtrise d'une habilité dans l'une, améliore la pratique de l'autre

Grâce à la lecture, l'apprenant acquiert d'autres savoirs et de nouveaux usages de la langue, il enrichit et réorganise ses connaissances. La lecture assure aussi des fonctions que l'anthropologue Michèle PETIT résume en disant qu'**«** *On ne lit pas seulement pour maîtriser des informations car le langage n'est pas réductible à un instrument ou à un outil de communication. On ne lit pas pour briller dans des salons ou pour singer les bourgeois, qui du reste ne lisent pas tous, loin de là. Beaucoup de femmes et des hommes, un peu moins nombreux, lisent par goût de découvrir et pour inventer du sens à leur vie, y compris dans des milieux populaires. Pour sortir du temps, de l'espace quotidien, accéder à un monde élargi. Pour s'ouvrir à l'inconnu, se transporter dans des univers se glisser dans l'expérience d'un ou d'une autre, s'approcher de l'autre en soi, l'apprivoiser, moins le redouter. Pour savoir ce qui a été inventé comme solutions à la difficulté d'être de passage sur terre »* [3]*.*

En théorie, la lecture nous permet de nous identifier, de mieux comprendre les autres, de communiquer avec le monde, de s'instruire. Elle est un acte de construction de soi.

[2] Ibid

[3] MICHELE Petit, *Eloge de la lecture, la construction de soi*, Belin, 2002, P.138.

2.3 LA RELATION LECTURE-ÉCRITURE

« *Lire peut aider à découvrir de nouvelles façons de s'exprimer par écrit, à s'approprier les caractéristiques des différents genres de textes, etc. Écrire peut aider à comprendre le travail des auteurs, peut inciter à lire dans le but de repérer comment les textes sont construits, etc.* » [4]

La relation entre la lecture et l'écriture est un phénomène difficile à cerner. Elle se pose en termes d'interaction de deux systèmes qui régissent les comportements des apprenants dans leurs rapports à la langue écrite. Certes, ces pratiques reposent sur l'utilisation de certaines connaissances communes comme le lexique, la syntaxe, la ponctuation, la structure textuelle et des processus cognitifs et métacognitifs (l'activation des connaissances antérieurs, la mémoire, l'établissement des liens entre constituants d'un texte), mais elles comportent également des points de divergence et les transferts ne se réalisent pas d'une façon automatique.

Les deux activités mobilisent simultanément plusieurs connaissances. Décoder les signes fournis par le texte, identifier un mot et saisir son sens, établir des liens entre les mots, comprendre le sens d'une phrase, celui d'un paragraphe et enfin comprendre l'ensemble du texte, telles sont les opérations mises en œuvre, entre autres, lors de l'activité de lire. Quant à écrire, d'autres types de démarches sont entreprises à savoir : la recherche et la sélection des idées, la planification, la mise en texte et la révision. Et ce, compte tenu de la situation de communication et en ayant recours aux connaissances en lexique, en syntaxe, en grammaire, etc.

Il est à souligner que l'écrit permet d'ancrer et d'assimiler des connaissances acquises lors de la lecture. Partant de ce fait, la situation d'écriture pourrait être considérée comme une situation de transfert des savoirs et savoir-faire qui s'additionnement à d'autres connaissances d'ordre linguistique, textuel et discursive. Par ailleurs, comme l'a souligné PERRENOUD Philipe, une compétence est une mobilisation de schèmes. Ce dernier qui est, selon Piaget, *« une structure invariante d'une opération ou d'une action »*, un ensemble de connaissances organisées qui deviennent automatisées avec leur mise en action. Par exemple, certaines règles grammaticales simples, comme l'accord du verbe ou de l'adjectif, deviennent automatisées à un certain niveau d'apprentissage. Chose qui allège l'activité de lecture et de l'écriture.

Dans un dispositif didactique, cette relation entre les deux activités peut être définie en termes d'interaction dont LE GOFF (2010) distingue deux options :

- **L'interaction simple** favorisant un mouvement de la lecture à l'écriture ou inversement.
- **L'interaction combinée** qui est un dispositif dans lequel les deux activités sont en situation de réciprocité (des va-et-vient constants de la lecture et de l'écriture).

Dans le cas de l'interaction simple, selon l'objectif visé, la planification des deux activités peut partir de la lecture à l'écriture ou inversement. Dans le cas où le point de départ est la lecture, l'écriture pourrait être un outil d'évaluation et de contrôle des savoirs et des compétences. Lors d'un exercice de l'écriture, les textes lus sont considérés comme des références pour produire un texte.

En somme, il y a une forte relation entre la lecture et l'écriture, une relation qui peut se définir par une interactivité et une interdépendance. Ces deux activités langagières, peuvent se renforcer mutuellement : la lecture aide à avoir des ressources et connaissances, à trouver de nouvelles idées, à enrichir le vocabulaire, à s'approprier des structures textuelles. Quant à l'écriture, elle aide à comprendre le travail des écrivains, à inciter à faire des lectures pour rechercher d'autres idées par exemple.

La lecture et l'écriture sont deux apprentissages qui s'appuient efficacement l'un sur l'autre, ils sont complémentaires, les progrès réalisés d'un côté font avancer dans l'autre. En écrivant des mots, l'apprenant en observe les détails, arrive à les distinguer les uns des autres et enrichit son vocabulaire de lecture.

Pour tirer profil d'une mise en relation de la lecture et l'écriture dans un dispositif didactique, FIJALKOW Jacques (2003) prône la recherche d'un équilibre entre ces deux pratiques. Selon lui, il faut tenir compte de quatre principes pédagogiques pour atteindre cet équilibre :

[4] GIGUERE Jacinthe., *« Les relations et les interactions lecture-écriture – Qu'en disent les élèves? »*, Revue Résonances, sept 2001, n°1, p. 11.

- Contextualiser l'activité de l'écriture en la liant au texte étudié lors de l'activité de lecture (l'enseignement intégré) ;
- Donner plus d'importance à la créativité des élèves sans fixer avant la séance ce qui doit être écrit et leur donner la possibilité de choisir entre plusieurs activités de langue ;
- Articuler les connaissances à acquérir dans l'activité d'écriture et celles acquises dans l'activité orale (l'apprenant verbalise ce qu'il veut écrire) ;
- Insister sur la socialisation des activités pour motiver les apprenants en précédant l'écriture individuelle par une étape d'échange collectif.

Lors de la lecture, un travail d'observation, d'analyse, de guidage de l'apprenant et d'explicitation des caractéristiques textuelles, serait un moyen d'acquérir les connaissances qui peuvent être exploitées pour maximiser le transfert entre la lecture et l'écriture. Lors de la mise en œuvre d'une articulation lecture-écriture, il faut souligner l'apport du concept développé par Oriol-Boyer (Professeur à l'Université de Grenoble 2001) à savoir : **la lecture distanciée**. Ce concept consiste à ce que les apprenants prennent distance vis-à-vis le texte qu'ils sont en train de lire pour le percevoir comme un objet de langage, résultat de multiples processus, construit, composé et structuré. Cette distanciation, qui peut être activée avec l'assistance de l'enseignant, est un moyen d'installer chez eux une réflexion approfondie sur le texte et de développer chez les eux un esprit critique et d'analyse.

C'est ce qui faciliterait le passage de la lecture à l'écriture. D'autant plus que « *C'est à partir du moment où le lecteur (qui peut être l'auteur) prend sa distance avec le texte qu'il accède à la production esthétique : il acquiert en effet ainsi la capacité de modifier ce qu'il lit, c'est-à-dire, le pouvoir d'écrire »*[5].

3 ARTICULATION ET TRANSFERT

Pour un enseignement efficace de la lecture et de l'écriture, ALLINGTON Richard L. (2005), met en évidence cinq principes à considérer lors de la mise en œuvre d'une articulation lecture écriture :

- L'organisation de la classe de façon à prioriser l'écoute de la lecture individuelle ;
- Un choix pertinent des supports ;
- Les livres doivent être accessibles aux élèves ;
- La relation et la réciprocité entre la lecture et l'écriture (la composition d'un texte enrichit la compréhension des autres textes, orthographier un mot améliore le décodage…) ;
- Le dernier principe porte sur le tutorat spécialisé et un enseignement favorable pour tirer bénéfices de l'articulation lecture-écriture.

Pour optimiser les avantages de ces principes, la planification des deux activités dans des dispositifs d'enseignement-apprentissage, devrait être faite de façon à favoriser l'articulation lecture-écriture. Sans oublier l'importance d'aider les apprenants à prendre conscience de cette relation, voire l'interaction, entre ces deux pratiques.

Les connaissances partagées entre la lecture et l'écriture, et la complémentarité existante entre les processus mobilisés dans les deux actes, sont des raisons, entre autres, pour lesquelles le fait de combiner les deux pratiques est considéré comme bénéfique. Lire aide les apprenants à trouver des idées, à enrichir leur vocabulaire, à apprendre d'autres tournures de phrases, à acquérir des structures textuelles, etc. Quant à l'acte d'écrire, il met l'apprenant en situation problème qui exige une réflexion sur la langue pour construire un texte cohérent. L'écriture serait ainsi un des outils métalinguistiques.

Sur ce point, la représentation que les apprenants ont sur la relation entre la lecture et l'écriture, joue un rôle crucial et peut, si elle était négative, représenter un obstacle qui empêcherait la reconnaissance des apports de chaque pratique, et la réalisation du transfert des connaissances entre les deux activités. Une perception positive des apprenants sur les liens entre les deux activités les aiderait à mieux exploiter les savoirs en lecture et les transférer vers l'écriture.

Du côté enseignement, il ne faut pas présupposer que le transfert se fait spontanément, mais il importe de d'aider les apprenants à construire une représentation positive sur les liens existant entre les deux activités, et à être conscients du rôle de chaque activité. Bien que la lecture et l'écriture exigent des habilités différentes, il serait bénéfique de partir des points

[5] ORIOL-BOYER, Claudette. « *Lire écrire ensemble* : *Pour des pratiques d'écriture créative*. ». Revue Résonances n°1, sept 2001, p.7

qu'elles partagent pour que les apprenants perçoivent positivement les deux processus et activent le transfert des connaissances. Pour ce faire, l'enseignant peut procéder selon différentes manières :

- Opter pour l'explicitation des connaissances en question et les stratégies à adopter pour réaliser le transfert et résoudre une situation problème ;
- Animer des discussions portant sur les points de convergence et de divergence entre les deux activités, ou sur les effets réciproques ;
- Apprendre aux apprenants à prendre distance de ce qu'ils ont écrit pour pouvoir s'auto-évaluer ;
- Leur apprendre à prendre conscience de ce qu'ils ont comme ressources et pouvoir justifier leurs façons de procéder ;
- Fournir des contextes qui donnent signification au texte comme outil de communication et expliciter l'utilité de la maîtrise de l'écrit ;
- Leur apprendre à suivre l'idée principale du texte lors de la lecture ou l'écriture, garder l'information dans la mémoire court terme, pouvoir faire la synthèse du contenu d'un texte ;
- Multiplier les occasions leur permettant de pratiquer plus leurs compétences langagières ;
- Animer des discussions autour des lectures faites et de leurs écrits, pour évaluer leurs démarches, leur façon d'organiser les idées, et comprendre comment ils intègrent les connaissances antérieures (la rétroaction des autres) ;
- Les accompagner chaque fois qu'une structure leur est nouvelle

Nous pouvons résumer que, dans une perspective d'atteindre une certaine efficacité et une pertinence des pratiques didactiques, il faut lier conjointement les deux activités d'apprentissage lecture et écriture de façon à interagir les opérations et les connaissances qui leur sont communes. Le développement de l'une des pratiques peut avoir des répercussions sur le développement de l'autre. Autrement dit, les connaissances acquises dans l'une sont transférables et peuvent être réinvestis dans l'autre.

3.1 LE TRANSFERT DES CONNAISSANCES

Le transfert est un processus qui désigne le fait que les connaissances acquises soient employées pour apprendre et intégrer d'autres nouveaux savoirs ou savoir-faire, ou utilisées dans un contexte différent. Il consiste à recontextualiser des connaissances, les transporter d'une situation à une autre situation nouvelle. Il est défini comme l'effet des connaissances acquises sur l'acquisition des nouvelles connaissances, ou le fait de réaliser une tâche qui est le produit d'une performance précédente.

Devant une situation problème, avant de mettre en œuvre le processus du transfert, il faut d'abord acquérir des connaissances qui lui sont nécessaires. Le transfert devient ainsi une résolution du problème. Le problème du transfert se manifeste par une qualité faible des textes écrits. Ce disfonctionnement pourrait manifester au niveau de l'acquisition des connaissances nécessaires à la réalisation du transfert et qui sont des ressources à mobiliser, ou au niveau de la mise en œuvre du processus de transfert qui pourrait s'expliquer par le fait que l'apprenant n'arrive pas à percevoir un lien entre la situation proposée et les connaissances acquises.

Ceci pourrait résulter d'une méconnaissance de la langue, d'un manque d'exercices offrant des contextes favorables à l'entrainement à l'écriture et à l'évolution de la compétence scripturale, ou encore d'une évaluation de l'écriture qui ne permet pas aux apprenants de reconnaître leurs lacunes en écriture, ni les démarches à suivre pour les éviter.

Grâce à un transfert efficace des connaissances, et suite à une coexistence féconde, les deux actes lire et écrire, peuvent s'améliorer mutuellement. Chacune de ces activités fonde l'autre et en améliore la pratique. Néanmoins, ces transferts ne sont pas automatiques, et ne se réalisent pas spontanément sans interventions didactiques. En fait, le transfert se réalise du côté apprentissage, c'est à l'enseignant d'expliciter les connaissances à transférer. Pour ces motifs, la préparation d'une situation didactique devrait être faite en ayant comme visée, la mise en correspondance des savoirs et des savoir-faire, et la création des conditions stimulant le transfert de ces connaissances. L'activation du transfert dépend également d'autres facteurs : La perception que les apprenants ont construit sur la situation et sur la relation entre les deux pratiques, la présence des connaissances en leur mémoire et la possibilité d'intégrer ces connaissances, etc.

3.2 LES CONNAISSANCES EN JEU

Selon la psychologie cognitive (Tardif), il faut distinguer trois types de connaissances :

- **Les connaissances (des savoirs) :** elles englobent des connaissances encyclopédiques, des connaissances sur le monde et sur la langue, connaissances linguistiques, (connaissances sémantiques, syntaxiques, orthographique et phonologiques) et culturelles ;
- **Les connaissances procédurales :** des savoir-faire, par exemple les démarches de la rédaction (la planification, la mise en mots et la relecture) ;
- **Les connaissances conditionnelles :** ce sont des connaissances relatives au contexte de production, les conditions d'utilisation des savoirs et des savoir-faire. Ces connaissances jouent un rôle fondamental dans le transfert de la compétence langagière, puisqu'elles sont à l'œuvre et interviennent simultanément dans les deux pratiques lire et écrie.

FITZGERALD et SHANAHAN (2000) ont adopté un autre classement des connaissances ayant une base commune pour la lecture et l'écriture :

- **La méta-connaissance :** les connaissances sur les enjeux des deux pratiques, sur la relation entre la lecture et écriture ;
- **Les connaissances antérieures :** outre les connaissances sur les caractéristiques qui spécifient le langage écrit (qui sont en corrélation dans les deux pratiques telles que les aspects linguistiques comme la phonétique, l'orthographe, le lexique, la syntaxe et la morphologie), ces connaissances comportent les connaissances que l'apprenant a sur le monde, ses expériences de lecteur et de scripteur, son expérience avec le langage ;
- **Les connaissances communes entre les deux actes :** elles concernent la connaissance des stratégies intentionnelles d'exploiter les données pendant les deux pratiques, pour accéder au sens, ou de le produire (questionnement, prédiction, concision).

Les connaissances de la langue et la connaissance du monde sont des éléments partagés entre la lecture et l'écriture. Pour élaborer, récupérer ou produire un sens, l'apprenant recours à ses connaissances organisées selon la théorie de schéma. Cette théorie stipule que toute connaissance est organisée en unités sous forme d'actions ou de séquences d'action et qui varient selon le contexte culturel ou idéologique. Par exemple, Voyager est un schéma dont les constituants sont : la destination, le biller, le moyen de transport à utiliser, etc. Quant à un schéma d'action comme l'acte de saluer, il fait appel à des éléments qui varient selon le contexte socio-culturel et la situation de production du discours, l'espace référentiel. La théorie du schéma relève en fait du domaine des connaissances du thème. Des connaissances qui s'enrichissent par la lecture, et qui sont exploitables lors de la production écrite.

Ces connaissances contribuent à la maîtrise de la compétence langagière. Cette dernière englobe un ensemble d'habilités nécessaires à la production et à la compréhension des différents discours. Elles sont emboitées et interviennent simultanément lors de la compréhension ou la rédaction d'un texte. Ces compétences sont :

- **La compétence discursive** : la capacité de relier le texte ou le discours et le contexte de la production ou de compréhension d'un texte ;
- **La compétence linguistique** : les connaissances sur la langue en usage, son système d'unités et de règles ;
- **La compétence textuelle** : les connaissances sur la mise en mot, la textualisation, en d'autres termes, l'organisation textuelle d'un texte.

Assurément, il est opportun d'élaborer des dispositifs aidant à faire acquérir ces savoirs et savoir-faire par les apprenants, et à les consolider. Car ces connaissances seront des ressources à mobiliser pour construire les différentes compétences.

3.3 LE TRANSFERT : UN EXERCICE DE RECONNAISSANCE

Parmi les connaissances déjà explicitées, les connaissances conditionnelles sont au centre du transfert. Elles établissent des liens entre les connaissances déclaratives et les connaissances procédurales. Ce sont elles qui déterminent le moment et les raisons d'utiliser les autres types de connaissances. Dans le cas de la compétence langagière, stimuler le transfert (Tardif et Presseau, 1998) consiste à étudier en détail les trois dimensions ayant comme point en commun : **la conscience**. Ces dimensions sont :

- **Les caractéristiques de la tâche :** il s'agit de tirer profil des points de convergence et de ressemblance entre les tâches à réaliser ;
- **Les caractéristiques du sujet :** l'apprenant transfère s'il reconnaissait les savoirs et les habilités à utiliser et s'il en disposait ;
- **Les conditions d'apprentissage :** l'enseignant opte pour des situations didactiques permettant de mettre en pratique des opérations de contextualisation, de recontextualisation et de décontextualisation des connaissances.

Le principe est de décontextualiser les connaissances pour que les apprenants puissent y avoir accès en mémoire, et ensuite de les recontextualiser en diversifiant les situations pour amener les apprenants à conceptualiser et à généraliser et à intérioriser les invariants structurels et conceptuels.

Sur le plan pédagogique, l'enseignant essaye d'expliciter les connaissances en question et les conditions qui exigent leur transfert. Selon « le concept d'échafaudage » de Vygostky (1978)[6], l'assistance de l'enseignant diminue progressivement pour aider les apprenants à construire leurs connaissances et à être autonomes, responsables.

4 ENSEIGNER POUR LE TRANSFERT

Partir du présupposé que le transfert des connaissances en général, et entre la lecture et l'écriture en particulier, s'effectuent d'une façon naturelle, serait un mauvais départ pour la conception d'un dispositif didactique. En dépit de leurs ressemblances, lire et écrire contiennent également des points de divergence et les transferts ne s'effectuent pas spontanément sans interventions didactiques et/ou pédagogiques. Il se pourrait qu'un apprenant par exemple, reconnaisse un mot en lisant un texte sans être capable de l'écrire correctement.

L'enseignant est souvent appelé à désigner aux apprenants les connaissances à transférer, et à leurs fournir des situations propices à l'activation des transferts. Il serait convenable de ne pas insister sur des prescriptions sévères qui réduiraient le travail des apprenants à des imitations, et à des répétitions mécaniques, mais amener ceux-là à développer des stratégies de contrôle qui leur permettraient, lors d'une situation problème, de percevoir la nécessité d'activer le transfert des connaissances et d'en évaluer leur pertinence. Ceci aiderait à recontextualiser les apprentissages, à ancrer les connaissances et à développer des stratégies personnelles. De cette manière, les apprenants s'approprient des outils et des démarches d'auto-évaluation et de contrôle des connaissances, développent et enrichissent le sens des experts, aptes à employer les connaissances pertinentes dans un autre contexte différent mais approprié.

Il s'agit de développer chez eux la conscience et le contrôle de l'acte d'apprentissage, la métacognition. D'ailleurs, l'apprentissage de l'écriture des textes relève davantage de l'intégration des savoir-faire, de schèmes, d' « habitus » qui est selon BORDIEU, *« un système de dispositions durable et transposables qui, intégrant toutes les expériences passées, fonctionne à chaque moment comme une matrice de perceptions, d'appréciations et d'actions, et rend possible l'accomplissement de tâches infiniment différenciées, grâce aux transferts analogiques et de schèmes permettant de résoudre les problèmes de même forme »* [7].

Il est à souligner que, vu que le processus du transfert se réalise du côté pôle apprentissage, par conséquent, nous ne pouvons pas ignorer l'impact d'autres facteurs qui interviennent dans l'activation et la réussite du transfert, à savoir, la prédisposition, la motivation des apprenants, leur degré d'implication, leur perception de l'importance de la tâche et leurs capacités à la réaliser, etc. Comme pour tout apprentissage, il faut considérer, en plus des aspects cognitifs et métacognitifs, les aspects affectifs. Les apprenants devraient développer des stratégies qui leur permettent de reconnaitre les connaissances dont il dispose, celles à mobiliser en tant que ressources, et de retrouver des liens avec la situation problème à résoudre, le nouveau contexte. Ceci les aiderait à hausser leur motivation et leur confiance en soi.

4.1 LA MÉTACOGNITION

Introduite par FLAVELL en 1970, psychologue américain considéré comme le père de ce champ d'étude, la métacognition est la connaissance de l'individu sur ses propres connaissances et sur ses processus cognitifs, et sa capacité de réfléchir sur la manière d'agir pour résoudre une situation problème. Selon FLAVELL, *« La métacognition se réfère aux connaissances du sujet sur ses propres processus et produits cognitifs ou sur toute chose qui leur est reliée, par exemple, les propriétés des informations ou des données pertinentes pour leur apprentissage. [...] Entre autres choses, la métacognition renvoie au contrôle actif, à la régulation et à l'orchestration de ces processus en relation avec les données ou objets cognitifs sur lesquels ils portent,*

[6] Cité in TARDIF Jacques et MEIRIEU Philippe*, « Stratégie pour favoriser le transfert des connaissances »* p.3, in BROSSARD Luce (dir), *pour des pratiques pédagogiques revitalisées*, éd. multimondes. Quebec 1999. pp. 19-33
cité in PERRENOUD Philipe, *Construire des compétences dès l'école*, collection Pratiques et enjeux pédagogiques. ESF Edition, 1997, P.*30.*

normalement en fonction d'un but ou d'un objectif concret. » [8] . La métacognition renvoie à l'évaluation, à la régulation et à l'organisation des processus. La métacognition en tant que processus, passe par les trois étapes suivantes :

- **Le processus métacognitif :** processus mental qui englobe la conscience que l'individu a de ses activités cognitives ou de leurs produits ;
- **Le jugement métacognitif :** jugement portant sur ses activités cognitives ou sur leurs produits ;
- **La décision métacognitive** : décisions prises par l'individu (pour changer ses activités ou les réajuster par exemple) ;

Les stratégies cognitives sont des connaissances mises en œuvre pour réaliser une tâche, quant aux stratégies métacognitives, elles désignent les connaissances introspectives qu'a l'apprenant sur ses connaissances, les connaissances utilisées par l'individu pour vérifier la bonne manière de réaliser cette tâche. Ces connaissances métacognitives sont nommées par J. Piaget « les connaissances opératoires »[9]. Elles sont définies comme une possibilité de l'apprenant d'agir sur les connaissances en les transformant et en les réadaptant à une nouvelle tâche. Elles englobent les connaissances sur soi-même en tant qu'apprenant et sur ses pairs (ses facultés à apprendre, ses points forts, ses points faibles…), les connaissances sur la tâche à réaliser (le contexte, les ressources nécessaires, le degré de complexité, les points de divergence et de convergence avec des tâches antérieurs…) et les connaissances sur les stratégies (la manière de procéder pour réaliser une tâche, le savoir-faire).

Développer la métacognition aiderait les apprenants à prendre distance vis-à-vis leurs connaissances et leurs propres processus cognitifs, dans une perspective de les planifier, les évaluer, les réguler et les (ré)organiser. Chose qui les aiderait à améliorer leurs performances et les rendre actifs dans leur apprentissage et motivés

4.2 LA MÉTALINGUISTIQUE

La métalinguistique est une des facultés métacognitives. Elle a comme objet, la langue, et désigne la capacité de l'apprenant à réfléchir sur le langage. Comme le souligne Gérard Chauveau : *« c'est l'aptitude à réfléchir sur les aspects formels et le fonctionnels de la langue et l'aptitude à manipuler délibérément certains traits de la langue ou du discours : syntaxe, phonologie, structure, cohérence… »*[10].

Les apprenants sont appelés à entreprendre un regard distancié à propos de l'utilisation de la langue, ses principes d'organisation en unités significatives (les compétences linguistiques) et les règles de son usage (la compétence pragmatique).

Le fait de produire ou de lire un texte n'implique pas forcement qu'il y ait une réflexion sur la langue de la part des apprenants. Chose qui met en relief l'importance de « la conscience métalinguistique », concept employé par Mattingly et qui désigne la capacité de l'apprenant à classer les connaissances acquises sur la langue à travers les éléments qui la compose et son utilisation dans une situation de communication. Grâce à la métalinguistique, les apprenants réfléchissent sur la langue comme objet de pensée et élément de connaissance. D'où, l'importance des pratiques pédagogiques qui laissent à l'élève une grande partie de découverte, par élaboration successive des concepts de la langue.

Selon l'approche métalinguistique, les apprenants sont invités à analyser le langage en vue de conceptualiser, de saisir son utilisation et de le perfectionner. Dans le cas des deux actes d'apprentissage lire et écrire, **conceptualiser** c'est identifier et nommer les différents éléments de la langue (des concepts tels que phonème, mot, phrase...etc.) et les relations qu'entretiennent ces différents concepts au sein d'un texte. Dès lors, *« le savoir linguistique n'est plus seulement amélioré sous l'influence de l'enseignant ou d'un support quelconque, il s'élabore de l'intérieur grâce à une réflexion personnelle menée par l'apprenant sur son propre langage »*[11].

Pour que les apprenants construisent leur savoir et s'impliquent davantage dans les processus d'apprentissage, il ne leur suffit pas d'apprendre à lire et à écrire, mais aussi apprendre sur les deux actes « lire » et « écrire », les percevoir comme objets

[8] FLAVELL, « *Metacognitive aspects of problem solving »* Cité in GOMBERT Jean Emile., *Le développement métalinguistique*. PUF, collection, Psychologie d'aujourd'hui , Paris, 1990. P.17
[9] Ibid.
[10] GERARD Chauveau, *Comment l'enfant devient lecteur*, Ed. Retz, Paris, 1997. P.119
[11] MAROT Thierry, *Lecture-écriture : Apprendre autrement,* Cheminement, 2009.Villeneuve-d'Ascq p.85

de réflexion et de recherche. Les apprenants sont appelés à apprendre à prendre du recul vis-à-vis leur activité avec le code écrit. De cette manière, l'observation de leur langage devient un des outils de l'apprentissage.

Les caractéristiques essentielles de l'approche métalinguistique s'appuient sur des concepts qui permettent de définir les constituants de la langue, et des procédures de mise en œuvre de la langue. L'apport de l'approche métalinguistique, c'est qu'elle permet de porter un regard sur les propriétés d'une langue, et de l'analyser. Dans son livre « *le développement métalinguistique* », J.E GOMBERT (1990) met en évidence six niveaux qu'il faut considérer :

1) **Le niveau textuel :** il porte sur la compréhension globale du texte. Il s'applique au fait que l'apprenant puisse réfléchir sur sa capacité de compréhension. Plusieurs aspects sont soulevés à ce niveau : Le contrôle de la cohérence et de la cohésion du texte, la maîtrise de la structuration du texte, et l'adoption d'une stratégie facilitant l'accès à la compréhension du texte ;
2) **Le niveau pragmatique :** il s'appuie sur l'influence du contexte de la situation de communication. L'apprenant prête attention aux informations suggérées par le contexte et fait des inférences à partir des indices ;
3) **Le niveau sémantique :** il renvoie à l'aspect symbolique de la langue en tant que code conventionnel, reliant signifié et signifiant. Un objet est représenté par une trace écrite (langue écrite) et sonore (langue orale) ;
4) **Le niveau lexical** : chaque mot est porteur de sens et établit des relations avec d'autres mots qui l'environnent. Cette approche s'appuie sur l'action de mémorisation qui permet d'enrichir le répertoire de vocabulaire de l'apprenant, et d'atteindre un certain degré de maîtrise de la langue ;
5) **Le niveau syntaxique** : il contient toutes les règles de grammaire de la langue en question. L'apprenant prend conscience de l'existence d'un ensemble de règles de grammaire régissant l'usage de la langue. Le fait qu'un apprenant ignore l'existence de ces règles peut avoir un impact négatif sur son apprentissage même de la lecture ;
6) **Le niveau phonologique** : il vise la capacité de l'apprenant d'identifier et de manipuler les composantes phonologiques des unités de la langue.

4.3 LA STRUCTURATION DE LA PRODUCTION

Le texte est « *une totalité où chaque élément entretient avec les autres des relations d'interdépendance. Ces éléments et groupes d'éléments se suivent en ordre cohérent et consistant chaque segment textuel compris contribuant à l'intelligibilité de celui qui suit, ce dernier, à son tour une fois décodé, vient éclairer rétrospectivement le précédent* »[12]. Il est un produit verbal concret écrit et une activité de communication langagière, un médium langagier. Il n'est pas une simple suite de mots, de phrases ou de propositions juxtaposées, mais le résultat d'une mise en forme d'unités linguistiques qui obéissent aux organisations internes (cohésion, cohérence, relation).

La notion de texture désigne plus précisément, toute l'organisation du texte, qui assure sa continuité sémantique. La textualité est définie comme un équilibre entre la continuité-répétition d'une part et une progression d'information d'autre part. Elle ne se limite pas au niveau des règles de cohésion locale, mais elle englobe tous les mécanismes qui jouent un rôle dans l'interprétation du texte.

L'écriture mobilise plusieurs savoirs et savoir-faire. Il ne suffit pas de mettre de bout à bout des idées, mais il y a obligation d'assurer une certaine cohérence textuelle et d'éviter les malformations au niveau micro et macro. Des règles organisent alors les unités constituant le texte et écrire exige plusieurs habilités. Tenir compte de la situation de production (participants, institutions, lieu, temps…), fournir des repères l'aidant à la compréhension et à l'interprétation de la visée et l'intention véhiculée par le texte, sélectionner les informations et les organiser dans une structure déterminée, choisir les outils et la disposition appropriés, employer correctement les signes de ponctuation, assurer la progression thématique entres les unités textuelles, utiliser des expressions ou des connecteurs favorisant la transition entres les séquence, se rappeler des informations déjà annoncées, respecter une hiérarchisation logique entre les idées, sélectionner les mots pertinents, respecter les temps verbaux, employer convenablement les modalisateurs pour exprimer le degré d'implication vis-à-vis ce qui est écrit…etc. Telles sont quelques exemples d'opérations que le scripteur devrait mettre en œuvre et gérer lors de cette ardue activité, l'écriture.

12 WEINRICH Harald, *Grammaire textuelle du français*, Ed. DIDIER, Paris 1973, p. 174

Le retour permanent sur l'écrit est une des techniques qui contribueraient à l'amélioration des compétences langagières. Le travail de réécriture, la qualité et la quantité des modifications qu'un apprenant apporte, révèles en quelque sorte son aptitude à ajuster ses propres intentions, à s'auto-corriger, à intégrer les attentes du lecteur, etc. A travers ces révisions, nous pouvons mieux comprendre l'activité du scripteur. Un travail pédagogique des réécritures, de schématisation de texte, de démontage de texte, et de la mise en évidence des rapports intrinsèques, pourrait servir comme exemples d'exercices à mettre en œuvre.

4.4 GRAMMAIRE TEXTUELLE

La grammaire de texte s'inscrit dans un prolongement de la grammaire générative, où une théorie de la phrase est étendue au texte. Comme son nom l'indique, l'objet d'étude de cette grammaire est le texte, un ensemble d'énoncés dont l'étendue est supérieure à celle de la phrase. Elle a pour but de produire la totalité de structures textuelles bien formées d'une langue donnée.

VAN DIJK a emprunté des concepts à la grammaire générative, à la psychologie cognitive et aussi à la logique quand il affirme que « d*es règles et des contraintes spécifiques déterminent les conditions nécessaires et suffisantes pour enchaîner des phrases bien formées dans un texte : relations anaphoriques, pronominales, pro-verbales, adverbiales, temporelles, impl icationnelles et présuppositionnelles. L'usage de la logique de la mathématique est devenu indispensable pour représenter de telles relations si complexes*. » [13]

Quant à Michel CHAROLLES, dans son article intitulé « *Introduction à la cohérence des textes*», publié en 1978 dans la revue Langue française, postule que dans le texte aussi bien que dans la phrase, il existe « *des critères efficients de bonne formation instituant une norme minimale de composition textuelle* ». L'auteur de l'article propose quatre règles de bonne formation et qui sont des conditions nécessaires à la cohérence de tout texte : la répétition, la progression, la non-contradiction et la relation.

Lors de l'enseignement de la grammaire, en soulignant l'importance des règles qui régissent les fonctionnements internes de la phrase, il faut également focaliser l'attention sur les contraintes du passage de la phrase au texte. En effet, pour la description des phrases, des opérations de segmentation et de schématisation produisent des grilles structurales, de la même manière, la grammaire d'un texte, d'un récit comme exemple, construit des paradigmes de questions (où, quoi, quand, etc.) et des grilles de fonctionnement comme l'explicite CHISS: « *L'idée dominante qu'il s'agisse de la grammaires phrastiques ou textuelles, est que la linéarité du texte ne doit pas masquer la structuration (d'où, entre modalités, la composition en pavé du texte argumentatif)* »[14].

Pour produire un texte « grammatical » et bien structuré les apprenants sont appelés à opérer des substitutions nécessaires à la cohérence et à la progression du texte. Ils doivent gérer simultanément les unités grammaticales discursives (anaphores, formes de thématisation, opérateurs de liaison d'argumentation) et les variables lexicales (avec les notions de synonymie ou champ sémantique), sans oublier la nécessité de respecter les phénomènes d'énonciation (l'adéquation entre texte et contexte ou texte et consigne).

4.5 LA COHÉRENCE ET COHÉSION

La cohérence et la cohésion sont parmi les contraintes de mise en mot d'un texte. Elles sont des critères fondamentaux sur lesquels on se base pour juger à quel point un texte est considéré comme bien construit. La cohérence concerne deux niveaux :

- Le niveau interphrastique (niveau local) : c'est la mise en relations des phrases, une relation qui ne se limite pas à une simple juxtaposition ;
- Le niveau macro-structurel (niveau global) : le sens global vient de la construction syntaxique, il n'est pas une simple addition des unités ou une simple addition de signification.

[13] VAN DIJK. A., « *Modèles génératifs en théorie littéraire »*, in BOUAZISC, *Essais de la théorie du texte*, Editions Galilée, Paris,1973. p.86.
[14] CHISS Jean-Louis, *L'écrit, la lecture et l'écriture, théories et didactiques*, Ed. L'harmatan. Paris. 2012, P 151.

La notion de cohérence est considérée comme un phénomène qui englobe «les critères efficients de bonne formation instituant une norme minimale de composition textuelle»15. Elle se manifeste par un ensemble de marques linguistiques, de façon à assurer un équilibre entre les informations déjà connues et celles apportées. Quatre sont les règles de base qui spécifient la compétence textuelle et qui permettent de pouvoir porter un jugement sur la cohérence d'une production écrite, microstructurellement ou macrostructurellement:

- La répétition : récurrence du thème dont on parle, assurée des expressions référentielles telles que l'anaphore, la cataphore, etc.
- La progression : le fait d'apporter une information nouvelle. Chose qui impose un bon usage des expressions référentielles qui assurent la progression thématique (anaphore, cataphore…), une représentation du monde exprimée par un lexique approprié (ordre sémantique) et un emploi d'inférence et des présuppositions relativement au contexte (destinataire, contexte, etc.) ;
- La non-contradiction : le texte ne doit pas contenir des éléments contredisant des croyances, des valeurs relatives au contexte, ou une information posée ou présupposé par des occurrences antérieures ;
- La relation : consiste à ce que les faits dénotés dans le texte soient reliés.

Quant à la cohésion, elle est un sous-ensemble de la cohérence globale. Elle régit la relation entre les phrases et entre les idées par des moyens linguistiques qui assurent la reprise de l'information, (anaphores pronominale ou lexicale, adjectifs démonstratifs, pronoms relatifs, subordonnées relatives, déictiques, etc.) ou des connecteurs qui détermine les relations qu'entretiennent les phrases, des relations de cause, de conséquence, de succession ou autres. C'est en maintenant le thème, ce dont on parle, et en ajoutant une nouvelle information, que la linéarisation du texte s'installe, fournissant ainsi au lecteur un cheminement pour comprendre et interpréter le texte. (Processus d'emboitement et d'intégration).

Produire un texte est une alchimie qui exige des démarches cohérentes et efficaces de façon à réaliser l'intégration des tâches. Il y a là une nécessité de mobiliser un ensemble de mécanismes et de connaissances tout en respectant les règles structurant le texte. Les erreurs repérées pourraient être interprétés, lors d'une évaluation formative par exemple, comme indices informant sur les éléments qui représentent des obstacles aux apprenants. Ces difficultés devraient être traduites en objectifs de dispositifs de remédiation, dont la visée ne serait pas de rester au niveau de la correction de ces erreurs, mais d'amener les apprenants à éveiller des processus métacognitifs les aidant à apprendre à s'auto-évaluer, à s'auto-corriger, à être autonomes et « responsables ».

Dans l'optique de surmonter les difficultés repérées, la conception d'un dispositif didactique de remédiation, doit avoir comme objectif d'aider ces apprenants à s'approprier des savoirs et des savoir-faire nécessaires à la production du texte argumentatif. Et ce, par le biais de différents outils tels que : la grammaire de texte, des activités qui permettent d'activer le transfert de ces connaissances de la lecture à l'écriture, des interventions pédagogiques, etc. Il faut souligner l'apport de la grammaire de texte dans la mesure où elle aide à élucider les phénomènes syntaxiques et textuels assurant l'organisation textuelle

5 CONCLUSION

Nous avons entamé le présent travail par la description des deux activités langagières, lecture et écriture, tout en mettant en évidence les connaissances et les processus mobilisés dans chacune d'elles.

En effet, il est fondamental de sensibiliser les apprenants sur cette forte relation lecture-écriture pour les aider à construire une représentation positive sur le lien entre les deux activités, un lien qui peut se définir dans le sens d'interaction et de complémentarité. Pour ce faire, l'enseignant est appelé à concevoir des dispositifs didactiques favorisant la mise en relation de ces deux activités, et offrant des conditions opportunes à la réalisation du transfert des connaissances de la lecture à l'écriture. Il doit sélectionner les supports pertinents et opter pour des outils pédagogiques adéquats, tout en ayant comme visée d'induire chez les apprenants les processus métacognitifs et de les doter des mécanismes et outils qui leur permettent d'appréhender le texte et de le percevoir comme un produit construit, structuré et régit par des règles assurant sa cohérence et sa cohésion. Ceci permet d'impliquer les apprenants dans le processus d'enseignement-apprentissage et de les responsabiliser. Dès lors, le savoir n'est plus amélioré sous l'influence de l'enseignant et d'un support, mais s'élabore, se

[15] Charolles M. *Introduction aux problèmes de la cohérence des textes*, Langues Française, n° 38, mai 1978, P.8

construit et se coconstruit grâce une réflexion personnelles menée par les apprenants sur leurs propres processus d'apprentissage.

Aussi, pour tirer profit de la mise en relation de la lecture et l'écriture, serait-il efficace de varier les supports et les méthodes, et d'intégrer également des activités ludiques comme moyen pour développer la créativité des apprenants en écriture.

En vue d'assurer un apprentissage efficace et une complémentarité, il serait opportun de prendre en compte les relations que les deux activités, lecture et écriture, entretiennent et les aspects qui leurs sont communs. C'est en se basant sur ce principe qu'est développée l'idée que la lecture pourrait être un point de départ et un moyen d'améliorer la compétence scripturale. Dans le but de tirer profil de la relation lecture-écriture, les apprentissages sont organisés de façon à induire et à favoriser le transfert des savoirs et des savoir-faire de la lecture à l'écriture.

Dans cette mise en relation de la lecture écritures, l'activité de transfert-appropriation est au centre. Il faut par conséquent concevoir des dispositifs didactiques qui permettent aux apprenants d'opérer le transfert et l'intégration des savoirs construits, et ne pas compter sur leur spontanéité.

Partir de la lecture à l'écriture en offrant des outils nécessaires à la réalisation des transferts des connaissances, est une des démarches préconisées. Par ce cheminement, la réalisation de la mise en relation de la lecture et de l'écriture, n'est pas une simple juxtaposition, mais les deux actes, quoiqu'elles aient des points de différence, se complètent et se consolident.

REFERENCES

[1] ALLINGTON R.L. (2005), « *Five Missing Pillars of Scientific Reading Instruction. Reading»* (en ligne) http://www.susanohanian.org/show_research.php?id=162. (Téléchargé le 30 juin 2016).

[2] CHAROLLES, M., *Introduction aux problèmes de la cohérence des textes*, Langues Française, n° 38, mai 1978. (Téléchargé le 13 mai 2016).

[3] CHAROLLES, M., « *Grammaire du texte, théorie du discours, narrativité »*, pratiques, n° 11/12 nov, 1976. (Téléchargé le 10 mai 2016).

[4] CHAROLLES, M., *Introduction aux problèmes de la cohérence des textes*, Langues Française, n° 38, mai 1978. (Téléchargé le 13 mai 2016).

[5] CHARTRAND Suzanne-G., « *Les composants structurels du discours argumentatif écrit selon un modèle construit à des fins didactiques pour la classe de français* »Revue des sciences de l'éducation, vol. 19, n° 4, 1993, p. 679-693. URI: http://id.erudit.org/iderudit/031672ar. (Téléchargé le 7 mai 2016).

[6] CHISS Jean-Louis, *L'écrit, la lecture et l'écriture, théories et didactiques*, Ed. L'harmatan. Paris.2012.

[7] FAYOL, M., *La production du langage écrit* : In *L'apprentissage de l'écriture*, PUF, Paris. 1996.

[8] FIJALKOW, J., « *Pourquoi et comment articuler l'apprentissage de la lecture avec celui de la production d'écrit aux différentes étapes de la scolarité primaire* ? » La conférence de consensus sur l'enseignement de la lecture à l'écoleprimaire. 2003. http://www.cndp.fr/bienlire/01-actualite/document/fijalkow.pdf (Téléchargé le 16 mars 2016)

[9] FITZGERALD, J. & SHANAHAN, T., «*Reading and Writing relations and their development*.» Educational Psychologist, 35 (1), 2000.39-50. (Consulté le 3 juin 2016).

[10] FLAVELL, « *Metacognitive aspects of problem solving »* Cité in GOMBERT J.-E., *Le développement métalinguistique*. PUF, collection Psychologie d'aujourd'hui , Paris, 1990.

[11] GERARD Chauveau, *Comment l'enfant devient lecteur*, Ed. Retz, Paris. 1997.

[12] GIGUERE, Jacinthe.*, « Les relations et les interactions lecture-écriture – Qu'en disent les élèves? »*, Revue Résonances, sept 2001, n°1, p. 10-11. (Téléchargé le le 20 mars 2016).

[13] GOLDER Caroline., « *La production de discours argumentatifs* : *revue de questions »*. In: Revue française de pédagogie, volume 116, 1996 http://www.persee.fr/doc/rfp_0556-7807_1996_num_116_1_1196

[14] GOMBERT J.-E., *Le développement métalinguistique*. PUF, collection Psychologie d'aujourd'hui , Paris, 1990.

[15] http://teachersread.net/pdf/FivePillars.pdf (Téléchargé le 20 mars 2016).

[16] LE GOFF, F. (2010), *« Interaction lecture/écriture et enseignement de la littérature. Quelles articulations didactiques ?»* 11e Rencontre des chercheurs en didactique des littératures, 2010. http://www.unige.ch/litteratures2010/contributions_files/Le%20Goff%202010.pdf. (Téléchargé le 5 avril mai 2016)

[17] MAROT Thierry, *Lecture-écriture : Apprendre autrement,* Ed. Cheminement. Villeneuve-d'Ascq. 2009.

[18] MILED, M, *La didactique de la production écrite en français langue seconde*. Didier Erudition, Paris.1998.

[19] MOFFET Jean-Denis., « *Des stratégies pour favoriser le transfert des connaissances en écriture au collégial »* Revue des sciences de l'éducation, vol. 21, n° 1, 1995, p. 95-120. http://id.erudit.org/iderudit/502005ar (Téléchargé le 15 avril 2016).

[20] ORIOL-BOYER, Claudette, « *lire écrire ensemble* : *Pour des pratiques d'écriture créative*. ». Revue Résonances n°1, sept 2001, p6-9. (Téléchargé le 25 juin 2016).
[21] PERRENOUD Philipe, *Construire des compétences dès l'école*, collection. Pratiques et enjeux pédagogiques. ESF. Paris.1997. 3e Edition 2008.
[22] PETIT Michèle, *Eloge de la lecture, la construction de soi*. Belin. Paris. 2002.
[23] PLANE Sylvie., *« Stratégies de réécriture et gestion des contraintes d'écriture par des élèves de l'école élémentaire : ce que nous apprennent des écrits d'enfants sur l'écriture ».* Rome Rivista Italiana de Psicolinguistica Applicata anno III/1. 2003. p 57-77. (Téléchargé le 20 avril 2016).
[24] REUTER Yves, *Enseigner et apprendre à écrire. Construire une didactique de l'écriture*, Paris. ESF, 1996, P.58
[25] REUTER, Y., «*Problématique des interactions lecture - écriture… in Les interactions lecture – écriture »*. Actes du colloque que Théodile – Crel (Lille, novembre 1993). 2e édition, pp. 1-18.(Téléchargé le 3 mars 2016).
[26] TARDIF Jacques et MEIRIEU Philippe*, « Stratégie pour favoriser le transfert des connaissances »* p.3, in BROSSARD Luce (dir), *pour des pratiques pédagogiques revitalisées*, éd. Multimondes. Québec, 1999. pp.19-33
[27] TARDIF Jacques et PRESSEAU Annie, *Quelques contributions à la recherche pour favoriser le transfert des apprentissages*, Vie pédagogique, n° 108, septembre-octobre, 1998, p. 39 à 44. (Consulté le 4 mai 2016 à 21h)
[28] TAUVERON, C., « *Pourquoi et comment articuler l'apprentissage de la lecture avec celui de la production d'écrit aux différentes étapes de la scolarité primaire* ? » La conférence de consensus sur l'enseignement de la lecture à l'école primaire.2003 http://www.cndp.fr/bienlire/01-atualite/document/tauveron.pdf. (Téléchargé le 14 mai 2016).
[29] VAN DIJK. A., « *Modèles génératifs en théorie littéraire »*, in BOUAZISC, *Essais de la théorie du texte*, Editions Galilée, Paris.1973.
[30] VIGNER, « *Argumenter et disserter : parcours d'une écriture »* in Pratiques n° 68, 1968. (Téléchargé le 10 mai 2016)
[31] Vygostky (1978) in TARDIF Jacques et MEIRIEU Philippe*, « Stratégie pour favoriser le transfert des connaissances »* p.3, in BROSSARD Luce (dir), *pour des pratiques pédagogiques revitalisées*, éd. multimondes. Quebec 1999. pp. 19-33
[32] WEINRICH Harald., *Grammaire textuelle du français*, Ed. DIDIER, Paris.1973.