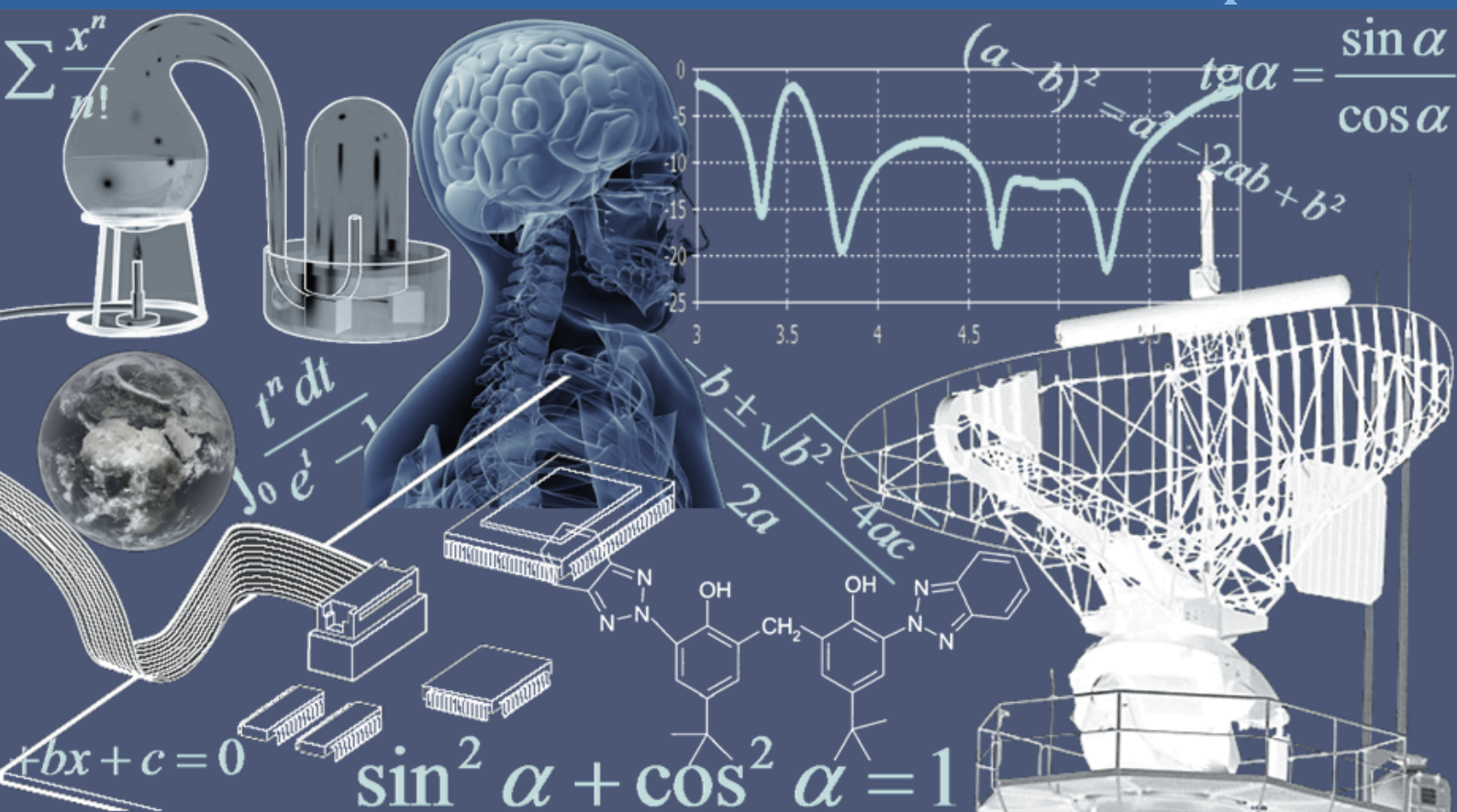


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED STUDIES

Vol. 26 N. 1 April 2019



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Applied Studies

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

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

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

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

Editorial Advisory Board

Amir Samimi, Ph.D. of Science in Chemical engineering, Process Engineer & Risk Specialist of Oil and Gas Refinery Company, Iran
Mahsa Ja'fari, Department of Chemical Engineering, Abadan Faculty of Petroleum, Petroleum University of Technology, Abadan, Iran
Alin Velea, Paul Scherrer Institute, Switzerland
Kamyar Hasanzadeh, Aalto University, Finland
Ogbonnaya N. Chidibere, University of East Anglia, United Kingdom
Oumair Naseer, University of Warwick, United Kingdom
Wei Zheng, University of Texas Health Science Center at San Antonio, USA
Hu Zhao, University of Southern California, USA
Haijian Shi, Kal Krishnan Consulting Services, Inc, USA
Syed Ainul Abideen, University of Bergen, Norway
Malika Maataoui, Mohammed V University, Morocco
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 Kavrouidakis, 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 Bumerdes, 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

Comportamiento de oxidoreductasas y compuestos carotenoides en tomates (<i>Solanum lycopersicum</i>) sometidos a estrés con UV-C	1-17
<i>Andrea Guisolis, María de los Ángeles Dublan, and Karina Nesprias</i>	
Les Stratégies Entrepreneuriales : Une Étude Exploratoire auprès des Entreprises Marocaines	18-28
<i>Fatima-Zohra ABOUSAID and Khadija ANGADE</i>	
Rupture d'un corps jaune hémorragique géant et grossesse: A propos d'un cas	29-33
<i>Chimae EDDAOUDI, Zakia TAZI, Abdelhay FILALI, Mohammed Hassan ALAMI, and Rachid BEZAD</i>	
Rupture spontanée de varices utérines au cours de la grossesse : A propos d'un cas	34-36
<i>Chimae EDDAOUDI, Mohammed Hassan ALAMI, Rachid BEZAD, Zakia TAZI, and Abdelhay FILALI</i>	
La place de la chirurgie du montage antireflux après myotomie de Heller laparoscopique pour achalasie de l'œsophage : A propos de 34 cas	37-47
<i>Anas AHALLAT and R. Kadiri</i>	
Tumeur rétro-péritonéale rare - Schwannome bénin associé à la maladie de VON RECKLINGHAUSEN : A propos d'un cas avec revue de la littérature	48-57
<i>Anas AHALLAT, Salma Ahallat, Farid Sabbah, Abdelmalek Hrora, and Mohammed Raiss</i>	
Customs risk management in developing countries: Foresight approach using big data	58-68
<i>Mohamed ANOUCHE and Younes BOUMAAZ</i>	
Endométriose pariétale cicatricielle après césarienne : A propos d'un cas	69-72
<i>Oussama Outaghyame, Zakaria Idri, Moulay Abdellah BABAHABIB, Jaouad Kouach, and Driss Rahali Moussaoui</i>	
SOCIO-PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF MASS MEDIA ON YOUTH	73-83
<i>Afshan Qureshi</i>	
Mind Mapping as a Procedural Concept in Design Learning	84-89
<i>Essam Ahmed Odah Odah and Amany Mashour Hendy</i>	
Influence of Different Dimension of Stenoses on Non-Newtonian Fluid Blood's Behavior through a Single Stenosed Artery	90-99
<i>Md. Insiat Islam Rabby, Muhammad Ifaz Shahriar Chowdhury, S.A.M. Shafwat Amin, Safwan Ul-Iman, and Sazedur Rahman</i>	
Les bis albuminémies rapportées au laboratoire de la biochimie de CHU Ibn Rochd de Casablanca	100-109
<i>SAFAA HADRACH, MUSTAPHA ZEKRI, ABDERRAHIM NAAMANE, Kamal Nabiha, NAIMA KHLIL, and IMANE BENZAOUZ</i>	
The impact of project-based learning on understanding scientific concepts of physical science	110-118
<i>Asmae Mountassir and Hafida Mderssi</i>	
De l'existence et mécanismes légaux de la protection du Droit coutumier foncier congolais	119-126
<i>Kangaseke Mbaka, Mwansa Kalunga Jean Pierre, Kalala Kasongo, and Mbuluku Embu Steve</i>	
La protection des droits fonciers des communautés locales dans les zones d'exploitation minière en République Démocratique du Congo	127-132
<i>Kangaseke Mbaka, Mwansa Kalunga Jean Pierre, Kalala Kasongo, and Mbuluku Embu Steve</i>	
Alimentation et dépenses énergétiques des étudiants internes de l'UNILU à Lubumbashi	133-140
<i>N. Deogratias Mulungulungu, Ntengu Mukeya, and Kalaka M. Clovis</i>	
GESTION DES FEEDBACKS DES INSPECTIONS PÉDAGOGIQUES DES ENSEIGNANTS D'EPS EN FORMATION INITIALE À L'INJEPS - BÉNIN	141-153
<i>Agbodjogbe Basile, Atoun Carlos, Attiklemé Olivier, Attiklemé Kossivi, and Kpazaï Georges</i>	
Analyse du système traditionnel de production du taro au Bénin	154-162
<i>Richard Mahouton Akplogan, Ernest Renan Traoré, Serge Sètonджи Houédjissin, Gilles Habib Todjro Cacaï, and Corneille Ahanhanzo</i>	
Les incubateurs universitaires au Maroc : Etat des lieux et perspectives	163-174
<i>Omar ELYOUSSOUFIATTOU, Ilham TAOUAF, and Moha AROUCH</i>	
De l'utilisation des services en milieu urbain à la couverture sanitaire universelle dans le contexte du système de santé de la République Démocratique du Congo : cas de la ville de Goma	175-184

<u>Mitangala Ndeba Prudence, Jean Bosco Kahindo Mbeva, Musubao Tsongo Muhatikani Edgar, Janvier Kuhuya Bonane, and Celestin Kimanuka</u>	
Analyse économétrique de l'offre et de la demande de maïs au Bénin	185-202
<u>Jean Adanguidi</u>	
Dynamique de l'occupation du sol du bassin ivoirien de la lagune Aghien	203-217
<u>Seydou Diallo, Zamblé Armand TRA BI, Dabissi NOUFÉ, Amidou Dao, Bamory Kamagaté, Rose Kôkôh EFFEBI, Droh Lanciné GONÉ, Serge Koffi EHOUMAN, Thierry Jean KOFFI, Jean Emmanuel PATUREL, Jean Louis PERRIN, and Luc SEGUIS</u>	
Le Sens du Travail dans un contexte Entropique	218-229
<u>NYOCK ILOUGA Samuel and Moussa - Mouloungui Aude Carine</u>	
L'impact de la Congruence entre le Climat d'Organisation et l'Individu sur la Satisfaction au Travail	230-244
<u>NYOCK ILOUGA Samuel</u>	
Un champignon macromycète, <i>Auricularia delicata</i> consommé à Kinshasa	245-252
<u>V. Mapey and A. Lubini</u>	
Situation épidémiologique de la leishmaniose cutanée humaine dans la région steppique de Djelfa en Algérie : Incidence et facteurs de variation	253-261
<u>Mourad Hamiroune, Fatna Selt, Zineb Senni, Kamel Saidani, and Mahmoud Djemal</u>	
L'orientation entrepreneuriale des étudiants au Maroc : Quels apports pour les programmes de formation en entrepreneuriat ?	262-278
<u>Said EL GANICH, Omar ELYOUSSOUFLATTOU, Moha AROUCH, Badia Oulhadj, and Ilham TAOUAF</u>	
FACTEURS PERMETTANT D'AMÉLIORER LA RÉUSSITE AU GREFFAGE DU COLATIER (COLA NITIDA (VENT.) SCHOTT ET ENDLICHER)	279-285
<u>TRAORÉ Mohamed Sahabane, BONSSON Bouadou, OUATTARA Yaya, AÏDARA Sékou, and GBÉDIÉ Nadré</u>	
Niveau d'acquis des réactions ioniques totales par les élèves de 4e année chimie-biologie des écoles de la ville de Bunia en République Démocratique du Congo	286-294
<u>KAMUHANDA BUGASAKI Jacob and KAMARA KAMARAGI Fred</u>	
Evaluation variétale de riz de plateau dans les conditions de culture du Sud Bassin Arachidier du Sénégal	295-306
<u>Amsatou THIAM, KANFANY Ghislain, FOFANA Amadou, and NDIAYE Junior Bruno Papa Mbar</u>	

Comportamiento de oxidoreductasas y compuestos carotenoides en tomates (*Solanum lycopersicum*) sometidos a estrés con UV-C

[Behavior of oxidoreductases and carotenoid compounds in tomatoes (*Solanum lycopersicum*) subjected to stress with UV-C]

Andrea Guisolis^{1,2}, María de los Ángeles Dublan¹, and Karina Nesprias^{1,2}

¹Facultad de Agronomía, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (UNCPBA), Azul, Buenos Aires, Argentina

²Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires (CICPBA), La Plata, Buenos Aires, Argentina

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 variation of post-harvest behavior of peroxidases (**POX**), polyphenol oxidases (**PFO**) and carotenoid compounds of tomatoes treated with UV-C was studied in order to extend its useful life and at the same time obtain a beneficial effect on the quality of it. The optimal radiation dose was $4.57 \text{ kJ} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ for 16 minutes on samples placed 10 cm from the lamps. Under these experimental conditions the carotene content increased in the treated samples compared to the controls, however, longer exposure times generated harmful effects such as loss of turgor, appearance of spots, degradation of carotenoids and burns in the epidermis. The higher irradiation dose showed the lower development of microorganisms. An effect of the treatment towards the end of the conservation period was observed in relation to the count of molds and yeasts, presenting a lower load of this type of microorganisms with respect to the controls. Significant differences are observed in the enzymatic activity of **POX**, which would indicate an inductive effect of the treatment on the activity of this enzyme. On the other hand, although the polyphenoloxidase content was slightly higher throughout the study period, there were no significant differences in relation to the controls. This would indicate a complementarity in the antioxidant activity of **PFO** and greater prominence of the **POX** in the defense system.

KEYWORDS: *Solanum lycopersicum*, ultraviolet, postharvest, technological treatment, peroxidase, polyphenol oxidase, carotenes.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 SITUACIÓN HORTÍCOLA REGIONAL

La zona de producción de la región central bonaerense de Argentina comprende los partidos de Ayacucho, Azul, Bolívar, Daireaux, Laprida, Las Flores, Olavarría, Saladillo, Gral. Alvear, Gral. Belgrano, 25 de Mayo, Gral. Lamadrid, H. Irigoyen, Tapalqué y Tandil. Los cultivos hortícolas cubren actualmente una superficie al aire libre de aproximadamente 800 has, mientras que hay 15 has cultivadas en invernaderos en los que se siembran especies tales como tomate y pimiento en verano, y lechuga en invierno. A campo hay una amplia diversidad de hortalizas como lechuga, acelga, repollo, espinaca y otras, zapallo y zapallito, batata (principalmente en el partido de Bolívar), frutilla en Olavarría, endivia en Gral. Belgrano, maíz dulce y sandía en 25 de Mayo e Hipólito Irigoyen, perejil para industria y en menor medida el resto de las hortalizas. En los últimos años, se ha incrementado la producción de brócoli, repollito de Bruselas y espárrago, este último con destino a la exportación. Las principales especies vendidas fuera de la región son zapallo, maíz dulce, sandía, frutilla y endibias.

La comercialización de las hortalizas es variable según el tipo de producción y los volúmenes cosechados de cada especie. En general, los productores chicos y medianos realizan una distribución local, en verdulerías, venta directa en el campo y supermercados, o a los mercados mayoristas de Buenos Aires y Mar del Plata, Argentina [1].

1.2 EXIGENCIAS DEL MERCADO

La calidad de los alimentos se ha identificado como un determinante clave en la prevención de enfermedades crónicas, constituyéndose en un componente fundamental de las actividades de promoción de la salud y prevención de factores de riesgo. En este contexto, las metodologías aplicadas a los mismos tanto en su producción como elaboración constituyen un componente fundamental para ofrecer un producto de calidad.

Los vegetales frescos contienen entre un 65 y 95 por ciento de agua y sus procesos vitales continúan luego de la recolección. Su vida útil durante la postcosecha depende tanto del ritmo con el que consumen sus reservas almacenadas como de la pérdida de agua. Estos cambios fisiológicos considerados normales pueden intensificarse si el producto se encuentra expuesto a condiciones como alta temperatura, baja humedad atmosférica, daño físico, entre otros, lo que resulta en una rápida pérdida de aptitud para el consumo [2]. Como consecuencia, la actividad muestra una disminución de rentabilidad y al mismo tiempo, se reduce la oferta de productos frescos y de calidad para el consumidor, características del sector que se repiten en todo el país.

Los requisitos más importantes que se exigen a los productos hortícolas que serán destinados a ser comercializados en el mercado en fresco (I Gama), son principalmente aquellos que satisfagan las exigencias del consumidor, como el color: tonalidad, brillo, mantenimiento en el tiempo, alta resistencia a los procesos oxidativos después de las operaciones de corte, la ausencia de tierra u otro material sólido, la eventual presencia de residuos fitofármacos y de nitratos dentro de los límites de tolerancia, la limitada carga microbiana, el alto contenido de sustancia seca y la duración de la *shelf life* (vida útil) [3]. Esto es importante también cuando los alimentos primarios (sin ninguna transformación) son utilizados como materia prima con destino a generar nuevos alimentos formulados (ya sea reestructurados, enriquecidos o funcionales), dado que el inicio de un proceso con materia inadecuada, se verá reflejado en la obtención de un producto final de menor calidad.

1.3 VARIACIONES DE LA CALIDAD

La comercialización de hortalizas en fresco se ve limitada por su alto deterioro, perdiendo por cosecha, transporte y almacenamiento entre un 20-35% del volumen. Hay que considerar que los productos en ocasiones deben recorrer largas distancias antes de llegar al consumidor, lo que trae consigo un deterioro que impide su venta, o disminuye su precio [4]. De esta forma, el alto carácter perecedero de ciertas frutas y hortalizas de consumo generalizado, sumado al mal manejo postcosecha y al uso de tecnologías de acondicionamiento y almacenamiento inadecuadas, se traduce en elevadas pérdidas de la calidad, de volumen comercializado, y en consecuencia de rédito económico para el productor.

Las operaciones de preparación de los productos de I gama como el corte, lavado y acondicionamiento, provocan respuestas fisiológicas por parte de los tejidos vegetales que inducen al aumento de la actividad respiratoria y del metabolismo del vegetal fresco. Estos eventos pueden generar, a su vez, modificaciones de importancia cualitativa como por ejemplo en el color, la consistencia y las características organolépticas en general.

Adicionalmente, durante el almacenamiento, las frutas y hortalizas sufren diversos cambios fisiológicos indeseables, tales como la pérdida de peso debido a la evaporación del agua, decaimiento, crecimiento de brotes internos y cambios en la composición [5]. Algunos estudios indican un aumento en la capacidad antioxidante y la concentración de los polifenoles durante el almacenamiento de hortalizas [6], [7], aunque otros reportan niveles constantes o decrecientes [7], [8]. Tudela y colaboradores [9] sostienen que el efecto del almacenamiento sobre los antioxidantes depende de muchos factores, incluyendo la luz y la temperatura. Estos pueden actuar como una señal de estrés e inducir la síntesis de flavonoides y/o modificar la cantidad de otros antioxidantes [10], [11].

Estudios realizados en los últimos años informan que en el segmento postcosecha de la cadena productiva, el vegetal puede sufrir: cambios físicos en la pared celular (aumento de la producción de malondialdehído, como producto de degradación de la misma y con la consecuente pérdida de la firmeza del vegetal) [12], acumulación de metabolitos tóxicos, degradación de la clorofila [13], variación del sistema antioxidante defensivo (compuestos fenólicos, flavonoide, etc.) [14], modificaciones en la concentración, en el contenido y composición de carbohidratos, en el contenido de proteínas [15], reducción de la actividad fotosintética [16], cambios en la intensidad o tasa respiratoria, aumento en la producción de etileno, entre otros.

Por otra parte, es necesario tener en cuenta que, en general, a lo largo del proceso continuo de acondicionamiento, puede tener lugar la contaminación con microorganismos indeseables que alteran la calidad del alimento modificando sus características nutritivas y organolépticas y/o representen un riesgo para la salud de los consumidores. Ciertos grupos de microorganismos como los aerobios mesófilos totales, las enterobacterias, los coliformes, la *Escherichia coli*, son empleados como indicadores para poner de manifiesto cuáles han sido las condiciones de obtención y/o producción del mismo [17]. Además, todos los procesos de acondicionamiento de los alimentos destinados al mercado en fresco, provocan respuestas fisiológicas por parte de los tejidos vegetales que inducen al aumento de la actividad respiratoria y del metabolismo del vegetal al mismo tiempo que pueden también favorecer la proliferación de microorganismos.

1.4 APLICACIÓN DE TRATAMIENTOS

Una de las actividades más frecuentes en el sector hortícola, es el empleo de fungicidas para el control del ataque de microorganismos durante la postcosecha, sin embargo esta práctica se ha visto restringida debido a que estas sustancias, a veces, dejan residuos en el producto que pueden afectar la salud del consumidor. Por ello actualmente existe un mayor interés en implementar las denominadas “tecnologías limpias” (luz UV-C, microondas, ultrasonido, películas comestibles, encapsulamiento de sustancias antioxidantes) basadas en el uso de tratamientos para el saneamiento postcosecha alternativos, con el propósito de sustituir la aplicación de agroquímicos en los alimentos.

En este contexto, se ha informado la utilización de tratamientos térmicos que favorecen el control de microorganismos, pero sin embargo pueden causar cambios en la calidad visual y sensorial del producto tales como pérdidas de color, firmeza y alteración de algunos compuestos bioactivos (fenoles, flavonoides, fitoalexinas), [18] entre otros efectos no deseados.

Investigadores sostienen que la radiación UV-C puede ser considerada como una nueva alternativa tecnológica para prolongar la vida postcosecha de frutas y hortalizas enteras y cortadas, y ha sido aplicada en distintos vegetales [19]. En función de la intensidad y longitud de onda, la radiación UV-C puede inducir un estrés biológico en las plantas y activar algunos mecanismos de defensa naturales de los tejidos vegetales e inducir la producción de compuestos fungicidas como son las fitoalexinas, además de retrasar los procesos de maduración y senescencia [20].

El efecto germicida de la radiación UV-C se ha empleado en España en diferentes alimentos como un método de desinfección superficial a temperatura ambiente que no deja residuos en el producto, por lo que se considera una buena alternativa para la conservación de alimentos. Sin embargo, la sensibilidad de los tejidos al tratamiento con UV-C difiere en función del genotipo, y en ocasiones las dosis altas pueden favorecer la alteración de compuestos bioactivos del fruto, como vitamina C, carotenos y fenoles, así como el oscurecimiento superficial del tejido [21], [22].

D’Hallevin y colaboradores [23] demostraron que la aplicación de dosis bajas de UV-C en toronja causa menor tasa de senescencia y deterioro, pero dosis superiores a $1,5 \times 10^3 \text{ kgf s}^{-2}$ originan pardeamiento y necrosis del tejido irradiado. Estudios realizados sobre mandarina con una intensidad de radiación de $1,3 \times 10^3 \text{ kgf} \cdot \text{s}^{-2}$ muestran inactivación de microorganismos [24] y sobre tomate ocurre un retraso de la senescencia por 7 días [25].

Muchos autores han publicado acerca de la influencia del tiempo de exposición a la luz durante el almacenamiento en la calidad de diferentes vegetales. Lester y colaboradores [26] encontraron que en espinacas, las hojas expuestas a la luz continua ($26,9 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) durante el almacenamiento presentaron mayor calidad nutricional que las hojas expuestas a la oscuridad continua. Con luz fluorescente ($21,8 \text{ mol m}^{-2}\text{s}^{-1}$) se ha encontrado pérdida de peso, pero no influyó en el contenido de vitamina C [27].

La solución idónea para preservar la calidad global (organoléptica, microbiológica y nutritiva) de estos productos hortofrutícolas y satisfacer las crecientes exigencias de los mercados internacionales, consiste en mejorar los tratamientos postcosecha [28]. Ante estos hechos, resulta relevante y necesaria la evaluación de este tipo de tecnologías en cada producto en particular, a fin de definir las condiciones óptimas de aplicación experimental y los posibles cambios que ella genera sobre el vegetal.

En este trabajo, se estudió la variación del comportamiento postcosecha de las enzimas del grupo de las oxidoreductasas (peroxidasas- **POX** y polifenoloxidasas- **PFO**) y de compuestos carotenoides en tomates (*Solanum lycopersicum*) tratados con radiación ultravioleta con la finalidad de alargar su vida útil y al mismo tiempo obtener un efecto benéfico en la calidad del mismo tendientes a agregar valor.

2 MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 RADIACIÓN UV-C. FOTORREACTOR

El dispositivo tecnológico (**Figura 1**) empleado para la realización de las pruebas a escala de laboratorio consiste en un reactor de color negro que permite disminuir la pérdida de radiación, con un estante metálico regulable en altura y que en su interior contiene un arreglo de 5 lámparas germicidas de UV (longitud de onda λ : 254 nm) de 6 W de potencia cada una, como fuente de energía (hu), conectadas en serie de tal forma que pueden funcionar en forma individual o grupal.



Fig. 1. Disposición de las lámparas en el fotorreactor

2.2 MEDICIÓN DE LA RADIACIÓN UV POR ACTINOMETRÍA

La medición de la intensidad de la radiación UV emitida por las lámparas germicidas se llevó a cabo empleando una técnica actinométrica con el sistema yoduro/yodato en el que se siguió por espectrofotometría la reacción de formación de triyoduro de potasio de color amarillo (Espectrofotómetro UV-visible Biochrom Libra S22).

Un actinómetro es un compuesto químico sensible a la luz UV, el cual es expuesto a la longitud de onda de interés y los cambios fotoquímicos son determinados analíticamente. El proceso de actinometría permite estimar la cantidad de radiación UV incidente sobre una superficie a través de una reacción fotoquímica, para la cual está bien establecida la cantidad de moles de moléculas de producto formado por fotones absorbidos [29]. Se empleó la metodología de Rhan modificada [30].

Se prepararon soluciones de concentración conocida de yoduro de potasio (6×10^{-1} M) y yodato de potasio (1×10^{-1} M) en buffer borato (1×10^{-2} M), pH 9,25. En primer lugar, se dejaron las lámparas encendidas en el interior del fotorreactor durante media hora hasta que el habitáculo alcanzó las condiciones de estado estacionario (ca. $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$).

Se tomaron alícuotas de 20 mL de las soluciones las que fueron colocadas en un reactor tipo Batch con las caras laterales recubiertas para evitar la incidencia de la luz UV-C por los costados. Se ubicaron dentro de la cabina y se dejaron expuestas a la radiación UV-C a diferentes tiempos (1, 4, 7, 15, 20 y 30 min). La reacción iniciada por exposición a la luz UV-C es la siguiente:



La concentración inicial de yoduro de potasio se determinó midiendo la absorbancia de la solución sin irradiar a 300 nm ($\epsilon^{300\text{nm}} = 1,061 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$), empleando la Ec. 1:

$$C = A / (\epsilon \cdot b) \quad (\text{Ec. 1})$$

Donde C es la concentración molar del analito, b es el camino óptico y ϵ es la absorptividad molar.

La cantidad de triyoduro formado se determinó a una longitud de onda de 352 nm para un coeficiente de extinción molar de $\epsilon^{352} = 26400 \text{ M}^{-1} \text{ cm}^{-1}$, utilizando una cubeta de cuarzo de camino óptico de 1 cm.

Conocidos los moles de triyoduros formados, se calculó el Número de Einsteins de Fotones Absorbidos o Número de Fotones Incidentes (**NFI**) por la muestra dividiendo el número de moles de producto por la eficiencia cuántica, según la siguiente ecuación:

$$NFI = [I_3^-] / \Phi \quad (\text{Ec. 2})$$

Donde Φ es la eficiencia cuántica y $[I_3^-]$ es la concentración molar del triyoduro formado.

La Eficiencia Cuántica es a su vez es función de la temperatura y de la concentración inicial de yoduro de potasio según la siguiente ecuación (3):

$$\Phi = 0,75 [1 + 0,02 (T - 20,7)][1 + 0,23 (C - 0,577)] \quad (\text{Ec. 3})$$

Donde: Φ es la eficiencia cuántica, C es la concentración molar inicial de yoduro de potasio, y T es la temperatura ($^{\circ}\text{C}$) a la cual se llevó a cabo la reacción.

Para convertir el Número de Fotones Incidentes (**NFI**) en Energía Incidente (**EI**, joule), se multiplicó el número de fotones por la energía de cada fotón. Asumiendo que todos los fotones absorbidos tenían una longitud de onda de 254 nm, este factor es $4,72 \times 10^5$ J/Einstein de fotones.

$$EI = NFI [\text{Einstein de fotones}] \times 4,72 \times 10^5 [\text{J/Einstein de fotones}]. \quad (\text{Ec. 4})$$

Si se grafica la energía incidente vs. el tiempo de exposición, se obtiene una expresión lineal de cuya pendiente se obtiene la potencia. De esta forma la intensidad de la radiación, se calcula dividiendo la potencia expresada en watt por el área expuesta a la fuente de radiación (m^2) según la siguiente ecuación:

$$I = P/A \quad (\text{Ec. 5})$$

Donde I es la intensidad de la radiación, P es la pendiente de la recta y A es el área expuesta.

Finalmente la dosis de UV-C se expresó en $\text{kJ} \cdot \text{m}^{-2}$, multiplicando la intensidad de la radiación y el tiempo de exposición real seleccionado para tratar la muestra en particular.

$$D = I \times t \quad (\text{Ec. 6})$$

Donde D es la dosis de luz UV-C absorbida, I es la intensidad de la radiación y t es el tiempo expuesto a la radiación.

Para cada tiempo de exposición las mediciones se realizaron por triplicado. La formación de triyoduro se incrementó linealmente con el tiempo de exposición a la radiación UV-C. A tiempos mayores, la misma se vió limitada por el consumo de los sustratos de la reacción; por lo tanto, en ese caso las dosis se calcularon utilizando como factor de proporcionalidad la pendiente de la curva dosis vs. tiempo de exposición obtenida a partir de los tiempos medidos. Las actinometrías fueron obtenidas para 2, 3 y 5 lámparas encendidas en simultáneo.

2.3 MATERIAL VEGETAL

Las muestras de tomate (*Solanum lycopersicum*) seleccionadas completamente al azar provistas por un productor hortícola del partido de Azul (Buenos Aires, Argentina), al momento de la cosecha y en su punto óptimo de maduración (verde maduro) fueron inmediatamente llevadas al laboratorio de la Facultad de Agronomía, UNCPBA. Allí, se acondicionaron retirando las partes no comestibles, se lavaron con agua y se dividieron en cuatro grupos de características homogéneas. Las muestras control (T_0) integraron el primer cuarto. El resto se colocaron por tandas en bandejas de poliestireno dentro del fotorreactor y se irradiaron con 5 lámparas UV-C de 6w de potencia a distintos tiempos de exposición, siendo: T_1 : 4, T_2 : 8, T_3 :16 y T_4 :30 minutos, respectivamente y a una distancia de exposición de 10 cm. Los tomates fueron almacenados durante 21 días a temperatura ambiente y los análisis de los distintos parámetros control se realizaron a 0, 7, 14 y 21 días de conservación. Todas las determinaciones se efectuaron por triplicado.

2.4 CUANTIFICACIÓN DE OXIDOREDUCTASAS

2.4.1 PEROXIDASAS

Las enzimas peroxidasas (**POX**) se encuentran ampliamente distribuidas en la naturaleza en microorganismos, plantas y animales. Son enzimas que catalizan reacciones bisustrato de carácter redox: utilizan un peróxido como oxidante y un segundo sustrato de características reductoras. La naturaleza y estructura química de este último puede ser muy distinta, por ejemplo fenoles, aminas aromáticas y derivados, entre otros. En las plantas, las peroxidasas controlan el crecimiento fisiológico, su diferenciación y desarrollo, además participan en muchas funciones (biosíntesis de lignina, defensa frente agresiones de patógenos, en distintos tipos de estrés abiótico, protección contra el deterioro de tejidos y en procesos de oxidación de las

cadenas insaturadas de ácidos grasos que forman las paredes celulares). Estas enzimas actúan transformando el H_2O_2 perjudicial para la planta, en agua. Se ha encontrado que la actividad de las peroxidasas se incrementa cuando las plantas se ven sometidas a diversos factores de estrés (sequía, bajas o altas temperaturas, contaminantes fotooxidantes como el ozono, entre otros) que afectan su fisiología [31]-[33].

2.4.1.1 EXTRACTO CRUDO ENZIMÁTICO

Se aplicó un método sencillo, rápido y eficiente adaptado y modificado por una de las autoras en el que 1,5 g de muestra de vegetal fresco se muelen finamente en un molinillo comercial durante 30 s a temperatura ambiente. Luego se adicionó 4,7 mL de solución tampón fosfato (pH 7,0). El sistema se sometió durante 10 minutos a baño ultrasónico (marca TesLab, a 160 W y 40 kHz). Posteriormente, el extracto se centrifugó a 5000 rpm durante 30 min a $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$, finalmente se retiró el sobrenadante y se almacenó a la misma temperatura para utilizarlo como fuente enzimática natural. Se comprobó experimentalmente que el extracto enzimático crudo mantiene su actividad durante largos períodos de tiempo.

2.4.1.2 CUANTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE LAS POX

Se forma *in situ* un diperoxido cíclico coloreado denominado tetraguayacol (TG, **Figura 2**), cuando se emplea peróxido de hidrógeno como oxidante verde, o-metoxifenol o guayacol como segundo sustrato y **POX** extraídas de muestras de interés agronómico (*Solanum lycopersicum*) como fuente enzimática. La cuantificación de la actividad se realizó por espectrofotometría a través de la lectura del producto coloreado a 470 nm.

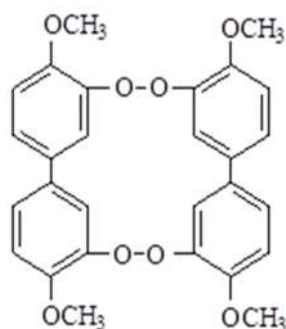


Fig. 2. TG: Estructura química del tetraguayacol

El TG se obtuvo a temperatura ambiente al agregar 100 μL de peróxido de hidrógeno $5 \times 10^{-1} \%$ v/v sobre una mezcla que contenía 2,7 mL de guayacol al 1 % v/v (etanol:agua 80:20) y 100 μL de extracto enzimático crudo. Se midió la absorbancia (A) cada 5 s (t) y se graficó $\ln A$ vs t. La reacción de formación de TG cumple una ley cinética de pseudo primer orden. De la pendiente de la recta es posible calcular la velocidad de formación de producto lo que permite determinar la actividad enzimática de las **POX** extraídas. Se define a la unidad enzimática como la cantidad de enzima necesaria para lograr una variación en 0,001 unidades de absorbancia.

2.4.2 POLIFENOLOXIDASA

Las polifenoloxidasas (**PFO**) son enzimas que catalizan la reacción que transforma o-difenoles en o-quinonas. Estas quinonas son reactivas y capaces de modificar covalentemente una amplia cantidad de especies celulares, que culmina con la formación de compuestos poliméricos de color marrón, fenómeno conocido como pardeamiento enzimático. Esto puede ocurrir en diferentes etapas tanto en el crecimiento, recogida, almacenamiento como procesamiento de productos hortofrutícolas, transformándose en un problema de primera magnitud en la industria agroalimentaria y se reconoce como una de las principales causas de pérdidas de calidad y valor comercial ya que se generan cambios importantes ya sea en la apariencia como en las propiedades organolépticas de los vegetales comestibles, además suele ir asociado al desprendimiento de olores y efectos negativos sobre el valor nutricional [34].

2.4.2.1 EXTRACTO ENZIMÁTICO CRUDO

Se tomó 1 g de la muestra triturada, se mezcló con 4 mL de tampón de extracción (5×10^{-2} M Tris-HCl Buffer, pH = 7,5, 3 mM MgCl_2 y EDTA 1 mM). Se colocó en ultrasonido (marca TesLab, a 160 W y 40 kHz) durante 30 min a $0^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ en oscuridad. Los homogenatos se centrifugaron durante 30 min a 5000 rpm a $4^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$.

2.4.2.2 CUANTIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD ENZIMÁTICA DE POLIFENOLOXIDASA

La actividad de **PFO** se determinó a $25^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ midiendo la variación de absorbancia a 420 nm. Para esto, se colocaron 2,7 mL de la mezcla de reacción que contenía 1×10^{-1} mol . L^{-1} de catecol en tampón de fosfato de sodio 2×10^{-2} mol . L^{-1} , pH = 6,5 y 300 μL del extracto crudo enzimático obtenido en la etapa previa. La actividad de **PFO** se definió como el cambio de absorbancia por unidad de tiempo (min^{-1}) y cantidad de proteína extraída en mg^{-1} [35].

2.5 CUANTIFICACIÓN DEL CONTENIDO DE CAROTENOIDES

El contenido de carotenos totales se tomó como parámetro de referencia para la elección de tiempo de irradiación óptimo empleado sobre muestras de tomate que genere las mejores respuestas deseables relacionadas con la calidad fisicoquímica de las mismas.

Para ello, se realizó el ensayo en el que se irradiaron lotes de tomate durante 4, 8, 16 y 30 minutos respectivamente. Además, se reservaron muestras controles sin irradiar. En todos los casos se almacenaron durante 21 días a temperatura ambiente. Los análisis se realizaron el día de cosecha (T_0), a los 7 (T_7), 14 (T_{14}) y 21 (T_{21}) días, respectivamente.

Las muestras de tomate fueron trituradas con un molinillo (Liliana AM 680) durante 30 segundos, se pesaron alícuotas de 0,125 g y se agregaron 15 mL de acetona. Todos los sistemas se dejaron en reposo durante cuarenta y ocho horas en oscuridad y luego se homogeneizó en baño Ultrasónico (Marca Teslab a 40 watt de potencia) durante 15 minutos. Se centrifugó durante 10 minutos a 4000 rpm en centrífuga refrigerada a 4°C (Marca Presvac), el líquido sobrenadante se colocó en matraces de 25 mL y se llevó a volumen final con acetona. Estas soluciones fueron leídas a 470, 645 y 662 en espectrofotómetro. El contenido de caroteno total [36] se determinó de acuerdo a las siguientes ecuaciones (7, 8, 9):

$$C_a = 11,75 A_{662} - 2,35 A_{645} \quad (\text{Ec. 7})$$

$$C_b = 18,61 A_{645} - 3,96 A_{662} \quad (\text{Ec. 8})$$

$$C_{(x+c)} = (1000 A_{470} - 2,27 C_a - 81,4 C_b) / 227 \quad (\text{Ec. 9})$$

Donde C_a indica el contenido de clorofila a, C_b muestra el contenido de clorofila b y $C_{(x+c)}$ corresponde al contenido de carotenoides totales expresado en $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$. Luego se expresó el resultado en mg de carotenoides . 100 g^{-1} de muestra. En todos los casos las determinaciones se hicieron por triplicado.

2.6 EVALUACIÓN DE LA CAPACIDAD GERMICIDA DEL TRATAMIENTO CON UV-C

Se evaluó el efecto germicida del tratamiento UV-C sobre los tomates irradiados durante 4, 8 y 16 minutos con respecto a los frutos sin tratar. Para ello se preparó un homogenato de cada muestra en solución estéril de NaCl $8,5 \times 10^{-1} \% \text{ m/v}$ manteniendo una relación 1:9. La muestra se trituró utilizando un homogeneizador tipo émbolo (Potter) para tejidos blandos [37]. Se utilizaron 3 muestras por tratamiento para cada día de seguimiento. A continuación, se llevaron a cabo diluciones decimales y luego se sembró cada dilución por duplicado en placas de agar para recuento en placa (PCA, Britania) y agar papa glucosado (APG, Britania), para el recuento de aerobios mesófilos totales y hongos y levaduras, respectivamente. Las placas de PCA se incubaron durante $24 \pm 2 \text{ h}$ a $32^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ mientras que las de APG se llevaron a estufa a $22^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ durante 5 días. Los valores de recuento se estandarizaron a UFC . g^{-1} de tomate fresco.

2.7 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se realizó un análisis comparación de medias mediante el Test de Bonferroni ($\alpha=0,05$), a través del empleo del paquete de análisis estadístico InfoStat 2018.

3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 DETERMINACIÓN DE LA INTENSIDAD DE RADIACIÓN UV-C

Para el cálculo de la intensidad de radiación emitida por las 5 lámparas encendidas en simultáneo se consideró el procedimiento descrito ampliamente con anterioridad (Ec.1-3) y se obtuvieron los siguientes resultados que se muestran en la **Tabla 1**.

Tabla 1: Concentraciones iniciales de yoduro de potasio, triyoduro de potasio formado luego de la incidencia de UV-C y valor de la Eficiencia Cuántica (Φ)

Tiempo de Exposición a UV-C [min]	Concentración I^- [mol.L ⁻¹]	Concentración I_3^- [mol.L ⁻¹]	Φ
4	$5,35 \cdot 10^{-1}$	$1,17 \cdot 10^{-3}$	$7,77 \cdot 10^{-1}$
8	$5,35 \cdot 10^{-1}$	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$7,84 \cdot 10^{-1}$
16	$5,35 \cdot 10^{-1}$	$3,08 \cdot 10^{-3}$	$7,84 \cdot 10^{-1}$
20	$5,35 \cdot 10^{-1}$	$3,67 \cdot 10^{-3}$	$7,92 \cdot 10^{-1}$
30	$5,35 \cdot 10^{-1}$	$4,8 \cdot 10^{-3}$	$7,99 \cdot 10^{-1}$

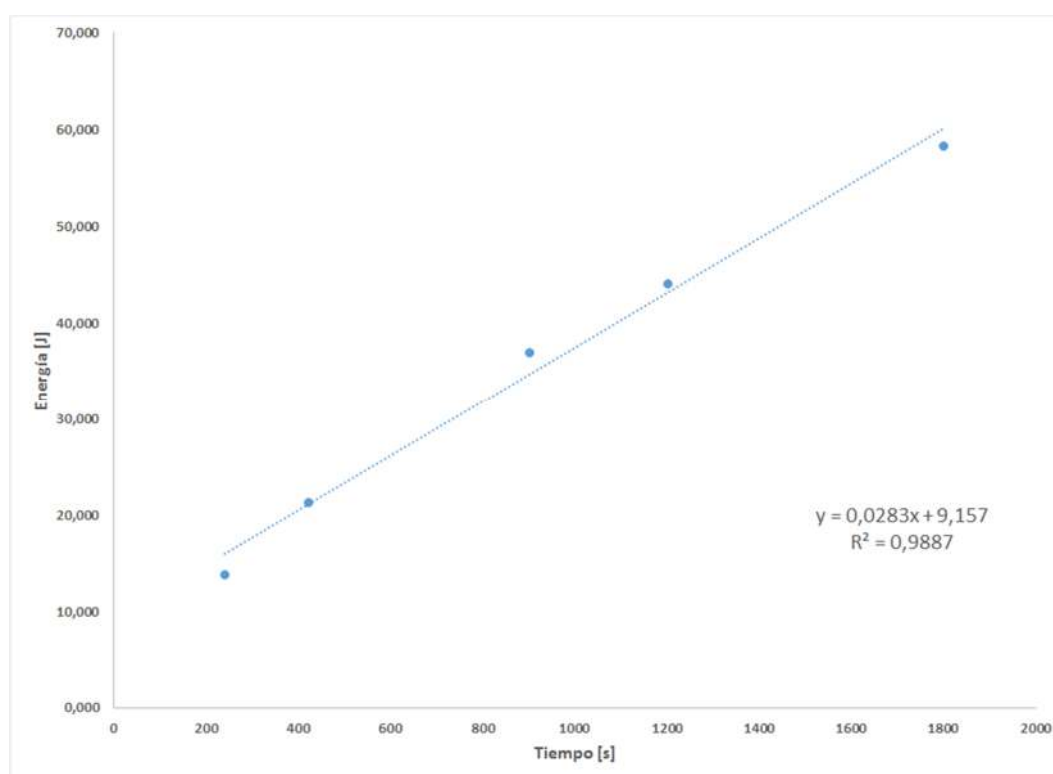


Fig. 3. Gráfico de la Energía Incidente en función del tiempo expresado en segundos

Se emplearon las Ec. 2 y Ec. 4 para determinar la Energía Incidente [J], al graficar estos valores en función del tiempo expresado en segundos (**Figura 3**) se obtiene una representación lineal, con un coeficiente de correlación cercano a la unidad, y cuya pendiente es la potencia expresada en watt.

Al emplear la **Ec. 5** y considerando que el reactor de Bach donde se realizaron los ensayos tiene una superficie de $5,9 \times 10^{-3} \text{ m}^2$, se obtuvo el valor de la Intensidad de radiación emitida por las 5 lámparas encendidas en simultáneo. Este mismo procedimiento de cálculo se repitió para 2 y 3 lámparas funcionando. Los resultados obtenidos se muestran en la **Tabla 2**.

La medición de la intensidad de radiación emitida por las lámparas de UV en el fotorreactor, es un factor importante que es necesario controlar y definir, para determinar la dosis adecuada para cada muestra en particular. El ensayo se realizó por triplicado y se encontró que existen diferencias significativas (Test de Bonferroni, $\alpha=0,05$, $p>0,0001$) de radiación emitida con el número de lámparas encendidas (**Tabla 2**). Por lo tanto se decidió mantener las cinco lámparas en funcionamiento simultáneo para asegurar la uniformidad de la radiación absorbida por el vegetal.

Tabla 2. Determinación de la intensidad de radiación emitida por las lámparas UV-C

Número de lámparas encendidas	Intensidad ($\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$)
2	3,4 ^c
3	4,2 ^b
5	4,8 ^a

Letras diferentes indican diferencias significativas

La variación de la intensidad de radiación [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$] tiene una tendencia lineal con el número de lámparas encendidas (**Figura 4**) con un coeficiente de correlación (R) cercano a los 0,963.

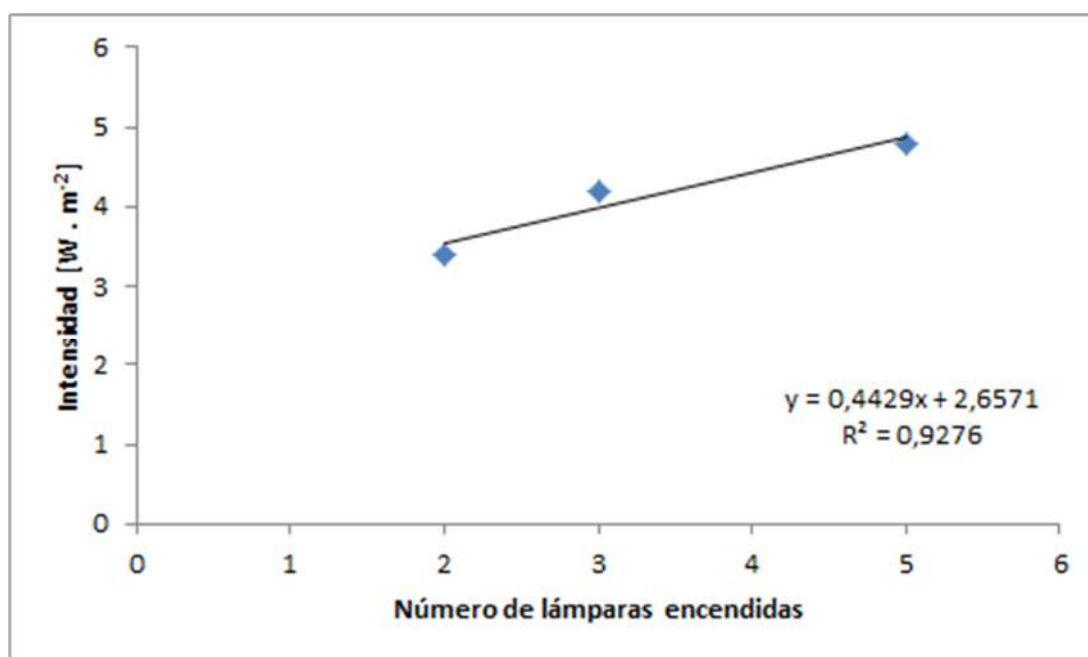


Fig. 4. Gráfico de la Energía Intensidad de radiación [$\text{W} \cdot \text{m}^{-2}$] en función del número de lámparas encendidas.

3.2 DETERMINACIÓN DEL TIEMPO ÓPTIMO DE IRRADIACIÓN: CUANTIFICACIÓN DE COMPUESTOS CAROTENOIDES Y ESTUDIO MICROBIOLÓGICO

Se realizaron determinaciones cuantitativas para establecer el tiempo óptimo de irradiación que genere las mejores respuestas deseables en la hortaliza en cuanto a su calidad fisicoquímica y organoléptica. Se realizaron ensayos con 4, 8, 16 y 30 min de exposición de los tomates a UV-C y se determinó la dosis correspondiente empleando la **Ec. 6** (**Tabla 3**).

Tabla 3. Dosis de radiación de las muestras de estudio

Tiempo de irradiación [s]	Dosis [kJ. s ⁻¹ . m ⁻²]
4	1,14
8	2,28
16	4,57
30	8,57

Se consideró el contenido de carotenos totales como parámetro de control y el recuento de aerobios mesófilos totales y de hongos y levaduras, y además se determinaron las características organolépticas de los vegetales tratados a diferentes tiempos en comparación con las muestras control (sin irradiar) al inicio del tratamiento y los posteriores seguimientos a los 7, 14 y 21 días de almacenamiento a temperatura ambiente.

Los resultados se muestran en la **Tabla 4**. En todos los casos los datos se corresponden al promedio obtenido para los ensayos realizados por triplicado.

Tabla 4: Variación del contenido de carotenoides en muestras de tomate irradiadas diferentes tiempos con UV-C

Tiempo de irradiación de UV-C [min]	Contenido de carotenos [µg de caroteno/g de tomate fresco]			
	Día 0	Día 7	Día 14	Día 21
T ₀ : 0	1,9 ^a	5,54 ^c	8,83 ^b	9,49 ^b
T ₁ : 4	1,9 ^a	7,4a ^b	9,44 ^b	9,66 ^b
T ₂ : 8	1,9 ^a	8,24 ^a	7,50 ^c	8,39 ^c
T ₃ : 16	1,9 ^a	6,64 ^b	10,93 ^a	11,55 ^a

Letras distintas en una misma columna indican diferencias significativas.

Al analizar estadísticamente los datos de la **Tabla 4** (infoStat 2018, Test de Bonferroni, $\alpha = 0,05$, $p > 0,0001$) se observó que a los siete días de almacenamiento en todos los casos existen diferencias significativas entre los distintos tratamientos (tiempos de irradiación con UV-C) aplicados sobre los tomates en relación al control. Sin embargo, hacia el día 14 y 21 los resultados arrojaron que en las muestras tratadas durante 4 minutos con UV-C y los controles, no existieron diferencias significativas, por lo que T₁ no sería el tiempo óptimo. En general menores tiempos de irradiación sobre la hortaliza no provocaron variaciones considerables en el contenido de carotenoides, entre la muestra tratada respecto a la sin tratar transcurridos los 21 días de evaluación, por lo que los tiempos de 4 y 8 minutos fueron descartados. Por otro lado, se observó mayor contenido de carotenoides en los tomates irradiados durante 16 minutos con UV-C tanto en el día 14 como hacia el período final de almacenamiento, por lo que éste sería el tiempo ideal de exposición, ya que el estrés provocado sobre la muestra por exposición a la luz generaría un aumento de la formación del compuesto bioactivo estudiado. Sin embargo, un exceso de exposición a la acción intensa de la luz UV-C (T₄: 30 minutos) induce la ruptura de los compuestos carotenoides con la consiguiente formación de metabolitos de baja masa molar, situación que genera una disminución del contenido de los mismos. Además, provoca otros efectos nocivos en el vegetal tales como pérdida de turgencia, aparición de manchas y quemaduras en la epidermis, entre otras, al compararlos con la muestra control (**Figura 5**), por lo que el tiempo de exposición de 30 minutos también se descartó.



Fig. 5. Tomate expuesto a 30 minutos de radiación UV-C

Los pigmentos carotenoides son compuestos responsables de la coloración de muchos vegetales. Investigaciones realizadas en los últimos años han demostrado el efecto beneficioso de esta familia sobre la salud de las personas, por lo que, nutricionalmente hablando, resulta de gran importancia determinar si el uso de UV-C contribuye a la formación de carotenoides, ya que su pérdida, además de producir cambios de color en el alimento, conlleva a una disminución de su valor nutritivo. La inestabilidad de los carotenoides se debe al hecho de que son compuestos altamente insaturados, degradándose fundamentalmente debido a procesos oxidativos. Otros factores como la luz, la temperatura o el pH también pueden producir importantes cambios cualitativos en estos compuestos [38], [39].

En el presente trabajo, se encontró que la velocidad de formación de carotenoides ($7,47 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$) en los tomates tratados durante 16 minutos sigue una ley cinética de pseudo primer orden, con un coeficiente de correlación de 0,995, siendo este parámetro 1,3 veces mayor en relación a los controles ($5,7 \times 10^{-6} \text{ s}^{-1}$; R: 0,995). Esta situación indica que existe un efecto positivo del tratamiento sobre la velocidad de formación de estos compuestos.

Okon Johnson y colaboradores [40] observaron una tendencia comparable y encontraron que una irradiación de UV-C de $2,15 \text{ kJ} \cdot \text{m}^{-2}$ sobre tomates, provoca un aumento considerable en el contenido de compuestos bioactivos entre ellos los carotenos, proporcional al tiempo de tratamiento. Por otro lado, Liu y colaboradores [41] demostraron que 21 días después del tratamiento de tomates con $13,7 \text{ kJ/m}^2$ de UV-C el contenido de licopeno se incrementó hasta 6 veces en la epidermis. Mientras que, no observaron efectos sobre el contenido de β -caroteno ni sobre el contenido de sólidos solubles totales.

Al respecto, Pataro y colaboradores [42] expusieron a diferentes dosis de irradiación UV-C ($1-8 \text{ J} \cdot \text{cm}^{-2}$) a tomates verdes inmaduros almacenados a $20^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$ por hasta 21 días. Evaluaron los efectos de los tratamientos de luz sobre las propiedades físico-químicas y los compuestos antioxidantes de los frutos de tomate durante el almacenamiento y compararon con los no tratados. Los resultados mostraron que tanto los °Brix como el pH de todas las muestras no se vieron afectados por los tratamientos de luz durante el periodo de estudio. Por otro lado, el color de la piel de los tomates no tratados y tratados cambió de verde a rojo durante el almacenamiento y no se detectó influencia apreciable de los tratamientos de luz. Sin embargo, el contenido de carotenoides totales, licopeno, compuestos fenólicos y la actividad antioxidante de las muestras tratadas con luz aumentaron durante el almacenamiento hasta 2,5; 6,2; 1,3 y 1.5 veces, respectivamente en comparación con los controles, estos resultados manifiestan un comportamiento similar a los encontrados en este trabajo de investigación.

Por otra parte, en el presente estudio, se llevaron a cabo los recuentos microbiológicos sobre las muestras tratadas y controles para determinar el poder germicida de la exposición a UV-C. En concordancia con otros autores, se observó que cuanto mayor es la dosis de irradiación, menor es el desarrollo de microorganismos [43]. En particular, se observó un efecto bactericida significativo (infoStat 2018, Test de Bonferroni, $\alpha = 0,05$, $p > 0,0001$) sobre las muestras expuestas durante 16 minutos desde el día 14 post-tratamiento y hasta el final del tratamiento, lo que se corresponde con la dosis óptima de radiación UV-C preseleccionada (**Figura 6a**), resultados que refuerzan lo concluido anteriormente.

En lo que respecta al recuento de hongos y levaduras, el efecto de la exposición a UV-C se observó principalmente hacia el final del periodo de conservación para los tratamientos de 8 y 16 minutos, los cuales presentaron una reducción estadísticamente significativa de este tipo de microorganismos con respecto a los controles (infoStat 2018, Test de Bonferroni, $\alpha = 0,05$, $p > 0,0001$) e incluso, a los tomates expuestos durante 4 minutos (**Figura 6b**). Esta tendencia ha sido observada por otros autores en frutos como uvas, arándanos, aguaymanto y frutilla, entre otros [44]-[47]. Andrade Cui y colaboradores [48], han propuesto que la irradiación con UV-C retrasa la germinación de las esporas fúngicas, lo que permitiría explicar los menores recuentos en las muestras tratadas durante 8 y 16 minutos hacia el final del periodo de almacenamiento con respecto a los controles.

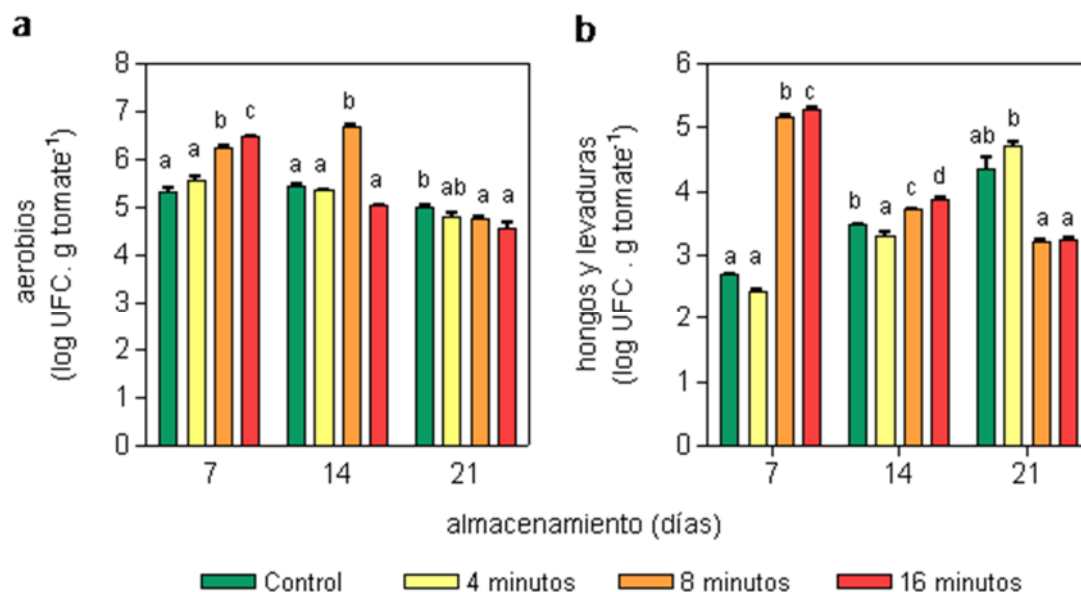


Fig. 6. Determinaciones microbiológicas en tomates irradiados con UV-C y controles. **a:** Recuento de aerobios mesófilos totales y **b:** Recuento de hongos y levaduras. Letras distintas indican diferencias significativas

Erkan y colaboradores [49] encontraron una reducción significativa en la población microbiana de rebanadas de calabaza después de ser tratadas con UV-C en dosis de $4,93$ y $9,86 \times 10^3 \text{ kgf s}^{-2}$. Allende y Artés [50],[51] también encontraron que dosis de $0,4$ a $8,14 \times 10^3 \text{ kgf s}^{-2}$ redujeron la carga de bacterias psicrotróficas, coliformes y levaduras en lechuga (*Lactuca sativa* L.) mínimamente procesada. Marquenie y colaboradores [52] reportaron un retraso en el crecimiento fúngico (*Botrytis cinerea* y *Monilinia fructigena*) en fresa a la que se aplicó una dosis de 5 kgf s^{-2} de UV-C.

En términos generales, la irradiación de frutos con UV-C durante la postcosecha presenta un doble efecto en la protección de los mismos frente al desarrollo de microorganismos. Por un lado, se ejerce un efecto directo al dañar el DNA de los microorganismos presentes lo que impide la correcta replicación de los mismos y finalmente, conduce a la muerte celular. Mientras que, por otro lado, se modifica el metabolismo del fruto irradiado lo que le otorga una mayor resistencia frente al ataque de microorganismos [53], [54].

Es importante aclarar que durante el estudio se realizaron mediciones de otros parámetros tales como acidez, sólidos solubles, resistencia a la compresión, cantidad de electrolitos liberados, contenido de fenoles totales cuyos resultados no se presentan en este trabajo pero que ayudan a confirmar que 16 minutos de exposición del vegetal a UV-C, contribuyen de manera eficiente a mejorar la calidad nutricional del tomate.

3.3 CUANTIFICACIÓN DE OXIDOREDUCTASAS

Una vez determinada la dosis y tiempo de irradiación óptimos se realizaron ensayos para estudiar el comportamiento de las enzimas peroxidasas (**POX**) y polifenoloxidasas (**PFO**) sobre muestras de tomate irradiadas durante 16 minutos con una dosis de $4,57 \text{ kJ. s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$, encontrándose los resultados que se presentan en las figuras 7 y 8. Los datos se corresponden con promedios realizados sobre nueve mediciones de cada uno de los parámetros estudiados.

En todos los casos se observan diferencias significativas en la actividad enzimática de las peroxidasas durante el periodo de almacenamiento a temperatura ambiente en relación a los controles, lo que indicaría un efecto inductivo del tratamiento que incrementa la actividad de esta enzima. El aumento de la actividad de **POX** se asocia con un menor grado de senescencia de las muestras tratadas y una mayor resistencia de esta enzima a las radiaciones UV, con lo cual se lograría un efecto benéfico agregando valor al alimento. La POX elimina el exceso de H_2O_2 producido durante el metabolismo celular evitando su acumulación y consiguiente daño celular, es una enzima que tiene diferentes funciones en las plantas superiores incrementando su actividad en respuesta al estrés.

Durante el almacenamiento, las muestras controles presentaron pérdida de la actividad de **POX**, en tanto que en las muestras tratadas este valor aumentó significativamente (infoStat 2018, Test de Bonferroni, $\alpha = 0,05$, $p > 0,0001$) a lo largo de

todo el período de estudio (**Figura 7**), esto indicaría que la irradiación con UV-C mantendría activo el sistema antioxidante durante el período de almacenamiento.

Barka y colaboradores [55] demostraron que el incremento rápido de especies reactivas de oxígeno después de la irradiación puede activar uno o más mecanismos antioxidantes y desintoxicantes, lo cual incrementa la actividad de enzimas peroxidasas, resultados que concuerdan con los encontrados en este estudio.

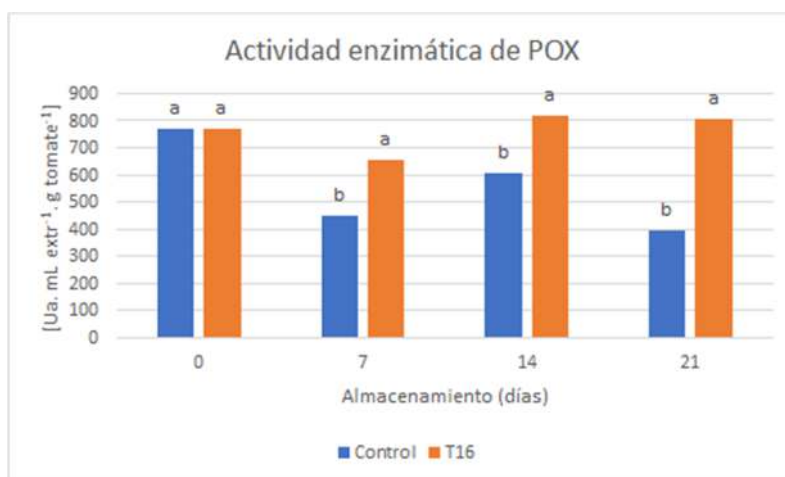


Fig. 7. Contenido de peroxidasas en tomates irradiados durante 16 minutos con UV-C y controles. Letras distintas indican diferencias significativas.

Por otro lado, si bien el contenido de **PFO** fue levemente mayor en todo el periodo de estudio, no existen diferencias significativas en relación a los controles a los 14 y 21 días post-tratamiento según se puede observar claramente en la **Figura 8**. Esto indicaría una complementariedad en la actividad antioxidante de **PFO** y mayor protagonismo de las **POX** en el sistema de defensa. Se ha estudiado que esta enzima actúa como primera respuesta al ataque fúngico y ruptura de los tejidos vegetales, siendo su acumulación de importancia en la actividad antimicrobiana [56]. En general, la aplicación de UV-C permitió conservar la calidad organoléptica al ralentizar la actividad enzimática ligada con el ablandamiento de tejidos y el pardeamiento enzimático.

En este sentido, estudios anteriores muestran que el melón troceado en cubos, conservó su firmeza tras el tratamiento fotoquímico con UV-C y se corroboró disminución de la actividad de las enzimas PG, PME (endonucleasas y pectinmetilesterasas, respectivamente) y se documentó una reducción de 18.5 % en la actividad de la polifenoloxidasas (**PFO**) [57]. En carambola troceada (0,5 cm de espesor) [48] y hojas de lechuga [50] también se ha observado disminución en la actividad de la **PFO**.

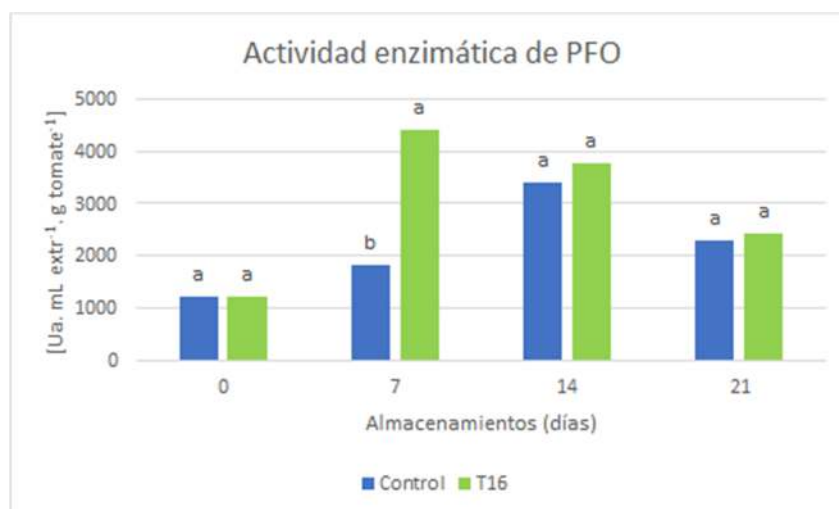


Fig. 8. Contenido de PFO en tomates irradiados durante 16 minutos con UV-C y controles. Letras distintas indican diferencias significativas.

4 CONCLUSIÓN

Es posible determinar la intensidad de la radiación UV-C emitida por el fotorreactor y absorbida por la muestra empleando un método actinométrico sencillo y eficiente. La dosis óptima de radiación que genera efectos deseables sobre las muestras de tomates colocadas a 10 cm de distancia de las lámparas, fue de $4,57 \text{ kJ} \cdot \text{s}^{-1} \cdot \text{m}^{-2}$ aplicada durante 16 minutos. En estas condiciones experimentales de trabajo, se logró un incremento del contenido de carotenos en las muestras tratadas respecto a los controles, sin embargo mayores tiempos de exposición generan efectos nocivos sobre el tomate tales como pérdida de turgencia, aparición de manchas, degradación de carotenoides y quemaduras en la epidermis, entre otras.

Se observó que cuanto mayor es la dosis de radiación, menor es el desarrollo de microorganismos. En lo que respecta al recuento de hongos y levaduras, el efecto germicida de la exposición a UV-C se observó principalmente hacia el final del período de conservación para todos los tratamientos ensayados, observándose una menor carga de este tipo de microorganismos con respecto a los controles.

En todos los casos existen diferencias significativas en la actividad enzimática de las peroxidasas durante el periodo de almacenamiento a temperatura ambiente en relación a los controles, lo que indicaría un efecto inductivo del tratamiento que incrementa la actividad de esta enzima. Por otro lado, si bien el contenido de **PFO** fue levemente mayor en todo el periodo de estudio, no existen diferencias significativas en relación a los controles. Esto indicaría una complementariedad en la actividad antioxidante de **PFO** y mayor protagonismo de las **POX** en el sistema de defensa.

Muchas investigaciones han determinado los beneficios del uso de la radiación ultravioleta y la diversidad de aplicaciones en la industria alimentaria principalmente sobre productos hortícolas frescos y mínimamente procesados. Su uso no se encuentra asociado solo a la reducción microorganismos contaminantes; por el contrario considerando que cada muestra tratada experimentará diversas respuestas ante este mecanismo de estrés tales como activación del sistema enzimático antisenescencia, aumento del contenido de fenoles, carotenoides, incremento de la actividad enzimática de **POX** y estabilidad de la actividad de **PFO**, entre otros efectos deseables, es aconsejable ampliar los estudios sobre diferentes matrices vegetales.

Para la agroindustria, el uso de UV-C representa una posibilidad para minimizar pérdidas post-cosecha, incrementar el contenido bioactivo de las materias primas, aumentar la actividad antioxidante y ofrecer al mercado productos estables microbiológicamente y con alto valor agregado. Por lo antes expuesto, se observan oportunidades interesantes de aplicación de UV-C en productos mínimamente procesados como tratamiento combinado para retardar o evitar pardeamiento enzimático y alargar la vida útil de los productos hortícolas en general.

AGRADECIMIENTO

Este trabajo ha sido financiado por la Facultad de Agronomía de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina (FAA-UNCPBA) y por la Comisión de Investigaciones Científicas de la Provincia de Buenos Aires, La Plata, Argentina (CICPBA).

La Dra. Nesprias es Investigadora Asociada a la CICPBA y la Lic. Guisolis es becaria doctoral de la CICPBA.

REFERENCIAS

- [1] J Fernández Lozano. "La producción de hortalizas en argentina (Caracterización del sector y zonas de producción)" Corporación del Mercado Central de Buenos Aires. Secretaria de Comercio Interior, pp. 1-29, 2012.
- [2] FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Prevención de pérdidas de alimentos postcosecha: frutas, hortalizas, raíces y tubérculos; Manual de capacitación, Roma, 1993.
- [3] K. Díaz. "Estudio de las Influencias de las técnicas Culturales sobre las Características merciológicas de las Hortalizas de hojas destinadas al mercado de la IV Gama" ISBN:88-548-0820-2, Aracne Editrice, Sector Agricultura; Género Ciencia, Tecnología y Ambiente, Roma, Italia, pp. 1-176, 2006.
- [4] G. López-Gálvez y M. Cantwell, "Los productos de cuarta gama en Estados Unidos", *Horticultura*, vol. 117, pp. 33-38, 1996.
- [5] K.S. Yoo, E.J. Lee y B.S. Patil, "Changes in flavor precursors, pungency, and sugar content in short-day onion bulbs during 5-month storage at various temperatures or in controlled atmosphere", *J. Food Sci.*, vol. 77, pp. 216-221, 2012.
- [6] M. Leja, A. Mareczek, A. Starzynska y S. Rozek, "Antioxidant ability of broccoli flower buds during short-term storage", *Food Chem.*, vol. 72, pp. 219-222, 2001.
- [7] C. Kevers, M. Falkowski, J. Tabart, J.O. Defraigne, J. Dommes y J. Pincemail, "Evolution of antioxidant capacity during storage of selected fruits and vegetables", *J. Agric. Food Chem.*, vol. 55, pp. 8596-8603, 2007.
- [8] L. Gennaro, C. Leonardi, F. Esposito, M. Salucci, G. Maiani, G. Quaglia y V. Fogliano, "Flavonoid and carbohydrate contents in Tropea red onions: effects of homelike peeling and storage", *J. Agric. Food Chem.*, vol. 50, pp. 1904-1910, 2002.
- [9] J.A. Tudela, E. Cantos, J.C. Espin, F.A. Tomas-Barberan y M.I. Gil, "Induction of antioxidant flavonol biosynthesis in fresh-cut potatoes. Effect of domestic cooking", *J. Agric. Food Chem.*, vol. 50, pp. 5925-5931, 2002.
- [10] J.F. Ayala-Zavala, S.Y. Wang, C.Y. Wang, G.A. y Gonzalez-Aguilar, "Effect of storage temperatures on antioxidant capacity and aroma compounds in strawberry fruit", *Food Sci. Technol.*, vol. 37, pp. 687-695, 2004.
- [11] M. Ichikawa, N. Ide y K. Ono, "Changes in organ sulfur compounds in garlic cloves during storage", *J. Agric. Food Chem.*, vol. 54, pp. 4849-4854, 2006.
- [12] E.A. Barka, S. Kalantari y J. Makhlof, "Effects of UV-C irradiation on lipid peroxidation markers during ripening of tomato (*Lycopersicon esculentum* L.) fruit", *Aust. J. Plant Physiol.*, vol. 27, pp. 667-671, 2000.
- [13] L. Costa, A.R. Vicente, P.M. Civello, A.R. Chaves y G.A. Martinez, "UV-C treatment delays postharvest senescence in broccoli florets", *Postharv. Biol. Technol.*, vol. 39, pp. 204-210, 2006.
- [14] R. Rivero, M. Ruiz, P. García, L. Lopez-Lefefre, E. Sanchez y L. Romero, "Resistente to cold and heat stress: accumulation of phenolic compounds in tomato and watermelon plants", *Plant Science*, vol. 160, pp. 315-321, 2001.
- [15] M. Chang, S. Chen, C. Lee y Y. M. Chen, "Cold acclimation and root temperature protection from chilling injury in chilling-sensitive mungbean (*Vigna radiate* L.) seed lings", *Bot. Bull. Acad. Sin.*, vol. 42, pp. 53-60, 2001.
- [16] R.F. Sage y D. Kubien, "The temperature response of C3 and C4 photosynthesis Plant", *Cell and Environment*, vol. 30, pp. 1086-1106, 2007.
- [17] M.T. Brandl, "Plant lesions promote the rapid multiplication of *Escherichia coli* O157:H7 on postharvest lettuce", *Appl Environ Microbiol*, vol. 74, pp. 5285-2589, 2008.
- [18] G. Shama, "Process challenges in applying low doses of ultraviolet light to fresh produce for eliciting", *Postharv. Biol. Technol.*, vol. 44, pp. 1-8, 2007.
- [19] F. Artes y A. Allende. "Processing lines and alternative preservation techniques to prolong the self-life of minimally fresh processed leafy vegetables", *Eur. J. Hort. Sci.*, vol. 70, pp. 231-245, 2005.
- [20] L. Cisneros-Zeballos, "The use of controlled postharvest abiotic stresses as a tool for enhancing the nutraceutical content and adding-value of fresh fruits and vegetables", *J. Food Sci.*, vol. 68, pp. 1560-1565, 2003.
- [21] G.A. González-Aguilar, M.A. Villegas-Ochoa, F. Cuamea-Navarro y J.F. Ayala-Zabala, "Efecto de la irradiación UV-C sobre la calidad de mango fresco cortado" En: Simposio Ibero-Americano de Vegetales Frescos Cortados. pp. 59-64, 2006.
- [22] G.A. González-Aguilar, R. Zabaleta-Gatica y M.E. Tiznado-Hernández, "UV-C Irradiation activates the defense response in mango "Haden" fruit", *Postharv. Biol. Technol.*, vol. 45, pp. 108-116, 2007.

- [23] G. D'hallewin, M. Schirra, E. Manueddu, M. Pala y S. Ben-Yehoshua, "Ultraviolet C irradiation at 0.5 kJ m⁻² reduces decay without causing damage or affecting postharvest quality of Star Ruby grapefruit (*C. paradise* Macf.)", *J. Agric. Food Chem.*, vol. 48, pp. 4571-4575, 2000.
- [24] P. Kinay, F. Yildiz, F. Sen, M. Yildiz y I. Karacali, "Integration of pre and postharvest treatment to minimize *Penicillium* decay of "Satsuma" mandarins", *Postharv. Biol. Technol.*, vol. 37, pp. 31-36, 2005.
- [25] R. Maharaj, J. Aru y P. Nadeu, "Effect of photochemical treatment in the preservation of fresh tomato (*Lycopersicon esculentum* cv. "Capello") by delaying senescence", *Postharv. Biol. Technol.*, vol. 15, pp. 13-23, 1999.
- [26] G.E. Lester, D.J. Makus y D.M. Hodges, "Relationship between fresh-packaged spinach leaves exposed to continuous light or dark and bioactive contents: effects of cultivar, leaf size, and storage duration", *J. Agric. Food Chem.*, vol. 58, pp. 2980-2987, 2010.
- [27] S. Noichinda, K. Bodhipadma, C. Mahamontri, T. Narongruk y S. Ketsa, "Light during storage prevents loss of ascorbic acid, and increases glucose and fructose levels in Chinese kale (*Brassica oleracea* var. *alboglabra*)". *Postharvest Biol. Technol.*, vol. 44, pp. 312-315, 2007.
- [28] F. Artes y M. Lamúa (Eds.), *Conservación de los productos vegetales en atmósferas modificadas, Aplicación de frío en los alimentos*, Madrid, España, Mundi Prensa, pp. 105-125, 2000.
- [29] J.R. Bolton, *Ultraviolet applications handbook*, 2^o ed., Ayr, Ontario, Canada, Bolton Photosciences Inc., 2001.
- [30] R.O. Rahn, "Potassium Iodide as a Chemical Actinometer for 254 nm Radiation: Use of Iodate as an Electron Scavenger", *Photochemistry and Photobiology*, vol. 66, no. 4, pp. 450-455, 1997.
- [31] T. Kawano, "Roles of the reactive oxygen species-generating peroxidase reactions in plant defense and growth induction", *Plant Cell Reports*, vol. 21, pp. 829-837, 2003.
- [32] T. Gaspar, C. Penel, T. Thorpe y H. Greppin, "Plant Peroxidases", University of Geneva, Switzerland, pp. 90-91, 1982.
- [33] R. Reuvin, M. Shimoni, Z. Karachi y J. Kuc, "Peroxidase Activity as a Biochemical Marker for Resistance of Muskmelon (*Cucumis melo*) to *Pseudoperonospora cubensis*", *Phytopathology*, vol. 82, pp. 749-753, 1992.
- [34] M.K. Lee, "Inhibitory effect of banana polyphenol oxidase during ripening of banana by onion extract and Maillard reaction products", *Food Chemistry*, vol. 102, pp. 146-149, 2007.
- [35] E. González, B. de Ancos y M. Cano, "Partial characterization of peroxidase and polyphenol oxidase activities in blackberry fruits", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, vol. 48, pp. 5459-5464, 2000.
- [36] G. Pataro, M. Sinik, M. Capitoli, D. Giorgio y G. Ferrari, "The influence of post-harvest UV-C and pulsed light treatments on quality and antioxidant properties of tomato fruits during storage", *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, vol. 30, pp. 103-111, 2015.
- [37] M.A. Dublan, J.C.F. Ortiz-Marquez, L. Lett y L. Curatti, "Plant-adapted *Escherichia coli* show increased lettuce colonizing ability, resistance to oxidative stress and chemotactic response", *PLoS ONE*, vol. 9, no. 10, pp. 1-7, 2014.
- [38] A. Abushita, H.G. Daoud y P. A. Biacs, "Change in Carotenoids and Antioxidant Vitamins in Tomato as a Function of Varietal and Technological Factors", *J. Agric. Food*, vol. 48, pp. 2075-2081, 2000.
- [39] A.J. Melendez-Martinez, I. M. Vicario, y F.J. Heredia, "Estabilidad de los pigmentos carotenoides en los alimentos", *ALAN [online]*, vol. 54, no. 2, pp. 209-215, 2004.
- [40] J.E. Okon, L.C. Nyuk, A.Y. Yus y S. Rashidah, "Effects of simultaneous UV-C radiation and ultrasonic energy postharvest treatment on bioactive compounds and antioxidant activity of tomatoes during storage", *Food Chemistry*, vol. 270, pp. 113-122, 2019.
- [41] L.H. Liu, D. Zabaras, L.E. Bennett, P. Aguas y B.W. Woonton, "Effects of UV-C, red light and sun light on the carotenoid content and physical qualities of tomatoes during post-harvest storage", *Food Chemistry*, vol. 115, pp. 495-500, 2009.
- [42] G. Pataro, M. Sinik, M. M. Capitoli, G. Donsib y G. Ferrari, "The influence of post-harvest UV-C and pulsed light treatments on quality and antioxidant properties of tomato fruits during storage", *Innovative Food Science & Emerging Technologies*, vol. 30, pp. 103-111, 2015.
- [43] D. Bermúdez-Aguirre y G.V. Barbosa-Cánovas, "Disinfection of selected vegetables under nonthermal treatments: Chlorine, acid citric, ultraviolet light and ozone", *Food Control*, vol. 29, pp. 82-90, 2013.
- [44] L. Castillo y M. Natali. "Efecto de la dosis de irradiación UV-C y tiempo de almacenamiento sobre las características fisicoquímicas, recuento de mohos y levaduras y aceptabilidad general en uva (*Vitis vinifera* L.) variedad Red Globe", Tesis de grado de la Escuela Profesional de Ingeniería en industrias alimentarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú, 2016.
- [45] C.G. Alván-Mendoza, "Efecto de la dosis de irradiación UV-C y tiempo de almacenamiento a 1 °C sobre las características fisicoquímicas, recuento de mohos y levaduras y aceptabilidad general de arándanos (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Biloxi", Tesis de grado de la Escuela Profesional de Ingeniería en industrias alimentarias, Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú, 2014.

- [46] E.I. Guijarro-Jaramillo, "Influencia de la radiación UV-C sobre el tiempo de vida útil en uvilla (*Physalis peruviana* L.) sin capuchón", Tesis para obtención de Título de Ingeniera de Alimentos, Universidad Tecnológica Equinoccial, Quito, Ecuador, 2012.
- [47] A. Beltrán, M. Ramos y M. Álvarez, "Estudio de la vida útil de fresas (*Fragaria vesca*) mediante tratamiento con radiación ultravioleta de onda corta (UV-C)", *Revista Tecnológica ESPOL – RTE*, vol. 23, no. 2, pp. 17-24, 2010.
- [48] M.J. Andrade-Cuvi, C. Moreno-Guerrero, A. Henríquez-Bucheli, A. Gómez Gordillo y A. Concellón, "Influencia de la radiación UV-C como tratamiento postcosecha sobre carambola (*Averrhoa carambola* L.) mínimamente procesada almacenada en refrigeración", *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha*, vol. 11, pp. 18 -27, 2010.
- [49] M.C. Erkan, Y. Wang y D.T. Krizek, "UV-C irradiation reduces microbial populations and deterioration in *Cucurbita pepo* fruit tissue", *Env. Exp. Bot.*, vol. 45, pp. 1-9, 2001.
- [50] A. Allende y F. Artes, "UV Radiation as a novel technique to preserve quality of fresh processed "Lollo Rosso" lettuce", *Food Res. International*, vol. 36, pp: 739-746, 2003a.
- [51] A. Allende y F. Artes, "Combined ultraviolet-C and modified atmosphere packaging treatments for reducing microbial growth of fresh processed lettuce", *Food Sci. Technol*, vol. 36, pp. 739-746, 2003 b.
- [52] D. Marquenie, C.W. Michiels, A.H. Geeraerd, A. Schenk, C. Soontjens, J.F. Van Impe y B.M. Nikolai, "Using survival analysis to investigate the effect of UV-C and heat treatment on storage rot of strawberry and sweet cherry", *Internat. J. Food Microbiol*, vol. 73, pp. 187-196, 2002.
- [53] C.B. Armas Aguayo, "Variación de índices de calidad de mortiño (*Vaccinium floribundum*) y uvilla orgánica (*Physalis peruviana*) tratados con radiación UV-C", Tesis para obtener título de Ingeniero de Alimentos, Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador, 2013.
- [54] D. Millán Villarroel, L. Romero González, M. Brito y A.Y. Ramos-Villarroel, "Luz ultravioleta: Inactivación microbiana en frutas", *Saber*, Cumaná, vol. 27, no. 3, pp. 454-469, 2015.
- [55] M. Baka, J. Mercier, F. Corcuff, F. Castaigne y J. Arul, "Photochemical treatment to improve storability of fresh strawberries", *J. Food Sci.*, vol. 68, pp. 1068-1072, 1999.
- [56] R. Yoruk y M.R. Marshall, "Physicochemical properties and function of plant polyphenol oxidase: A review" *Journal of Food Biochemistry*, vol. 27, no. 5, pp. 36 –422, 2013.
- [57] M. Chisari, R.N. Barbagallo, G. Spagna y F. Artes, "Improving the quality of fresh-cut melon through inactivation of degradative oxidase and pectinase enzymatic activities by UV-C treatment", *International Journal of Food Science and Technology*, vol. 46, pp. 463-468, 2011.

Les Stratégies Entrepreneuriales : Une Étude Exploratoire auprès des Entreprises Marocaines

[Corporate Entrepreneurship: An Exploratory Study of Moroccan Companies]

Fatima-Zohra ABOUSAID and Khadija ANGADE

Laboratoire de Recherche en Management de la Performance des Organisations Publiques, Privées et de l'Economie Sociale (MAPES),
ENCG, Ibn-Zohr University
Agadir, 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: This paper highlights the concept of “corporate entrepreneurship”, which joins between two management sciences' domains: the entrepreneurship and the strategic management. An explorative qualitative study was carried out among a sample of Moroccan companies, in order to contextualize the corporate entrepreneurship concept. The results show that the opinions are mixed about the corporate entrepreneurship's impact on the business performance. In conclusion, some research directions are proposed to complete this study and to test the conceptual model of the corporate entrepreneurship, adapted to the Moroccan context.

KEYWORDS: Entrepreneurship, Strategic Management, Qualitative Study, Business Performance, Case of Morocco.

RÉSUMÉ: Cet article met en exergue le concept de « stratégie entrepreneuriale », qui représente le point de jonction entre l'entrepreneuriat et le management stratégique, s'inscrivant tous les deux dans la discipline scientifique des sciences de gestion. Une étude qualitative de type exploratoire a été menée auprès d'un échantillon d'entreprises marocaines, afin de contextualiser le concept de la stratégie entrepreneuriale. Les résultats de cette étude démontrent que les opinions sont mitigées, quant à l'impact de la stratégie entrepreneuriale sur la performance de l'entreprise. En conclusion, des pistes de recherche ont été proposées pour compléter cette étude et tester ainsi notre modèle conceptuel de la stratégie entrepreneuriale, adapté au cas marocain.

MOTS-CLEFS: Entrepreneuriat, Management Stratégique, Étude qualitative, Performance de l'entreprise, Cas du Maroc.

1 INTRODUCTION

Depuis longtemps, l'entrepreneuriat et le management stratégique ne possédaient pas un paradigme dominant [1], puisqu'ils jouissaient d'un caractère indissociable et complémentaire. Intimement lié au management stratégique, l'entrepreneuriat était généralement défini lors de l'étape de la création d'une entreprise. Dix années plus tard, Verstraete [2] a tenté d'affirmer que l'entrepreneuriat existe de façon autonome par rapport au management stratégique ; et ce en explicitant sa singularité en tant que domaine de recherche à part entière, inscrit dans la même discipline scientifique que le management stratégique, c'est-à-dire dans les sciences de gestion.

De ce fait, comme il en est pour toutes les spécialités des sciences de gestion, l'entrepreneuriat entretient des liens indispensables avec le management stratégique, dans la mesure où les actions de l'entrepreneur sont conditionnées par une

stratégie entrepreneuriale, lui permettant de réaliser sa propre vision et de prendre un avantage compétitif sur le marché [2]. Cette notion de stratégie entrepreneuriale combine entre l'entrepreneuriat et le management stratégique et consiste à développer les compétences de la firme, par l'élaboration de nouvelles combinaisons, de manière plus efficace que celle des concurrents. En somme, la stratégie entrepreneuriale englobe l'innovation/la créativité, la prise de risque, l'exploitation d'opportunités d'affaires et la proactivité [3-8].

Ceci étant dit, la question de recherche qui se pose est la suivante : *La stratégie entrepreneuriale a-t-elle un impact sur la performance de l'entreprise ?* Autrement dit, une entreprise plus entrepreneuriale serait-elle plus performante ? Est-ce que la stratégie entrepreneuriale adoptée par l'entreprise pourrait-elle être la source d'une meilleure performance ? C'est dans cette perspective que nous aspirons, donc, à déceler des éléments de réponse à notre problématique, tout en menant une étude exploratoire auprès des entreprises marocaines.

Dans ce papier, nous présentons, en premier lieu, une revue de littérature succincte sur la question, qui a pour objet d'écartier toute confusion du domaine de recherche de l'entrepreneuriat avec celui du management stratégique, ainsi que d'éclairer la notion de stratégie entrepreneuriale. Ensuite, nous mettons en exergue la méthodologie de recherche menée, pour collecter l'information à partir d'entretiens semi-directifs, auprès d'un échantillon d'entreprises marocaines. Enfin, nous discutons les résultats de l'étude exploratoire, afin de proposer un essai de conceptualisation des stratégies entrepreneuriales, contextualisées au cas marocain.

2 LA STRATÉGIE ENTREPRENEURIALE : UNE SYNERGIE ENTRE L'ENTREPRENEURIAT ET LE MANAGEMENT STRATÉGIQUE

2.1 LES FONDEMENTS THÉORIQUES DE L'ENTREPRENEURIAT

L'entrepreneuriat est un champ de recherche à caractère multidimensionnel, qui a suscité l'intérêt d'une panoplie de chercheurs dans diverses disciplines, en l'occurrence la sociologie, la psychologie, l'anthropologie, ou encore les sciences de gestion [2]. Les fondements théoriques de l'entrepreneuriat sont assez riches dans ce sens ; le concept ayant connu une certaine évolution dans le temps.

La première théorie de l'entrepreneuriat a été fondée par Cantillon [9] qui considérait l'entrepreneur (noyau du domaine de l'entrepreneuriat) comme un preneur ou un gestionnaire du risque. Pour Cantillon, toute personne qui prenait des risques était un entrepreneur, à l'instar des artisans et des marchands. A cette époque, la réputation de l'entrepreneuriat n'était pas excellente chez les physiocrates, qui catégorisaient l'entrepreneur dans la classe improductive ou stérile : il ne fait que superviser un travail [10]. Les économistes marginalistes rejoignent cette pensée, en définissant l'entrepreneur comme étant une boîte noire, qui assurait une fonction de production, sans aucune faculté exceptionnelle pour la prise de risque [10]. Les néoclassiques, quant à eux, définissaient l'entrepreneur comme un homme perspicace et audacieux, qui recherche le profit. Ce n'est pas un aventurier, mais plutôt un manager salarié, que l'on pouvait confondre avec le capitaliste [11].

Ainsi, que ce soit un processus multidimensionnel, une action humaine ou une volonté de création, l'entrepreneuriat se heurte à des interprétations divergeant d'un contexte à un autre [10]. Au Moyen-âge français, on désignait le preneur de risque comme étant un entrepreneur qui entretenait une relation contractuelle avec l'État pour un service quelconque ou pour une fourniture de marchandises [12]. Donc, au tout début, l'entrepreneur était considéré comme quelqu'un qui entreprenait quelque chose, tout en étant très actif ; ou encore qui se chargeait d'un ouvrage, selon l'Encyclopédie d'Alembert et Diderot [11].

Avec l'avènement de la révolution industrielle, le contexte historique international s'est caractérisé par des équilibres politique, monétaire et économique ; chose qui a conduit à limiter l'entrepreneuriat à une fonction de production ou à une accumulation du capital en recherchant du profit [10]. Cet équilibre favorable a viré juste après à une situation de sous-emploi, qui a contraint l'entrepreneur ou le producteur à avoir peu d'enclin à prendre des risques [13]. Venait alors une nouvelle pensée prête à chambouler la routine et à détruire l'existant pour créer le nouveau. C'était la pensée schumpétérienne qui voyait dans l'innovation l'essence même de l'entrepreneuriat : « L'entrepreneur est un innovateur qui introduit de nouvelles combinaisons de ressources » [Schumpeter, 1934, cité dans 10, page 16].

Selon la pensée schumpétérienne, l'entrepreneur est un individu qui crée sans répit de nouvelles combinaisons : tout ce qu'il sait faire, c'est créer des imperfections dans le marché en introduisant de nouvelles innovations. C'est ce que Schumpeter a qualifié de « destruction créatrice » [2, 3, 10], c'est-à-dire que l'entrepreneur est un destructeur de l'équilibre économique, car il exécute de nouvelles combinaisons, qui correspondent à de nouveaux objets de consommation ou de nouvelles méthodes ou de nouveaux marchés.

L'innovation étant la clé de la compétitivité, l'entrepreneur schumpétérien ne suit pas le chemin mais le construit, et ne suit pas un plan mais l'élabore [2]. A contrario, Kirzner [14] voit en l'entrepreneur un chercheur de déséquilibres dans le marché, dans la mesure où il les identifie et agit de telle sorte à modifier les imperfections moyennant son activité entrepreneuriale : c'est un arbitre et un chercheur alerté d'opportunités [14, 15]. De là, cette nouvelle définition rattachée à l'innovation a conduit à désigner l'entrepreneuriat comme une activité impliquant l'identification d'opportunités et permettant ainsi de créer, de maintenir et d'agrandir une entreprise profitable [16, 17]. C'est ce que Toulouse [18] a qualifié de création ex-nihilo d'une entreprise ou de son développement significatif par un entrepreneur [19].

En analysant donc les contextes suivant une chronologie bien épurée dans le temps, nous remarquons que la notion de l'entrepreneuriat ne cessera d'évoluer, en intégrant des variables différentes comme l'innovation, la prise de risque, la recherche d'opportunités, la création de la valeur [10, 20-24] ; et enfin dans le contexte actuel, nous parlons de persévérance. En effet, à l'essor économique de la société actuelle conditionnée par les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC), l'entrepreneuriat a vêtu un aspect principalement technologique, représenté par les « start-up » qui disposent d'un cycle de vie très rapide ; ce qui aboutit soit à une sortie industrielle, soit à des introductions en bourse. Par conséquent, le succès de l'entrepreneur technologique est relatif au nombre d'échec connu tout au long de son expérience entrepreneuriale ; d'où l'importance de la variable de persévérance dans l'aboutissement de son activité entrepreneuriale.

2.2 LE MANAGEMENT STRATÉGIQUE DANS LA LITTÉRATURE

Le management stratégique, tout comme l'entrepreneuriat, s'inscrit dans la discipline scientifique des sciences de gestion [2]. C'est un domaine qui tente d'aider les gestionnaires à améliorer les performances des organisations [25]. En effet, le management stratégique s'est vu définir comme un mode de gestion qui vise à assembler entre stratégies et opérations [26].

L'un des premiers fondateurs à avoir évoqué le concept de management stratégique est Ansoff [27], qui était profondément convaincu de la nécessité de la planification stratégique [28]. En étudiant un échantillon d'entreprises sur une durée de vingt ans, Ansoff persistait à prouver que la planification stratégique accroît le succès des opérations de croissance externe de cet échantillon, d'où l'atteinte de performances supérieures [27].

En outre, le développement des organisations a démontré que les problèmes ne parvenaient pas nécessairement de l'environnement externe à l'entreprise, mais également à l'intérieur de celle-ci ou encore à cause de son management [27]. L'auteur a donc pensé très astucieusement à un cadre plus souple et mieux organisé, où il allait resituer la planification ; et ce en suggérant l'appellation pour la première fois de « Management Stratégique » [27, page 21]. Ce cadre visait à la fois une amélioration permanente des performances, mais aussi une meilleure visibilité des actions stratégiques de l'entreprise.

A leur tour, Jauch et Glueck définissent le management stratégique comme « un ensemble d'actions et de décisions conduisant au développement efficace d'une stratégie afin d'aider l'entreprise à atteindre ses objectifs » [29, page 5]. Dans la même optique, le management stratégique, selon Ettlie, et al. [30], est une réévaluation et une appréciation de la stratégie, qui évalue d'emblée l'ensemble des activités de l'entreprise ; et ce pour un meilleur ajustement par rapport aux changements liés à l'environnement externe.

Barringer and Bluedorn [7], quant à eux, soulignent cinq principales pratiques du management stratégique qui ont une relation significative avec les stratégies entrepreneuriales d'une entreprise. Premièrement, l'intensité de la numérisation est une activité managériale qui permet d'apprendre sur les événements et les tendances de l'environnement d'une organisation [31] ; d'où la facilité de la reconnaissance d'opportunités. Notons que la numérisation est une méthode d'absorption de l'incertitude, ce dernier pouvant seulement être réduit et non éliminé [7]. En d'autres termes, la numérisation englobe entre autres les études de marché spécialisées, les prévisions de vente, ou encore la veille stratégique.

Deuxièmement, Newman [32] évoque la pratique de la flexibilité dans la planification, comme étant un ajustement rapide des plans stratégiques, pour la poursuite des opportunités et le maintien avec le changement de l'environnement. Koontz [33] a insisté, lui aussi, sur le besoin de flexibilité, en précisant qu'il faudrait englober la probabilité du changement et les incertitudes conséquentes. Plus les plans sont détaillés et avancés, plus l'administration tend vers l'inflexibilité, qui n'est que le résultat d'une résistance au changement [32].

Troisièmement, le management stratégique prend en considération la planification de l'horizon qui correspond à la longueur de temps que les décideurs se doivent d'analyser [7]. Un horizon court permet de vite reconnaître le changement environnemental et de maintenir, en conséquence, un avantage compétitif grâce à l'innovation. En revanche, un horizon long (plus de cinq ans) est favorisé dans un environnement stable, qui s'appuie sur la préservation de l'image de marque et sur la fiabilité de la production [7].

Quatrièmement, ces deux auteurs ont fait allusion au centre de la planification, c'est-à-dire à la profondeur de l'implication des employés dans le processus de planification stratégique. Plus l'implication du top management est omniprésente, moins le centre de planification est profond [7] ; et donc la prise de décision est plus centralisée au niveau du top management.

Enfin, le modèle de ces auteurs met en évidence le contrôle stratégique, d'une part, qui s'intéresse en l'occurrence à des critères de satisfaction du consommateur et aux normes de contrôle de qualité ; et d'autre part, le contrôle financier qui s'appuie sur des critères objectifs, à l'instar du bénéfice net et du rendement des capitaux propres [7].

Pour conclure, ces cinq pratiques citées par Barringer and Bluedorn [7] ne représentent qu'un échantillon de l'ensemble des pratiques du management stratégique, qui se caractérise par son aspect multidimensionnel, tout comme le domaine de l'entrepreneuriat. D'après les résultats des deux auteurs, les pratiques du management stratégique influencent l'intensité de la stratégie entrepreneuriale adoptée par l'entreprise [7]. Ce qui nous renvoie à éclairer la notion de stratégie entrepreneuriale, qui se trouve au cœur de l'entrepreneuriat et du management stratégique au même temps [2].

2.3 LA STRATÉGIE ENTREPRENEURIALE : APPROCHE THÉORIQUE

La notion de stratégie entrepreneuriale, connue également sous le nom de « Corporate Entrepreneurship », représente la somme des dimensions de l'innovation, de la prise de risque et de la détection d'opportunités d'affaires [2]. Covin and Slevin [34] ont défini la stratégie entrepreneuriale comme une attitude stratégique de l'entreprise, marquée par une forte volonté de proactivité, d'innovation et de prise de risques ; mais aussi par une rapidité de réponse au changement [34-36].

De là, la stratégie entrepreneuriale renvoie, d'une part, au concept de l'innovation qui, selon la pensée schumpétérienne, est la clé de la compétitivité. D'autre part, les prescripteurs du déploiement des stratégies entrepreneuriales recommandent le développement de la créativité et l'exploitation des opportunités d'affaires, en se forgeant une vision claire pour en tirer de la valeur [35]. Précisons que la créativité qui est l'origine de l'innovation est l'un des facteurs majeurs de réussite des organisations, optant pour des stratégies entrepreneuriales [2]. Selon la dimension entrepreneuriale, la créativité consiste à développer les aptitudes des individus, en les amenant non seulement à imaginer le nouveau que l'innovation mettra en œuvre, mais encore à repérer les occasions d'affaires [5].

L'autre point relatif au « corporate entrepreneurship » se résume dans l'exploitation d'opportunités d'affaires [2]. Ces derniers sont fournis grâce au déséquilibre, qui résulte de la vitesse du changement technologique ou encore de l'ouverture des frontières, due à la mondialisation [37]. De ce fait, l'entreprise se doit de construire et de détecter les opportunités d'affaires, afin de prendre un avantage compétitif sur les autres. Et pour garder cet avantage, Verstraete [2] avance qu'une firme innovante a la capacité de créer en trouvant de nouvelles idées, d'innover en transformant ces idées en nouvelles combinaisons et enfin d'entreprendre en activant ces combinaisons et en saisissant les opportunités d'affaires créées.

En somme, ce qui compose l'ensemble d'actions d'une stratégie entrepreneuriale se traduit, d'un côté, par le fait de pénétrer des opportunités non encore exploitées [38]. D'un autre côté, le degré de proactivité dans le choix du marché est tout aussi important que la volonté d'innover et de créer de nouvelles offres [39]. Subséquemment, Barringer and Bluedorn [7] résument ces trois composantes du « corporate entrepreneurship » - à savoir la prise de risque, l'innovation et la proactivité - dans un continuum conceptuel où s'inscrivent toutes les entreprises, qui varient de très conservatrices à très entrepreneuriales.

Selon ces deux auteurs, la stratégie entrepreneuriale est un phénomène de comportement, dont l'intensité varie selon les degrés d'innovation et de proactivité et selon l'enclin pour la prise de risques. Une entreprise très conservatrice, d'après Barringer and Bluedorn [7], se caractérise par une faible intensité de stratégie entrepreneuriale, dans la mesure où elle est défavorable au risque, moins innovatrice et adopte la posture du « wait & see ». A contrario, l'entreprise très entrepreneuriale, qui jouit d'une forte intensité de « corporate entrepreneurship », est une entreprise preneuse de risque, innovatrice et proactive.

En tenant compte des cinq pratiques du management stratégique de Barringer and Bluedorn [7], nous remarquons que les entreprises conservatrices, qui n'optent pas pour une stratégie entrepreneuriale, favorisent la pérennité avec un cycle de vie de produits plus long et estiment que la numérisation est une méthode coûteuse, en termes de temps et d'argent [40]. Ces entreprises établissent des plans avancés qui tendent à rendre l'administration inflexible [32]. En privilégiant un environnement stable, les entreprises conservatrices n'impliquent pas tous les employés, car elles évaluent leur participation coûteuse, en termes d'énergie et de temps managérial [7]. En outre, un risque de violation de la confidentialité de l'entreprise est probable, si les employés ont accès à l'information secrète. Enfin, les entreprises conservatrices effectuent un contrôle financier clair et précis, en s'appuyant sur des normes de performance objectives.

A contrario, les entreprises dites entrepreneuriales [7], qui déploient des stratégies entrepreneuriales, opèrent dans un environnement d'une grande vélocité. De ce fait, ces entreprises se doivent de développer des mécanismes de numérisation intense, ainsi qu'un système de planification flexible. Aussi, elles veillent sur le contrôle stratégique, qui leur permet de gratifier la créativité et de maintenir la poursuite d'opportunités à travers l'innovation. Soulignons, par ailleurs, que la clé essentielle de l'entrepreneuriat se trouve dans la liberté accordée aux employés impliqués dans tout le processus [7] ; ce qui conduit à faciliter la stratégie entrepreneuriale de l'entreprise. En effet, en se rapprochant de leurs clients, les employés arrivent à reconnaître plus rapidement les opportunités et à émettre des points de vue différents, légitimant leur participation active au sein de l'entreprise entrepreneuriale.

Le tableau 1 illustre les caractéristiques des pratiques du management stratégique pour chacune des entreprises conservatrices et des entreprises entrepreneuriales, définies par Barringer and Bluedorn [7] :

Tableau 1. *Caractéristiques des pratiques du management stratégique selon le degré de stratégie entrepreneuriale*

Pratiques du Management Stratégique	Entreprises très conservatrices	Entreprises très entrepreneuriales
Intensité de la numérisation	Méthode coûteuse en termes de temps et d'argent	Développement intense des mécanismes de numérisation
Flexibilité dans la planification	Pérennité avec un cycle de vie des Produits plus long	Système de planification flexible
Centre de la planification	Aucune implication des employés	Implication des employés dans tout le processus
Contrôle stratégique	Contrôle financier moins coûteux que la stratégie	Gratifier la créativité et maintenir l'innovation

Source : Inspiré de Barringer et Bluedorn (1999)

Tout compte fait, les entreprises conservatrices et les entreprises entrepreneuriales prennent toutes les deux un risque particulier : les premières prennent le risque de ne rien faire alors que les deuxièmes s'acharnent sur le risque comme étant un levier de développement, voire un acteur de changement vers une situation meilleure.

En effet, la stratégie entrepreneuriale permet à l'entreprise de passer à une vitesse supérieure, par le biais d'un projet de développement, conditionnant sa croissance ou sa pérennité [2]. Il en résulte donc une amélioration de la valeur et de la création de la richesse, parallèlement à l'évolution indubitable du secteur dans lequel elle opère. Or, les entreprises conservatrices, avec leur posture « Wait & See », subissent inéluctablement une régression de la valeur, dans la mesure où la stagnation de ces entreprises, si ce n'est pas leur décroissance, se traduit directement par une perte de part de marché face à un environnement concurrentiel fluctuant, où toutes les parties prenantes inspirent la croissance et la domination du marché [7].

Dès lors, la vision entrepreneuriale ne peut être que bénéfique pour l'entreprise, surtout si cette dernière engage tous les moyens en sa disposition pour définir ses objectifs, comme le recours aux outils de gestion de risque ou la consultation des organismes d'accompagnement (incubateurs et pépinières). Ceci lui permettrait, en conséquence, d'augmenter les chances de réussite du projet de développement, tout en veillant à ne pas étouffer la flexibilité de l'entreprise, via une grande aversion au risque.

A leur tour, d'autres chercheurs ont essayé de conceptualiser la notion de stratégie entrepreneuriale, en prenant en considération plusieurs variables [4, 6, 8]. Pour Zahra [4], les variables externes liées à l'environnement, les variables stratégiques et les variables internes à l'entreprise ont une forte influence réciproque avec l'intensité entrepreneuriale et la performance de l'entreprise, en incorporant une boucle de rétroaction entre les différentes variables du modèle. Concernant le modèle de Lumpkin and Dess [6], les principales variables explicatives de la performance de l'entreprise sont les facteurs environnementaux, les facteurs organisationnels et l'orientation entrepreneuriale. Cette dernière est mesurée par l'innovation, la proactivité, la prise de risque, l'avantage compétitif et l'autonomie [6]. Enfin, le modèle de Kearney, et al. [8] met en exergue les facteurs liés à l'organisation dans le secteur public, ainsi que les facteurs liés à l'environnement externe, qui peuvent pousser l'organisation à adopter une stratégie entrepreneuriale.

3 MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

Au Maroc, les études sur les stratégies entrepreneuriales ne sont pas à l'ordre du jour. L'idée d'investiguer dans une telle thématique dans un contexte marocain se veut originale, dans la mesure où l'on aurait un état de l'art de l'intensité entrepreneuriale des entreprises et de la corrélér, en conséquence, au développement économique du pays.

C'est dans cette perspective que nous avons menées une étude qualitative de type exploratoire, afin de proposer un modèle conceptuel de la stratégie entrepreneuriale des entreprises marocaines. Aussi, cette étude vise à faire un rapprochement entre les entreprises déployant ou non des stratégies entrepreneuriales, pour essayer de déceler des éléments de réponse à notre question de recherche.

3.1 TECHNIQUES DE COLLECTE DES DONNÉES

Nous avons choisi de mener une étude qualitative, de par son caractère subjectif et interprétativiste [25]. Ainsi, nous avons élaboré un guide d'entretien épuré, afin de mieux comprendre la problématique de la stratégie entrepreneuriale des entreprises. Ce guide comporte des questions ouvertes, avec toutefois des points de relance, qui nous ont permis de collecter l'ensemble des données, lors des entretiens semi-directifs auprès de notre échantillon d'entreprises marocaines. Soulignons, par ailleurs, que l'entretien est l'approche la plus privilégiée dans le cadre d'une étude qualitative [25-27].

Le guide d'entretien regroupe les thèmes suivants :

- Stratégie entrepreneuriale vue par les répondants ;
- Pratiques du management stratégique de l'entreprise ;
- Facteurs liés à l'environnement externe ;
- Facteurs liés à l'organisation interne ;
- Facteurs liés au comportement du dirigeant ;
- Intensité entrepreneuriale et performance de l'entreprise.

3.2 CARACTÉRISTIQUES DE L'ÉCHANTILLON RETENU

Les entretiens semi-directifs, que nous avons menées auprès de notre échantillon d'étude, ont été soumis au principe de la saturation de l'information [28]. En d'autres termes, nous avons arrêté d'interviewer les entreprises marocaines, à partir du moment où les réponses collectées ne permettaient plus d'enrichir notre modèle de recherche. Du coup, nous nous sommes limitées à un échantillon représentatif de 20 entreprises marocaines (10 entreprises gérées par des femmes et 10 autres par des hommes), dans tout secteur confondu (voir Tableau 2).

Précisons toutefois qu'une codification des entreprises a été nécessaire, pour un double souci de confidentialité et de pertinence. De facto, cette codification n'a aucun impact sur l'analyse rigoureuse des résultats.

Tableau 2. Caractéristiques de l'échantillon retenu

Code	Secteur	Fonction	Effectif	Ville
E1	Commerce	Propriétaire-Dirigeant	7	Agadir
E2	Manufacture	Dirigeant	50	Casablanca
E3	Services	Dirigeante	10	Agadir
E4	Éducation	Propriétaire-Dirigeante	30	Agadir
E5	Services	Propriétaire-Dirigeante	15	Rabat
E6	Banque	Dirigeant	7	Agadir
E7	Manufacture	Dirigeant	200	Casablanca
E8	Services	Propriétaire-Dirigeante	5	Marrakech
E9	Éducation	Propriétaire-Dirigeant	43	Casablanca
E10	Manufacture	Dirigeant	77	Agadir
E11	Services	Dirigeante	4	Casablanca
E12	Manufacture	Dirigeant	59	Agadir
E13	Transport	Propriétaire-Dirigeante	15	Casablanca
E14	Services	Dirigeant	5	Tanger
E15	Agriculture	Propriétaire-Dirigeante	10	Agadir
E16	Services	Dirigeante	8	Agadir
E17	Banque	Dirigeant	20	Casablanca
E18	Santé	Propriétaire-Dirigeante	38	Agadir
E19	Services	Dirigeante	32	Casablanca
E20	Manufacture	Dirigeant	44	Casablanca

Source : Adapté par nos soins

Par ailleurs, nous nous sommes basées sur deux principaux critères pour choisir les 20 entreprises marocaines interviewées. Premièrement, nous avons contacté des entreprises, selon leur disponibilité. Deuxièmement, l'échantillon a été constitué, à partir de la technique de « l'effet boule de neige » [26-28]; c'est-à-dire que nous avons demandé à la première entreprise interviewée de nous indiquer comment aborder une autre entreprise, ainsi de suite. Finalement, notre étude exploratoire s'est étalée sur une période de trois mois, avec une durée moyenne d'une heure et demie par entretien.

4 ANALYSE DES RÉSULTATS ET DISCUSSION

Les résultats de notre étude exploratoire nous ont permis de déceler des points essentiels, quant à la conceptualisation de la notion de stratégie entrepreneuriale. Notre analyse a, donc, porté sur l'ensemble des composantes de la stratégie entrepreneuriale et de sa relation avec la performance de l'entreprise. Afin de mieux synthétiser les propos des entreprises interviewées, nous présentons succinctement des résumés de verbatim, que nous avons dégagés après retranscription manuelle et analyse du contenu [29] de l'ensemble des entretiens.

4.1 MESURE DE LA STRATÉGIE ENTREPRENEURIALE

Il va sans dire que la stratégie entrepreneuriale est un concept que peu de répondants (4 sur 20 entreprises interrogées) ont su expliquer, de par son caractère « technique » et « philosophique » à leur sens. Du coup, une présentation synoptique de la notion de stratégie entrepreneuriale s'est avérée nécessaire, pour que les répondants puissent assimiler au mieux les questions de nos entretiens.

Pour la plupart des personnes interrogées (80%), la stratégie entrepreneuriale est intimement liée au concept de la stratégie, dans son sens managérial. Ces répondants estiment que le dirigeant va tracer sa stratégie, au moment même où il commencera à gérer et à vouloir développer son entreprise. Or, cette stratégie n'est nulle autre qu'une orientation de l'entreprise à long terme, marquée par une dose optimale d'innovation, de proactivité et de prise de risque. En effet, le dirigeant E17 explique que l'innovation intervient dans toutes les étapes de développement de l'entreprise, quelle que soit la stratégie adoptée.

Quant aux autres répondants, la stratégie entrepreneuriale peut avoir sa particularité, dans la mesure où l'on intègre d'autres dimensions, à l'instar de l'exploitation des opportunités d'affaires ou encore la flexibilité dans la planification, face à

un changement inattendu. Toutefois, la répondante E3 avance que la stratégie d'une entreprise n'est pas forcément qualifiée d'innovatrice avec des prises de risques à perpétuité. Pour cette dirigeante, l'entreprise peut tracer une stratégie de développement, en ne prenant aucun risque, mais simplement en maintenant la production à son niveau optimal.

Concernant les pratiques du management stratégique, mentionnées dans la partie théorique, seulement 7 répondants sur 20 partagent les mêmes pratiques, à savoir une intensité de la numérisation, une flexibilité de leur planification, une implication effective de leurs employés dans la prise de décision, une planification court-termiste de l'horizon et enfin un contrôle stratégique avec le top management et les collaborateurs. A contrario, les autres entreprises se limitent à une ou deux pratiques du management stratégique, sans pour autant insister sur leur nécessité pour l'entreprise.

4.2 FACTEURS DÉTERMINANTS LA RELATION ENTRE LA STRATÉGIE ENTREPRENEURIALE ET LA PERFORMANCE DE L'ENTREPRISE

Lors des entretiens, les répondants ont confirmé à l'unanimité que certains facteurs pourraient influencer la stratégie entrepreneuriale de l'entreprise. Nous avons donc regroupé ces éléments en trois types : des facteurs environnementaux, des facteurs organisationnels et des facteurs comportementaux.

4.2.1 FACTEURS EXTERNES LIÉS À L'ENVIRONNEMENT

La dimension environnementale est présente, sous diverses formes, dans le discours de tous les interviewés. Pour les répondants E12, E14 et E20, la stratégie entrepreneuriale d'une entreprise est influencée par la complexité de l'environnement qui l'entoure. Plus l'environnement externe est complexe, plus grande sera la prise de risque ; d'où l'adoption de l'entreprise d'une attitude stratégique, qualifiée d'entrepreneuriale. En revanche, le répondant E9 avance que cette complexité de l'environnement bloquerait l'entreprise dans son processus d'innovation ; ce qui la rendrait moins entrepreneuriale à son sens.

Ceci étant dit, il existe bel et bien des facteurs externes à l'entreprise qui ont une relation directe ou indirecte avec la stratégie entrepreneuriale, comme l'ont souligné E1 et E17. Ces derniers les ont résumés en une phrase : c'est le type du secteur d'activité qui va déterminer si l'entreprise va adopter une stratégie entrepreneuriale dans son processus de développement ou non. E7 affirme que dans le secteur de l'industrie par exemple, l'entreprise est amenée à innover constamment pour rester compétitive sur le marché concurrentiel ; ce qui la conduit à être bien plus entrepreneuriale qu'une entreprise opérant dans le secteur des services. Ces propos ne rejoignent pas forcément ceux des propriétaires et/ou dirigeants opérant dans le secteur manufacturier, à savoir les répondants E2, E10 et E20, et encore moins E5 et E9, qui sont respectivement dans les secteurs de services et d'éducation.

4.2.2 FACTEURS INTERNES LIÉS À L'ORGANISATION

Les entretiens font ressortir une certaine convergence dans les points de vue des interviewés, quant aux facteurs organisationnels. En effet, la stratégie entrepreneuriale est fortement influencée par des facteurs internes à l'entreprise, d'après les avis de 70% de notre échantillon. Pour les autres répondants, le fait d'adopter une stratégie entrepreneuriale n'a rien à voir avec l'organisation interne de l'entreprise ; mais c'est plutôt l'environnement d'affaires qui va déterminer cette attitude.

Partant du constat que la taille d'une entreprise a un impact sur le type de stratégie déployée, les répondantes E13 et E8 pensent qu'une Très Petite Entreprise (TPE), voire même une Petite et Moyenne Entreprise (PME), n'est pas assujettie à une forte intensité entrepreneuriale, puisqu'elle se préoccupe beaucoup plus de la gestion quotidienne et de la pérennité de son entreprise. Ces propos sont tout aussi soutenus par les dirigeants E14, E15 et E19. En revanche, le dirigeant E12 infirme l'idée de la taille ou du secteur d'activité et réplique que tout est question de culture d'entreprise. Si celle-ci aspire à un développement ou à une croissance ressentie, elle tracera une stratégie plus entrepreneuriale, marquée par une certaine flexibilité dans sa planification, afin de mieux anticiper et faire face à des situations inattendues.

4.2.3 FACTEURS LIÉS AU COMPORTEMENT DU DIRIGEANT

L'attention portée au comportement du dirigeant de l'entreprise a été évoquée par la moitié des répondants. Ces derniers ont ainsi dressé une brève description du comportement entrepreneurial d'un dirigeant et de son influence sur la stratégie entrepreneuriale de l'entreprise. Selon les répondantes E16 et E11, l'entreprise peut opter, à tout moment, pour une stratégie entrepreneuriale, si son dirigeant a un goût pour le risque et pour l'exploration et l'exploitation des nouvelles opportunités d'affaires. A son tour, l'interviewé E6 ajoute que le comportement entrepreneurial d'un dirigeant est déterminant pour

augmenter l'intensité entrepreneuriale de l'entreprise, du moment où ce dirigeant n'a pas une aversion au changement et planifie ses objectifs dans un court horizon.

Néanmoins, les répondants E4 et E18 ne relient pas forcément la stratégie entrepreneuriale au comportement du dirigeant, puisque ce dernier pourrait privilégier la pérennité de son entreprise avec une planification long-termiste de l'horizon, même s'il adopte un style de leadership plutôt participatif. Il en va de même pour les avis des dirigeantes E13, E15 et E19 ; qui avancent que certes l'éducation du dirigeant va déterminer son comportement entrepreneurial, mais pas pour autant la stratégie entrepreneuriale qu'il pourrait déployer pour le développement de son entreprise.

4.2.4 L'INTENSITÉ ENTREPRENEURIALE VERSUS LA PERFORMANCE DE L'ENTREPRISE

Il est important de souligner que, d'après la moitié des personnes interrogées, toute entreprise ayant une stratégie entrepreneuriale est plus apte à atteindre une performance optimale, par rapport à une entreprise classique. Cette dernière est définie par E2 et E18 comme étant une entreprise qui a peur du changement et de la prise de risque ; ce qui rend en conséquence sa planification à long terme beaucoup moins flexible. Dans la suite de notre analyse, nous employons le terme d'entreprise conservatrice, en concordance avec la revue de littérature, afin de désigner ce que les répondants ont qualifié d'« entreprise classique ».

Grosso modo, la moitié des répondants ont dressé le même constat : une entreprise avec une forte intensité entrepreneuriale est plus performante qu'une entreprise conservatrice. Les répondants E3 et E7 expliquent que plus l'entreprise a un esprit de compétition et de prise de risque, plus imposante sera sa participation dans le mouvement économique du pays ; ce qui augmentera sa performance globale et assurera sa pérennité.

En revanche, l'autre moitié des interviewés sont persuadés qu'une entreprise peut aspirer à une performance meilleure, abstraction faite du type de stratégie déployée. En fait, comme l'ont souligné E4, E14 et E18, la prise de risque, l'innovation et la proactivité ne sont pas des facteurs discriminants de la performance, dans un contexte stable, où la demande demeure constante.

4.3 DISCUSSION DES RÉSULTATS : ESQUISSE D'UN MODÈLE CONCEPTUEL DE LA STRATÉGIE ENTREPRENEURIALE

L'ensemble des facteurs déterminants la stratégie entrepreneuriale et son impact sur la performance de l'entreprise peuvent être illustrés dans un modèle de recherche.

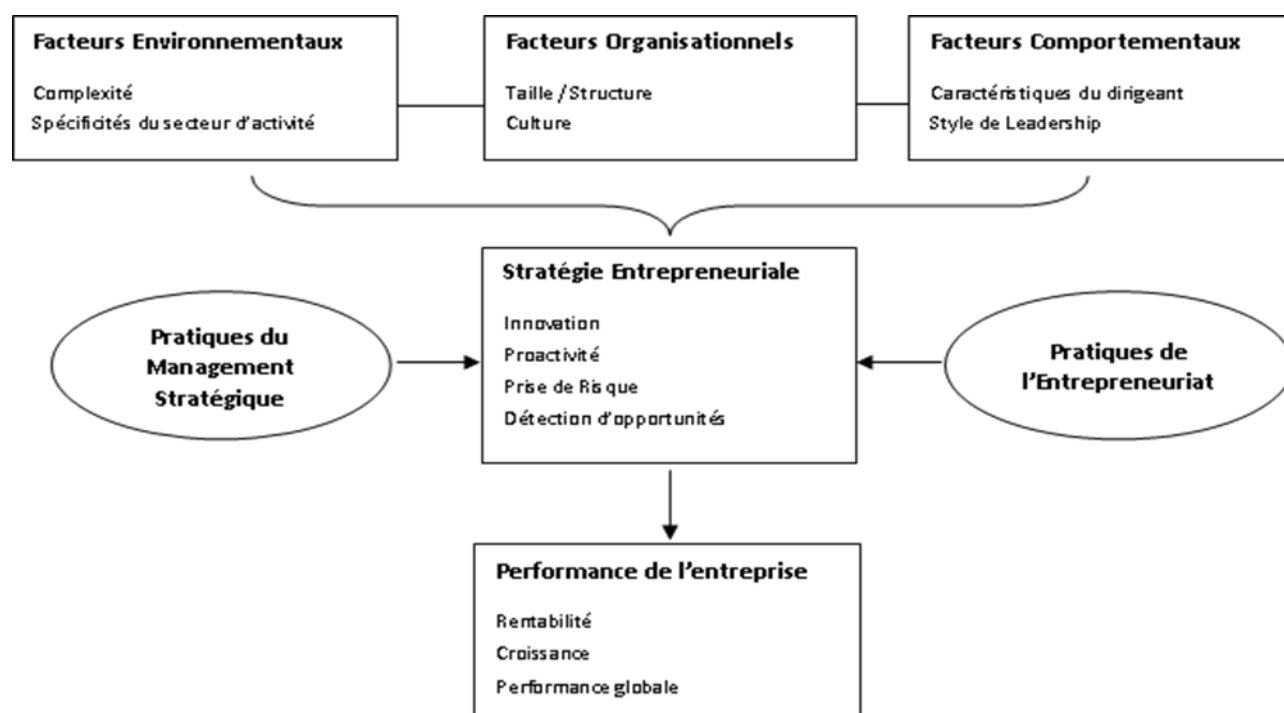


Fig. 1. Modèle conceptuel de la stratégie entrepreneuriale et de son impact sur la performance de l'entreprise

La figure 1 synthétise notre essai de conceptualisation de la stratégie entrepreneuriale et les différentes variables qui s'y réfèrent.

De là, les résultats de notre analyse nous ont révélé trois principales propositions :

- **Proposition 1 :** Une entreprise entrepreneuriale est plus performante qu'une entreprise conservatrice.
- **Proposition 2 :** L'intensité entrepreneuriale d'une entreprise est fonction de l'interaction entre des facteurs environnementaux, des facteurs organisationnels et des facteurs comportementaux.
- **Proposition 3 :** Il est possible que les entreprises créées et/ou gérées par les femmes soient moins entrepreneuriales que celles créées et/ou gérées par les hommes.

5 CONCLUSION

En guise de conclusion, le comportement entrepreneurial d'une entreprise est déterminé par la compatibilité de ses pratiques managériales avec ses ambitions entrepreneuriales [30]. Ce qui nous renvoie à considérer la stratégie entrepreneuriale comme étant le point de synergie reliant les pratiques de l'entrepreneuriat d'un côté, et les pratiques du management stratégique d'un autre côté [2].

De là, la revue de littérature de ce papier a mis en exergue aussi bien le domaine scientifique de l'entrepreneuriat que celui du management stratégique. De surcroît, les résultats de l'étude de Barringer and Bluedorn [7] nous ont permis de dégager cinq pratiques du management stratégique, à savoir l'intensité de la numérisation, la flexibilité dans la planification, l'horizon de planification, la profondeur du centre et les contrôles stratégique et financier effectués dans l'entreprise. Ainsi, les auteurs ont démontré que l'ensemble de ces pratiques influencent significativement la capacité entrepreneuriale de l'entreprise, traduite par les stratégies entrepreneuriales.

Appelées également « corporate entrepreneurship », les stratégies entrepreneuriales comportent trois principales composantes : la prise de risque, l'innovation et la proactivité, en sus des opportunités d'affaire et de la créativité (origine de l'innovation). Selon [Barringer and Bluedorn [7]], la stratégie entrepreneuriale est un phénomène de comportement dont l'intensité varie selon le degré d'innovation et de proactivité, d'une part, et selon l'enclin pour la prise de risques, d'autre part. En analysant les résultats de ces deux auteurs, nous avons pu déceler aussi bien les caractéristiques des entreprises conservatrices que celles dites entrepreneuriales.

Au Maroc, aucune étude n'a été réalisée dans ce sens ; ce qui nous a conduit à suivre une démarche exploratoire, afin de mieux cerner la notion de stratégie entrepreneuriale, contextualisée au cas marocain. De là, nous avons mené des entretiens semi-directifs auprès d'un échantillon représentatif de 20 entreprises marocaines, dans tous les secteurs d'activité. L'analyse des résultats de notre étude exploratoire nous a donc permis de proposer un modèle conceptuel de la stratégie entrepreneuriale, selon le point de vue des entreprises marocaines.

Grosso modo, le contexte actuel du Hi-Tec et des NTIC oblige les jeunes entreprises marocaines à adopter des stratégies entrepreneuriales, afin d'assurer leur croissance et de maintenir leur avantage compétitif, par rapport à la concurrence acharnée de nos jours. Mais l'empirique en témoigne autrement, puisque seulement 35% des personnes interviewées optent pour une stratégie entrepreneuriale dans leur processus de développement de l'entreprise.

Ceci étant dit, notre étude exploratoire reste limitée à un échantillon très restreint ; ce qui nous empêche de généraliser ces résultats sur l'ensemble de la population. C'est pourquoi une étude confirmatoire plus épurée est envisageable, afin de mieux délimiter cette problématique et de pouvoir tester l'ensemble des propositions mentionnées dans la partie de la discussion des résultats. Ainsi, des pistes de recherche peuvent être suggérées, à savoir :

- Une étude approfondie des facteurs déterminants la stratégie entrepreneuriale, en mettant en relief les relations de corrélation et/ou de causalité entre les différentes variables ;
- Une analyse détaillée de la stratégie entrepreneuriale et de son impact sur la performance de l'entreprise, en prenant en considération les différentes facettes de la performance, outre que la financière ;
- Une étude longitudinale d'une dizaine de cas d'entreprises marocaines, en faisant le rapprochement entre les entreprises entrepreneuriales et les conservatrices ;
- Une étude comparative entre les entreprises créées et/ou gérées par les femmes et par les hommes, en les situant dans un continuum conceptuel allant d'une entreprise très conservatrice à une entreprise très entrepreneuriale.

REFERENCES

- [1] W. R. Sandberg, "Strategic management's potential contributions to a theory of entrepreneurship," *Entrepreneurship: Theory and Practice*, vol. 16, pp. 73-91, 1992.
- [2] T. Verstraete, *Essai sur la singularité de l'entrepreneuriat comme domaine de recherche*: Editions de l'ADREG, 2002.
- [3] J. A. Schumpeter and F. Perroux, *Théorie de l'évolution économique*: Dalloz Paris, 1935.
- [4] S. A. Zahra, "Environment, corporate entrepreneurship, and financial performance: A taxonomic approach," *Journal of Business Venturing*, vol. 8, pp. 319-340, 1993.
- [5] H. Nystrom, *Creativity and Entrepreneurship in Creative Action in Organizations*: Thousand Oaks, (Calif.): Sage, 1995.
- [6] G. T. Lumpkin and G. G. Dess, "Clarifying the entrepreneurial orientation construct and linking it to performance," *Academy of Management Review*, vol. 21, pp. 135-172, 1996.
- [7] B. R. Barringer and A. C. Bluedorn, "The relationship between corporate entrepreneurship and strategic management," *Strategic Management Journal*, pp. 421-444, 1999.
- [8] C. Kearney, R. Hisrich, and F. Roche, "A conceptual model of public sector corporate entrepreneurship," *International Entrepreneurship and Management Journal*, vol. 4, pp. 295-313, 2008.
- [9] R. Cantillon, *Essai sur la nature du commerce en général* vol. 29: Fletcher Gyles, 1755.
- [10] H. Landström, *Pioneers in entrepreneurship and small business research* vol. 8: Springer Science & Business Media, 2005.
- [11] F. Cornuau, "Qui sont les entrepreneurs en France?," *Revue internationale de psychosociologie*, vol. 14, pp. 181-205, 2008.
- [12] S. Boutillier and D. Uzunidis, *L'entrepreneur: une analyse socio-économique*: Economica, 1995.
- [13] J. M. Keynes, "The general theory of employment, money and interest," *The Collected Writings*, vol. 7, 1936.
- [14] I. M. Kirzner, "Competition and Entrepreneurship," 1973.
- [15] L. Von Mises, *Profit and loss*: Ludwig von Mises Institute, 1951.
- [16] A. H. Cole, "Entrepreneurship as an Area of Research," *The Journal of Economic History*, vol. 2, pp. 118-126, 1942.
- [17] E. T. Penrose, "The theory of the growth of the firm," *New York: Sharpe*, 1959.
- [18] J.-M. Toulouse, "Définition de l'entrepreneurship," *L'entrepreneurship au Québec*, 1979.
- [19] Y. Gasse and A. D'Amours, "Profession: Entrepreneur," *Les Éditions Transcontinentales*, 2000.
- [20] C. G. Brush and R. D. Hisrich, *The woman entrepreneur: Starting, financing, and managing a successful new business*: Lexington, Mass.: Lexington Books, 1986.
- [21] R. D. Hisrich and M. P. Peters, "Entrepreneurship: Starting," *Developing, And Managing A New Enterprise*, Homewood, IL: BPI, IrwinMcGraw-Hill, 1989.
- [22] H. Stevenson, M. J. Roberts, and H. Grousbeck, *New Business Ventures and the Entrepreneur* Homewood, IL: Richard D. Irwin, Inc, 1989.
- [23] W. D. Bygrave and C. W. Hofer, "Theorizing about entrepreneurship," *Entrepreneurship Theory and Practice*, vol. 16, pp. 13-22, 1991.
- [24] M. H. Morris, *Entrepreneurial intensity: Sustainable advantages for individuals, organizations, and societies*: Greenwood Publishing Group, 1998.
- [25] Y. Robichaud and E. McGraw, *Analyse comparative entre l'entrepreneurship féminin et l'entrepreneurship masculin: le cas des entreprises de services et de détail chez les francophones du Nouveau-Brunswick*: Institut canadien de recherche sur le développement régional, 2003.
- [26] D. Gotteland, C. Haon, and A. Jolibert, *Méthodologie de la recherche en sciences de gestion: Réussir son mémoire ou sa thèse*: Pearson Education France, 2012.
- [27] D. B. M. Akonkwa, "Méthode de recherches en sciences sociales et de gestion," Rapport de l'Institut Supérieur d'Informatique et de Gestion (ISIG), Congo 2012.
- [28] P. Mongeau, *Réaliser son Mémoire ou sa Thèse : Côté Jeans & Côté Tenue de Soirée*: Presses de l'Université du Québec (PUQ), 2008.
- [29] P. Wanlin, "L'analyse de contenu comme méthode d'analyse qualitative d'entretiens: une comparaison entre les traitements manuels et l'utilisation de logiciels," *Recherches qualitatives*, vol. 3, pp. 243-272, 2007.
- [30] D. Miller and P. H. Friesen, "Innovation in conservative and entrepreneurial firms: Two models of strategic momentum," *Strategic management journal*, vol. 3, pp. 1-25, 1982.

Rupture d'un corps jaune hémorragique géant et grossesse: A propos d'un cas

[Rupture of a giant hemorrhagic corpus luteum and pregnancy: About a case]

Chimae EDDAOUDI, Zakia TAZI, Abdelhay FILALII, Mohammed Hassan ALAMI, and Rachid BEZAD

Maternité Universitaire des Orangers, CHU Ibn Sina, 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: The incidental discovery of ovarian cysts during pregnancy is becoming more common. The cysts discovered in the first trimester are most often functional and disappear spontaneously without complication, they are in most cases asymptomatic and can be fortuitous discovery during an ultrasound. They become symptomatic only when a complication occurs. The most common complications are cyst rupture and torsion. Pregnancy increases the risk of rupture, and the risk of abortion and ectopic pregnancy is increased when there is a combination of ovarian tumor and a gravid-puerperal state. We report the case of a rupture of a giant hemorrhagic luteal cyst during the 1st trimester of pregnancy.

KEYWORDS: luteal cyst, corpus luteum, hemoperitoneum, ultrasound rupture.

RÉSUMÉ: La découverte fortuite de kystes ovariens en cours de grossesse est de plus en plus fréquente. Les kystes mis en évidence au premier trimestre sont le plus souvent fonctionnels et disparaissent spontanément sans complication, ils sont dans la majorité des cas asymptomatiques et peuvent être de découverte fortuite lors d'une échographie. Ils ne deviennent symptomatiques que lorsque survient une complication. Les complications les plus fréquentes sont la rupture du kyste et la torsion. La grossesse augmente le risque de rupture, et le risque d'avortement et de grossesse extra-utérine est accru en cas d'association de tumeur ovarienne et état gravid-puerpéral.

Nous rapportons le cas d'une rupture d'un kyste lutéinique hémorragique volumineux au cours du 1^{er} trimestre de grossesse.

MOTS-CLEFS: kyste lutéinique, corps jaune, hémopéritoine, échographie, rupture.

1 INTRODUCTION

L'association de tumeur de l'ovaire et l'état gravid-puerpéral (E.G.P.) n'est pas rare, L'incidence de survenue de kyste ovarien pendant la grossesse est estimée à environ 1%. La particularité de cette association réside dans les points suivants :

- Gravité des complications qui surviennent soit au cours de la grossesse, soit au cours du travail et des suites de couches.
- Au cours de la grossesse, de nombreux examens paracliniques sont contre-indiqués, ce qui rend l'enquête diagnostique plus ardue.
- Une fois le diagnostic anatomo-pathologique fait, le problème reste celui de l'indication thérapeutique.

Les kystes mis en évidence au premier trimestre sont le plus souvent fonctionnels et disparaissent spontanément sans complication. Les complications les plus fréquentes sont la rupture du kyste et la torsion. L'échographie demeure l'examen diagnostique clé. Le traitement chirurgical pendant la grossesse comporte des risques fœtaux (avortement précoce et prématurité) et maternels.

2 OBSERVATION

Primigeste âgée de 30 ans, sans antécédents pathologiques notables, aux cycles irréguliers, sans moyens contraceptifs, consulte au terme de 7 SA selon DDR pour douleur pelvienne gauche d'installation brutale associée à des vomissements, l'examen général trouve une TA à 9/6, pouls = 83 battements/min, conjonctives normocolorés, l'examen abdomino-pelvien objective une légère défense pelvienne diffuse, l'examen au spéculum objective des leucorrhées blanchâtres, pas de saignement, le toucher vaginal couplé au palper abdominal objective une masse latéro-utérine gauche rénitente, le toucher rectal entraînait un cri de douglas, le reste de l'examen somatique est sans particularité. Une échographie pelvienne réalisée objective une grossesse monofoetale intra-utérine évolutive, LCC correspondant à 6SA+4j, présence d'une masse latéro-utérine gauche de 8cm, anéchogène à paroi épaissie évoquant un kyste ovarien, associée à un épanchement pelvien de 50mm, la vascularisation au doppler était difficile à étudier. devant ce tableau clinique la patiente a été admise directement au bloc opératoire pour suspicion de rupture kyste ovarien associé probablement à une torsion d'annexe aussi, la patiente a bénéficié d'une laparotomie, l'exploration a objectivé la présence d'un hémopéritoine estimé à 200cc, ovaire gauche siège d'un kyste rompu, nécrosé, bleuâtre, à paroi épaissie, avec des caillots de sang à l'intérieur, faisant 10 cm (figure 1), annexe non tordue, une partie de l'ovaire gauche était œdématisée et nécrosée (figure 2), la trompe gauche ainsi que l'ovaire droit et trompe droite étaient d'aspect normal, on a réalisé une kystectomie ainsi qu'une résection de la partie nécrosée de l'ovaire, hémostase assurée, les suites post opératoires précoces étaient simples, patiente a été mise sous progestatifs, antibiotiques et antimycosiques locaux pour traitement des leucorrhées, le résultat de l'examen anatomopathologique de la pièce opératoire a objectivé un kyste lutéinique hémorragique ovarien, absence de signes de malignité. Par la suite, l'évolution a été marquée par l'apparition des vomissements gravidiques qui se sont aggravés avec retentissement hémodynamique, métabolique et altération de l'état général, pour lesquelles elle a été hospitalisée en service de réanimation à 11 SA, le bilan étiologique a objectivé une hyperthyroïdie, la durée d'hospitalisation était de 8 jours avec bonne évolution, la patiente a continué le suivi de sa grossesse dans le secteur privé, malgré toutes ces complications, la grossesse est menée à terme, elle a accouchée par voie haute dans une clinique privée au terme de 38 SA, d'un nouveau-né de sexe féminin, sans anomalies.

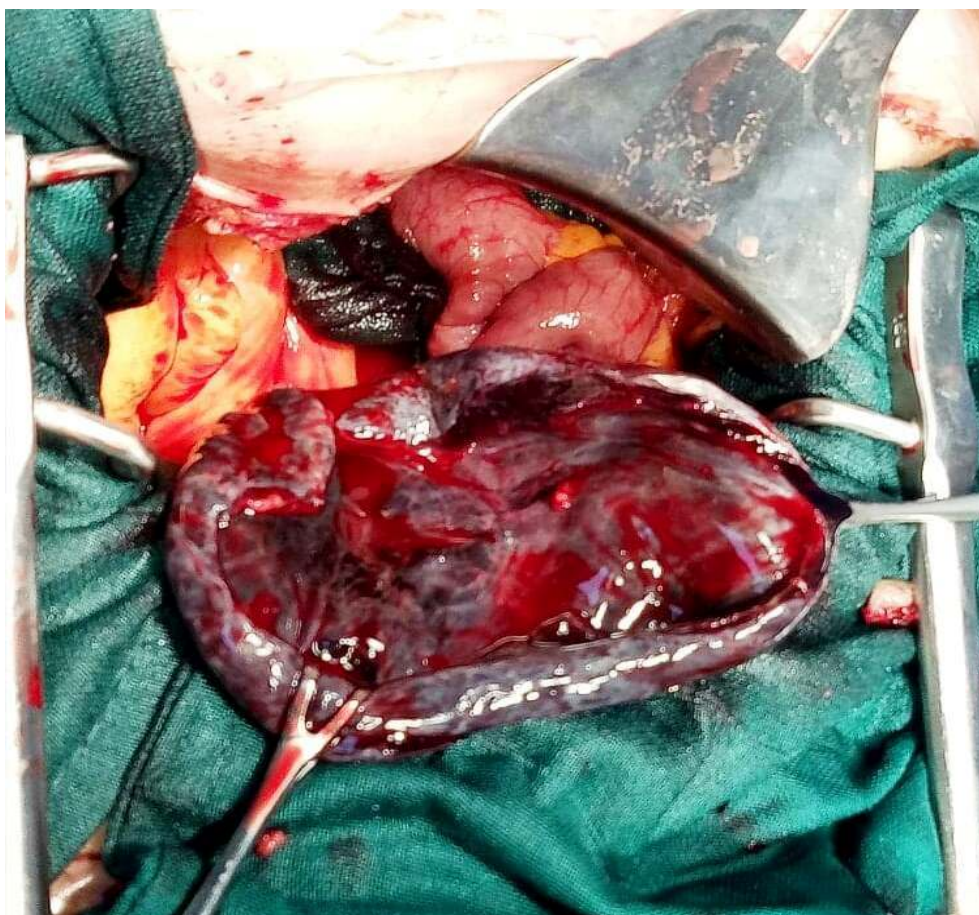


Fig. 1. Kyste de l'ovaire gauche, bleuâtre à paroi épaissie, rompu, avec des caillots de sang à l'intérieur



Fig. 2. Ovaire gauche avec une partie œdématisée, bleuâtre, nécrosée

3 DISCUSSION

Les kystes de l'ovaire sont extrêmement fréquents, à tel point qu'ils appartiennent maintenant plus aux variations de la physiologie qu'à une réelle pathologie dans plus des 3/4 des cas. Néanmoins, le changement de l'évolution naturelle des kystes dits fonctionnels peut conduire à des présentations vues en urgence comme l'hémorragie et la rupture. L'association de tumeur de l'ovaire et l'E.G.P. n'est pas rare.(1)

Le terme de la grossesse lors de la découverte du kyste est fondamental. Les masses annexielles diagnostiquées au premier trimestre sont à distinguer de celles découvertes aux deuxième et troisième trimestres. La majorité des kystes retrouvés au premier trimestre correspondent à des kystes fonctionnels type folliculaire ou corps jaune (2). Ils disparaissent le plus souvent avant 16 semaines de gestation.

Les circonstances de découvertes : Au cours de la grossesse, la découverte se fait le plus souvent lors d'un examen prénatal systématique, voire lors d'une intervention césarienne. FRAISSE (3) estime que 30 à 40 % des tumeurs ovariennes au cours de l'E.G.P. sont découvertes fortuitement. Mais certains signes cliniques peuvent révéler cette association tel que :

- La douleur pelvienne ou abdomino-pelvienne, le plus souvent modérée. Quand elle est aiguë, elle peut témoigner d'une complication tumorale aiguë.
- L'augmentation du volume de l'abdomen. Le volume de l'abdomen supérieur à l'âge gestationnel théorique, est souvent du à une tumeur de grand volume, parfois majoré par une ascite qui hormis les cas rare de syndrome de demons meigs, traduit une dissémination péritonéale péjorative (4).
- Les métrorragies le plus souvent, ne sont pas très abondantes, mais toujours inquiétantes, parfois elles sont annonciatrices d'une interruption de la grossesse.
- Les signes de voisinages peuvent témoigner d'une compression extrinsèque par la tumeur ovarienne, mais aussi par l'utérus gravide, troubles intestinaux (léger météorisme abdominal, constipation, rarement occlusion intestinale) troubles urinaires (pollakiurie, dysurie, rétention aiguë d'urine).

- L'altération de l'état général est retrouvée surtout en cas de tumeurs ovariennes malignes, ou tumeurs bénignes compliquées.
- Syndrome de virilisation maternelle apparaît entre le 6ème et le 7ème mois de grossesse le plus souvent. Ce sont les tumeurs ovariennes à stroma fonctionnel qui sont en cause. Ce syndrome est lié à une lutéinisation du stroma ovarien après stimulation par les gonadotrophines chorioniques (5, 6, 7, 8).

Ou lors d'une complication :

Les complications sont plus fréquentes pendant la grossesse. En effet, elles sont présentes dans 25% des cas contre 10% en dehors de la grossesse (9). Les complications peuvent être responsables d'une morbidité et d'une mortalité fœtale d'autant plus grave que le diagnostic est fait tardivement.

Torsion d'annexe : Leur fréquence est de 11 % pour les lésions bénignes avec une incidence de 1/5000 grossesses contre une fréquence de 2.4 % pour les tumeurs malignes (10). Cette complication représente 2.7 % des urgences gynécologiques au cours de la grossesse (11). Elle se manifeste par des douleurs abdominales aiguës, continues, latéralisées au début puis diffusant rapidement, non calmées par les antispasmodiques. Parfois le tableau clinique est moins franc, évoquant une torsion subaiguë avec des épisodes douloureux subintrants et une masse latéro-utérine sensible à l'examen. Dans 12 % des cas, la torsion survient au premier trimestre de la grossesse. Il est à noter qu'il a été décrit des torsions sur annexes normales et ce en fin de grossesse (12).

Hémorragie intra kystique : En terme de fréquence, c'est la deuxième complication des tumeurs de l'ovaire pendant la grossesse (13). La douleur en cas d'hémorragie intra kystique a également un caractère aigu. L'hémorragie est souvent secondaire à la torsion d'annexe (14).

Rupture de kyste : La fréquence de rupture du kyste ovarien est de 1.3 à 3.7 %. Cette rupture peut être spontanée ou secondaire à une torsion. Lorsque la rupture survient au cours du premier trimestre de la grossesse, il faudra éliminer la grossesse extra-utérine. La fissuration ou la rupture d'un kyste mucineux est grave, car elle peut être à l'origine de la maladie kystique du péritoine, alors qu'un kyste dermoïde peut entraîner une granulomatose péritonéale.

Infection : Elle est le plus souvent le fait d'un kyste dermoïde, la symptomatologie est identique à celle de la torsion, avec pour différence un début plus progressif et l'existence d'un contexte infectieux. L'évolution spontanée se fait vers la rupture intra péritonéale, donnant un tableau de péritonite ou la fistulisation dans le sigmoïde (13).

L'échographie permet de faire le diagnostic positif et de rechercher les critères de malignité avec une bonne fiabilité (15, 16). L'échographie reste l'examen de référence mais elle a ses limites pendant la grossesse du fait des conditions locales notamment, et les signes classiques du diagnostic des kystes de l'ovaire ou de torsion d'annexe peuvent manquer. C'est pourquoi le recours à l'IRM peut être intéressant lorsque l'échographie ne peut pas conclure quant à la nature du kyste ovarien. L'intérêt de l'IRM dans la caractérisation tissulaire des kystes de l'ovaire a déjà été démontré (17, 18).

La prise en charge thérapeutique est basée sur 2 options : la surveillance avec expectative ou l'intervention chirurgicale.

La prise en charge chirurgicale des masses ovariennes au cours de la grossesse ne se conçoit que dans deux situations : la survenue de complications aiguës telles que la torsion, la rupture ou l'hémorragie intra-kystique, et la présence d'arguments de malignité ou simplement la persistance d'un kyste d'allure bénigne au-delà de la quatorzième semaine d'aménorrhée.

Entre laparotomie et coelioscopie, le choix dépend du caractère urgent, des conditions locales, de l'âge gestationnel et de l'expérience de l'opérateur.

Dans l'urgence on trouve 83 % de laparotomies (19) contre 94 % de coelioscopies (20) suivant les études.

4 CONCLUSION

La découverte d'un kyste de l'ovaire pendant la grossesse est une situation de plus en plus fréquente en raison de la pratique systématique de l'échographie dans le suivi prénatal. Le diagnostic du kyste de l'ovaire durant la grossesse pose des problèmes de prise en charge thérapeutique selon le terme pendant lequel a été découvert le kyste. Les complications les plus fréquentes sont la rupture du kyste et la torsion. Le traitement chirurgical pendant la grossesse comporte des risques fœtaux et maternels. La laparoscopie est actuellement le gold standard dans le traitement de kyste de l'ovaire découvert pendant la grossesse. Les tumeurs ovariennes asymptomatiques et sans signes échographiques de gravité, ne constituent pas une indication opératoire d'emblée. En cas de rupture d'un kyste hémorragique, une intervention chirurgicale est indiquée pour l'hémostase.

REFERENCES

- [1] Tom O'Graphy, Kyste ovarien : hémorragie, rupture et compression. Gynécologie Obstétrique, 2015. URL : <https://thoracotomie.com/2015/01/15/kyste-ovarien-hemorragie-rupture-compression/>
- [2] Goffinet F. [Ovarian cysts and pregnancy]. J Gynecol Obstet Biol Reprod (Paris) 2001; 30(1 Suppl): S100-8
- [3] FRAISSE E., BERRASA A., PHILIPPE H.D., GRALL J.Y. Cancer de l'ovaire et grossesse à propos d'un cas. Rev. Fr. Gynécol. Obstét., 1986, 81, 6-7, 381-384.
- [4] CERBONNET G., ROCHET Y. Le traitement des tumeurs de l'ovaire. Monographie de l'AFC. Rapport présenté au 88ème congrès Fran. de Chir. 1986.
- [5] BRONSTEIN R., HARDOUIN G., HENRION R. Kyste mucoïde virilisant au cours de la grossesse. J. Gynécol. Obstét. Biol. Repro., 1972, 1, n° 8, 891-899.
- [6] FOREST M.G. Approach to the mechanism of androgen over production in a case of krukemberg responsible for virilisation during pregnancy. J. of Clinical, Endocrinology and métabolism, 1978, 47, n° 2, 428-434.
- [7] LEUTENEGGER M., WAHL P., ADNET J.J., CARON J., POYNARD J.P., DOULET J.P. Syndrome de virilisation maternelle au cours de deux grossesses. Rev. Fr. Gynécol. Obstét., 1982, 77, 1, 57-61
- [8] VERHOEVEN A.T.M., MASTBOO M. Virilization in pregnancy coexisting with an ovarian muemous cystadenoma. A case report and review of virilizing ovarian tumors in pregnancy.
- [9] Querleu. D Tumeurs bénignes (non endocrines) et kystes de l'ovaire. Encyclo . Méd. Chir. Gynecologie, 680-A-20, 1992, 6P.
- [10] Boulay. R, Podesaski. E Boulay. R, Podesaski. E Ovarian cancer complicating pregnancy Obstetrics and gynecology clinics of North America, 1998, 2, 385-400.
- [11] Bassil .S, Steinhart.U, Donnez. J Successful laparoscopie management of adnexal torsion during week 25 of a twin pregnancy. Human reproduction, 1999, 14, 855-887.
- [12] Yapar. E. C, Vural. T, Ekici. E, Jusçu. E, Gokmen. O E, Hyperreaction luteinalis masquerading as an ovarian neoplasm in a triplet pregnancy European journal of obstetrics and gynecology and reproductive biology, 1996, 65, 177-180.
- [13] Querleu. D Tumeurs de l'ovaire : Classification et histopathologie. Encyclo. Méd. Chir, Gynecolo, 680-A-10, Cancerologie, 60-650-A-10, 1993, 4P.
- [14] Sebire. N. J, Osborn Mrcs. M, dazi. A, Farthing. A, Goldin. R .D, Appendiceal adenocarcinoma with ovarian metastases in the third trimester of pregnancy Journal of the royal society of medicine, 2000, 93, 192-193 [15] Ueda. M, Ueki. M Ovrian tumors associated with pregnancy International journal of gynecology and obstetrics, 1996, 55, 59-6
- [15] Sherard III GB, Hodson CA, Williams HJ, et al. Adnexal masses and pregnancy: a 12-year experience. Am J Obstet Gynecol 2003;189(2):358-62.
- [16] Dubernard G, Bazot M, Barranger E, et al. Intérêt de l'IRM associée à l'échographie pour la caractérisation des masses annexielles persistantes au cours de la grossesse : à propos de neuf cas. Gynecol Obstet Fertil 2005;33:293-8.
- [17] Telischak NA, Yeh BM, Joe BN, et al. MRI of adnexal masses in pregnancy. AJR Am J Roentgenol 2008;191(2):364-70.
- [18] Laberge PY, Levesque S. Short-term morbidity and long-term recurrence rate of ovarian dermoid cysts treated by laparoscopy versus laparotomy. J Obstet Gynaecol Can 2006;28(9):789-93.
- [19] Ko ML, Lai TH, Chen SC. Laparoscopic management of complicated adnexal masses in the first trimester of pregnancy. Fertil Steril 2009;192(1):283-7.
- [20] Smorgick N, Pansky M, Feingold M, et al. The clinical characteristics and sonographic findings of maternal ovarian torsion in pregnancy. Fertil Steril 2009;92(6):1983-7.

Rupture spontanée de varices utérines au cours de la grossesse : A propos d'un cas

[Spontaneous rupture of uterine varicose veins : About a case]

Chimae EDDAOUDI, Mohammed Hassan ALAMI, Rachid BEZAD, Zakia TAZI, and Abdelhay FILALI

Maternité Universitaire des Orangers, CHU Ibn Sina, 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: The spontaneous rupture of uterine varicose veins during pregnancy is a rare complication that can be life-threatening for the mother and the fetus, the diagnosis is difficult because of nonspecific symptomatology and is usually intraoperatively. We report the case of a uterine varicose vein rupture in the third trimester of pregnancy in a primigest, whose diagnosis is made during cesarean section indicated for acute fetal distress in early labor.

KEYWORDS: hemoperitoneum, vascular rupture, varicose veins, acute fetal distress.

RESUME: La rupture spontanée de varices utérines au cours de la grossesse est une complication rare qui peut engager le pronostic vital maternel et fœtal, le diagnostic est difficile devant la symptomatologie non spécifique et se fait le plus souvent en peropératoire. Nous rapportons le cas d'une rupture de varices utérine au troisième trimestre de grossesse chez une primigeste, dont le diagnostic est fait au cours de la césarienne indiquée pour souffrance fœtale aigue au début de travail.

MOTS-CLEFS: hémopéritoine, rupture vasculaire, varices, souffrance fœtale aigue.

1 INTRODUCTION

la rupture spontanée de varices utérines au cours de la grossesse et plus particulièrement au troisième trimestre, est une cause exceptionnelle de choc hémorragique par hémopéritoine. Son diagnostic est difficile en raison de sa rareté et en l'absence de signes spécifiques. La prise en charge materno-fœtale doit être immédiate afin de diminuer la mortalité fœtale élevée et de limiter la morbidité maternelle. [1] Nous rapportons le cas d'une rupture spontanée de varices utérines à 32SA+2j, le diagnostic a été fait au cours de la césarienne indiquée pour souffrance fœtale aigue au début de travail.

2 OBSERVATION

Patiente âgée de 37 ans, sans antécédents pathologiques notables, primigeste, grossesse gémellaire contractée spontanément, diagnostic fait à 12 SA chez un généraliste, mais chorionicité non précisée, bilan prénatal révèle une sérologie hépatite B + avec profil sérologique de porteuse saine, et un bilan hépatique normal, l'échographie abdominale objectivait une hépato splénomégalie homogène, les autres sérologies étaient négatives, grossesse marquée par diabète gestationnel équilibré sous régime seul, hospitalisée dans notre structure au terme de 27SA + 5j pour menace d'accouchement prématuré, stabilisée par tocolyse à base d'adalate, sortie après 10 jours. Patiente réadmise à 32 SA pour menace d'accouchement prématuré également, stabilisée pendant 2 jours, puis échappement à la tocolyse et apparition d'une souffrance fœtale aigue lors des premières contractions, donc la voie haute a été indiquée, à l'ouverture on a découvert un hémopéritoine avec aspiration d'environ 500cc de sang noirâtre, extraction de 2 nouveaux nés de sexe masculin, PN1=2140g, PN2=2120g, APGAR = 7 passé à 8, transférés par la suite au service de néonatalogie pour prise en charge, après l'extraction on a procédé à

une délivrance artificielle du placenta, qui était monochorial biamniotique, et à une révision utérine. Après l'hystérorraphie, à l'exploration, on a noté la présence d'un réseau veineux variqueux au niveau de la face postérieure de l'utérus, au niveau de la corne droite, avec rupture de quelques veines qui saignaient en nappe à l'origine de l'hémopéritoine.

L'hémostase a été obtenue grâce à quelques points en X par le vicryl 2-0. un bilan per-opératoire a objectivé une Hb à 7.6g/dl, plq à 149000, TP=100%, TCA P/T =1, 26, TQ=10, 8, l'hémostase a été assurée ainsi qu'un bon globe utérin a été obtenu par perfusion d'ocytocine et introduction du misoprostol en intra rectal, les suites post opératoire de la patiente étaient simples. Sortie au 5^{ème} jour. les nouveau-nés : l'un décédé à J7 de vie, et l'autre hospitalisé pendant 2 semaine puis remis à la maman, avec bonne évolution, âgé actuellement de 3 ans, sans anomalies de développement apparentes.

3 DISCUSSION

L'hémopéritoine en cours de grossesse par rupture de varices utérines est une complication mal connue car rare et peu décrite. Une première revue de la littérature à ce sujet a été effectuée par Hodgkinson et Christensen [2] en 1950 avec 75 cas relevés. Son étiologie peut être gynécologique (rupture utérine, placenta percreta, complication de myome, pathologies annexielles...), digestive (rupture d'adénome hépatique, rupture hépatique sur prééclampsie), ou vasculaire (anévrisme dans le cadre de périarthrite noueuse, infarctus rénal ou splénique...). Les antécédents de la patiente peuvent diriger le diagnostic [3]. La physiopathologie est peu claire. Le trajet sinueux des vaisseaux utéro-ovariens, l'absence de valve et leur distension physiologique en cours de gestation avec augmentation de la pression endoluminale prédisposeraient à la rupture. Cette dernière pourrait être encore favorisée lorsqu'à cette distension et hyperpression physiologique s'ajoute un mécanisme augmentant la pression veineuse tels que le travail, les efforts de toux, de défécation... Mais le plus souvent, la rupture survient sans facteur déclenchant [1-2]. Certains auteurs expliquent la fragilisation des parois vasculaires par l'existence d'une endométriose responsable de phénomènes inflammatoires chroniques et de la présence d'adhérences majorant la tension sur les vaisseaux lorsque l'utérus augmente de volume [4-5]. La formation des varices utérines semblent entrer dans le cadre général de la pathologie veineuse en cours de grossesse et en particulier de l'insuffisance veineuse. Les modifications de l'hémodynamique veineuse chez la femme enceinte sont liées à un facteur hormonal et un facteur mécanique par compression de la veine cave inférieure et des vaisseaux iliaques par l'utérus gravide. Il en résulte une augmentation de la pression et de la distensibilité veineuse associé à un ralentissement du flux sanguin. Ces variations correspondent à des modifications histologiques vasculaires avec notamment finesse et fragilité des parois par atrophie de la couche musculieuse. Le diagnostic de rupture vasculaire au cours de la grossesse doit être évoqué devant l'association de douleurs abdominales, d'une instabilité hémodynamique, inconstante dans la littérature, et d'anomalies du rythme cardiaque fœtal. Cependant, il faut garder en mémoire que les signes fonctionnels peuvent être très différés. Il y a plusieurs explications possibles : dans le cas où la grossesse est en cours, on peut imaginer que l'hémostase puisse se faire par compression mécanique par l'utérus gravide. La seconde explication possible concerne les mécanismes d'adaptation hémodynamique maternelle pouvant camoufler une insuffisance placentaire aiguë, d'où un retentissement fœtal sévère alors que l'hémodynamique maternelle est relativement maintenue. Dans ce contexte peu spécifique de douleur abdominale aiguë, l'échographie tient un rôle prépondérant. En effet, cet examen est très accessible et facilement reproductible, y compris au lit de la patiente. Il permet en effet d'objectiver rapidement l'épanchement intra-abdominal et de poser l'indication opératoire sans retard. La plupart des cas décrits dans la littérature rapportent un tableau de douleur abdominale aiguë associée à une instabilité hémodynamique, un cas de SFA associé à un collapsus maternel a été rapporté[1] Dans notre cas la SFA était inaugurale, sans instabilité hémodynamique maternelle, l'hémopéritoine a été découvert fortuitement au cours de la césarienne. Les diagnostics différentiels d'hémopéritoine dans le cadre de la grossesse sont avant tout la rupture utérine, d'autant que la patiente a des antécédents d'utérus cicatriciel, mais aussi le placenta percreta, la rupture hépatique ou splénique dans un contexte de prééclampsie très sévère, la rupture d'un anévrisme de l'artère rénale, la rupture des vaisseaux hépatiques ou spléniques. Le principal diagnostic différentiel devant un tableau douloureux abdominal, avec signes de choc et anomalies du rythme cardiaque fœtal pendant la grossesse, est l'hématome rétroplacentaire dans le cadre d'une pré-éclampsie. Mais, en général, celui-ci s'accompagne de contractions utérines, voire même d'un utérus « de bois », et de saignements d'origine vaginale[6] Quelle que soit l'hypothèse diagnostique envisagée devant un tableau de collapsus maternel avec souffrance fœtale aiguë, seule la laparotomie en vue de l'extraction s'impose. Elle seule permet le diagnostic étiologique et la prise en charge adaptée, conservatrice le plus souvent. L'avenir obstétrical de ces patientes semble difficile à apprécier, la littérature ne fournissant aucune conduite à tenir concernant leur surveillance lors d'une grossesse ultérieure. L'utilisation du doppler couleur pourrait aider à localiser des varices utérines récidivantes chez ces patientes aux antécédents de ruptures. [1]

4 CONCLUSION

La rupture de varices utérines en cours de grossesse est une cause d'hémopéritoine rarement évoquée dans la littérature contrairement à certaines pathologies mieux connues mais tout aussi rares telle la rupture hépatique ou splénique. Aucune incidence précise ne ressort de la littérature. Les facteurs de risque n'ont pu être mis en évidence : sa survenue ne semble pas être corrélée à l'âge de la patiente, sa gestité, sa parité ou son origine ethnique. Malgré sa rareté, ce diagnostic doit toujours rester à l'esprit du clinicien face à une femme enceinte présentant une douleur abdominale d'apparition brutale, ne cédant pas aux antalgiques classiques, avec ou sans troubles hémodynamiques, avec ou sans souffrance fœtale car la rapidité du diagnostic et de la prise en charge va déterminer la morbidité et la mortalité fœto-maternelle. Étant donné la rareté et la sévérité pronostique de cet événement il est absolument nécessaire qu'il soit enseigné dans le but d'en améliorer le pronostic. La conduite à tenir consensuelle pour une grossesse ultérieure est de programmer la naissance suivante à 38—39 SA par césarienne prophylactique bien qu'aucun cas de récurrence au cours d'une grossesse ultérieure n'ai été rapporté.

REFERENCES

- [1] Pittion S., Refahi N., Barjot P., Von Theobald P., Dreyfus M., Rupture spontanée de varices utérines au troisième trimestre de la grossesse. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* 2000 ; vol 29, N°8 : 801-802
- [2] Hodgkinson CP, Christensen RC. Hemorrhage from ruptured utero-ovarian veins during pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1950; 59: 1112-7
- [3] O. Detriche, S. Vaesen, C. Carlier, J.-C. Dutranoy, O. Givron, P. Bosschaer. Rupture spontanée de varices utérines pendant le troisième trimestre de grossesse : approche diagnostique par IRM. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* 2012. Volume 41, n° 4 : 370-373
- [4] Palatynski A, Zdziennicki A. Spontaneous rupture of a uterine varicose vein during labor, simulating premature separation of the placenta. *Zentralbl Gynakol* 1985; 107: 54-7.
- [5] Mizumoto Y, Furuya K, Kikuchi Y, Aida S, Hyakutake K, Tamai S, Nagata I. Spontaneous rupture of the uterine vessels in a pregnancy complicated by endometriosis. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1996; 75: 860-2.
- [6] C. Girard, A. Chatrian, C. Veran, P. Hoffmann, J.-C. Pons, F. Sergent Rupture spontanée des vaisseaux utérins pendant la grossesse : à propos de trois cas *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* (2012) 41, 374—377

La place de la chirurgie du montage antireflux après myotomie de Heller laparoscopique pour achalasie de l'œsophage : A propos de 34 cas

Anass Ahallat and R. Kadiri

Clinique chirurgicale C, Hôpital IBN SINA, 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: Achalasia is a rare esophageal motility disorder, with unknown etiology. It is characterized by an esophageal aperistalsis, and a failure of relaxation of the lower esophageal sphincter in response to swallowing. The clinic, the barium swallow and endoscopy suggest the diagnosis; that is confirmed by manometry. Surgical treatment, palliative, provides excellent results in terms of dysphagia but increases gastroesophageal reflux risk. The combination of Heller myotomy and a fundoplication is used to prevent postoperative gastroesophageal reflux, but the results remain controversial. Our study aims to compare the postoperative results in terms of gastroesophageal reflux in both groups of patients who underwent the Heller myotomy with and without fundoplication, in order to challenge the interest of the systematic association of the fundoplication. Among the 34 patients in the study, 7 have benefited of the Heller myotomy with fundoplication, and 27 have benefited from the Heller myotomy without fundoplication. Our results showed that clinical gastroesophageal reflux occurred for 14% of patients with fundoplication and 18,5% of patients without fundoplication. On the other hand, the pH reflux occurred for 80% of patients with fundoplication and 69.2% of patients without fundoplication. The pH measurement analysis after the surgery showed an average GERD rate in a standing position of 1.9% in the group of patients with fundoplication and 7.2% in the group of patients without fundoplication. The same analysis showed an average rate of gastroesophageal reflux in a lying position of 30% for both groups. We concluded that there is no difference between using the fundoplication or not to prevent postoperative GERD, so it should be dedicated to specific cases such as hiatal hernia.

KEYWORDS: Achalasia, dysphagia, gastroesophageal reflux, heller myotomy, Fundoplication.

RÉSUMÉ: L'achalasie est un trouble moteur primitif de l'œsophage d'étiologie inconnue, qui se caractérise par un apéristaltisme œsophagien, et un défaut de relaxation du sphincter inférieur de l'œsophage après la déglutition. Le diagnostic est évoqué par la clinique (dominée par la dysphagie), le TOGD et l'endoscopie, et confirmé par la manométrie. Le traitement chirurgical, bien que palliatif, offre d'excellents résultats en terme de dysphagie mais expose au risque de RGO. L'association d'un SAR à la myotomie de Heller est utilisée pour prévenir le RGO postopératoire, avec des résultats controversés.

Notre étude a pour but de comparer les résultats postopératoires en terme de RGO chez deux groupes de patients ayant bénéficié de la myotomie de Heller avec et sans SAR, pour juger l'intérêt de l'association systématique du SAR.

Nous avons inclus dans notre série 34 patients, opérés par voie coelioscopique, parmi lesquels 7 ont bénéficié de la myotomie de Heller avec SAR et 27 sans SAR. Nos résultats ont montré la survenue de RGO clinique chez 14% des patients avec SAR et 18,5% des patients sans SAR. Le RGO pHmétrique est présent chez 80% des patients avec SAR et 69,2% des patients sans SAR. L'analyse du RGO pHmétrique a montré un taux moyen de RGO en position debout de 1,9% chez le groupe des patients avec SAR et 7,2% chez les patients sans SAR, le taux moyen de RGO en position couché est de 30% chez les 2 groupes. L'adjonction d'un SAR ne montre pas de différence dans la prévention du RGO postopératoire et doit être réservé à des situations particulières comme l'hernie hiatale.

MOTS-CLEFS: Dysphagie, Achalasie, Myotomie de Heller, RGO, système anti-reflux.

1 INTRODUCTION

L'achalasie œsophagienne constitue un trouble moteur primitif de l'œsophage. Elle est caractérisée par un apéristaltisme du corps œsophagien avec un défaut de relaxation du sphincter inférieur de l'œsophage après la déglutition. Le traitement de l'achalasie, toujours palliatif, a pour but de diminuer la pression du sphincter inférieur de l'œsophage (SIO) afin d'améliorer de façon passive la clairance œsophagienne. Il n'existe aucun traitement permettant de corriger l'apéristaltisme et le défaut de relaxation du SIO. Trois moyens sont actuellement disponibles: le traitement médical par voie orale (inhibiteurs calciques, dérivés nitrés), le traitement endoscopique par dilatation pneumatique ou par injection intra-sphinctérienne de toxine botulique, ou encore par la POEM (PerOral Endoscopic Myotomy) et le traitement chirurgical par myotomie du SIO avec ou sans système anti-reflux associé.

Le traitement chirurgical est le traitement le plus efficace mais exposerait au reflux gastro-œsophagien suite à la section du sphincter inférieur de l'œsophage. Nous avons voulu, par cette étude prospective menée dans la clinique Chirurgie C, rapporter les résultats fonctionnels, particulièrement sur le RGO post opératoire, chez des patients ayant bénéficié de la cardiomyotomie de Heller avec et sans système anti-reflux, en étudiant les facteurs qui peuvent y contribuer.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Notre étude rétrospective a porté sur 34 cas de patients porteurs de megaoesophage idiopathique, colligés sur une période de 14 ans allant de juillet 2000 à décembre 2014.

19 étaient des femmes (56%) et 15 des hommes (44%) avec sex-ratio homme/femme de 0,7.

L'âge des patients varie entre 16 et 70 ans avec un âge moyen de 40ans.

La dysphagie a été présente chez tous les malades, la régurgitation chez 10 patients (29%), epigastralgies chez 6 patients (18%) et l'amaigrissement chez 16 patients (47%).

Signes extradigestifs tels que la toux nocturne et les bronchopneumopathies à répétition chez 4 patients (12%).

Tous les patients ont bénéficié d'une fibroscopie œsogastroduodénale (FOGD), permettant d'éliminer un obstacle organique, tumoral ou inflammatoire. Elle a objectivé une stase alimentaire avec dilatation de l'œsophage, un spasme du bas œsophage et sensation de ressaut lors du passage du cardia chez 22 patients (71%).

Le transit œsogastroduodénal (TOGD) est réalisé chez 30 patients (88%), permettant de classer les patients en fonction du degré de dilatation de l'œsophage comme suit :

5 patients avaient une achalasie stade I (soit 17%). (fig1)

21 patients avaient une achalasie stade II (soit 70%). (fig2)

3 patients avaient une achalasie stade III (soit 10%). (fig3)

1 patient avait une achalasie stade IV (soit 3%).(fig4)



Fig. 1. Achalasie stade I selon la classification de Ressano Maalenchin



Fig. 2. Achalasie stade II selon la classification de Ressano Maalenchini



Fig. 3. Achalasie stade III selon la classification de Ressano Maalenchini



Fig. 4. Achalasie stade IV selon la classification de Ressano Maalenchini

La manométrie a été réalisée chez 30 patients, et a pu confirmer dans tous les cas le diagnostic de megaoesophage en montrant l'apéristaltisme du corps de l'œsophage, avec la relaxation incomplète ou absente du sphincter inférieur de l'œsophage (SIO), l'hypertonie du SIO est retrouvée chez 12 patients, alors que la pression du SIO est normale chez 11 patients, et basse chez une patiente.

Tous les patients ont bénéficié de la myotomie selon Heller de 6 à 8cm, par voie coelioscopique

Chez 27 patients la myotomie de Heller n'a pas été associée à un système anti reflux (soit 79% des cas).

7 patients ont bénéficié de la myotomie de Heller avec système anti-reflux

3 RÉSULTATS

3.1 SUR LE PLAN CLINIQUE

3.1.1 LA DYSPHAGIE

La dysphagie a disparu en postopératoire chez 24 patients (71% des patients), elle est modérée et intermittente chez 10 patients (29% des patients) qui rapportent néanmoins une nette amélioration de la qualité de vie et un gain pondéral satisfaisant.

3.1.2 VARIATION PONDÉRALE

Le gain pondéral moyen de tous nos patients est de 7,2 kg en moyenne (variant de 0 à +20.5 kg). Le gain pondéral moyen chez les 10 patients ayant une persistance de la dysphagie en postopératoire est de 6,7 kg, avec un gain pondéral maximal de 20,5 kg Ceci atteste de l'amélioration de l'état général des patients en postopératoire malgré la persistance de la dysphagie.

3.1.3 DOULEUR

Deux patients (6% des patients) rapportent des douleurs épigastriques occasionnelles à type de crampe ou de pesanteur, déclenchées par les repas copieux, sans altération de la qualité de vie. Par contre aucun patient ne rapporte de notion de douleur thoracique.

3.1.4 RGO

Le reflux gastro-œsophagien clinique est absent chez 28 patients (soit 82% des patients)

Retrouvé chez 6 patients (soit 18% des patients), parmi lesquels 5 ont bénéficié de la myotomie de Heller par voie coelioscopique sans système antireflux, et 1 patient a bénéficié de la myotomie de Heller avec SAR

Les régurgitations sont présentes chez 5 patients. Elles sont occasionnelles, survenant surtout la nuit, favorisées par les repas copieux et déclenchées par la position antéfléchie ou couchée

Le pyrosis est retrouvé chez 3 patients, survenant de façon occasionnelle à la suite de repas copieux.

3.2 SUR LE PLAN PARACLINIQUE

Le TOGD, la manométrie et la pHmétrie sont demandés de façon systématique durant le suivi postopératoire

3.2.1 TOGD

Réalisé chez 12 patients, il a montré une hernie de la zone de myotomie avec un bon passage du produit de contraste au niveau de la jonction œsogastrique, une diminution de la dilatation de l'œsophage et une absence de RGO pathologique malgré le changement de position. (fig 5)



Fig. 5. TOGD post opératoire d'une patiente ayant bénéficié de la myotomie de Heller avec SAR type Toupet

3.2.2 PHMÉTRIE DE 24 HEURES

La pHmétrie réalisée chez 16 patients, a permis de mettre en évidence le reflux cliniquement asymptomatique et nous a aidé à comparer et à analyser les résultats retrouvés chez les 3 groupes de patients :

- Le premier groupe de patients ayant bénéficié de la myotomie de Heller avec système anti-reflux type Nissen ou toupet (comprenant 6 patients)
- Le deuxième groupe de patients ayant bénéficié de la myotomie de Heller avec système anti-reflux type DOR (comprenant 1 patient)
- Le troisième groupe de patients ayant bénéficié de la myotomie de Heller sans système anti-reflux (comprenant 27 patients)

Les paramètres à étudier dans la pHmétrie de 24 heures sont :

- Pourcentage de temps passé sous un pH seuil à 4 en position couchée dont la valeur normale est inférieure à 3%
- Pourcentage de temps passé sous un pH seuil à 4 en position debout dont la valeur normale est inférieure à 7%
- Pourcentage de temps passé sous un pH seuil à 4, total durant les 24h, la valeur normale étant 5%

Pour une analyse plus fine du taux de RGO pH métrique chez les patients avec et sans SAR, nous avons réalisé une étude statistique par le logiciel IBM Statistiques SPSS 20, les résultats sont les suivants :

Tableau 1. Comparatif des valeurs moyennes du pourcentage de temps passé sous pH<4 en position couchées, debout et totale de 24h, chez les patients des 3 groupes

% de temps passé sous pH4	Valeur normale	Valeur moyenne chez les patients avec SAR	Valeur moyenne chez les patients sans SAR
Couché	< 3%	30%	30%
debout	<7%	1,9%	7,2%
total	<5%	16,1%	14,7%

Tableau 2. Comparatif du nombre d'épisodes de RGO supérieur à 5min à la pHmétrie de 24h chez les patients ayant une myotomie de Heller avec et sans SAR

	Myotomie de Heller sans SAR	Myotomie de Heller avec SAR
Nombre d'épisodes de RGO supérieur à 5min	5	3

Chez les 16 patients ayant bénéficié de la pHmétrie, seuls 4 patients ont un reflux symptomatique, le résultat de cet examen a permis de confirmer le reflux pathologique de ces 4 patients, mais a aussi révélé un reflux pathologique nocturne chez 7 patients.

Notre analyse statistique a montré que parmi les 11 patients ayant un RGO pathologique à la pHmétrie, 4 ont un SAR type toupet (80% des patients avec SAR), 6 n'ont pas de SAR (69,2% des patients sans SAR) et une patiente a un SAR type DOR. Le pourcentage moyen de RGO total est de 16,1% chez les patients avec SAR et 14,7% chez les patients sans SAR. Le pourcentage de reflux en position couchée chez les patients avec et sans SAR est identique : 30%.

Par ailleurs les patients ayant un SAR (y compris le SAR type DOR) font moins de RGO en position debout et moins d'épisodes de RGO de plus de 5 minutes par rapport aux patients sans SAR.

4 DISCUSSION

4.1 EPIDÉMIOLOGIE

L'achalasie est le trouble moteur de l'œsophage le plus fréquent, sa prévalence est de l'ordre de 10/100000 habitants. [1] Elle concerne aussi bien l'homme que la femme de façon presque égale [2] , dans notre série on retrouve une légère prédominance féminine avec un sex ratio (homme/femme) de 0.7 aussi noté dans la série d'Agrusa [3] et proche du sex ratio de la série d'Hugo Bonatti à 0.8. [4] L'achalasie œsophagienne peut survenir à tout âge même s'il existe deux pics de prévalence, l'un entre 20 et 30 ans et l'autre entre 50 et 60 ans [5] , aussi observé dans notre série.

4.2 MANIFESTATIONS CLINIQUES

4.2.1 DÉLAI MOYEN DE DIAGNOSTIC

Le délai moyen d'évolution de la maladie avant le diagnostic dans notre série est de 53 mois il est long, mais proche de celui retrouvé dans les autres séries comme celle de Eckardt à 55 mois [8], Hugo Bonatti à 47 mois [4] et reste inférieur au délai moyen de la série de Arman Kilic à 101 mois[6] . Le retard du diagnostic peut être lié à la méconnaissance de la pathologie par les praticiens, la sous médicalisation, l'inaccessibilité aux moyens de diagnostic (endoscopie, manométrie, radiologie), l'adaptation des patients aux symptômes.

4.2.2 DYSPHAGIE

Symptôme le plus courant et le plus précoce dans l'achalasie [7].

Dans notre étude la dysphagie était constante, retrouvée chez 100% des patients. C'est aussi le cas de plusieurs séries comme celle de N.Ele [7] , d'Alteroche [12] et M.Aljabreen[9], alors qu'elle n'est retrouvée que dans 93% des cas dans la série de Hugo Bonatti.[4] Il s'agit le plus souvent d'une dysphagie basse (70 à 80 % des cas)[10]. Elle est sélective pour les solides dans 50% des cas, intéresse les solides et les liquides dans 40% des cas, mais elle est évocatrice d'une achalasie lorsqu'elle est paradoxale.

4.2.3 LES RÉGURGITATIONS

Dans notre étude, 10 patients présentaient ce symptôme soit 29%, ce pourcentage reste largement inférieur à celui retrouvé dans les autres séries comme celle de N.Ele [7] qui atteint jusqu'à 93,75% des patients et Hugo Bonatti [4] à 60% des patients. Ces régurgitations peuvent être soit actives, résultant des contractions post prandiales de l'œsophage achalasique ; ou passives en rapport avec la stase alimentaire, et donc provoquées par l'antéflexion et le décubitus. [11]

4.2.4 LES FAUSSES ROUTES

Lorsqu'elles surviennent la nuit, les régurgitations peuvent être responsables de fausses routes et donc de complications respiratoires constatées chez 12% des patients de notre séries, et 20% des patients de l'étude menée par d'Alteroche [12]

4.2.5 L'AMAIGRISSEMENT

Dans notre série, 16 patients présentaient un amaigrissement soit 47% des patients, ce taux est presque identique à celui retrouvé dans la série de M.Aljebreen à 44,8%[9], et supérieur à celui retrouvé dans la série de Hugo Bonatti qui n'atteint que 20% des patients [4]. Par ailleurs l'amaigrissement est noté chez 68,75% des patients de la série de N.Ele [7].

4.3 PARACLINIQUE

4.3.1 FIBROSCOPIE

L'endoscopie doit être le premier examen effectué car elle permet d'éliminer une cause organique de la dysphagie. Elle peut être normale au début de la maladie ou peut montrer des arguments en faveur d'une achalasie lorsque l'œsophage paraît dilaté, atone et contient du liquide de stase ou des résidus alimentaires. [11]

Elle permet aussi de rechercher des complications comme l'œsophagite qui est secondaire à la stase alimentaire. Une mycose est assez fréquemment observée. [11]

Pratiquée dans notre série chez 91% des patients, la fibroscopie a montré un aspect normal chez 10% des patients, comparé à 5% dans l'étude rétrospective d'Alan J[13], 23% dans les résultats de la nationale université de Singapour [14], et 40% dans le travail de Serraj [15]. Elle a montré des arguments en faveur de l'achalasie chez 71% des patients. L'œsophagite a été retrouvée chez 6% des patients.

4.3.2 TOGD

Montre un rétrécissement harmonieux en « bec d'oiseau » ou en queue de radis de l'extrémité inférieure de l'œsophage. Lorsqu'il s'y associe une dilatation de l'œsophage d'amont, on parle de méga œsophage. La dilatation importante donne un aspect en chaussette et témoigne de l'ancienneté des symptômes.

4.3.3 MANOMÉTRIE

Examen de choix pour le diagnostic précoce de l'achalasie œsophagienne, même quand la fibroscopie et le TOGD sont normaux

Pression de relaxation intégrée (PRI) moyenne et l'analyse individuelle des déglutitions. Cet examen a été introduit dans notre formation en Mai 2013, seuls 2 patients ont en bénéficié.

4.4 RÉSULTATS FONCTIONNELS APRÈS MYOTOMIE DE HELLER

4.4.1 LA DYSPHAGIE

La myotomie de Heller offre d'excellents résultats post opératoires à court et à long terme en ce qui concerne l'amélioration de la dysphagie (4)

4.4.2 RGO

Le RGO reste l'une des principales complications de la myotomie de Heller, elle exposerait non seulement aux complications de l'œsophagite peptique mais aussi à l'altération de la qualité de vie des patients [16]

Pour prévenir la survenue de cette complication post opératoire, plusieurs équipes proposent de rajouter un SAR systématique, dont l'intérêt est jusque là un sujet de controverse. Pour certains, le geste anti-reflux compromet l'efficacité de l'opération en terme de dysphagie, prend du temps, ou est simplement inutile pour prévenir le RGO post opératoire [16]. Pour d'autres, il est indispensable à la bonne qualité des résultats.

Dans notre série six patients présentent un RGO symptomatique (soit 18% des patients), dont 5 ont une cardio-myotomie de Heller sans SAR (soit 18,5 % des patients sans SAR) et un seul a un SAR associé type Toupet (Soit 14% des patients avec SAR)

Le taux de RGO symptomatique chez nos deux groupes de patients est presque identique, rejoignant le résultat de la méta-analyse de Lyass.S, qui a montré un taux de RGO clinique à 5,9% chez les patients avec SAR et 13% chez les patients sans SAR [17], contrairement au résultat de la méta analyse de campos [17] qui conclue clairement en faveur de la prévention du reflux lors de l'adjonction systématique d'un SAR, chiffrant l'incidence du reflux à 31.5 % en cas de myotomie seule à 8.8% en cas de dispositif anti reflux associé.

Pour une analyse plus objective, nous avons aussi comparé la survenue de RGO à la pHmétrie post opératoire qui permet de mettre en évidence une fréquence du reflux plus importante que celle observée cliniquement, et permet aussi d'étudier

plusieurs paramètres : La survenue de RGO en position couchée, en position debout, Le pourcentage de RGO total et le nombre d'épisodes de RGO supérieur à 5 min

Dans notre étude 16 patients ont réalisé la pHmétrie post opératoire qui montre un reflux pathologique chez 11 patients. Parmi lesquels 36% seulement ont un RGO symptomatique. Le reflux pHmétrique est présent chez 80% des patients avec SAR, et 69,2% des patients sans SAR.

Les patients avec et sans SAR ont un taux de RGO pHmétrique en position couché identique, chiffré à 30%, alors qu'en position debout les patients avec SAR ont de meilleurs résultats (7,2% de RGO chez les patients sans SAR, comparé à 1,9% chez les patients avec SAR). Ceci peut s'expliquer par l'effet de la pesanteur qui joue un rôle important, à coté du SAR pour prévenir la survenue du reflux lié à l'absence du péristaltisme, alors qu'en position couchée l'effet de la pesanteur sur le reflux disparaît.

Nos résultats montrent donc l'intérêt de l'adjonction du SAR pour prévenir la survenue de RGO en position debout mais aussi pour réduire le nombre d'épisodes de RGO supérieurs à 5 min. alors qu'il ne prévient pas la survenue du RGO en position couchée

Le système anti-reflux a par ailleurs l'inconvénient d'allonger la durée opératoire qui passe dans notre expérience d'une moyenne de 2h dans la myotomie de Heller sans SAR, à 3h pour la myotomie de Heller avec SAR, cette durée supplémentaire de l'opération est due à la nécessité d'étendre la dissection vers la jonction œsogastrique et à la réalisation du SAR lui-même.

Cette amélioration disparaît en position couchée et sur la durée totale de l'examen, ramenant au fait qu'un des moyens efficaces de lutte contre le RGO est le péristaltisme œsophagien qui est absent dans cette maladie. Ajouter un SAR à la myotomie de Heller impose une dissection plus importante, une durée opératoire plus élevée et des sutures sur un œsophage dont la muqueuse est dénudée, ce qui peut augmenter le risque d'incidents per opératoires et de complications postopératoires. Nous pensons qu'il doit être réservé aux cas où une hernie hiatale est associée à l'achalasie œsophagienne.

5 CONCLUSION

La cardiomyotomie de Heller par voie coelioscopique constitue le traitement de choix de l'achalasie mais peut favoriser la survenue de RGO en postopératoire.

Notre étude a montré que l'adjonction de SAR à la myotomie n'améliore pas les chiffres globaux en pHmétrie.

La seule amélioration apparaît en position debout, ce qui laisse penser que ce reflux est plus dû à l'absence de péristaltisme lui-même (achalasie) qu'à la myotomie proprement dite.

L'adjonction d'un SAR ne montre pas de différence dans la prévention du RGO postopératoire et doit être réservé à des situations particulières comme l'hernie hiatale.

REFERENCES

- [1] von Rahden BH, Filser J, Seyfried F, Veldhoen S, Reimer S, Germer CT. Diagnostics and therapy of achalasia. *Chirurg*. 2014 Dec; 85(12):1055-63.
- [2] M. Leconte, R. Douard, M. Gaudric, B. Dousset Traitement chirurgical des troubles moteurs de l'œsophage *J Chir* 2008,145, N°5
- [3] A.agrusa, G.Romano, S.Bonventre, G.salamone, G.cocorullo, and G.Gulotta Laparoscopic treatment for esophageal achalasia: experience at a single center. *G Chir*. 2013 Jul-Aug; 34(7-8): 220–223.
- [4] Hugo Bonatti, Ronald A. Hinder, Josef Klocker, Beate Neuhauser, Alexander Klaus, Sami R. Achem, Kenneth de Vault. Long-term results of laparoscopic Heller myotomy with partial fundoplication for the treatment of achalasia. *the am*
- [5] Douard R, Gaudric M, Chaussade S, Couturier D, Houssin D, Dousset B. Functional results after laparoscopic Heller myotomy for achalasia: A comparative study to open surgery. *Surgery* 2004; 136:16-24.
- [6] Arman Kilic, Matthew J. Schuchert, Arjun Pennathur, Sebastien Gilbert, Rodney J. Landreneau, James D. Luketich. Long-term outcomes of laparoscopic Heller myotomy for achalasia. *Surgery* 2009; 146:826-33 *erican journal of surgery*.2005 Dec;190(6):874-8
- [7] N. Ele, P. Bouya, B. Atipo Ibara, C. Kouba, R. Massengo. Résultats du traitement chirurgical de l'achalasie : à propos de 16 cas. *e-mémoires de l'Académie Nationale de Chirurgie*, 2003, 2 (2) : 26-29.
- [8] Eckardt VF, Köhne U, Junginger T, Westermeier T. Risk factors for diagnostic delay in achalasia. *Dig Dis Sci*. 1997 Mar;42(3):580-5.

- [9] Aljebreen AM, Samarkandi S, Al-Harbi T, Al-Radhi H, Almadi MA. Efficacy of pneumatic dilatation in Saudi achalasia patients. *Saudi J Gastroenterol*. 2014 Jan-Feb
- [10] Metman EH, Debbabi S, Negreanu L. Troubles moteurs primitifs de l'œsophage. EMC , Gastro-entérologie ; 9-201-A-10 ; 2006 Elsevier Masson.
- [11] Gaudric M, Entremont A. Prise en charge de l'achalasie. *Hépatogastro* 2005; 12: 211-217.
- [12] Alteroche L, Oung C, Fourquet F, Picon L, Lagasse JP, Metman EH. Evolution of clinical and radiological features at diagnosis of achalasia during a 19-year period in central France. *Eur J Gastroenterol Hepatol*. 2001 Feb; 13(2):121-6.
- [13] Alan J, Cameron MD, Malcolm A, et al. Videoendoscopic diagnosis of esophageal motility disorders. *Gastrointestinal Endoscopy* January 1999; vol.49(1)62-69.
- [14] Khek-Yo Ho, Hua-Hui Tay. A prospective study of the clinical features, manometric findings, incidence and prevalence of achalasia in singapore. *Journal of Gastroenterology and Hepatology* 1999; 14: 791-795.
- [15] Serraj I. L'achalasie de l'œsophage à travers la manométrie œsophagienne quel intérêt. Thèse de médecine 2002.
- [16] Robert M, Poncet G, Mion F, Boulez J. Results of laparoscopic Heller myotomy without anti-reflux procedure in achalasia. Monocentric prospective study of 106 cases. *Surg Endosc*. 2008 Apr;22(4):866-74. Epub 2007 Oct 18.
- [17] Lyass S, Thomas D, Steiner JP, Phillips E. Current status of an antireflux procedure in laparoscopic Heller myotomy. *Surg Endosc*. 2003 Apr;17(4):554-8.
- [18] Campos GM, Vittinghoff E, Rabl C, Takata M, Gadenstätter M, Lin F, Ciovisca R. Endoscopic and surgical treatments for achalasia: a systematic review and meta-analysis. *Ann Surg*. 2009 Jan;249(1):45-57.

Tumeur rétro-péritonéale rare - Schwannome bénin associé à la maladie de VON RECKLINGHAUSEN : A propos d'un cas avec revue de la littérature

[Rare Retroperitoneal Tumor - Benign Schwannoma associated with VON RECKLINGHAUSEN Disease: About a Case with Literature Review]

Anass Ahallat¹, Salma Ahallat², Farid Sabbah³, Abdelmalek Hrora³, and Mohammed Raiss³

¹Résident en Chirurgie Générale, clinique Chirurgicale C, Hôpital IBN SINA, Rabat, Maroc

²Interne du CHU hôpital IBN SINA Rabat, Maroc

³Professeur de Chirurgie Générale, Clinique Chirurgicale C, Hôpital IBN SINA, 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: Schwannoma is a benign nervous tumor arising with cells with a difficult preoperative diagnosis. The retroperitoneal localization is exceptional and its occurrence during Von Recklinghausen's disease is rare. Von Recklinghausen's disease is an evolutionary pathology characterized by the involvement and impairment of several organs deriving from the neural crest.

Some complications can be seen, but the most serious complication is the degeneration of neurofibromas.

We report the case of a 28 years old patient, who consulted for left low back pain, CT scan has revealed a cystic mass behind the left hepatic lobe, and MRI was in favor of a remanied biliary cyst.

a laparoscopy for diagnostic and therapeutic purposes has been proposed, and has objective a retroperitoneal cystic mass, that does not depend on the liver or the pancreas, pathologic examination after total excision of the tumor, conclude with a benign schwannoma, subsequently the diagnosis of the associated Von Recklinghausen disease was established before the combination of diagnostic criteria.

Complete surgical excision of the tumor the reference treatment. Recurrence and transformation, although rare after surgery, requires post-operative monitoring by an annual CT scan.

KEYWORDS: benign schwannoma, Von Recklinghausen, retroperitoneum, laparoscopy, rare tumor.

RESUME: Le schwannome est une tumeur nerveuse bénigne, de diagnostic pré-opératoire difficile, sa localisation rétro-péritonéale est exceptionnelle et son apparition au cours de la maladie de Von Recklinghausen est rare. La maladie de Von Recklinghausen est une pathologie évolutive caractérisée par l'atteinte de plusieurs organes dérivant de la crête neurale. Des complications peuvent se voir, mais la complication la plus redoutable est la dégénérescence des neurofibromes. Nous rapportons le cas d'une patiente de 28ans ayant consulté pour des lombalgies gauches. La TDM avait mis en évidence une masse kystique en arrière du lobe gauche hépatique et l'IRM était en faveur d'un kyste biliaire remanié. Une cœlioscopie à visée diagnostique et thérapeutique a été réalisée et a objectivé une masse kystique rétro-péritonéale qui ne dépend ni du foie ni du pancréas. L'examen anatomopathologique après exérèse totale de la tumeur a conclu à un schwannome bénin. Par la suite le diagnostic de la maladie de Von Recklinghausen associé a été établi devant l'association des critères de diagnostic. L'exérèse chirurgicale complète de la tumeur est le traitement de référence. La récurrence et la transformation bien que rare après chirurgie impose une surveillance post opératoire par tomodensitométrie annuelle.

MOTS-CLEFS: schwannome bénin, Von Recklinghausen, rétro-péritoine, laparoscopie, tumeur rare.

1 INTRODUCTION

Le schwannome est une tumeur nerveuse bénigne mais avec un risque de transformation maligne. Elle se développe à partir des cellules de la gaine nerveuse de Schwann, plus particulièrement au niveau des nerfs crâniens (la huitième paire surtout) ou des nerfs périphériques, mais de façon extrêmement rare dans le rétro péritoine. Seulement une soixantaine de cas ont été décrit jusqu'à ce jour dans cette localisation [1]. Il peut être isolé ou à localisations multiples.

Cette tumeur pose le problème de diagnostic en préopératoire car celui-ci n'est affirmé que sur l'examen histologique de la pièce de tumorectomie.

Le pronostic est en général bon et le traitement est chirurgical.

Classiquement il s'intègre dans le cadre de la neurofibromatose type 2 ou de schwannomatoses.

L'association pathologique du schwannome bénin et de la maladie de Von Recklinghausen est une entité exceptionnelle [2].

Nous livrons dans ce travail une observation au dossier des tumeurs nerveuses étiquetée schwannome rétropéritonéal, observation particulière de part son association avec une neurofibromatose de type 1 fait exceptionnel, de part son mode de présentation notamment radiologique, et en fin de part la particularité de l'abord chirurgical utilisé à savoir : la cœlioscopie. Nous ferons à cette occasion une revue de littérature faisant le bilan des connaissances actuelles portant sur ce sujet.

2 OBSERVATION

Il s'agit d'une patiente âgée de 29 ans, admise pour prise en charge d'une masse abdominale accompagnée de douleur lombaire gauche, sans antécédents pathologiques notables dont le début de la symptomatologie clinique remonte à deux semaines avant son admission, par l'installation d'une douleur lombaire gauche, de type pulsatile, fixe, intermittente, non irradiante, ne répondant pas aux traitements antalgiques habituels, ceci sans autres signes urinaires ni trouble du transit. Le tout évoluant dans un contexte d'apyrexie et de conservation de l'état générale.

L'examen clinique à son admission a trouvé une patiente en bon état générale, avec des taches café au lait à l'examen cutané, dont six sont supérieures à 1, 5cm, avec présence de lentigines au niveau axillaires et inguinales. (fig 1, 2, 3)



Fig. 1. Taches café au lait



Fig. 2. Lentigine inguinale



Fig. 3. Lentigine axillaire

L'examen abdominal est sans particularité. Vu la suspicion d'une maladie de Von Recklinghausen, un examen ophtalmologique a été demandé et a objectivé la présence de plusieurs nodules de Lisch au niveau de l'œil gauche sans atteinte du nerf optique. Un examen ORL avec audiogramme n'a pas montré de surdité éliminant une atteinte de la huitième paire crânienne. L'examen neurologique était normal de même que l'examen ostéo-articulaire.

Notre patiente remplissait donc trois des sept critères diagnostiques requis au diagnostic de la maladie de Von Recklinghausen. (Tableau 1)

1. Un apparenté du premier degré atteint (parent, fratrie ou enfant).
2. Au moins 6 taches café au lait (TCLs) > 1,5cm après la puberté
> 0,5cm avant la puberté
3. Lentigines axillaires ou inguinales
4. Ou : Au moins deux neurofibromes quel que soit le type
Au moins un neurofibrome plexiforme
5. Gliome du nerf optique
6. Au moins deux nodules de lisch (hamartomes iriens)
7. Une lésion osseuse caractéristique : - Pseudarthrose
- Dysplasie du sphénoïde
- Amincissement du cortex des
- Os longs

Tableau 1 : Critères diagnostiques de la NF1 - Conférence de consensus sur les neurofibromatoses (NIH – Bethesda, 1988) [21].

L'échographie abdominale a objectivé la présence en rétro pancréatique, d'une lésion hypoéchogène, bien limitée, mesurant 58 mm sur 48 mm de grand axe.

Un complément scanographique par tomodensitométrie (tdm) a mis en évidence une masse kystique, en arrière du lobe gauche hépatique, ovalaire mesurant 54/45 mm de grands axes, bien limitée, de contours réguliers et de contenu homogène, sans autres signes digestifs et sans épanchement intra péritonéal ou d'adénopathies profondes. (fig 4)



Fig. 4. Tomodensitométrie abdominale en coupe axiale montrant la formation kystique bien limitée derrière le lobe gauche du foie et entre la veine cave (flèche) et l'aorte (étoile) ;

L'imagerie par résonance magnétique (IRM) abdominale a été préconisée, qui a objectivé un foie de taille normal, contours réguliers, siège d'une lésion appondue au segment II et présentant un développement exo-hépatique, bien limité, mesurant 53/43 mm, se présentant en hyposignal T1 diffusion, hypersignal T2 hétérogène, non rehaussée après injection du produit de contraste. Cette lésion réalise une empreinte sur le bord postérieur du tronc porte et le bord antérieur de la veine cave inférieure. (fig5, 6)

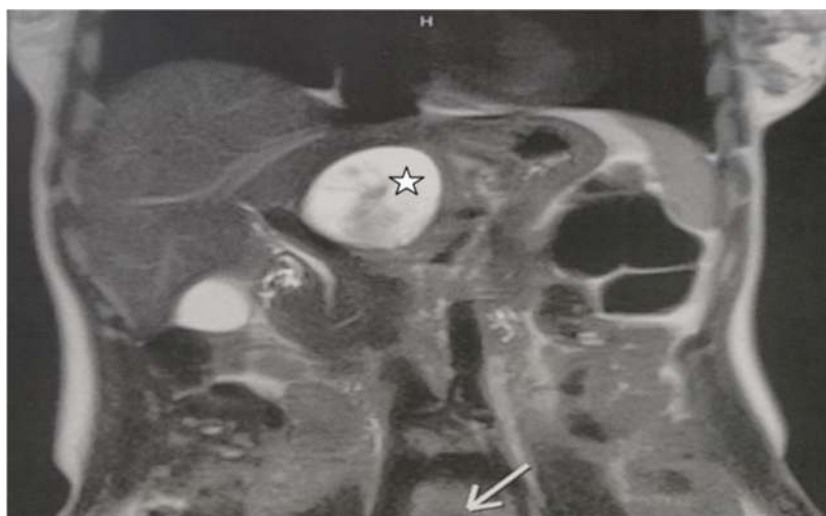


Fig. 5. Imagerie par résonance magnétique abdominale en coupe coronale (séquence T2) montrant une formation bien limitée juxta hépatique (étoile)

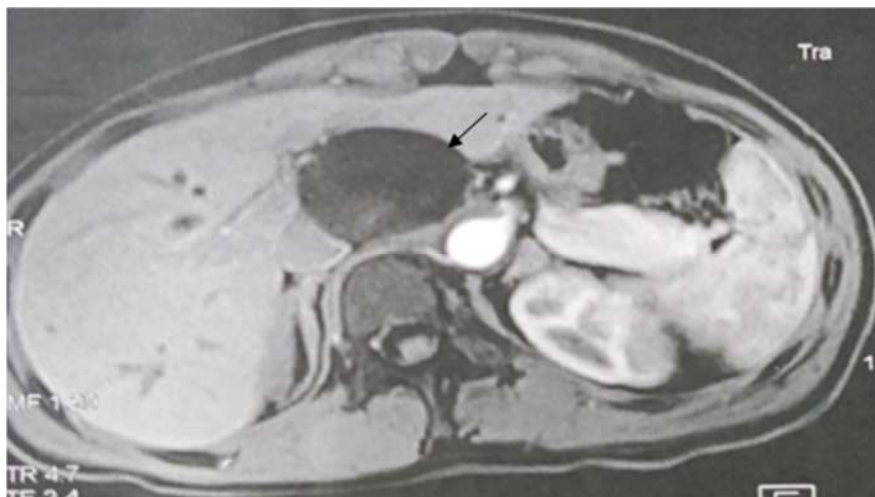


Fig. 6. Imagerie par résonance magnétique abdominale en coupe axiale (séquence T1) montrant la lésion qui est bien limitée (flèche)

Une coelioscopie a été réalisée, et a objectivé une masse kystique développée dans l'arrière cavité des épiploons, entre l'aorte à gauche et la veine cave à droite qui ne dépend ni du foie ni du pancréas avec présence de quelques ganglions le long de la chaîne hépatique commune, cette masse est recouverte par le petit épiploon et refoule les structures avoisinantes sans les infiltrer (fig7, 8).

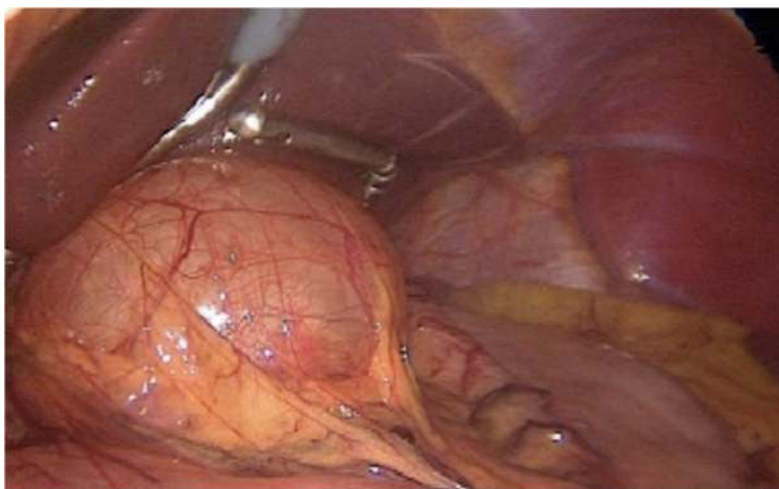


Fig. 7. Vue per-opératoire montrant la masse tumorale avant sa dissection



Fig. 8. Image peropératoire montrant la masse kystique après ouverture péritonéale

L'étude anatomopathologique de la pièce opératoire a montré :

A la macroscopie : une masse nodulaire encapsulée pesant 18g et mesurant 5, 5 x 5 x 2, 5cm. A la coupe, aspect blanc jaunâtre avec des zones myxoïdes et des foyers de remaniements kystiques.

A la microscopie : une prolifération tumorale mésenchymateuse, encapsulée et de faible densité cellulaire. Elle est constituée de cellules fusiformes flexueuses, aux noyaux allongés onduleux montrant parfois des altérations dystrophiques à type d'hypertrophie et d'irrégularité nucléaire mais sans activité mitotique notable. Ces cellules sont disposées de façon éparse sur un fond fibromyxoïde lâche parcouru de vaisseaux à paroi hyalinisée. Il s'y associe quelques lymphocytes et mastocytes. Des remaniements de dégénérescence pseudokystique sont également notés. (fig 9, 10, 11)

L'immunohistochimie, a été Réalisé selon la technique ABC–Peroxydase sur coupes déparaffinées après restauration antigénique par la chaleur, elle montre un marquage positif diffus de l'anticorps anti PS100 (fig 12).

L'étude du liquide de la masse a montré un fond fibrineux ponctué de quelques hématies avec l'Absence de cellule suspecte de malignité.

L'examen anatomopathologique conclut donc à un aspect morphologique et données immunohistochimiques compatibles avec un Schwannome bénin siège de remaniements dégénératifs, avec Absence de lésion maligne.

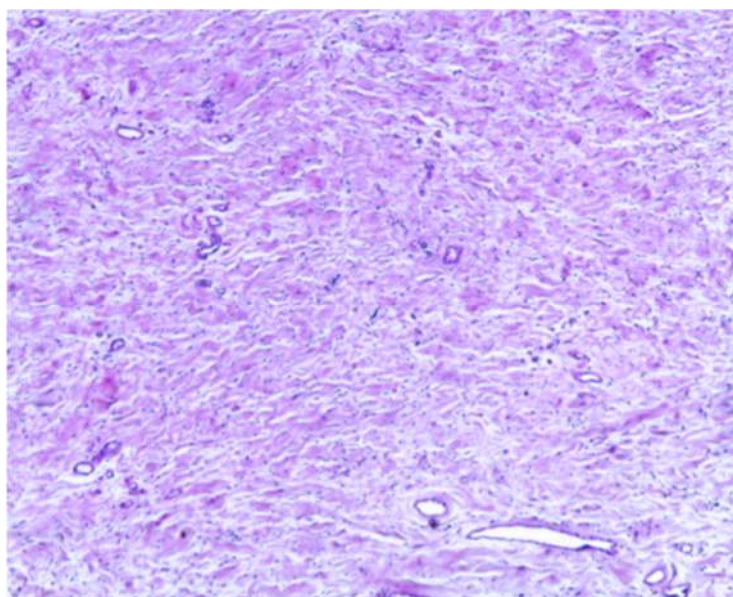


Fig. 9. Coupe histologique montrant une prolifération peu cellulaire, à cellules fusiformes, se développant dans un stroma lâche abondant (Coloration HE G x 50)

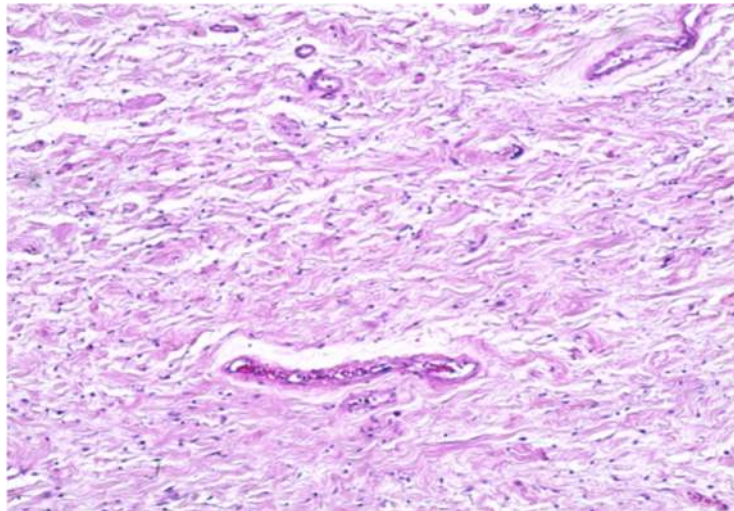


Fig. 10. Coupe histologique qui montre des cellules munies d'un cytoplasme abondant éosinophiles doté de noyaux allongés.
(Coloration HE G x 100.)

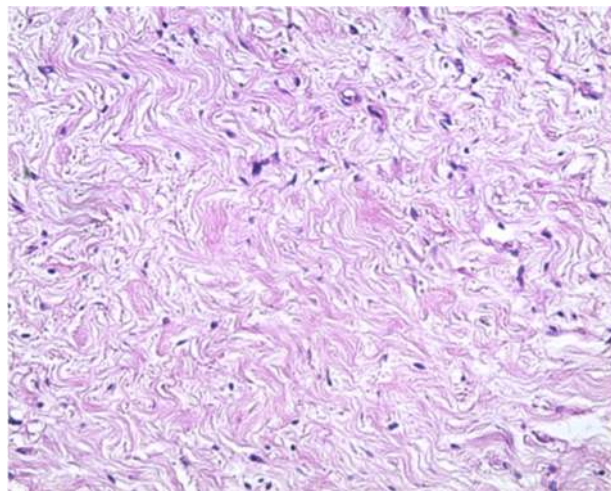


Fig. 11. Les cellules tumorales possèdent un noyau allongé, Onduleux, dépourvues d'atypies cytonucléaires et de figures de mitoses atypiques

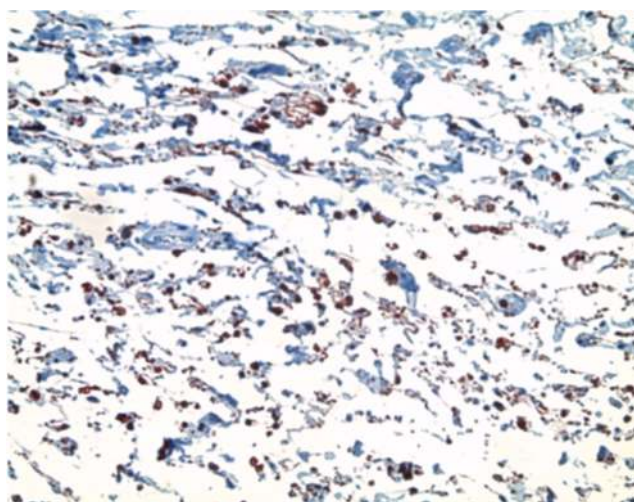


Fig. 12. L'étude immunohistochimique montre un marquage positif diffus à la l'anticorps anti PS100

3 DISCUSSION

3.1 EPIDÉMIOLOGIE

Un schwannome est très rarement rétro-péritonéal. L'incidence de cette localisation a été rapportée dans deux cas pour 1, 5 millions d'admissions à l'hôpital [8]. Cette localisation rétro-péritonéale représente seulement 0, 7% des schwannomes bénins et 1, 7% des schwannomes malins [2.3]. Sur une série de 688 tumeurs rétro-péritonéales, la fréquence des schwannomes était de 1% [9]. La véritable incidence du schwannome est difficile à établir car de nombreuses séries incluent ces tumeurs avec les neurofibromes. Les localisations les plus fréquentes de cette tumeur bénigne sont par ordre décroissant les membres inférieurs, les membres supérieurs, le tronc, la tête, le rétro-péritoine, le médiastin et le pelvis. Les deux sexes sont atteints de façon égale avec un sex-ratio égal à 1 [1]. Il s'agit d'une tumeur de l'adulte entre 20 et 50 ans, cet âge peut être plus précoce lors d'une neurofibromatose type 1 (NF1). Quelques cas ont été rapportés chez l'enfant. [10]

3.2 ASPECTS CLINIQUES

Cliniquement, la sémiologie est pauvre. Les schwannomes rétro-péritonéaux restent longtemps asymptomatiques, comme cela a été le cas chez notre patiente. Les schwannomes rétro-péritonéaux sont le plus souvent découverts dans le cadre de l'exploration de douleurs lombaires inexpliquées ou à l'occasion de la compression d'organes de voisinage : douleurs gastriques et dyspepsies, mais aussi thrombose portale [11]. La symptomatologie peut être trompeuse et variée, les douleurs tronquées ou projetées. Par exemple, des signes neurologiques sont présents dans 30 % des cas (dans les régions inguinales ou fessières), et des signes digestifs (nausées, vomissements ou hémorragies) s'observent dans 60 % des cas. Par contre, l'atteinte urinaire ou les compressions veineuses sont rares [12].

Cette absence de spécificité des signes cliniques rend parfois son diagnostic difficile et souvent tardif. L'examen clinique perçoit la masse rétro-péritonéale si elle est volumineuse, C'est pourquoi il s'agit habituellement de tumeurs volumineuses mises en évidence tardivement de façon fortuite devant une augmentation du volume de l'abdomen ou en décours d'un examen clinique ou échographique de routine [13].

3.3 DONNÉES DE L'IMAGERIE

Les progrès de l'imagerie ont permis de diagnostiquer plus précocement ces tumeurs, dès les premières manifestations ou parfois de manière fortuite avant leur apparition. L'échographie et la TDM, s'ils font le diagnostic de masse rétro-péritonéale, ne montrent pas d'images pathognomoniques, toutefois l'IRM a l'avantage d'une approche plus précise de la structure tumorale.

3.3.1 L'ÉCHOGRAPHIE

L'échographie abdominale, examen capital, renseigne sur la nature kystique et solide du schwannome [15], détermine sa taille, ses rapports et son siège rétro-péritonéal. Le schwannome est classiquement décrit comme une masse bien encapsulée et de contours réguliers quand elle est de petite taille ; comme il peut montrer une image à contours irréguliers, très mal limitée, de grande taille ($\geq 5\text{cm}$), siégeant dans le rétro-péritoine [14]. La présence de kystes intra-tumoraux est décrite dans 63% des cas pour les schwannomes bénins et dans 75% des cas pour les schwannomes malins, ce signe est à prendre en considération et doit attirer l'attention étant donné que les kystes sont très rares voire même exceptionnels dans les autres tumeurs rétro-péritonéales [1]. Des calcifications ont également été observées, il s'agirait d'un argument en faveur d'une dégénérescence [16].

3.3.2 LA TDM ABDOMINALE

Le scanner abdominal est un examen de choix pour mettre en évidence et préciser l'étendue de la tumeur avant un geste d'exérèse. En effet, elle offre une analyse spatiale optimale avec un champ d'exploration large. Permettant une cartographie préopératoire, notamment avec les organes vitaux adjacents. Il reste alors l'examen clé pour l'exploration du rétro-péritoine. Le scanner retrouve une lésion bien limitée, dont la densité est dépendante des remaniements lésionnels, qu'ils soient kystiques, nécrotiques, hémorragiques ou sous forme de calcification, ces remaniements seront d'autant plus marqués que la tumeur est volumineuse [17]. Plusieurs auteurs observent une composante kystique dans 63 % des schwannomes bénins et 75 % des schwannomes malins. Ils la considèrent comme l'élément le plus évocateur du diagnostic. Des formes kystiques pures sont décrites et ne doivent pas faire éliminer d'office le diagnostic [18]. Des calcifications sont possibles dans tous les types de

tumeurs neurogéniques, il s'agirait d'un argument en faveur d'une dégénérescence [6]. Le caractère homogène et bien délimité est en faveur d'une lésion bénigne [19]. Cet examen peut servir de guide pour une biopsie de la masse et permet ainsi l'obtention d'une preuve histologique du diagnostic qui a été évoqué. Cependant, cette biopsie peut s'avérer peu contributive compte tenu des remaniements variables de la masse, ce qui rend son indication discutée. [5, 7, 16, 20-21]. Elles sont même déconseillées, vu le caractère hypervasculaire de ces lésions.

3.3.3 L'IRM ABDOMINALE

La résonance magnétique nucléaire fournit les mêmes renseignements que le scanner [22]. Elle montre une tumeur bien encapsulée avec un hyposignal en T1 et un hypersignal hétérogène en T2 [22]. L'association d'un isosignal T1 au muscle squelettique adjacent, à un hypersignal T2 (voire un iso signal au muscle) sont classiquement décrits mais restent non spécifiques. L'intensité du signal en T2 est inversement proportionnelle à la cellularité de la tumeur, contrairement aux zones nécrotiques qui renforcent l'hypersignal T2. La prise de contraste intéressera les portions tissulaires ainsi que les cloisons et les parois de la lésion et sera d'autant plus hétérogène que les remaniements seront importants [18].

3.3.4 L'ANGIOGRAPHIE

Certains auteurs proposent une angiographie afin d'évaluer la vascularisation de la tumeur et/ou d'envisager une embolisation préopératoire, utile lors du choix de la technique opératoire [23]. En outre, elle peut se révéler indispensable, suivant la localisation de la tumeur, pour s'assurer de l'accessibilité de l'artère nourricière [24]. Classiquement elle montre une masse hypervasculaire [24].

3.3.5 PET-SCAN

Il s'agit d'une nouvelle technique d'imagerie indiquée aux patients de la cancérologie clinique, mais qui reste peu utilisée vu son coût qui reste élevé. [16].

3.4 TRAITEMENT

La prise en charge du schwannome dans sa localisation rétro-péritonéale est multidisciplinaire faisant appel à l'expérience d'un anatomopathologiste ; un radiologue et à un chirurgien. L'ablation chirurgicale complète de la tumeur est le traitement de référence. Cette exérèse, à la fois diagnostique et thérapeutique, peut être difficile et parfois incomplète en raison du contact intime avec de gros vaisseaux ou des organes nobles [25, 26].

Chez notre patiente la résection de la masse a été complète.

3.5 EVOLUTION

L'évolution habituelle se fait vers la guérison, que le traitement soit une énucléation ou une exérèse totale de la tumeur [27, 28]. Le schwannome bénin ne dégénère qu'exceptionnellement : Un seul cas a été décrit où un schwannome malin est apparu à distance sur un site d'exérèse d'un schwannome bénin [11]. La récurrence est rare si l'ablation a été complète.

La recherche de mutations génétiques du gène NF2 n'est pas indiquée en l'absence d'autres schwannomes ou d'histoire familiale. Un cas de récurrence hétérotopique a été décrit [1] : apparition d'un schwannome rétro-péritonéal dans les suites d'une exérèse d'un schwannome spinal.

4 CONCLUSION

L'apparition des schwannomes bénins au cours de la maladie de Von Recklinghausen est rare, l'association a été décrite surtout avec NF2. Notre travail confirme la possibilité bien que rare de l'association du schwannome bénin et la NF1. Le schwannome pose un problème de diagnostic préopératoire du fait de l'absence de spécificité des signes cliniques et des examens morphologiques. La localisation rétro-péritonéale ajoute au problème diagnostique un problème thérapeutique qui peut être résolu par l'apport de la coelioscopie qui reste une bonne alternative. Si l'exérèse est incomplète, les récurrences sont de règle, imposant une surveillance clinique et para-clinique régulière. Cette tumeur a un bon pronostic qui dépend essentiellement de la qualité de l'exérèse chirurgicale, avec une survie à 5 ans qui peut atteindre 88%.

REFERENCES

- [1] Garcia G, Anfossi E, Prost J et coll. Schwannome rétropéritonéal bénin : à propos de trois cas. Progrès en Urologie 2002 ; 12 : 450-453
- [2] DAS GUPTA T.K., BRASFIELD R.D. Solitary malignant schwannoma. Ann. Surg., 1970, 171, 419-421.
- [3] DAS GUPTA T.K., BRASFIELD R.D., STRONG E.W., HAJOLU S.Z. Benign solitary schwannomas. Cancer, 1969, 24, 355-358
- [4] Hovnanian A, Laplanche JL, Vidaud M Le gène de la neurofibromatose de von recklinghausen et son produit Ann.dermatol.venerol, 1992, 119 : 385-389
- [5] Pinson S, Créange A, Barbarot S, Stalder JF, Chaix Y, Rodriguez D, Sanson M, Bernheim A, Incan M, Doz F, Stoll C, Combemale P, Kalifa C, Zeller J, Teillac-Hamel D, Lyonnet S, Zerah M, Lacour JF, Guillot B. Recommandations pour la prise en charge de la neurofibromatose 1 J FR. Ophtalmol 2002, 25, 4 : 423-433
- [6] DIRK C.STRAUSS, M.MED., F.C.S., F.R.C.S., YASSAR A. QURESHI, M.R.C.S., M.SC., ANDREW J. HAYES, M.A., PH.D., F.R.C.S., J. MEIRION THOMAS, F.R.C.P., F.R.C.S. Management of benign retroperitoneal schwannomas: a single-center experience The American Journal of Surgery 2011, 202: 194–198
- [7] Yamaguchi U, Hasegawa T, Hirose T and AL Low grade malignant peripheral nerve sheath tumour: varied cytological and histological patterns Journal of ClinicalPathology 2003, 56: 826-830
- [8] WHITAKER W.G., DROULIAS G. Benign encapsulated neurilemoma : a report of 76 cases. Am. Surg, 1976, 42, 675- 679.
- [9] SCALAN D.B. : Primary retroperitoneal tumors. J.Urol, 1959, 81, 740-743
- [10] DONNAL J.F., BAKER M.E. MAHONY B.S., LEIGHT G.E. Benign retroperitoneal schwannoma. Urology, 1988, 4, 332-334.
- [11] Hassen KHOUNI (1), Robert ANDRIANNE (2), Haddad NIDHAL (1), , Shriba BADREDDINE (3), Jean de LEVAL (2), Mosbah Ali FAOUZI . Tumeur rétropéritonéale rare: schwannomebénin, ProgUrol, 2005, 78
- [12] S Merran, P Karila-Cohen et A Vieillefond, Tumeurs rétropéritonéales primitives de l'adulte, J Radiol 2004;85:252-264
- [13] WEBER O., ZERBIB M., EYRET C., DESLIGNERES S., DERBEB B. [1] Schwannome bénin rétropéritonéal. J. Urol (Paris), 1993, 99, 189-191 [1] [SEP]
- [14] Hoarau N, Da Ines D, Petitcolin V, Lannareix V, Charpy C, Flamein R, Garcier M. Retroperitoneal Schwannoma. Answer to december e-quid Journal de radiologie 2011, 92: 70-73
- [15] Fauchery A, Meeus (de) JB, Turc I, Bascou V, Goujon JM, Magnin G. Le schwannome bénin pelvien. J GynecolObstét BiolReprod1994 ; 23 : 279-82.
- [16] Hoarau N, Slim K, Ines D Aspects TDM et IRM des schwannomes de localisation rétropéritonéales Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle 2013, 94 : 1137- 1143, ,
- [17] ALSHEHRIA F.M., HUSSAIND M, ALJUAID B, ALGHAMDIA M.A. MOHAMMED B, ALTHAQUFIA O. Retroperitoneal schwannoma presenting as deep venous thrombosis. European Journal of Radiology 2011, 77: 59–62
- [18] DEDE M, YAGCI G, YENEN M. C, GORGULU S, DEVECİ S, LETTNER S, DILEK S. Retroperitoneal benign schwannoma. Report of three cases and analysis of clinico-radiologic findings. Tohoku J Exp Med. 2003 ; 200 : 93-97.
- [19] DE DIEGO RODRIGUES E, ROCA EDREIRA A, MARTIN GARCIA B, et al. Retroperitoneal benign schwannoma.Report of a new case. Actas Urol Esp. 2000; 24: 685.
- [20] Pollo C, Richard A, Preux DEJ Resection d'un schwannomerétropéritonéal en sablier par abord combiné. Neurochirurgie 2004, 50(1) : 53-56
- [21] Hoffman A, Blocker T, Dubielzig R, Ehrhat EJ Feline periocular peripheral nerve sheath tumor: a case series Ophtalmology 2005, 8, 3: 153-158
- [22] N. Hoarua, , K. Slimb, D. Da Inesa, Aspects TDM et IRM des schwannomes de localisation rétropéritonéale. Journal de Radiologie Diagnostique et Interventionnelle (2013) 94, 1137—1143.
- [23] ROBERT R, LEBATARD-SARTRE R, LAJAT Y, RESCHE F, MITARD D, DE KERSAINT-GILLYA A, et collaborateurs. Apport de l'artériographie dans les tumeurs nerveuses tronculaire des membres. Neurochirurgie.1981 ; 27 : 65-70
- [24] DOGRUL A, HAMALOGU E, CIL B, CANYIGIT M, OZDEMİR A, OZENC A. Preoperative embolization of a retroperitoneal malignant nervous sheath tumor European Journal of Radiology 2006, 60: 117–120
- [25] KUO T-C, YANG C-Y, WU J-M, HUANG P-H, LAI H-S, LEE PH, TIEN Y-W. Peripancreatic schwannoma J. surg. 2012
- [26] HOON CHO Y, HWAN KIM D, HAK LEE S, MO SON G, HYUP LEE S, YOUNG KIM H. Laparoscopic Resection of a 12 cm Sized Retroperitoneal Schwannoma Adjacent to Retroperitoneal Vital Vessels: Are Large Retroperitoneal Schwannomas Not Suitable for the Laparoscopic Approach? J KoreanSurg Soc 2010;78:253-257
- [27] VOROS D, THEODOROU D, VENTOURI K, PRACHALIAS A, DANIAS N, and GOULIAMOS A. Retroperitoneal Tumors : do the satellite tumors mean something? Journal of surgical oncology.2002; 75: 624-6.
- [28] DEBBAGH A, EL MEJJAD A, FEKAK H, JOUAL A, BADRE L, IRAQUI A, BENNANI. S, ET EL MRINI. M. Schwannome benin rétropéritonéal. A propos de Deux cas. African Journal of urology. 2004 ; 10 (1) : 76-81

Customs risk management in developing countries: Foresight approach using big data

Mohamed ANOUCHE and Younes BOUMAAZ

Department of Economics,
Center of Doctoral Studies in Law and Economics,
Faculty of Legal, Economic and Social Sciences Souissi, Mohammed V University,
Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: Risk management is a concept that attracts central attention from managers and organizations around the world to ensure the safety of people and goods. In the customs context, it is increasingly proved to be complex with the development of trade and the circulation of people around the world. This complexity is related to the volume, but also to the techniques used by both individuals and organizations. The challenges of customs administrations are becoming more important, but the potential created by the tools made available by information and communication technologies is proving to have great potential for customs, business and individuals. Sources such as big data are an important source of information, and networked machines, thanks to technological advances, enable fast and efficient processing of data and processes. The coupling of foresight with the means mentioned above makes it possible to plan in the short, medium and long term, by establishing plausible scenarios. Big data combined with a structured foresight approach can reduce uncertainties and anticipate better risk management while remaining flexible in a constantly dynamic environment. Developing countries are at the forefront, given the challenges they face. The experiences of some developed countries are pioneering in this regard, and can be a source of learning for value creation.

KEYWORDS: Foresight, Big Data, Predictive Analysis, Customs Administrations, Risk Management.

1 INTRODUCTION

In the age of the internet of things, cloud computing, big data and artificial intelligence, information and communication technologies (ICTs) are reshaping the commercial landscape and business processes of customs authorities and other border authorities. To better respond to this technological revolution, these border control agencies rely on ICTs in their operations, according to their national priorities and the availability of resources. This is the reason why customs administrations are currently looking at big data and its usefulness. Unlike conventional data, big data covers a wide range of data. It can be structured (adapted for specific purposes) or unstructured (to be adapted to the use that will be made of it). Some skills are needed to include such diverse data in customs operations. Advanced analysis techniques, which can improve the understanding of the latent risks associated with the object targeted by controls, are one of the keystones of the analysis procedure. Through the analysis of big data, customs administrations take targeting measures in advance based on a broader view of the situation.

In this context, the predictive analysis of risk management data in the customs context is accurate and appropriate. This research paper will try to answer the following question: what is the foresight's contribution to the predictive analysis of risk management based on data for customs administrations?

Giving a more global cause for reflection, this research article is organized in three axes:

- The risk management context in customs administrations: state and issues in developing countries;
- Predictive analytic tools for big data and their contribution to mass data management in the customs context;

- The contribution of foresight as a decision-making tool to the dynamic and complex environment of customs administrations.

2 THE CONTRIBUTION OF FORESIGHT TO PREDICTIVE DATA ANALYSIS IN THE CUSTOMS CONTEXT

2.1 RISK MANAGEMENT IN THE CUSTOMS CONTEXT

Risk management offers undeniable benefits for the international customs community, which must continually improve its efficiency, effectiveness and performance, and be increasingly transparent, accountable and professional.

Beyond this concept, what is the state of this practice internationally? And how is it applied in the context of developing countries?

2.1.1 PREVIEW OF INTERNATIONAL PRACTICE

The World Customs Organization (WCO)¹ defines risk management as “a logical and systematic method of identifying, analyzing and managing risks. Risk management can be associated with any activity, function or process within the organization and will enable the organization to take advantage of opportunities and minimize potential losses”².

Risk management is a method that is considered the best approach for customs control purposes in current international trade practice.

Indeed, customs administrations are evolving inside an economic world in continuous growth, and face a set of challenges. They must carry out their main tasks of revenue collection and protection of society, while facilitating the flow of legitimate trade. These jurisdictions are also required to provide better results based on current resources or even lower. Managing customs activities using risk management helps to meet these expectations by moving away from traditional customs control methods, based on random criteria that fail to meet current trade objectives, and adopting a system of intelligent controls in which risks will be assessed and adequate resources released accordingly.

The majority of customs administrations are aware of the importance of the concept of risk analysis resulting from its implementation, and one of the biggest challenges they face today is to determine how to best apply risk management to identify and mitigate risks at the operational level. This is why the WCO has developed different tools to help its member countries and facilitate their risk management methods. This is mainly the Revised Kyoto Convention (RKC)³, the WCO Risk Management Guide, the global information and intelligence strategy, standardized risk assessments, the Global High Risk Indicators document, the e-learning materials of the WCO, the Columbus Program⁴ and the strategic document entitled “Customs in the 21st century”. The WCO described in chapter 6 of the RKC and in the risk management guide the risk management process to be adopted by member states.

The risk management process involves drawing the context in which risk management will take place, and identifying, analyzing, evaluating and addressing risks. At the operational level, profiling, risk assessment and selection form an important part of customs work related to border controls. These controls are necessary to ensure compliance with applicable laws, regulations and procedures. However, the volume of trade and travel makes it impossible to control everything, so it is necessary to concentrate resources on the control of passengers and high-risk cargoes.

¹ The WCO is an independent intergovernmental body whose mission is to improve the efficiency of customs administrations. The WCO now represents 180 customs administrations that are scattered all over the world and handle 98% of world trade. As the world's center of customs expertise, the WCO is the only organization with international competence in customs matters and the spokesperson for the international customs community.

² “Risk Management Guide”, WCO, June 2003.

³ The International Convention on the Simplification and Harmonization of Customs Procedures (RKC) entered into application in 1974. It has been revised and updated to ensure that it meets the current needs of governments and international trade. In June 1999, the WCO Council adopted the RKC as the basis for effective and modern customs regimes of the 21st century. When implemented on a large scale, it will give international trade the predictability and efficiency that modern trade demands.

⁴ The Columbus program is a program established by the WCO, which provides assistance in the field of risk management in various forms: diagnoses, development advisory services, training, seminars...

Risk profiles are main tools, based on selection criteria called “risk indicators”. In this framework, the WCO has several instruments to identify the most common risk indicators and allow members to develop their own indicators : Standardized Risk Assessments, Risk Profile/Indicator Models; General indicators of high risks; Handbook on risk indicators; ...

2.1.2 THE ANALYSIS OF RISK S AND SELECTIVITY OF CUSTOMS CONTROLS IN DEVELOPING COUNTRIES

Under the WCO guidelines, the customs of developing countries make continuous efforts to integrate the risk management process in their strategy control. This process tries to define the risk criteria. These are identified at the level of the different control phases. The indicators that allow the selection and targeting of these risks are established and grouped together at the level of a risk management computer system, where they are studied taking into account the information obtained from the various external sources and also through the data gathered from internal databases. Risk management process Operations and the changes that may affect it are regularly updated.

In fact, the customs of the developing countries adhere to the guidelines of WCO's that aim to standardize the working methods of all the customs of the world. These methods are based on analytical scientific approach with the objective of having an anticipatory and preventive strategy in terms of risk management.

In addition, the risk management methodology adopted strives to be flexible and adaptable, and takes into account changes in the international environment, particularly in terms of processes and legislation. Indeed, the limitation of physical checks is a recommendation of the RCK. It is also part of the Trade Facilitation Agreement⁵ (TFA). The promotion of ethics is also an important part of the reforms undertaken in developing countries to modernize their customs.

But currently, we note that the customs authorities of most developing countries are slow to move toward the application of the latest techniques of analysis and risk management⁶. Indeed, risk management techniques are used in many areas at risk of fraud, for example in the areas of insurance, credit banks⁷ and risk analysis remains a priority for customs modernization in developing countries.

For developing countries, risk management is a priority on most national and regional political agendas. Nevertheless, progress in this area has been modest. According to requests for assistance in connection with the TFA on improving systems in risk management, developing countries listed by far among the countries seeking technical assistance in this area (Figure 1)⁸.

⁵ The TFA contains provisions for expediting the movement, release and clearance of goods, including goods in transit. It also sets out measures for effective cooperation between customs and other appropriate authorities on trade facilitation and customs compliance issues. It further contains provisions for technical assistance and capacity building in this area. The Agreement will help improve transparency, increase possibilities to participate in global value chains, and reduce the scope for corruption. The TFA was the first Agreement concluded at the World Trade Organization (WTO) by all of its Members. The Agreement entered into application on 22 February 2017 when the WTO obtained the two-thirds acceptance of the Agreement from its 164 Members.

⁶ Geourjon & Laporte 2005; Geourjon, Laporte & Rota Graziosi 2010.

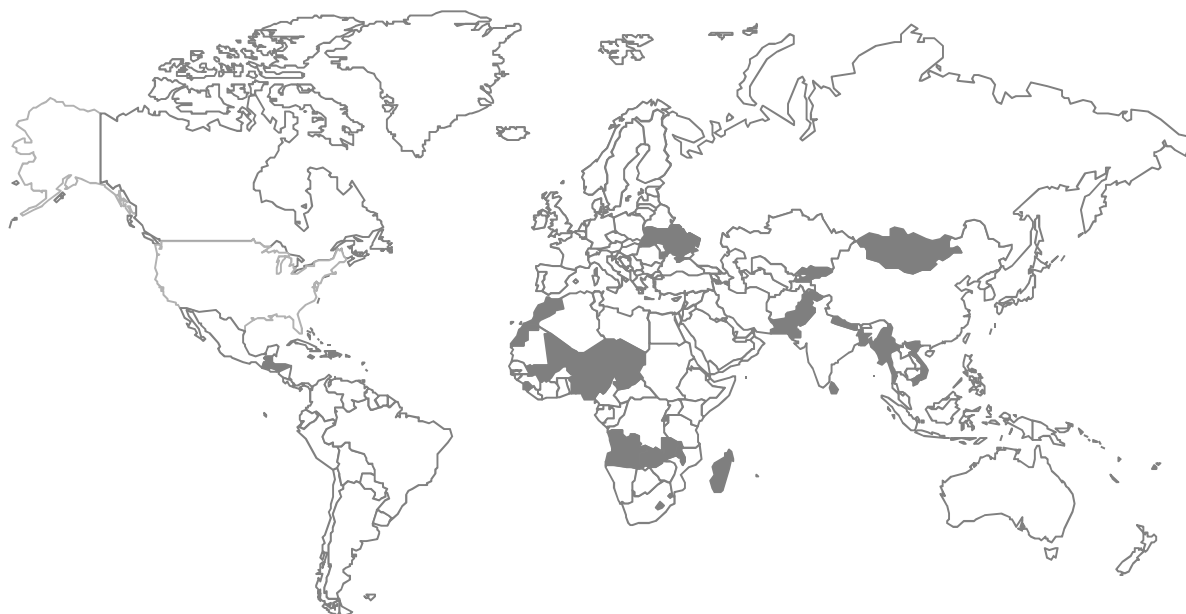
⁷ Bolton & Hand 2002; Phua et al. 2005

⁸ The TFA contains special and differential treatment provisions that allow developing and less developed countries (LDCs) to determine when they will implement the various provisions of the Agreement and to identify which ones they will be able to implement once they have received technical assistance and capacity-building support.

To qualify for special and differential treatment, a Member must classify each provision of the Agreement according to the categories below and notify that classification to the other WTO Members in accordance with the specific deadlines provided for in the Agreement.:

- Category A: provisions that the Member will implement at the time of entry into force of the Agreement (or in the case of a LDC Member within one year of entry into force).
- Category B: Provisions that the Member will implement after a transition period following the entry into force of the Agreement.
- Category C: provisions that the Member will implement at a date after a transition period following the entry into force of the Agreement and requiring the provision of assistance and support for capacity building.

Requests for assistance for risk management that Members submitted in their category C notifications



● **List of notifications that developing and LDC Members notified under category C**

Risk management: List of notifications that developing and LDCs Members notified under category C

Angola	Lao People's Democratic Republic	Niger	Solomon Islands
Bangladesh	Lesotho	Nigeria	Sri Lanka
Belize	Madagascar	Pakistan	Togo
Chad	Malawi	Rwanda	Tonga
Dominican Republic	Mali	Saint Kitts and Nevis	Trinidad and Tobago
Kingdom of Eswatini	Mauritius	Saint Lucia	Ukraine
Fiji	Mongolia	Saint Vincent and the Grenadines	Vanuatu
Guatemala	Morocco	Samoa	Viet Nam
Jamaica	Myanmar	Seychelles	Zambia
Kyrgyz Republic	Nepal	Sierra Leone	

Fig. 1. Elaboration of the authors on the basis of requests for assistance for risk management that Members submitted in their category C notifications⁹

⁹ WTO Trade Facilitation Agreement Database : <https://www.tfadatabase.org/measures/article-7-4> (accessed on 28/12/2018).

For developing countries, requests for assistance have been made by these countries as part of the improvement of their risk-management systems (Figure 2). These types of assistance are distributed as follows:

- 48.7 percent for human resources and training (19 requests),
- 41 percent for ICTs (16 requests made),
- 33.3 per cent for the legislative and regulatory framework (13 requests made),
- 30.8 per cent for infrastructure and equipment (12 requests made),
- 30.8 per cent for institutional procedures (12 requests made),
- 10.3 percent for diagnosis and needs assessment (4 requests made), and
- 2.6 per cent for awareness-raising measures (1 request made).

This analysis is based on the information regarding the assistance and support for capacity building that Members submitted in their category C notifications. The numbers refer to how many times a type of assistance has been cited as a requirement for technical assistance.

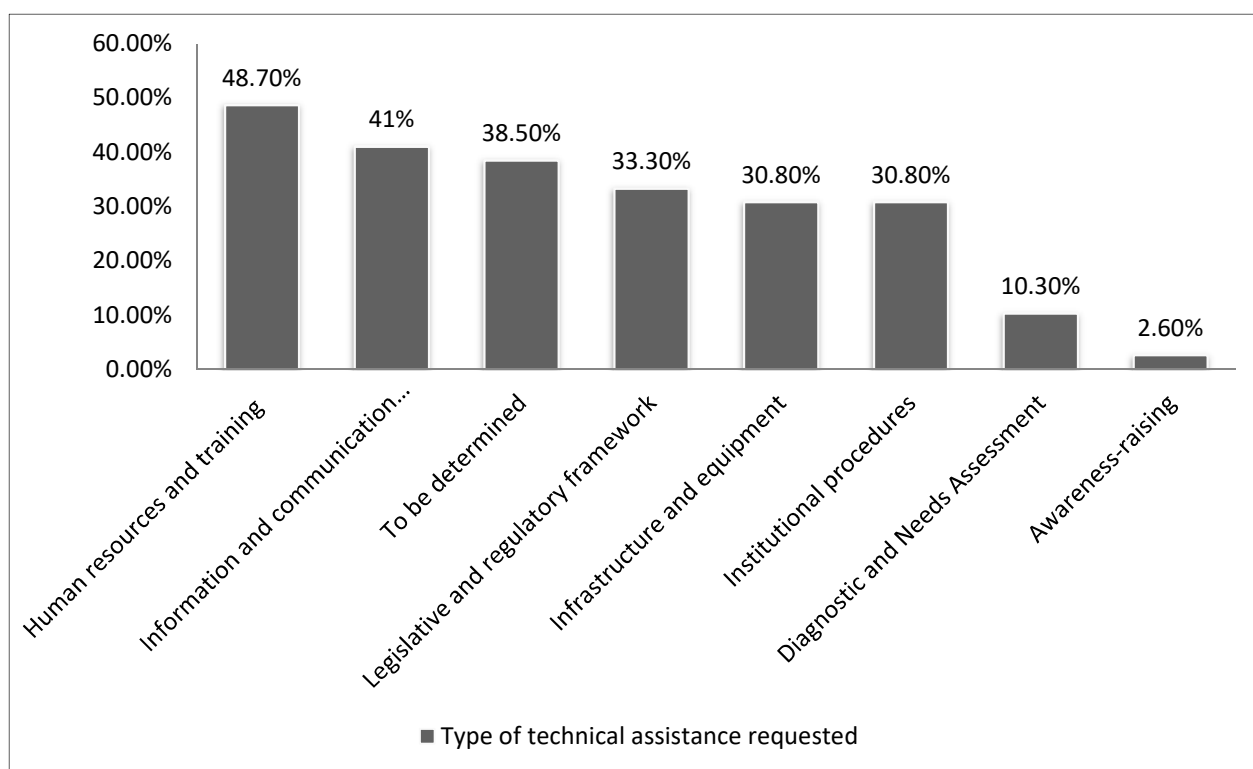


Fig. 2. Type of technical assistance requested by developing countries in the area of risk management¹⁰

2.2 CUSTOMS RISK MANAGEMENT: TOWARDS SMARTER SOLUTIONS

This section provides an overview of the projected or actual implementation of big data by security and crime enforcement agencies in the United States, Europe, and other countries.

Notably, predictive analytic solutions seem to be attracting more interest from customs services, and will enable better control of customs risks.

¹⁰ WTO Trade Facilitation Agreement Database : <https://www.tfadatabase.org/measures/article-7-4> (accessed on 28/12/2018)

2.2.1 BIG DATA PREDICTING TOOLS

Prediction tools¹¹ for big data complement traditional approaches of risk management and propose new approach. This approach differs radically from deductive data mining techniques by cross-checking databases. The originality of the big data approach lies in the fact that it does not rely on the pre-existing structure of data collection, but intends to discover it within these data models. The approach relies on a number of algorithms that allow the identification of hidden structures in the data, without prior assumptions about these structures. For example, in the customs field, these could be non-trivial risk profiles that could not be described by a cross-check sequence.

Thanks to the advance of predictive models, “machine learning”, which deal with complex data (such as facial, vocal, etc.) and network structures, it becomes possible to identify and solve complex problems evading traditional approaches. These models offer many advantages over traditional risk identification, risk profiling and data mining operations. They enable the management of databases that are so large and diverse that they can no longer be managed by traditional methods. The big data technique therefore gives meaning to raw data and allows the systematic and consistent exploitation of data by integrating all dimensions without ignoring their complexity. It makes it possible to reduce the risks of misinterpretation by working on an objective basis, updated in real time, with the possibility of extrapolation by analyzing previous similar cases. The advantage is not only the processing of massive data but also their processing in real time, and no longer offline, thanks to the available algorithms and computing power. The structuring of the information received at last can be adapted: results analysis, images ...

The use of the inductive rather than the deductive method allows an analysis without predefined hypothesis, allowing a wider spectrum of information work, which may include weak information that would have been eliminated a priori. Its use avoids waste of time and resources by eliminating false tracks, alerts or truncated or inappropriate data. In addition, the evolving nature of the risk analysis system allows the integration of new, more efficient software, both in the analysis and in the presentation of the results. This method is developing in the medical field (remote diagnostics) automobile (auto pilot vehicles), and in the administrations (police, tax, customs...).

In the case of customs, big data could help not only in the area of risk management, but also to address other concerns such as: improvement of performance indicators, workload of services and perspectives, etc.

At this stage, the use of machine learning methods in the customs context remains relatively confidential because of concerns about the protection of privacy and the manipulation of, sometimes, sensitive data.

2.2.2 THE BEST PRACTICES OF BIG DATA TECHNIQUES IN THE INTERNATIONAL CONTEXT

In a highly evolutionary and innovative context, big data techniques are widely distributed in customs administrations: For example, in the customs field, these could be non-trivial risk profiles that could not be described by a cross-check sequence. Around the experiences, we can cite :

- The American administration: is the most advanced, because a pioneer in the field, with massive investments. For example, the United States (US) Customs and Border Protection has decided to apply big data techniques to its own data at a central location. US Customs are aware that big data technologies are still maturing and therefore expect to be able to tap into their full potential as soon as the right investments are made. In addition, the greatest benefit of the practical application of big data to US customs is the ability to leverage the various existing big data banks and allow them to be used for analytical purposes in more affordable conditions than if traditional storage techniques and computer methods had been used.
- The Canadian Border Services Agency (CBSA): collects data from internal and external sources. It takes advantage of open source data and information about specific situations. CBSA's work in the big data area is focused on the analysis

¹¹ According to Cointot and Eychenne (2014): A prediction tool creates a series of models by analyzing historical data. Then he deploys these models, tracks the successes of these models and their failures, and replaces them with more powerful ones. A model creation tool offers the possibility of developing predictive models using historical data. These models can be run in batch offset or real time by processing continuous data streams.

of large volumes of structured data, while efforts are also being made to resolve complex issues. The main objective is to align CBSA's analytical capabilities with the broader definition of large data, as well as their velocity and variety.

- The New Zealand Administration: has established a centralized team¹² which launched an ambitious IT project, in which the analytical tools were used for risk assessment and border management purposes. This team aligns datasets from different departments and designs targeting models. Simultaneously, it reviews the existing data in order to identify patterns and connection that can provide more information to customs and help them make the necessary decisions.
- Great-Britain: relies on university research to develop big data. Its tax administration uses data analysis through the "Connect system", compiling 28 data sources, and allows searches on sites abroad. This system would have allowed the additional recovery of billions of euros.

In addition to these pioneering experiences, other countries are undertaking important initiatives in the same direction¹³.

In the end, the customs use of big data is progressively made according to priority applications defined by the governments. The expected benefits are considerable and likely to change the organization of existing structures.

2.3 THE CONTRIBUTION OF FORESIGHT TO THE TOOLS OF PREDICTIVE DATA ANALYSIS

Facing the future, it is hard to think about a strategy that does not take into account the long-term uncertainty. The long delays in the decisions mean that it is difficult to make decisions in full awareness today without carefully thinking about their effects over the years and decades to come.

Foresight is neither a prediction nor an estimate of the probability of particular routes. It is a question rather to broaden the understanding of drivers of societal change and to better prepare for future inevitable surprises. Foresight then uses the various perspectives of change to construct a range of plausible narratives or scenarios, and roadmaps to indicate basic directions¹⁴.

Foresight enhances organizational agility by building resilience, vigilance about trends, awareness of drivers of change, and preparedness for shocks, problems and potential challenges. Essentially, foresight uses a repetition readiness approach by addressing the "what if" scenarios.

2.3.1 SYSTEMIC DYNAMICS AND COMPLEXITY OF THE CUSTOMS ADMINISTRATION'S ENVIRONMENT

The idea of using the concept of the system to understand the phenomena is attributed to the work of Bertalanffy at the end of the years 1920. According to Bertalanffy (1968)¹⁵, a singular causal analysis was no longer possible, considering the complexity of the whole organism. This led to the introduction of the idea of systems as an approach of dealing with the complexity inherent to physical, living and social systems¹⁶. Thus, the central concept of a system includes "a set of interrelated elements that form a whole, showing the properties that are the properties of all rather than the properties of its components" (Checkland 1981)¹⁷. It was not until the early eighties, characterized by the considerable development of computing power,

¹² This team consists of the Government of New Zealand, Customs, Border Partners and the Ministry of Primary Industries.

¹³ These experiences include:

- Ireland, for its part, has created a consortium supported by private companies to fund research in this area.
- The European Commission, for its part, has launched programs to define the strategic orientations. Currently, the French customs seeks to develop the use of big data. She is in the forefront of digitization. His big data project is being finalized.
- The Australian administration, for its part, is engaged in an interministerial approach.
- Hong Kong Customs has made remarkable efforts in this area and has decided to "centralize" and "consolidate" all useful data that would otherwise be disparate and therefore less relevant. Since 2012, a centralized repository of information has been established. It is like a centralized data warehouse where operational data is stored from nine different information channels, all of which have their own regulatory purposes.

¹⁴ G. S. Richards (2015) in "Foresight and STI Governance", University of Ottawa.

¹⁵ L.V. Bertalanffy (1968), "General System Theory".

¹⁶ Churchman 1968, Beer 1979, Ackoff 1981.

¹⁷ O. saritas (2013) "Systemic Foresight Methodology".

the reduction in the cost of processing information and the introduction of new mathematical techniques, so that complexity research goes beyond the stage of speech and that of metaphor.

Complexity can also be defined, like Casti (1994)¹⁸ did, by its opposite, by highlighting what illustrates simple systems. In contrast to what is complex, simplicity is characterized by a predictable behavior, a limited number of interactions and feedback and feed forward loops, a centralized decision-making and possible decomposition.

Fully understanding the potential short-term, and even less long-term, impacts of decisions in a dynamic environment is a difficult task. Foresight provides tools and decision-making processes that enhance the ability to "... sense the meaning and nature of events before they have occurred", according to Daniel Kim¹⁹.

To manage the complexity of the customs administrations' environment, Foresight offers an asset to better understand this complexity.

2.3.2 FORESIGHT AS A TOOL FOR DECISION SUPPORT

Systemic thinking recognizes that systems are continually changing and therefore dynamic. This action sequence continues looping in time, brings the second type of continuity. The foresight system learns, evolves and intervenes in situations through the modification of norms, policies and objectives. After establishing its underlying assumptions, systemic foresight methodology says that a robust forecasting exercise involves continuous interaction between context, content and the process of change, as well as skills to regulate relations between the three.

Two levels of context can be distinguished: the External Context, and the Internal Context. Thus, the systemic foresight methodology proposes a system of learning, which structures a system-based debate to formulate the basic processes of (1) Intelligence (delineation phase, monitoring and analysis), (2) Imagination (creative phase and divergent), (3) Integration, (4) Interpretation of the action phase, (5) Impact (evaluation phase), and (6) Interaction (interactive phase and participatory phase) which continues throughout the activity.

Social, technological, economic, environmental, political and values (STEEP) form the external context in which the foresight activity is integrated and therefore influenced by the factors in it. Foresight aims to improve or modify one or more parts of these systems. The content, depending on the agenda, of the foresight exercise is extracted from STEEP systems, which are interdependent and shape the real-world situations. Loveridge and Saritas (2009)²⁰ formulated three questions as a starting point for investigating these situations²¹.

According to the work of Saritas, the combination of the identified elements of this approach will take the form of the matrix presented in the table 1.

¹⁸ J. Casti (1994). *"Complexification: Explaining a Paradoxical World Through the Science of Surprise"*, New York: Harper Collins.

¹⁹ D. Kim (2002), *"Leading Ethically Through Foresight"*.

²⁰ D. Loveridge and O. Saritas (2009), *"Reducing the democratic deficit in institutional foresight programs: a case for critical systems thinking in nano technology"*.

²¹ The content of the first two questions is recognized in the context of (possible) science and (feasible) technology. However, both have added contexts and content that extend to the third question of (desirability) where social, political and value contexts intersect with the two issues of governance, regulation, precaution, social acceptance and policy.

Table 1. Systemic Approach of Strategic Foresight: adapted from O. Saritas systemic foresight methodology matrix

	Framework/Phase of studies	Creative phase	Organization phase	Strategy phase	Action phase
	information	Imagination	Integration	Interpretation	Intervention
Diverging methods (open and creative)	Studies and scans	Conceptualization/Modelization	Priority Definitions, Analysis	Strategies and programs	Plans, policies, actions
	Horizon scanning Weak signals	Scenario Analysis	Risk assessment	Cross Impact Analysis	Key technologies
	Knowledge and Research Map			Logical context	Operational research
	Literature review				
Convergent methods (targeted and specific, quantitative)	Science and Information Technology Policy Analysis	Scenarios Modeling	Social costs/Learnings	Linear programming	Impact studies
	Bibliometrics	Dynamics of systems	Economic multiplier		

In our case, the main tasks of the customs administration are to meet revenue, trade facilitation and security risk management objectives related to the flow of people and goods. Figure 3 describes in detail the priorities of Customs administrations. The matrix takes up these priorities, especially in the case of developing countries. For the use of big data and predictive risk analysis, the prioritization matrix can be used to ensure that efforts are focused first and foremost on the most appropriate levers. This matrix is as follows:

Risk Management in Customs Administrations of developing countries

Value of the organization	- Cooperation between border agencies - Bilateral cooperation (with other countries) - Establishment of administrative structures to manage customs risks	- Global and National Information and Intelligence Strategy - Global and National Risk Management Strategy - Protection of the national economy - Consumer protection, society, cultural heritage, intellectual property and environmental protection - The integration of risk management as a culture of administration
	- Collection of revenue (customs duties)	- Customs Control Deployment Strategy - Measures of compliance with national laws - Facilitation measures for trade and travel
Feasibility of implementation		

The main tasks of the Customs Administration are to meet revenue, trade facilitation and security risk management objectives related to the flow of people and goods. New methods of monitoring and risk analysis are increasingly recommended by the WCO, including mirror data analysis.

The results of the mirror analysis make it possible to correct the customs statistics. The asymmetries in statistics are an important issue as they affect the reliability of the balance of payments and national accounts. The data reconciliation exercise is needed to improve the quality of external trade statistics for which customs is responsible in many countries. With quantum computing, it is for example possible to develop new cryptography enhancing security based on the foundations of quantum formalism, or new methods of calculation which can be exponentially more efficient than conventional methods. The quantum information concerns not only physicists but also the theoreticians of information, mathematicians and algorithmicians working on complexity theory.

Fig. 3. Priorities setting of customs administrations in risk management (case of developing countries)

According to the OECD²², tax and transfer systems reduce overall income inequality in all countries; cross-sectional studies can be conducted with the aim of introducing tax policies, particularly customs policies, which can contribute to the achievement of the economic objectives set out in the country's strategic plans.

In the area of risk control and risk analysis, new methods are increasingly recommended by the WCO, including data analysis « mirrors »²³.

The various stakeholders in the supply chain around the world (importers, exporters, shippers, etc.) have comprehensive databases of information relating to trade. The customs administration, in order to better optimize the planning and organization of movements and flows, will be able to get closer to these actors by ensuring compliance with the laws in force. It will also be able, within the framework of a global network with the confreres, to synchronize the data through a « mirrors technique »²⁴.

In his article on big data and cloud computing, Changqin Ji²⁵ raises the limits of current technologies by comparing their speed of growth with that of the data produced. However, and thanks to the expected perspectives of quantum computing, we can for example design new cryptography methods whose security is based on the foundations of quantum formalism, or new computational methods that can be exponentially more efficient than classical methods.

In terms of values, and from a social perspective, in the standard model of tax evasion originally proposed by Allingham & Sandmo (1972)²⁶, and Yitzhaki (1974)²⁷, the taxpayer is treated as an isolated utility maximizer that takes a portfolio decision within uncertainty²⁸. The individual's perception of the fairness of his or her tax burden can influence his or her tax evasion decisions. Indeed, Spicer and Becker (1980)²⁹ have provided evidence that those who believe they are unfairly treated by the tax system are more likely to evade taxes to restore fairness.

Theorized by scientists before being adopted in several countries like the US, the Great-Britain or France, the "nudges" are proving to be an effective tool to encourage taxpayers to change certain behaviors which undermine the efficiency of the customs administration and the achievement of the objectives assigned to it.

In the case of developing countries where the tax issue is a priority in the development of government policies, foresight is an effective tool to encourage an impact assessment exercise, which can serve as a benchmark to update in multidisciplinary expert panels and feed into the customs administration's forecast databases.

3 CONCLUSION

In this research work, we examined the contribution of foresight to support big data techniques in order to improve risk management in customs administrations. Indeed, it is important for decision-makers to understand which technologies are of interest to them and to prepare for them accordingly.

The potential benefits of these technologies can be significant, but the challenges are no less important. If policymakers expect these technologies to fully impact the economy, it will be too late to see the benefits or react to the consequences of this change. Thus, from this research paper, we can deduce three important conclusions:

²² Organization for Economic Co-operation and Development.

²³ Mirror analysis compares a country's imports (or exports) with the exports (or imports) reported to it by its partner countries, in order to detect discrepancies between quantity, weight and value data, can reveal currents and fraud practices.

²⁴ The data reconciliation exercise will enable customs statistics to be corrected, thereby improving the quality of foreign trade statistics for which customs is responsible in many countries, the reliability of the trade balance, the balance of payments and national accounts.

²⁵ Changqing Ji *et al* (2012), "Big Data Processing in Cloud Computing Environments".

²⁶ M.G. Allingham and A. Sandmo (1972), "Income Tax Evasion : a theoretical analysis".

²⁷ S. Yitzhaki (1974), "Income Tax Evasion : a theoretical analysis".

²⁸ Cheating on taxes comes down to a simple game with the tax authority whose gain is either a lower tax burden or, with a given probability, a larger penalty. Similarly, Gordon (1989) and Myles and Naylor (1996) argue that an individual can derive a psychic benefit from adherence to the standard pattern of report behavior in his or her reference group (social compliance effect). By learning from peers, a taxpayer can find less expensive ways to under-report income, reduce the risk of getting caught, or reduce the penalties associated with tax audits (social learning effect).

²⁹ M.W. Spicer and L.A. Becker (1980), "Fiscal inequity and tax evasion: an experimental approach".

1. Customs risk analysis techniques are powerful tools of control, but the evolution of technologies and the volume of data, and the category of risks in a complex environment, require additional efforts for strong targeting systems and improved performance in terms of costs and deadlines.
2. The implementation of big data in an organization like customs is potentially a strategic choice with organizational consequences. The expected benefits of implementing such a practice in the customs context would improve the efficiency and effectiveness of customs risk analysis systems.
3. Taking into account social, economic and value factors, and the perspectives of technological change are essential to reduce the uncertainties and increase the agility of customs administrations coping with change. This will be possible thanks to the combination of the techniques of the foresight approach.

REFERENCES

- [1] Bolton, R-J & Hand, D-J (2002), "Statistical fraud detection: a review", *Statistical Science*, vol. 17, no. 3, pp. 235-55.
- [2] Changqing Ji and Yu Li and Wenming Qiu and Uchechukwu Awada and Keqiu Li (2012), "Big Data Processing in Cloud Computing Environments", 12th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks.
- [3] Cointot J., Eycheenne Y., (2014), "La Révolution Big data : Les données au cœur de la transformation de l'entreprise", Collection : Stratégies et Management, Dunod.
- [4] D. Kim(2002), "Leading Ethically Through Foresight", *The Systems Thinker*, 13(7), 2–6.
- [5] Danet M., (juin 2007), "Cadre de normes SAFE", Organisation Mondiale des Douanes.
- [6] G.D. Myles and R.A. Nylor (1996), "A model of tax evasion with group conformity and social customs", *European Journal of Political Economy*, vol. 12, issue 1, 49-66.
- [7] Geourjon, A-M & Laporte, B (2005), "Risk management for targeting customs controls in developing countries: a risky venture for revenue performance?", *Public Administration and Development*, vol. 25, no. 2, pp. 105-13.
- [8] Geourjon, A-M, Laporte, B & Rota Graziosi, G (2010), "How to modernize risk analysis and the selectivity of customs controls in developing countries?", *WCO NEWS*, no. 62, pp. 29–31.
- [9] Godet, M. (1985), "Prospective et planification stratégique", Paris, Economica.
- [10] Godet M. et Durance P. (2011), "La prospective stratégique pour les entreprises et les territoires", Paris, Dunod.
- [11] International Trade Customs An Invest Services (ITCIS), (mai 2006), "La gestion des risques en douane: Une technique moderne et efficace?".
- [12] J.P.P. Gordon (1989), "Individual morality and reputation costs as deterrents to tax evasion", *European Economic Review*, vol. 33, issue 4, 797-805
- [13] Loverige D., (2009), "Foresight, the art and science of anticipating the future", London, Routledge.
- [14] Organisation Mondiale du Commerce, (15 juillet 2014), "Accord sur la facilitation des échanges".
- [15] Organisation Mondiale des Douanes, (mars 2006), "Convention de Kyoto Révisée".
- [16] Organisation Mondiale des Douanes, (juin 2003), "Guide sur la gestion du risqué".
- [17] Organisation Mondiale des Douanes, (juin 2010), OMD Actualités N° 62.
- [18] Organisation Mondiale des Douanes, (juin 2008), "La douane au 21^{ème} siècle : favoriser la croissance et le développement par la facilitation des échanges et le renforcement de la sécurité aux frontières".
- [19] Ozcan Saritas, Ian Miles, (2012), "Scan-4-Light: a Searchlight function horizon scanning and trend monitoring project", *Foresight*, Vol. 14 Iss: 6 pp. 489 – 510.
- [20] Phua, C, Lee, V, Smith-Miles, K & Gayler, R (2005), "A comprehensive survey of data mining-based fraud detection research", Working paper, Computing Research Repository, abs/10,096,119.
- [21] M.G. Allingham and A. Sandmo (1972), "Income Tax Evasion : a theoretical analysis", *Journal of Public Economics*, vol. 1, issue 3-4, 323-338.
- [22] M.W. Spicer and L.A. Becker (1980), "Fiscal inequity and tax evasion: an experimental approach", *National Tax Journal*, Vol. 33, No. 2 (June, 1980), pp. 171-175.
- [23] S. Yitzhaki (1974), "Income Tax Evasion : a theoretical analysis", *Journal of Public Economics*, vol. 3, issue 2, 201-202.
- [24] Changqing Ji 1 al (2012), Big Data Processing in Cloud Computing Environments, 12th International Symposium on Pervasive Systems, Algorithms and Networks.

Endométriose pariétale cicatricielle après césarienne : A propos d'un cas

[Scarred parietal endometriosis after caesarean section : A Case report]

Oussama Outaghyame, Zakaria Idri, Moulay Abdellah Babahabib, Jaouad Kouach, and Driss Rahali Moussaoui

Service de gynécologie Obstétrique, Hôpital Militaire d'instructif Mohamed V, Rabat, Maroc

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

ABSTRACT: Parietal endometriosis is a rare clinical entity whose pathophysiology remains unclear. It occurs most often after gynecological or obstetrical surgery. We report the case of a patient with cyclic pain at the level of the caesarean section scar. With clinical examination, two nodules on both sides of the scar increase in size associated with pain punctuated by the menstrual cycle. Pelvic ultrasonography showed two nodular formations of hypoechoic, avascular Doppler echo, apparently in relation to endometriotic nodules. Hence the decision to excise the lesion widely, whose anatomopathological study confirms the diagnosis of parietal endometriosis. Postoperative follow-up was straight forward with a follow-up of 12 months without recurrence of lesions or pain. Through our case, we will insist on the characteristics of this pathology, which will allow the practitioner to understand the interest of the diagnosis and early management of this condition as well as the possibility of its prevention during each gynecological surgery or obstetric.

KEYWORDS: endometriosis, abdominal wall, caesarean section, cyclic pain, resection.

RÉSUMÉ: L'endométriose pariétale est une entité clinique rare, dont la physiopathologie demeure imprécise. Elle survient le plus souvent après une intervention chirurgicale gynécologique ou obstétricale. Nous rapportons le cas d'une patiente présentant une douleur cyclique, au niveau de la cicatrice de césarienne, avec à l'examen clinique deux nodules de part et d'autre de la cicatrice augmentant de taille associée à des douleurs rythmées par le cycle menstruel. L'échographie pelvienne a mis en évidence deux formations nodulaires d'échostructure hypoéchogène, avasculaire au doppler en rapport vraisemblablement avec des nodules endométriosiques. D'où la décision d'excision large de la lésion dont l'étude anatomopathologique confirme le diagnostic d'endométriose pariétale. Les suites postopératoires étaient simples avec un recul de 12 mois sans récurrence des lésions ni de la douleur. A travers notre cas, nous insisterons sur les caractéristiques de cette pathologie, ce qui permettra au praticien de comprendre l'intérêt du diagnostic et de la prise en charge précoce de cette affection ainsi que la possibilité de sa prévention au cours de chaque chirurgie gynécologique ou obstétricale.

MOTS-CLEFS: endométriose, paroi abdominale, césarienne, douleurs cycliques, exérèse.

1 INTRODUCTION

L'endométriose est définie par la présence de tissu endométrial fonctionnel en dehors de la cavité utérine, elle touche environ 8 à 15 % des femmes en activité(1,2). La forme endopelvienne est la plus fréquente, cette pathologie est également retrouvée sur des cicatrices abdominopelviennes : les épisiotomies, les cicatrices de chirurgie utérine, les cicatrices de césarienne, le trajet d'une aiguille d'amniocentèse (3,4). Nous rapportons le cas d'une patiente ayant une endométriose de la paroi abdominale sur cicatrice de Pfannenstiel. Ce cas est rapporté en raison de sa rareté et du caractère inhabituel de sa localisation.

2 PATIENT ET OBSERVATION

Il s'agit d'une patiente âgée de 30 ans, sans antécédents médico-chirurgicaux particuliers, première geste première parité, accouchement par voie haute pour dystocie de démarrage. La patiente consulte pour des douleurs en regard de la cicatrice de césarienne avec développement de deux masses de part et d'autre de la cicatrice augmentant de taille associée à des douleurs rythmées par le cycle menstruel. L'examen abdominal a mis en évidence deux nodules au niveau des deux extrémités de la cicatrice de pfannenstiell, douloureux à la palpation, fixés au plan profond, le reste de l'examen était sans anomalies notamment l'examen gynécologique. L'échographie pelvienne a mis en évidence, deux formations nodulaires d'échostructure hypoéchogène, avasculaire au doppler en rapport vraisemblablement avec des nodules endométriosiques, mesurant 13x7mm (Figure 1) à droite et 18x12mm à gauche (Figure 2). Au cours de l'acte opératoire deux incisions ont été réalisées en regard des nodules qui étaient fixés à l'aponévrose du muscle grand droit de l'abdomen, dans ce sens une excision large des masses a été réalisée emportant une partie de l'aponévrose rectusienne, suturée par la suite (Figure 3,4). L'examen anatomopathologique des nodules de résection révélait qu'il s'agit de foyers d'endométriose de la paroi abdominale. Les suites postopératoires immédiates ont été simples, avec un recul de 12 mois sans récurrence des lésions ni de la douleur.

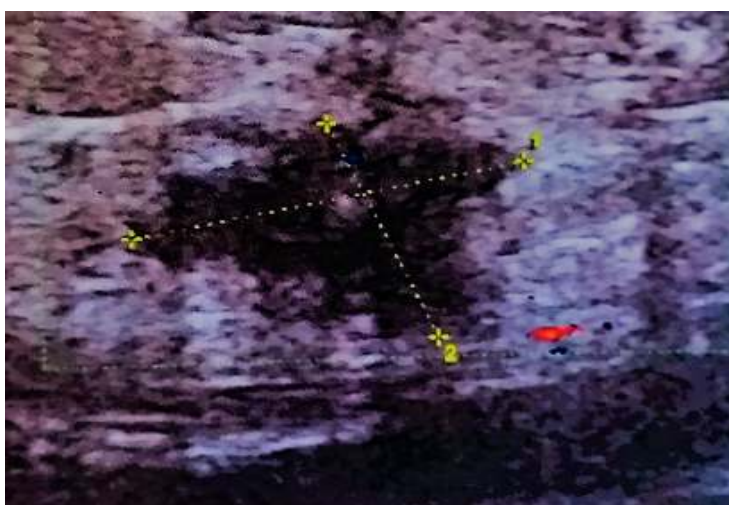


Fig. 1. Image échographique montrant le nodule droit

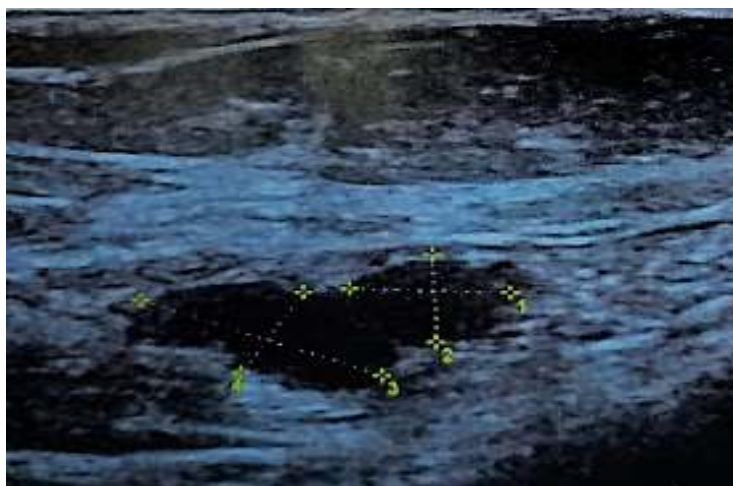


Fig. 2. Image échographique montrant le nodule gauche



Fig. 3. Pièce opératoire d'endométriome droit



Fig. 4. Pièce opératoire d'endométriome gauche

3 DISCUSSION

L'endométriose se définit par la localisation de tissu endométrial en dehors de la cavité utérine. Les lésions pelviennes sont les plus fréquentes. Les endométriomes pariétaux sont rares. Plusieurs localisations sont possibles. Les plus fréquentes sont les cicatrices abdominales. Ces cicatrices sont souvent celles de césariennes. L'endométriome pariétal complique 0,03 à 0,4 % des césariennes (1, 5,6). Steck et Helwig (7) rapportent 56 cas d'endométriose pariétale sur cicatrice abdominale dont 25 césariennes soit 44,5 %. En 1991 Rani [8] rapporte 27 cas d'endométriose pariétale. La physiopathologie de ce type de lésion est mal connue, le mécanisme le plus probable est la greffe locale de cellules endométriales qui vont se développer dans un contexte particulier. La théorie métabolique a été également proposée pour expliquer les endométriomes pariétaux. Sur le plan clinique la lésion est décrite comme une masse apparaissant en regard d'une cicatrice qui augmente de volume et devient douloureuse de façon cyclique, en concomitance avec les règles. Le caractère cyclique de la douleur est un élément important d'orientation mais il est loin d'être indispensable pour évoquer le diagnostic. Les images obtenues en échographie dans l'endométriose cicatricielle sont peu spécifiques. Il s'agit soit d'images ayant l'aspect d'une collection liquidienne ou encore d'images tissulaires sans caractère spécifique [3,9], le scanner et l'imagerie par résonance magnétique nucléaire permettent d'orienter le diagnostic sans pour autant donner de certitude car seule l'anatomopathologie permet la confirmation. Le traitement de ces lésions repose sur l'exérèse chirurgicale, celle-ci doit être aussi large que possible afin d'enlever toute la masse quitte à utiliser une prothèse pariétale pour refermer le défaut aponévrotique, chez notre patiente le défaut pariétal était minime ne nécessitant pas le recours à une pariétoplastie. La prévention en cas de laparotomie est basée sur le lavage abondant de la cavité abdominale et de la cicatrice en fin d'intervention ainsi que le changement de gants pour le temps de

fermeture pariétale, alors qu'en coelioscopie, l'extraction des pièces opératoires dans un sac de protection et le lavage abondant de la cavité pelvienne devraient être systématiques. Ainsi, ces mesures relèvent de la bonne pratique chirurgicale bien que leur bénéfice n'a jamais été démontré [3].

4 CONCLUSION

L'endométriose sur cicatrice de césarienne représente une partie importante des lésions d'endométriose pariétale. Les symptômes peuvent être typiques avec des douleurs rythmées par le cycle menstruel mais il faut savoir poser le diagnostic en présence d'une tumeur pariétale algique ou non en cas d'antécédent chirurgical gynécologique. Le traitement est essentiellement chirurgical basé essentiellement sur l'exérèse large des lésions pour éviter toute récurrence. Enfin, aucun moyen de prévention n'a fait preuve de son efficacité.

CONFLITS D'INTÉRÊTS

Les auteurs ne déclarent aucun conflit d'intérêts.

REFERENCES

- [1] Patterson GK, Winburn GB. Abdominal wall endometriomas: report of eight cases. *Am Surg* 1999;65:36–9.
- [2] Elabsi M, Lahlou MK, Rouas L, Essadel H, Benamer S, Mohammadine A, et al. L'endométriose cicatricielle de la paroi abdominale. *Ann Chir* 2002;127:65–7.
- [3] Hughes ML, Bartholomew D, Paluzzi M. Abdominal wall endometriosis after amniocentesis. A case report. *J Reprod Med* 1997;42:597–9.
- [4] Kaunitz A, Di Sant'Agnese PA. Needle tract endometriosis: an unusual complication of amniocentesis. *ObstetGynecol* 1979;54:753–5.
- [5] Lamblin G, Mathevet P, Buenerd A. Endométriose pariétale sur cicatrice abdominale, à propos de trois observations. *J GynecolObstetBiolReprod (Paris)* 1999;28:271–4.
- [6] Chatterjee SK. Scar endometriosis: a clinicopathologic study of 17 cases. *ObstetGynecol* 1980;56:81–4.
- [7] Steck WD, Helwig EB. Cutaneous Endometriosis. *JAMA* 1965;191:167–70.
- [8] Rani PR, Soundararaghavan S, Rajaram P. Endometriosis in abdominal scars—review of 27 cases. *Int J GynaecolObstet* 1991;36:215–8.
- [9] Amato M, Levitt R. Abdominal wall endometrioma: CT findings. *J Comput Assist Tomogr* 1984;8:1213–4.

SOCIO-PSYCHOLOGICAL EFFECTS OF MASS MEDIA ON YOUTH

Afshan Qureshi

Scholar of Sociology, Bahauddin Zakaria University, Multan, Pakistan

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: Media is a predominant agent of socialization. Today, usage of mass media is become the most common activity among young children and youth for their entertainment and at the one side, media is playing an indispensable role in changing our belief system, cultural values, standard pattern behavior, knowledge, attitude and behaviors by communicated messages which broadcast through a variety of channels, can have both positive and negative impact on young children and youth and at the other hand, parents are unaware that what their children are watching on T.V or using on internet which blemishing our youth. The objectives of the research were 1) to see the attention of youth that which content of media they watch? 2) To see the average hours that how much time, mass media is used by youth and young children for their entertainment? 3) To see the parents' role toward the socialization of youth about media, 4) To explore that how this content of media affects the beliefs and behavior of youth, 5) To explore the positive and negative socio-psychological effects on youth and 6) To see that how media is responsible for aggressive behavior of youth.

KEYWORDS: Media, socializing agent, broadcast, entertainment, belief system, cultural values, standard pattern behavior, knowledge, young children and youth, aggression.

1 INTRODUCTION

Media is an affective agent of socialization and it is playing a vital role in affecting the behavior of children and also in all ages. Media especially television is not an interacting agent, while watching, people think that they are interacting but in reality, it is not and it is greatly significant to the development of young children and children learn many things from media e.g. behavior, languages, life styles, knowledge, believes etc. Media plays a major role in changing our cultural values, breaking the bonds of culture, to change the views and beliefs of people. Youth learn both positive and negative things to spend the times with television because it helps the youth to learn more things about which they don't know and mostly are confused that what they should have to do and they are exposed to increasingly higher amount of aggressive behavior.

2 REVIEW OF LITERATURE

Arnett (1995) elaborated in his article that media is having a great role in socialization of youth. Adolescent uses media for entertainment, identity formation, high sensation, copying and culture identification. These five factors are having a great impact to socialization of youth. Media is totally differing from socializing agents such as family, schools, community, peers and the legal system in that youth have great control over their media choice than they do over their socialization from these other sources. Media is some type of self-socialization in the sense that youth may choose a diverse range of media materials the ones that best suit their individual preferences and personalities. There is often a lack of integration in socialization of adolescents socialization message from media than they do the adult socializes in their immediate environment. Anthony, et al (2003) defined that media has a great impact on psycho-social development of child and also youth. Parents don't know what their children are watching on television which creates a negative effect on behavior of child and also youth. Bessinger, et al (2004) tried to explore in their article that media is using a variety of channels for spreading their communicated messages through broad casting to change the behavior of people or youth and it is the most effective way to change the belief patterns, attitude, knowledge and behaviors. There are many types of media which are used to reach a large audience and helps to

expand their messages which have both positive and negative effects. Anderson, et al (2003) explored that media has a big hand in aggressive and violent behavior in both immediate and long-term contexts of youth. Short-term exposure increases the likelihood of physically and verbally aggressive behavior, aggressive thoughts, and aggressive emotions. Recent large-scale longitudinal studies provide converging evidence linking frequent exposure to violent media in childhood with aggression later in life, including physical assaults and spouse abuse. Because extremely violent criminal behaviors (e.g., forcible rape, aggravated assault, homicide) are rare, new longitudinal studies with larger samples are needed to estimate accurately how much habitual childhood exposure to media violence increases the risk for extreme violence. Strasburger, et al (2010) defined in their article that during the past 50 years, thousands of research studies have revealed that the media can be a powerful teacher of children and adolescents and have a profound impact on their health. Media's effects on aggression, sexual behavior, substance use, disordered eating, generation gap and academic difficulties. Victoria (2010) defined in his paper about a research presented by Kaiser Family Foundation shows that average American child spends 7 hours and 45 minutes a day watching television and surfing in the Internet (cited in Curry). Hilary Clinton also shares these concerns. She states that "we are exposing children to so much, so, media is becoming the dominant force in so many children's lives". Gween, et al, (2011) elaborated that media is playing an imperative role in communication and entertainment for youth and mostly parents are unaware that what their children are using for their entertainment which create depression or some type of aggression among youth. Suman (2012) defined in her article that the influence of the mass media operates with the mission of providing one with more information than they might have expected. Media provide both positive and negative messages to youngster. Young people are at a stage of life where they want to enjoy and they don't know what they have to do and which ways or channels are available and provided to them for their enjoyment and media force them to adopt that things which are showing and youth adopt that things and their mental health is totally disturbed and they become the victim of aggression and violent behavior and creates many problems. Chukumati, et al (2013) elaborated in his article that television has probable to generate both positive and negative effects on society especially children and youths. According to some researchers, Television is a powerful teacher, where worthy lessons are taught e.g. racial harmony, co-operation, kindness, reckoning and alphabets. Educational videos can surely serve as powerful pro-social teaching devices. Some research findings showed that to watch television is having a venomous effect on learning and academic performance and many others problems etc. Melissa (2014) elaborated in her article that violent media leads to increased aggression in children and youth.

3 PURPOSE OF THE STUDY

Media is a strong agent of Socialization. Mostly youth use the media for their entertainment and media plays an essential role in changing our belief system, cultural values and standard pattern behavior of our society. Media has changed significantly over the past thirty years in terms of sexual content and violence, if these programs were shown thirty years ago it would have created a stir but people are becoming numb to these programs and reports. It is shown so much in the media today that people are unaware of it. Young adults are losing a sense of reality and think that what is real fiction? Or they are so intrigued by what the mass media shows that they make it real. Mostly people use the media and exposure to behavior change by communication messages which broad cast through a variety of channels is the most effective way to change knowledge, attitude and behavior. The use of multiple media types is expected to reach a larger audience and help reinforce messages which can have positive or negative influence. But mostly parents don't take care that what are their children watching at television? And don't stop them to spend their time in watching television. Mostly to spend the times with television are exposed to increasingly higher amount of aggressive behavior on youth and creates many different problems that how to behave with people or other things and effected their learning and academic performance and many other problems. The main objectives of the present research were:

- 1- To see the attention of youth that which content of media they watch?
- 2- To see the average hours that how much time, mass media is used by youth and young children for their entertainment?
- 3- To see the parent's role toward the socialization of youth about media.
- 4- To explore that how this content of media affects the beliefs and behavior of youth.
- 5- To explore the positive and negative socio-psychological effects on youth.
- 6- To see that how media is responsible for aggressive behavior of youth.

4 RESEARCH METHODOLOGY

The researcher used quantitative research design. In this explorative research, researcher used survey method for data collection. The universe/population of the present study comprised of all the boys and girls of Multan. The researcher selected 120 girls and boys of Multan on the basis of simple random sampling. Researcher collected data from 60 girls and 60 boys

who used to watch programs on TV or internet for their entertainment. Researcher collected the data from 30 girls of Women University Multan and took 30 girls of Govt. Degree College for Women Shah Rukne Aalum Multan, from 30 boys of Civil Line College Multan and took the data of 30 boys of City Science Academy Multan. For collecting data, the researcher used the tool of interview schedule which have all structured and unstructured questions (taking the responses and views of respondents). After completing the data collection, researcher used the SPSS software for analysis the data and researcher applied the test of correlation to check the hypothesis that it is rejected or accepted.

HYPOTHESIS

- 1- The greater advancement of mass media, the greater increases the aggression among youth.
- 2- The greater advancement of mass media, the greater increases the aggression in boys as compare to girls.

5 DATA ANALYSIS

Analysis of data is a process of inspecting, cleaning, transforming, and modeling data with the goal of discovering useful information, suggesting conclusions, and supporting decision making.

Table 1. Distribution of the Respondents regarding the Age in years

Categories	Frequency	Percent
16-20	55	45.8
21-25	43	35.8
26-30	22	18.3
Total	120	100.0

120 respondents gave the data, the data in table No. 1 shows that 45.8% of the respondents belonged to the age group of 16-20 years, 35.8 % respondents belonged to age group of 21-25 years and 18.3% belonged to age group of 26-30 years. The data reveals that greater part of the respondents was belonging to younger age population. Researcher started to take data from the age of 16 years; because from age of 16, mostly children and youth are totally depend on media for their entertainment.

Table 2. Distribution of the Respondents regarding the Education

Categories	Frequency	Percent
F.A, F. Sc	36	30.0
B.A, B. Sc, B. Com, B.S	51	42.5
M.A, M. Sc, M. Com	23	19.2
M. Phil, M.S	10	8.3
Total	120	100.0

The data in table no. 2 shows the education level of respondents. 30.0% of the respondents were F.A or F. Sc. 42.5% f the respondents were B.A/ B. Sc/ B. Com or B.S. 19.2% of the respondents were in class of M.A/ M. Sc/ M. Com and 8.3% f the respondents were doing M. Phil/ M.S. Education is the most important factor to know that in which age, youth bring media into play for their entertainment.

Table 3. Distribution of the Respondents regarding their Family Type

Categories	Frequency	Percent
Nuclear Family System	58	48.3
Joint Family System	62	51.7
Total	120	100.0

During research I found two types of family system one is nuclear family system and second is joint family system. The data in table no. 3 shows that 48.3 % respondents have nuclear family system and 51.7 % have joint family system. The institution of the family is the basic unit for the socialization of a child and a child learns many things and behavior from family. Today, media is performing a big role as a socializer for every young child. But today, mostly youth and young children spend their time with media and learnt many moral or immoral things from it. It is not indispensable that you belong to nuclear family system or joint family system.

Table 4. Percentage distribution of the respondents regarding the Residence

Categories	Frequency	Percent
Rural	38	31.7
Urban	82	68.3
Total	120	100.0

In table no. 4, 31.7% respondents were belonged to rural areas and 68.3% respondents have belonged to urban areas. The data exposed that urban population is mostly effected by media.

Table 5. Distribution of the respondents regarding their interest in different type of shows

Categories	Frequency	Percent
Cartoons	19	15.8
Documentaries	18	15.0
Drama Serials	40	33.3
Movies	43	35.8
Total	120	100.0

In table no. 5, data reveals the interest of respondents in different forms of shows. 15.8% respondents were interested to show cartoons, 15.0% respondents were shown documentaries, 33.3% respondents have had the interest to watch drama serials and 35.8% were watched movies.

Table 6. Distribution of the respondents regarding the Time that they Spend to watch shows on T.V or Internet

Categories	Frequency	Percent
1-5 Hours	101	84.2
6-10 Hours	18	15.0
11-15 Hours	1	.8
Total	120	100.0

In table no. 6, data also depicts that 84.2% respondents allocated 1-5 hours to watch shows on T.V or internet, 15.0% respondents spend 6-10 hours to watch programs and 0.8% respondents squander 11-15 hours to watch programs on T.V or internet. Victoria (2010) defined in his paper about a research presented by Kaiser Family Foundation shows that average American child spends 7 hours and 45 minutes a day watching television and surfing in the Internet (cited in Curry). Hilary Clinton also shares these concerns. She states that “we are exposing children to so much, media that it is becoming the dominant force in so many children’s lives” (Curry).

Table 7. Percentage Distribution of the Respondents Regarding the Parents that They Know What are They Watching on TV?

Categories	Frequency	Percent
Yes	25	20.8
No	95	79.2
Total	120	100.0

In table no. 7, the data revealed that 20.8% respondents responded that their parents know that what they are watching on T.V and 79.2% respondents replied that their parents don't know that what they are watching on T.V.

Table 8. Percentage Distribution of the Respondents Regarding the Parents That They Restrict Them that How Much T.V They Watch

Categories	Frequency	Percent
To great extent	26	21.7
To some extent	56	46.7
Not at all	38	31.7
Total	120	100.0

In table no. 8, the data is depicted that 21.7% respondents respond that to great extent, their parents restrict them that how much they watch T.V. 46.7% respondents respond that to some extent, their parents restrict them that how much they watch T.V. 31.7% respondents replied that their parents don't restrict them that how much they watch T.V.

Table 9. Percentage Distribution of the Respondents Regarding to Spend Their Time in Spare Moment

Categories	Frequency	Percent
With parents/ elders	11	9.2
With friends	38	31.7
While watching shows on TV or internet	71	59.2
Total	120	100.0

In table no. 9, the data is depicted that 9.2% respondents spend their time with elders, 31.7% respondents spend their time their friends and 59.2% respondents spend their time while watching shows on TV or internet.

Table 10. Percentage Distribution of the Respondents Regarding to Spend Their Time with Their Parents or Elders

Categories	Frequency	Percent
Mostly I spend my time with parents/elders	9	7.5
I meet them at dining table	103	85.8
I meet my parents/elders at the time to go and to come from college/university	8	6.7
Total	120	100.0

In table no. 10, the data is depicted that 7.5% respondents respond when they have spare time then mostly they spend their time with their parents or elders. 85.8% respondents respond that mostly they meet their parents/elders at dining table due to busily life. 6.7% respondents replied that they meet their parents at the time to go college/uni and when they come at home from college/uni.

Table 11. Percentage Distribution of the Respondents Regarding They Go College Regularly

Categories	Frequency	Percent
Yes	30	25.0
No	90	75.0
Total	120	100.0

In table no. 11, the data revealed that 25.0% respondents responded that they go college regularly and 75.0% respondents replied that they are irregular.

Table 12. Percentage Distribution of the Respondents Regarding Their Classes that They Attend Regularly

Categories	Frequency	Percent
Yes, I take regular classes	3	2.5
Seldomly, I take my classes	87	72.5
Not at all	30	25.0
Total	120	100.0

In table no. 12, the data is depicted that 2.5% respondents responded that when they take their classes regularly, 72.5% respondents defined that they take their classes but seldomly and 25.0% respondents replied that they don't take their classes.

Table 13. Percentage Distribution of the Respondents Regarding Their Studies

Categories	Frequency	Percent
Regular	19	15.8
Seldom	67	55.8
Near to exams	34	28.4
Total	120	100.0

In table no. 13, the data is depicted that 15.8% respondents responded that they study and learnt their lessons at regular basis, 55.8% respondents defined, to seldom, they study and 28.4% respondents replied that they study near to exams.

Table 14. Percentage Distribution of the Respondents Regarding Media Plays an Important Role in Bringing a Change in Society

Categories	Frequency	Percent
To great extent	85	70.8
To some extent	27	22.5
Not at all	8	6.7
Total	120	100.0

In table no. 14, the data is depicted that 70.8% respondents respond that to great extent, media is playing an important role in bringing a change in society. 22.5% respondents respond that to some extent, media is playing an important role in bringing a change in society. 6.7% respondents replied that media is not playing an important role in bringing a change in society.

Table 15. Percentage Distribution of the Respondents Regarding about Media that It Change their Believe Pattern

Categories	Frequency	Percent
To great extent	42	35.0
To some extent	54	45.0
Not at all	24	20.0
Total	120	100.0

In table no. 15, the data is depicted that 35.0% respondents responded that to great extent, their believe pattern are changed by media. 45.0% respondents responded that to some extent, media have changed their believe pattern. 20.0% respondents replied that their believe pattern are not changed by media.

Table 16. Percentage Distribution of the Respondents Regarding Media that It has Polluted our Society

Categories	Frequency	Percent
To great extent	60	50.0
To some extent	44	36.7
Not at all	16	13.3
Total	120	100.0

In table no. 16, the data shows that 50.0% respondents responded that to great extent, media has polluted our society. 36.7% respondents said that to some extent, our society is polluted by media and 13.3% respondents replied that media is not responsible to pollute our society.

Table 17. Percentage Distribution of the Respondents Regarding Media that It Helps to Support the Problems in Society

Categories	Frequency	Percent
To great extent	63	52.5
To some extent	53	44.2
Not at all	4	3.3
Total	120	100.0

In table no. 17, the data also shows that 52.5% respondents responded that to great extent, media is responsible for supporting the problem in society. 44.2% respondents said that to some extent, media is helping for widen evils in society and 3.3% respondents replied that media is not responsible for sustaining the crisis in society.

Table 18. Percentage Distribution of the Respondents Regarding Media that It has Spoiled our Youth

Categories	Frequency	Percent
To great extent	67	55.8
To some extent	47	39.2
Not at all	6	5.0
Total	120	100.0

In table no. 18, the data also depicts that 55.8% respondents explored that to great extent, media is blemishing our youth. 36.7% respondents said that to some extent, our youth are destroying through media and 13.3% respondents replied that media is not responsible for spoiling our youth.

CORRELATION TABLES

Table 19. Correlations Matrix Aggression Among Girls By Media

		Physical aggression	verbal aggression	Hostility	Anger
Physical aggression	Pearson Correlation	1	.974**	.988**	.970**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	20	20	20	20
verbal aggression	Pearson Correlation	.974**	1	.968**	.990**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	20	20	20	20
Hostility	Pearson Correlation	.988**	.968**	1	.968**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	20	20	20	20
Anger	Pearson Correlation	.970**	.990**	.968**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	20	20	20	20

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2tailed).

In this result, the Pearson Correlation between verbal aggression and physical aggression is about $r = .974$ which is near to 1, indicates that there is a strong positive relation between variables. The Pearson Correlation between hostility and physical aggression is about $r = .988$, indicates strong positive relationship between variables and between hostility and verbal aggression is about $r = .968$, indicates strong positive relationship between variables. The Pearson Correlation between anger and physical aggression is about $r = .970$, shows strong positive relationship between variables, between anger and verbal aggression is about $r = .990$, which indicates strong positive relation between variables and between anger and hostility is about $r = .968$, which indicates the strong positive relation between variables.

Table 20. Correlations Matrix Among Boys

		Physical aggression	verbal aggression	Hostility	Anger
Physical aggression	Pearson Correlation	1	.974**	.987**	.974**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	58	58	58	58
verbal aggression	Pearson Correlation	.974**	1	.974**	.980**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	58	58	58	58
Hostility	Pearson Correlation	.987**	.974**	1	.980**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	58	58	58	58
Anger	Pearson Correlation	.974**	.980**	.980**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	58	58	58	58

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2 tailed).

In this result, the Pearson Correlation between verbal aggression and physical aggression is about $r = .974$ which is near to 1, indicates that there is a strong positive relation between variables. The Pearson Correlation between hostility and physical aggression is about $r = .987$, indicates strong positive relationship between variables and between hostility and verbal aggression is about $r = .974$, indicates strong positive relationship between variables. The Pearson Correlation between anger and physical aggression is about $r = .974$, shows strong positive relationship between variables, between anger and verbal aggression is about $r = .980$, which indicates strong positive relation between variables and between anger and hostility is about $r = .980$, which indicates the strong positive relation between variables.

Table 21. Correlations (Total Sample)

		Physical aggression	verbal aggression	Hostility	Anger
Physical aggression	Pearson Correlation	1	.967**	.971**	.976**
	Sig. (2-tailed)		.000	.000	.000
	N	120	120	120	120
verbal aggression	Pearson Correlation	.967**	1	.975**	.976**
	Sig. (2-tailed)	.000		.000	.000
	N	120	120	120	120
Hostility	Pearson Correlation	.971**	.975**	1	.970**
	Sig. (2-tailed)	.000	.000		.000
	N	120	120	120	120
Anger	Pearson Correlation	.976**	.976**	.970**	1
	Sig. (2-tailed)	.000	.000	.000	
	N	120	120	120	120

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

In this result, the Pearson Correlation between verbal aggression and physical aggression is about $r = .967$ which is near to 1, indicates that there is a strong positive relation between variables. The Pearson Correlation between hostility and physical aggression is about $r = .971$, indicates strong positive relationship between variables and between hostility and verbal aggression is about $r = .975$, indicates strong positive relationship between variables. The Pearson Correlation between anger and physical aggression is about $r = .976$, shows strong positive relationship between variables, between anger and verbal aggression is about $r = .976$, which indicates strong positive relation between variables and between anger and hostility is about $r = .970$, which indicates the strong positive relation between variables.

5.1 IMPACT OF DIFFERENT SHOWS ON LIFE OF RESPONDENTS

Media is playing an indispensable role in shaping, reshaping and fetching a change in society. According to the responses of respondents, while watching different shows on T.V or internet, when they watch happy or good news or shows on TV or internet then they feel better all time, when they watch unethical things on TV or internet then they feel bad or sometime the behavior was aggressive and when they watch some sad news/shows or dramas on TV or internet then we relate our life events from as like sad belongings.

5.2 POSITIVE EFFECTS OF MEDIA

According to the responses of respondents, there are many positive effects of media. Media is the source of to get knowledge, information and awareness about many things, cultures, societies and world which change the thinking pattern of people, to break the chain of misconceptions about many erroneous cultures and customs, cultural change, freedom of expressions and new innovations and ideas.

5.3 NEGATIVE EFFECTS OF MEDIA

According to the responses of respondents, there are many negative effects of media; generation gap, to tell lie for their personal benefit, bunking of classes, promotion of injustice, exploit other people, aggression, to learn how to play games with others and commit an organized crime, violation and obliterated the norms and values of our culture and adoption of western culture.

6 CONCLUSION

After the analysis, the result of the study is depicted under below.

1. The average 16-26 years age are highly dependent on media and it is not indispensable that you belong to nuclear family system or joint family system but urban population is highly affected by media as compare to rural population.
2. Mostly the young children and youth have highly interest to watch drama serials and movies.
3. The average time 1-11 hours are being used for entertainment by young children and youth to watch programs on TV or internet.
4. Parents don't know what their children are watching on TV or using on internet and do not restrict them what are they watching on TV or internet.
5. Mostly children and youth spend their all time while watching different shows on TV or internet and with their age-fellows, they spend very few time with their parents or elders, because of this, the learning process is always remained between same generation because what they watch on TV or internet, discuss between them. So, lacking in interaction with parents or elders is becoming the cause of generation gap and of many problems and young children and youth don't know what is right or wrong for them. Their education is also being disturbed.
6. Media have many positive and negative effects on social health of youth. Positive effects of media is the way to get knowledge, information and awareness about world which change the views of people, to smash the chain of misapprehensions about many erroneous cultures and customs, cultural change, freedom of expressions and new innovations and thoughts and negative effects of media are; generation gap, to tell lie for their personal benefit, classes bunks, academic learning disturb, promotion of injustice, exploit other people, aggression, to learn how to play games with others and commit an organized crime, violation of norms and values and adoption of western culture and aggression.

SUGGESTIONS

Here are some suggestions.

1. Promotion of healthy, safe and friendly environment at home.
2. Parents should stake out that what their children are watching on TV or using on internet if they are watching erroneous things then abruptly forbid them.
3. Parent should make a proper time table for their children that after studies they will watch TV or use internet from this to that time and keep a bird eye view that what they are watching or using.
4. Parents should try to involve their children in physical activities as like football, basket ball or table tennis etc. or on the basis of their personal interest such as painting or gardening etc. Due to as like activities, the health of children would be improved and they will be secured by erroneous effects of media and on the second hand the health of the children would be improved because we become the victim of many diseases while to spend all time to use TV or internet, so, the tendency of these diseases would be less.
5. Government should take action and give the training and lessons to media channels and social media that what to show on TV or internet or what to not because young children and youth are the sign of progress of any society or country; so media should broadcast as like programs through channels which they point that what are our moral values.

REFERENCES

- [1] Anderson, A. C., Berkowitz, L., Donnerstein, E., Huesmann, L. R., Johnson, D. J., Linz, D., Malamuth, M. N. and Wartella E. 2003. "The Influence of Media Violence on Youth", *Psychological Science in the Public Interest*. Volume no. 4, Issue no. 3, PP. 81-110, doi: 10.1111/j.1529-1006.2003.pspi_1433
- [2] Anthony, D. F. J., Nieman, P. 2003. "Impact of media use on children and youth", *Paediatr Child Health*. Volume No. 8, Issue No.5, PP. 301–306.
- [3] Arnett, J. J. 1995. "Adolescents' uses of media for self-socialization", *Journal of Youth and Adolescence*; volume no. 24, Issue no. 5, pp. 519
- [4] Bessinger, R., Katendeb, C. & Gupta, N. 2004. "Multi-media campaign exposure effects on knowledge and use of condoms for STI and HIV/AIDS prevention in Uganda", *Evaluation and Program Planning*; Volume No. 27, PP. 397–407
- [5] Chukumati, C. N., Akpan, U. S. 2013. "Media and Antisocial Behaviour Among Youths", *International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering*; Volume 3, Issue 11, ISSN 2250-2459, ISO 9001:2008
- [6] Gween S. O. K., Kathleen C. P. 2011. "The Impact of Social Media on Children, Adolescents, and Families", *Official Journal of The American Academy and Pediatrics*. Volume No. 127, Issue No. 4, pp. 800 -804 doi: 10.1542/peds.2011-0054
- [7] Melissa, L. 2014. "Broad Consensus That Media Violence Can Lead to Increased Child Aggression" *TIME, Understand Your World*.
<http://time.com/3478633/media-violence-children-study/>
- [8] Strasburger, V. C., Jordan, A. B. & Donnerstein, E. 2010. "Health Effects of Media on Children and Adolscene", *Official Journal of the American Academy of Pediatrics*; Vol. 125, Issue. 4, PP. 756-767, doi: 10.1542/peds.2009-2563
- [9] Suman, S. 2012. "Positive and Negative Influence of Media Among Young People", *Youth World, for the students, by the students*.
<http://uthmag.com/media-influence-on-youth/>
- [10] Victoria, J. R., Ulla, G. F. and Donald, F. R. 2010. "Generation M2 Media in the Lives of 8- to 18-Year-Olds: A Kaiser Family Foundation Study", *Henry J. Kaiser Family Foundation, Menlo Park, California*.
<http://files.eric.ed.gov/fulltext/ED527859.pdf>

Mind Mapping as a Procedural Concept in Design Learning

Essam Odah Ahmed Odah¹ and Amany Mashour Hendy²

¹Assistant professor of Industrial Design, Industrial Design Department, Faculty of Applied Design, Helwan University, Egypt

²Assistant professor of Interior Design, Interior Design & Furniture Department, Faculty of Applied Design, Damietta University, Egypt

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: Year after year knowledge grows and the different fields of science are becoming more intertwined, interrelated and complex. This requires new teaching methodologies for students so they can learn most of these fields. The future students will then be able to learn the full scientific material so that future scientists can easily add to it.

The method of mind mapping is considered one of the most important methods used to improve the teaching process which can achieve maximum potential in the recipient's understanding of the scientific content with the use of the left and the right hemisphere of the learner's brain to understand and absorb the suggested scientific material. This mind mapping strategy offers the possibility of developing concepts and their links and its classifications in the right categories which saves time and effort to the learner.

The results of a survey for a group of academic and Masters and PHD's students came out positive on whether they prefer using the mind mapping strategy in teaching design in all stages of education (bachelor, masters and doctorate) for its time and effort saving, especially for students of Design and engineering colleges who deals with colors and pictures. Furthermore, the technical construction during the educational stages of these students within these colleges makes them highly capable of understanding the concepts and relationships in the way of the mind mapping s.

The problem of research resides in the difficulties most professors, even those who have years of experience, face when it comes to their students' understanding of some materials; some students are slow to absorb some of the contents of the lesson, especially those which are filled with information. The solution is to reduce the amount of information in the lecture, or to divide it.

The purpose of the research is to determine the compatibility of the mind mapping method with the absorption capacity of Design and engineering courses along with determining the extent of its efficiency in the different educational stages? Also, the research asks questions such as:

What are the reasons learners prefer to use mind mapping as strategy? Is it the habit of dealing with colors and images behind the preference of the sample in the way of mind mapping? Or the interest in the practical applications more than the theoretical part of the courses? What is the effect of the technical skills of Design and engineering students majors in their ability to understand the shapes and images used in the method of mind mapping, through the surveys and analytical and the work of surveys.

KEYWORDS: Mind Mapping, Design Learning, Efficiency Learning, Mind mapping advantages, Creativity learning.

INTRODUCTION

Mind mapping is regarded as one of facilitative tools that help to improve learning and to develop knowledge which is based on logic. It helps to develop a systematic way of thinking that can be applied to everyday life. (Marinković, 2014).

Mind maps were invented in the early 1970 (عوجان, 2013) and its emergence dates to the first attempts of educational psychologists to classify information and knowledge acquired by man. (المحسن, 2015) Tony Pozan devised mind mapping to be used as plans for sorting and categorizing ideas and tasks. Poznan's goal for inventing the mind mapping was his understanding

that educational systems were largely focused on the use of one side of the brain, the left hemisphere, which is responsible for the use of logic, language, arithmetic, sequence, and detail study while neglecting the right hemisphere and not taking advantage of its potential represented by the use of images, imagination, emotions, colors and the overall outlook of the subjects. (حامد مبارك العبادي، 2015)

In recent years, academics have begun to use software maps (using computer programs to map out links with educational concepts). Tools are used to help transfer critical and analytical skills to students to enable them to see the relationships between concepts and to use these tools as a means of assessment. It is believed that images and structured chDesign are more intelligible than mere words, and a clearer way to illustrate understanding complex subjects. These methods are available under different names: " cartographic concept ", 'mind layout' and 'argument assignment'. These terms are sometimes used as synonyms. But there are obvious differences in each of these mapping tools. The choice of the appropriate tool depends largely on the purpose or objective used for it and all the methods used are complementary to each other in completing tasks. (Davies, 2011)

The use of mind mapping has been proved successful in many disciplines, including finance, economics, marketing, executive education, optics, medicine, etc. They are also widely used in professions such as fine Design, design, advertising and public relations (Davies, 2011)

This research aims at determining the efficiency of using this method in the different stages of education (BA - M.Sc. - PhD) in Design and engineering programs by taking the opinions of a group of academics staff and post graduate students (Masters and PhD) because of their previous knowledge of the details of courses for the different scientific stages, After reviewing the method of mind mapping in one of the topics related to the field of scientific research.

WHAT IS MIND MAPPING?

Mind mapping is defined as the visual representation of ideas and their relations. It includes a network of concepts that are freely linked and connected together. The purpose of mind mapping is to create creative relationships between ideas by using the thickness of the line, colors, images and Design to help remember the provided concepts and information. The mind mapping is a way of radiation the brain uses to organize and formulate ideas and allowing them to flow and spread from the center in all directions. (يونيو، عوجان، 2013)

The mind mapping is drawn to express ideas through an innovative scheme in which the meanings of words are associated with pictures, and in which the different meanings are associated with each other. It is a map because it resembles the map in the general illustration, and it is mind because it is similar in the way it functions to the way the brain functions, According to a study conducted by Frand, Hussein and Hennessy (2002), in contrast to the traditional methods of taking notes, mind mapping helped improve the long-term memory of participants' factual information by 10%. (ThinkBuzan Ltd)

The mind mapping method employs the right and left hemispheres of the brain by using words, images and colors. The main title is placed in the center, and the sub-ideas begin to diverge in all directions in a radiological sequence through irradiated or incandescent thought in a simulation of how the human brain deals with different ideas and information, And connect them with relationships using colors and Images that refer to the ideas in addition to using keywords for each concept that show the mind in addition to the use of keywords for each concept. These concepts are linked together by using curved bonds that distance the learner from boredom and monotony. They vary in intensity, where the intensity decreases as we move away from the center signifying the transition from the general idea to the Specific partial idea. (حامد مبارك العبادي، 2015)

Mind mapping mimic the human brain as it is made up of millions of neurons. When examined they are found to consist of a main center with sub-links in the shape of curvature curves that diminish as they move away from the center. Science proved that whenever the brain wants to store a new piece of information, these cells produce a new link which gets linked to the underlying theme main topic to which that piece of information is linked. Or that new information is linked to the previously stored knowledge in the brain. The mind mapping is an identical visual representation of what happens in the process of storing information in the brain. (Marinković, 2014)

The mind mapping is similar to the neuron on the outside, as well as from the inside as the transmission of nerve impulses is from the center towards the axis of the cell and its limbs. This is what happens when the information passes through the mind mapping.

It designs from the middle then information spread to the parties/ends. In addition, while a neuron is full of neural connections and the mind mapping is full of lines that link information. (المحسن، 2015) So the power of the mind mapping lies in the fact that it has the same thinking approaches to man. (يونيو، عوجان، 2013)

The traditional form of mind mapping is hand-drawn, but with the advent of digital technology, the trend towards electronic mind mapping and the preparation of mind mapping has begun using the most effective computer programs, which are attractive for their images, colors and good-looking drawings that are easy to incorporate through the programs used. (حامد مبارك العبادي, 2015) A relatively recent innovation, developed since 2000, is the mapping of computer-assisted dialogue. (Davies, 2011)

FACILITATION THE LEARNING PROCESS BY USING MIND MAPPING METHOD

Evidence shows that mind mapping facilitate the learning process by using exciting, attractive and motivating methods, where participants have found pleasure in learning. This was attributed to the use of good design, colors, symbols and expressive key words. (ThinkBuzan Ltd)

The learning of the individual is either in auditory, visual, or sensory way or combining several methods. With the good design and use of colors and symbols in the way of mind mapping s in addition to the actual practice and thinking through the possibility of modification and development of mind mapping, where the mind mapping between what the human (the outcome of stored information) with what he wants to buy (new information). This is reflected in the highest methods of education as it illustrates the pyramid of education Figure (1) using various methods of learning passive & active learning method, and may be exercised by collective work and brainstorming, which enhances the use of mind mapping s method. (Marinković, 2014).

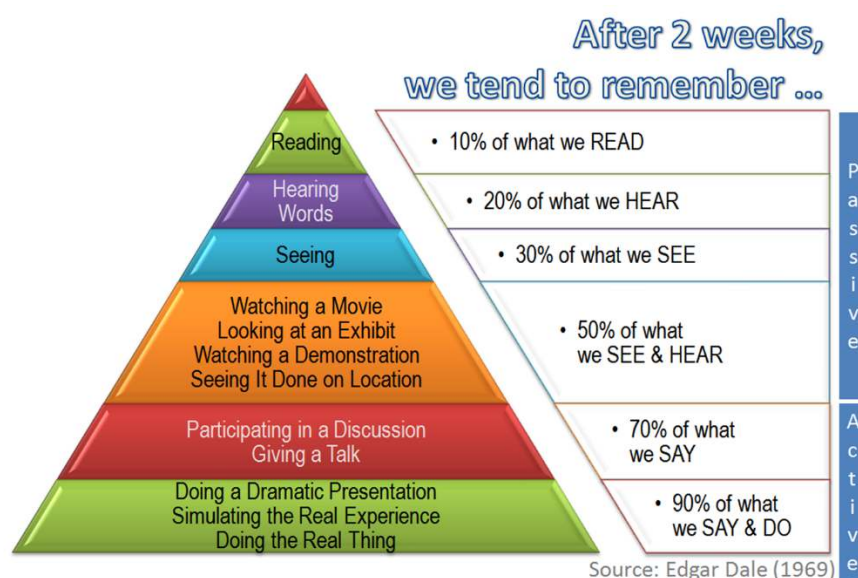


Fig. 1. The Cone of learning (The Learning Pyramid, researched and created by the National Training Laboratories in Betel, Maine

Fig. 1 illustrates the percentage of learner recall that is associated with various approaches. The first four levels lecture, reading, audiovisual and demonstration are the passive learning methods. In contrast, the bottom three levels discussion group, practice by doing and teach others are participatory (active) learning methods).

In Bloom, learning at higher levels depends on knowledge, and learning skills at the lowest levels. And with the use of mind mapping, different learning design can be linked. (Marinković, 2014)

This highlights the theory of meaningful learning by Ozebel, one of the pioneers of constructivist theory, which states that each learner possesses a unique sequence of knowledge experiences, and when he/she receives the new information he/she associates it with his previous knowledge to form a special perception and meaning for the learner. (حامد مبارك العبادي, 2015)

When a learner can link new learning experiences with previously learned experiences, "meaningful learning" as called by Ozebel occurs. This depends on the mental activities initiated by the learner towards the educational material, the organization of the material in a way that makes it meaningful and understandable and the presentation of the material in a way that helps the learner to invoke tribal learning.

According to Ozebel, learning depends on perceiving links and deducing principles and rules, rather than depending on the random linking between stimuli and responses only. The understanding of concepts and relationships must be based on structured strategies to make these concepts and links meaningful.

It helps to record and organize notes and information more effectively in order to facilitate archiving them and referring back to them. In addition, it is an effective tool in helping low achievers reaches the highest attainable level of achievement.

The use of mind mapping contributes to the long-term memory of scientific facts and the improvement of cognitive processes. It also encourages the use of deeper levels of fact-finding, understanding and rearrangement of memory. (حامد مبارك , العبادي, 2015)

ADVANTAGES OF LEARNING USING MIND MAPPING

- Improve the learning capabilities through the ease of study with the perception of all concepts review and examinations. (Jennings, May 2012)
- Making learning more enjoyable and stimulating students' motivation, which makes it more interesting, giving a comprehensive picture of the subject being studied, helping to understand the links and ties, communicating complex ideas, and helping the learner integrate new knowledge with previous knowledge. (المحسن, 2015)
- Inclusiveness and focus on putting everything that goes on in the mind of the learner and all ideas of the subject in one paper and in a focused and brief manner. It helps the learner to use the entire brain energy. It also works on developing the memory of the learner and increasing his/her focus, which is a kind of participatory learning in the classroom, which facilitates the study of difficult subjects with the activation of brain sections. (المحسن, 2015)
- Organization by providing clear planned paths and the presentation of elements in free and focused forms.
- Facilitate the analysis process and highlight the issues to be discussed during brainstorming processes. (Jennings, May 2012)
- Enhancing the creative process where creativity is the ability to use imagination in order to reach new ideas or improve an already existing issue. (Davies, 2011) Mind mapping s help in planning and having a better overview and clearer communication and creating countless ideas. It is Ideal for promoting/enhancing creativity and generating new ideas. (ThinkBuzan Ltd)
- The process of using mind mapping method in the learning process works on the development of skills such as, the skill of organizing the main and sub ideas of a topic, the skill of ranking priorities and information assessment, the speed of information retrieval, the skill of self-learning and development of understanding and knowledge, the skill of artistic innovation and application, and the skill of analysis. (عوجان, 2013)

EFFICIENCY OF USING MIND MAPPING IN DESIGN AND ENGINEERING PROGRAMS

The method of mind mapping was reviewed by explaining a scientific material about participation in scientific conferences for postgraduate students and academic staff members in the faculties of design by testing-the ability to remember the information then conducting a survey for a sample. The results were as follows:

The results of the questionnaire emphasized the importance of using the method of mind mapping in teaching design and engineering courses in all stages of university education. The sample agreed on the efficiency of using the method recommending its use given the speed of taking in the provided information despite its quantity and complexity.

The sample attributed the rapid information intake to several reasons, all of the same degree of effect (as shown in Figure (2)):

- Being accustomed to images and colors.
- Interest in practical applications during most periods of study.
- Spending more time on practical courses than on theoretical ones.
- The technical construction of the student makes him/her able to absorb images and shapes better.

The reasons of rapid information (Design and Engineering Courses) intake while using the method of mind mapping.

- Being accustomed to images and colors
- Interest in practical applications during most periods of study
- Spending more time on practical courses than on theoretical ones
- The technical construction of the student makes him/her able to absorb images and shapes better

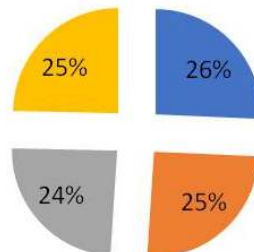


Fig. 2. The equal percentage of four reasons of the rapid information intake

The sample showed that using mind mapping in the different educational stages of design and engineering programs (Bachelor degree - Master degree - PH degree), are of equal efficiency. This emphasizes the importance of using the method of mind mapping in teaching of design and engineering courses.

The efficiency of the mind mapping use in the different educational stages of design and Engineering faculties (Bachelor degree- Master degree - PH degree).

- Bachelor Degree
- Master Degree
- PH Degree
- All of the above

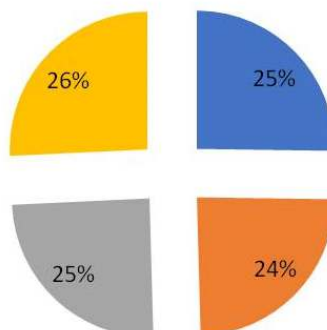


Fig. 3. The equal percentage of the efficiency of the mind mapping use in the different educational stages

The evaluations of the sample showed that a student doesn't have equal capacity to acquire information when mind mapping is used in teaching theoretical and scientific courses in the design and engineering programs about 75% of the sample agreed that the student's ability to receive information using the method of mind mapping differ in theoretical courses from practical courses. The other 25% of the sample agreed that the student's ability to receive information using mind mapping is equal in both theoretical and practical course

In addition, the entire sample agreed that the use of mind mapping in teaching theoretical and practical courses in design and engineering programs achieves efficiency in the educational process by more than 85%.

The sample saw the possibility of equal equivalence of student achievement of theoretical and practical courses in design and engineering programs.

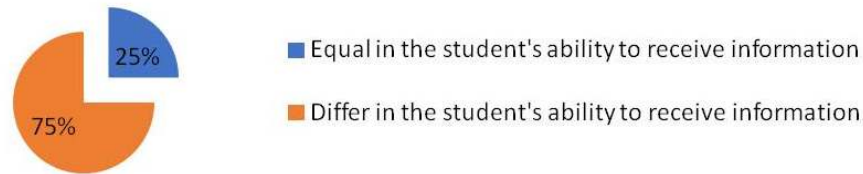


Fig. 4. The sample opinion of efficiency percentage when using mind mapping in teaching Theoretical and Practical courses for the design and engineering programs

CONCLUSION

When there is difficulty in absorbing students to some of the information presented in one of the courses, or the large number of information provided in it, it is not necessary to modify the course or delete some of its design, but it requires modifications to the teaching and learning methods followed.

The method of mind mapping is one of the most important methods to simplify, arrange and quickly intake the information provided to students in various fields and stages. It is also considered the best way to use in the under and postgraduate stages of Design and Engineering colleges' students. That sample agreed on the efficiency of use by more than 85% for several reasons. One of them is the habit of dealing with images and colors, attention to practical applications most of the study periods, as well as more time consuming practical decisions on the theory, also the artistic and skill construction of the student, which makes it able to intake images and shapes better.

The understanding of students to the courses taught in the educational stages is different in the theoretical than the practical courses and this depends on the teaching methods used. About 75% of the total sample agreed that the achievement capacity of the students in the design and engineering is different in the theoretical and practical courses when using the mind mapping method.

The view of the selected sample of postgraduate students and academics staff in determining the efficiency of the use of mind mapping method is an unquestionable evidence of their usefulness for teaching to students of design and engineering colleges. They are accustomed to logical reasoning with specific relations, especially with color, images, and abbreviations. This helps in quick and easy understanding even with the complex information provided.

The majority of the sample agreed on the unequal efficiency of students in understanding when teaching using the method of mind mapping of theoretical and practical courses. This requires further studies that determine the best ways to teach courses, especially practical courses, which consume more time during the years of study in design and engineering college.

REFERENCES

- [1] Betsy Dell, R. G. (2012). Using Mind Mapping to Influence Creativity and Innovation. *Conference for Industry and Education Collaboration (CIEC)*. Orlando: American Society for Engineering Education. Ed. ASEE. .
- [2] Davies, M. (2011). Concept mapping, mind mapping and argument mapping: what are the differences and do they matter? *Higher Education* , pp 279–301.
- [3] Genevieve Zipp, C. M. (December 2013). Prevalence of mind mapping as a teaching and learning strategy in physical therapy curricula. *Journal of the Scholarship of Teaching and Learning*, Vol. 13, No. 5 , pp. 21 – 32.
- [4] Jennings, D. (May 2012). *The Use of Concept Maps for Assessment*. Ireland: UCD TEACHING AND LEARNING.
- [5] Jr., E. B. (2016). *Concept Mapping: Developing Critical Thinking through Mind Mapping*. Retrieved 2 11, 2018, from United States Military Academy, West Point, NY: http://www.westpoint.edu/cfe/Literature/EJackson_16.pdf
- [6] Marinković, Z. (2014). Concept maps in math teaching. *visMath* , vmn57p6-8.
- [7] ThinkBuzan Ltd. (n.d.). *Mind Mapping: Scientific Research and Studies*. Retrieved 1 20, 2018, from <https://b701d59276e9340c5b4d-ba88e5c92710a8d62fc2e3a3b5f53bbb.ssl.cf2.rackcdn.com/docs/Mind%20Mapping%20Evidence%20Report.pdf>
- [8] المحسن .. س. (2015). *الخرائط الذهنية*. الرياض: عمادة تطوير المهارات ، جامعة الملك سعود.
- [9] حامد مبارك العبادي، ي. ا. (2015). أثر استخدام الخريطة الذهنية الإلـكترونية في تنمية الاستيعاب القرائي في مادة اللغة الإنجليزية لدى طلاب الصف التاسع الأساسي. *المجلة الأردنية في العلوم التربوية* . مجلد 11، عدد 4 ، 470.
- [10] عوجان، و. س. (يونيو 2013). تصميم ودراسة فاعلية برنامج تعليمي باستخدام الخرائط الذهنية في تنمية مهارات الأداء المعرفي في مساق تربية الطفل في الإسلام لدى طالبات كلية الأميرة عالية الجامعية. *المجلة التربوية الدولية المتخصصة* ، المجلد 2، العدد 6 ، 544 : 560.

Notice of Retraction

The authors of the following article have requested that it be retracted from publication in the *International Journal of Innovation and Applied Studies*:

Md. Insiat Islam Rabby, Muhammad Ifaz Shahriar Chowdhury, S.A.M. Shafwat Amin, Safwan Ul-Iman, and Sazedur Rahman, "Influence of Different Dimension of Stenoses on Non-Newtonian Fluid Blood's Behavior through a Single Stenosed Artery," *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol. 26, no. 1, pp. 90–99, April 2019.

Les bis albuminémies rapportées au laboratoire de la biochimie de CHU Ibn Rochd de Casablanca

SAFAA HADRACH^{1,2}, MUSTAPHA ZEKRI³, ABDERRAHIM NAAMANE⁴, NABIHA KAMAL⁴, NAIMA KHLIL⁴, and IMANE BENAZZOZ⁴

¹Laboratoire chimie-biochimie, Environnement, Nutrition et Santé (LC-BENS), Centre d'Étude Doctoral en Sciences de la Santé, Faculté de Médecine et de Pharmacie de Casablanca, Université Hassan II, Maroc

²Laboratoire de biochimie, CHU Ibn Rochd de Casablanca, Maroc

³Institut supérieur de la formation infirmière et technique de la santé de Casablanca, Maroc

⁴Faculté de Médecine et de Pharmacie de Casablanca, Université Hassan II, 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: Bis albuminemia is a rare qualitative anomaly, it is hereditary or acquired and transient and physiopathology remains a little unknown. Indeed, the study presents 6 cases of bis albuminemias collected on 2083 serum protein electrophoresis carried out at the laboratory of biochemistry of CHU Ibn Rochd of Casablanca over a spread period of one year (2018). The results of electrophoresis serum proteins of 6 reported cases showed bis albuminemias which are all of acquired and transient type, of which 3 cases are related to the drug intake of betalactamine antibiotic and the other 3 are related to the syndrome nephrotic.

KEYWORDS: Bisalbuminemia, electrophoresis of serum proteins.

RÉSUMÉ: La bis albuminémie est une anomalie qualitative rare, elle est héréditaire ou acquise et transitoire et dont le mécanisme physiopathologique reste un peu méconnu. En effet, l'étude présente 6 cas de bis albuminémies colligés sur 2083 électrophorèses des protéines sériques réalisées au niveau du laboratoire de biochimie de CHU Ibn Rochd de Casablanca de l'année 2018. Les résultats de l'électrophorèse des protéines sériques de 6 cas rapportés ont montré des bis albuminémies qui sont toutes de type acquise et transitoire, dont 3 cas sont liées à la prise médicamenteuse de l'antibiotique de bêta-lactamine et les 3 autres sont liées au syndrome néphrotique.

MOTS-CLÉS: Bis albuminémie, électrophorèse des protéines sériques.

1 INTRODUCTION

La bis albuminémie ou allo albuminémie est décrite pour la première fois par Scheurlen [1]. En effet, c'est une anomalie caractérisée par un dédoublement de la fractions d'albumine sur une électrophorèse des protéines sériques [2]. Ces deux fractions peuvent être égales ou inégales [3]. Le dédoublement de l'albumine se manifeste par la présence chez un même individu deux types d'albumine de mobilité électrophorétique différente, une albumine plasmatique normale et une albumine modifiée, la bis albumine [3]. Cette allo albuminémie est un cas très rare avec une fréquence de 1/300 à 1/3000 [4].

La bis albuminémie ne résulte aucune hyperprotidémie, ou hypo protidémie [3]. Elle est acquise ou héréditaire [1].

La bis albuminémie héréditaire est un trouble génétique rare révélé par hasard, on le trouve chez plusieurs membres issus de la même famille [5]. Elle est permanente et de transmission autosomique codominante [1]. Selon des auteurs plus de 100 variants d'albumine ont été trouvées jusqu'à présent [6]. En plus, la fréquence de la bis albuminémie héréditaire dépend de certains facteurs à savoir la race, la nationalité et le lieu de séjour. Les autochtones indiens d'Amérique présentent une incidence élevée de l'anomalie [7]. Cependant, en Europe, la bis albuminémie héréditaire est relativement rares entre 1/1 000

et 1/10 000 de la population étudiée [3]. En Grèce, un seul cas de la bis albuminémie héréditaire a été rapporté jusqu'à présent [7]. De même, au Maroc, une bis albuminémie ou un variant d'albumine de type génétique a été identifié chez une famille juive de Kénitra [8].

Cette bis albuminémie est sans conséquence grave, mais a une affinité qui peut affecter certaines hormones, des ions métalliques, des acides gras et des médicaments, engendrant une élévation remarquable du taux sanguin [6]. À savoir que son diagnostic est nécessaire pour le biologiste et le clinicien afin de fournir des données récentes sur l'évolution des protéines et l'approche clinique [2]. En général, cette information n'ajoute aucun apport diagnostique, cependant la connaissance d'une bis albuminémie héréditaire et permanente est très importante pour le biologiste pour une bonne orientation du patient [9] [10].

Le taux du variant est plus bas ou presque le même que l'albumine normale. Et peut-être plus rapide que la fraction normale, mais le plus souvent il est lent [1]. En effet, La bis albuminémie acquise ou transitoire est le résultat de la modification d'une partie de la structure de l'albumine. Il y a trois principales causes très connues résultant la bis albuminémie acquise : l'adhésion de l'albumine avec des antibiotiques, lors d'une pancréatite et la liaison avec certaines immunoglobulines monoclonales [3].

En effet, la bis albuminémie acquise peut expliquer lors d'amylase dans le liquide d'ascite diagnostiqué une pancréatite aiguë [11]. Voir que dans 93% des cas le taux de l'amylase est augmenté lors d'une pancréatite [12]. De même, après la rupture d'un kyste pancréatique, les enzymes pancréatiques digèrent une partie d'albumine, résultant une albumine modifiée [13]. Encore, une étude a révélé une bis albuminémie lors d'un ictère cholé statique compliquant un cholangiocarcinome [14]. Une autre étude a montré une bis albuminémie au cours d'une fistule pancréatico-péritonéale lors d'une pancréatite aiguë ou chronique [15]. On conclut que l'identification d'une bis albuminémie sur un tracé qualitatif électrophorétique après avoir écarté les étiopathies médicamenteuses ou héréditaires, confirme une bis albuminémie d'origine pancréatique [3]. La bis albuminémie d'origine pancréatique est transitoire disparaît juste après la guérison de la pancréatite [16].

De même, plus de quarantaine des cas relié à une bis albuminémie pancréatite ont été rapportés jusqu'à présent [15].

Concernant, la bis albuminémie médicamenteuse, apparaît au cours d'un traitement par des antibiotiques après 3 à 8 jours et elle disparaît juste après quelques jours d'arrêt de ce médicament [3]. Cet aspect qualitatif de la bis albuminémie est identifié depuis longtemps, en raison de la forte liaison du bêta-lactamine avec l'albumine [17] et par la fixation du carbamyle du cycle bêta-lactame sur l'albumine [14]. En plus, la bis albuminémie est souvent associée à un surdosage médicamenteux lors d'un traitement du longue durée par des antibiotiques surtout chez les sujets néphrotiques [16]. En effet, les bêta-lactamines est le seul médicament qui engendre une bis albuminémie [3].

On peut observer aussi une bis albuminémie au cours d'un myélome par la fixation d'une immunoglobuline complexée à l'albumine [1], généralement IgA, et très rarement IgM [3].

Or, Certaines littératures ont révélé des bis albuminémies transitoires, de causes inhabituelles chez des sujets atteints de sarcoïdose, de maladie d'Alzheimer ou d'insuffisance rénale chronique [6]. En outre, la bis albuminémie est remarquable lors d'une hyper-alpha-foeto-protéine, vu que l'AFP se migre dans la fraction de l'albumine en raison de la ressemblance fonctionnelle et structurelle avec l'albumine [13]. Ainsi, une étude a identifié une bis albuminémie lors d'une atteinte du néoplasie pulmonaire et de métastase du foie [18]. Et lors des métastases hépatiques et adénocarcinome digestive [1].

En effet, la bis albuminémie est devenue plus détectable au niveau de notre laboratoire grâce à l'électrophorèse capillaire, sachant que cette anomalie a été méconnue par l'électrophorèse classique [19].

Récemment, la bis albuminémie est devenue un sujet de recherche plus avancée, puisqu'elle a permis l'étude plus précise de l'albumine humaine et ses variant [20]. Ces variantes peuvent servir comme thérapeutique contre les cellules cancéreuses [21].

Comme cité au-dessus par la littérature, plusieurs cas pathologiques peuvent être associés à une bis albuminémie. Alors ces associations sont-elles liées par un mécanisme physiologique bien défini ou juste une coïncidence ?

En effet, le but de ce travail est de recenser les différents types des bis albuminémies au niveau du laboratoire de la biochimie de l'hôpital Ibn Rochd de Casablanca. Et de confronter les résultats obtenus à ceux de la littérature, afin de porter des nouvelles constatations en termes de ce sujet, en formulant certaines originalités qui pourraient être nécessaire pour des recherches plus avancées concernant des cas bis albuminiques.

2 PATIENTS ET MÉTHODES

2.1 PATIENTS

6 cas des bis albuminémies ont été colligés sur 2083 électrophorèses des protéines sériques réalisées au niveau du laboratoire de biochimie de CHU Ibn Rochd de Casablanca de l'année 2018.

CAS N°1 :

Il s'agit d'une fille âgée de 27 ans. Elle a été hospitalisée pour un syndrome néphrotique impur objectivant à la ponction biopsie rénale (PBR) des lésions d'hyalinose segmentaire et focale. La patiente a été mise sous corticothérapie à pleine dose. Le bilan biologique a révélé un syndrome néphrotique caractérisé par une hypo albuminémie à 16g/l, une hypo protidémie à 45g/l et une protéinurie à 6,7g/l.

L'électrophorèse des protéines sériques (figure 1) est réalisée sur le Capillarys® de la société Sébia a identifié une hypo albuminémie à 39,1g/l, une hypogammaglobulinémie à 6,6g/l, une augmentation importante de globuline de l'alpha 2 à 33,4g/l, une diminution de globuline de l'alpha 1 à 1,1 g/l, une diminution du bêta 1, une légère augmentation du bêta 2 et une hypogammaglobuline à 6,6 g/l. La protéine totale à 43g/l et le rapport albumine/ globuline à 0,64g/l. Encore le profil électrophorétique a objectivé une bis albuminémie en dehors de pancréatite et de tout traitement sous bétalactamine, cette allo albuminémie se caractérise par un déboulement de pic au niveau de la fraction de l'albumine. Et identifie un variant plus rapide migrant en avant de l'albumine avec un taux plus inférieur que l'albumine normale.

CAS N° 2 :

Il s'agit d'une patiente âgée de 37 ans, sans antécédent médical particulier, elle est admise pour une anémie tolérée, l'examen clinique montre une pâleur cutanéomuqueuse généralisée, une hémoglobine à 3g/l et elle présente une diarrhée liquidienne accompagnée de rectorragie de taille de moyenne abondance, le tout évoluant dans un contexte fébrile. Elle présente également des arthralgies chroniques d'allure inflammatoire.

L'électrophorèse des protéines sériques (figure n°2), a objectivé une bis albuminémie caractérisée par un variant plus lent avec un taux plus bas que l'albumine normale. Une hypo albuminémie importante à 11,6 g/l, associé à un syndrome inflammatoire modérée avec augmentation de l'alpha 1 à 8,8 g/l et l'alpha 2 à 11,5 g/l et une hypo protidémie à 46 g/l.

Une bis albuminémie transitoire et acquise a été identifiée suite à la prise de l'antibiotique. Et elle a commencé à disparaître 8 jours après l'arrêt de l'antibiotique (figure n°3).

CAS N°3 :

Il s'agit d'un patient âgé de 45 ans. Le bilan biologique a confirmé un syndrome néphrotique.

L'électrophorèse capillaire des protéines sériques (figure n°4) a mis en évidence une hypo albuminémie à 23,0 g/l, une augmentation de l'alpha 2 à 9,6 g/l, et une hypogammaglobulinémie à 3,8g/l. La protéine totale à 45g/l et le rapport albumine/ globuline à 1,4g/l. En outre le profil électrophorétique a identifié une bis albuminémie en dehors du traitement antibiotique et de pancréatite qui se distingue par un dédoublement au niveau de la fraction de l'albumine avec l'existence d'un variant plus rapide migrant en avant que l'albumine normale avec un taux inférieur que le pic normal

CAS N° 4 :

Il s'agit d'un patient âgé de 40 ans, sans antécédent médical particulier. Le bilan biologique a affirmé un syndrome néphrotique pur sans hypertension artérielle, et une absence d'hématurie et sans une insuffisance rénale. L'électrophorèse des protéines sériques (figure n°5) a identifié une hypo albuminémie à 25,5g/l, une diminution de l'alpha 1 à 1,3 g/l, une augmentation de l'alpha 2 à 13,6 g/l et une hypogammaglobulinémie à 2,7g/l. Une protéinémie à 47 g/l, le rapport albumine/ globuline à 1,18g/l. Encore l'aspect électrophorétique a objectivé une bis albuminémie en dehors de tout traitement de bétalactamine et de pancréatite.

Le patient a été mis sous traitement diurétique « Lasilix ».

CAS N°5 :

Il s'agit d'une jeune fille âgée de 13 ans, qui présente un rhumatisme psoriasique. L'électrophorèse des protéines sériques de cette patiente (figure n°6), a mis en faveur un syndrome inflammatoire chronique et il a révélé une protéinémie à 74 g/l, un rapport albumine/ globuline à 0,48 g/l. Avec une hypo albuminémie importante à 24,1 g/l, une augmentation importante de l'alpha 1 à 8,3 g/l, une augmentation importante de l'alpha 2 à 17,5 g/l, et une augmentation du bêta 2 et une augmentation poly clonale des globulines gamma à 15,4 %.

Une bis albuminémie acquise a été observée, en raison que la patiente a été mise sous traitement antibiotique notamment de bétalactamines.

CAS N° 6 :

Mr âgé de 40 ans, qui présente depuis une année une thrombose veineuse profonde. Le bilan biologique a montré un syndrome néphrotique avec une hypo albuminémie à 9,7 g/l, une hypo protidémie à 32 g/l, une hyperleucocytose à 28000 par mm³ et le taux de l'urée et la créatinine est normal. L'électrophorèse des protéines sériques (figure n°7), a objectivé une hypo albuminémie à 11,3 g/l et augmentation de l'alpha 2 à 12,5 g/l.

Le patient est mis sous traitement de la Céphalosporines de 3ème génération (C3G) 2g/j et l'Amoxicilline acide clavulanique 3g/j.

Une bis albuminémie transitoire et acquise a commencé à apparaître suite à la prise de l'antibiotique et accentuée après la prise d'un autre antibiotique en parallèle du premier ce qui est montré dans la deuxième électrophorèse des protéines sériques réalisée pour le même patient (figure n°8).

2.2 MÉTHODE

Le laboratoire de biochimie de CHU Ibn Rochd, utilise la technique de l'électrophorèse capillaire (Capillarys® (Sébia)), offrant une séparation rapide, voir une automatisation complète de l'analyse. Le système CAPILLARYS contient 8 capillaires en parallèle, qui permet 8 analyses simultanées. L'injection dans les capillaires de l'échantillon est faite à l'anode par aspiration. Sur ce système la séparation est réalisée, tout en appliquant une différence de potentiel de milliers de volts de chaque borne du capillaire. Ensuite la détection directe des protéines est effectuée de 200 nm de côté cathode. Après le lavage des capillaires par une solution de lavage et par le tampon à pH basique, on obtient six fractions des protéines suivant cet ordre : γ -globulines, β 2 et β 1-globulines, α 2 et α 1-globulines et albumine [22]. La reconstitution qualitative du protéinogramme est faite par le logiciel.

3 RÉSULTATS

Les résultats des électrophorèses des protéines sériques des 6 cas :

CAS N°1 :

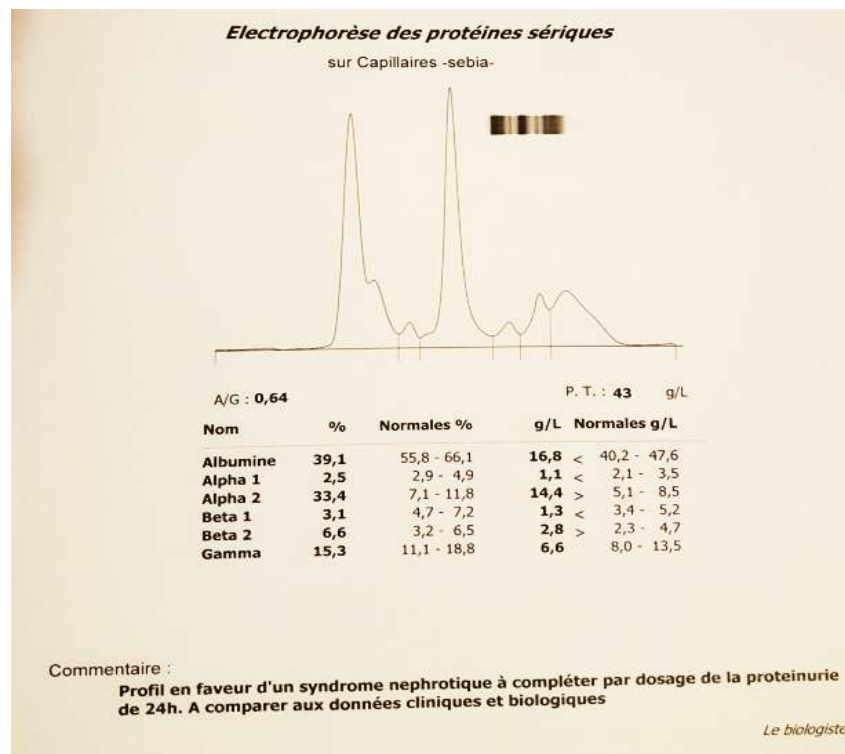


Fig. 1. Profil électrophorétique du cas numéro 1

CAS N°2 :

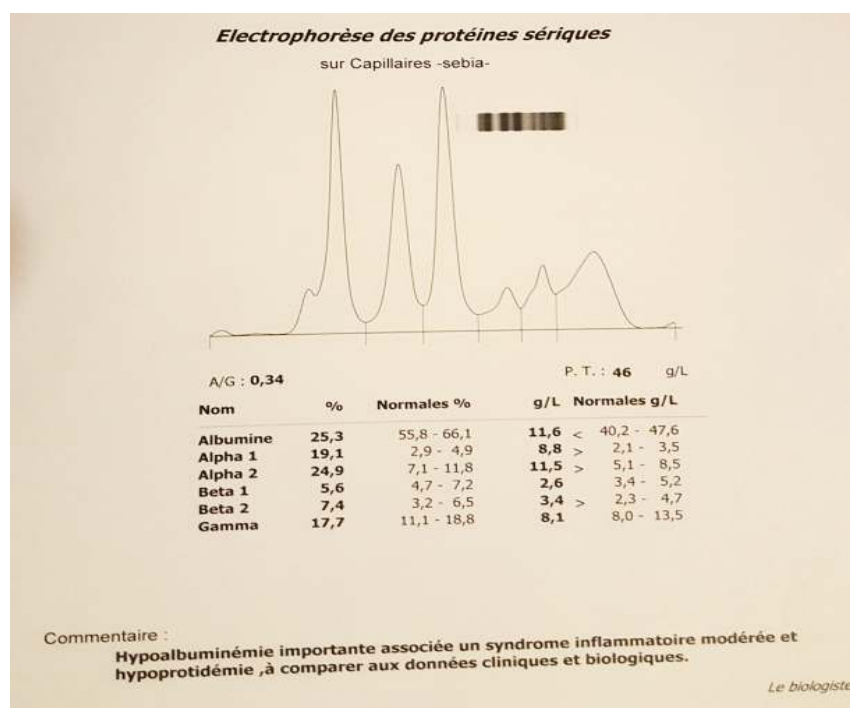


Fig. 2. Profil électrophorétique du cas numéro 2

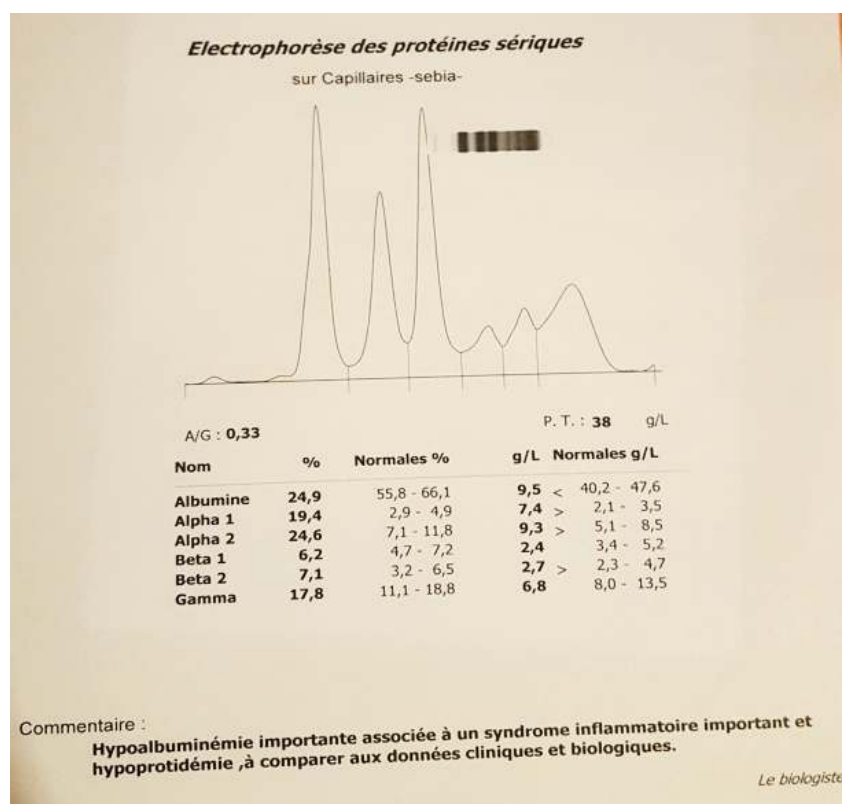


Fig. 3. Profil électrophorétique du cas numéro 2 après arrêt de bétalactamines

CAS N°3 :

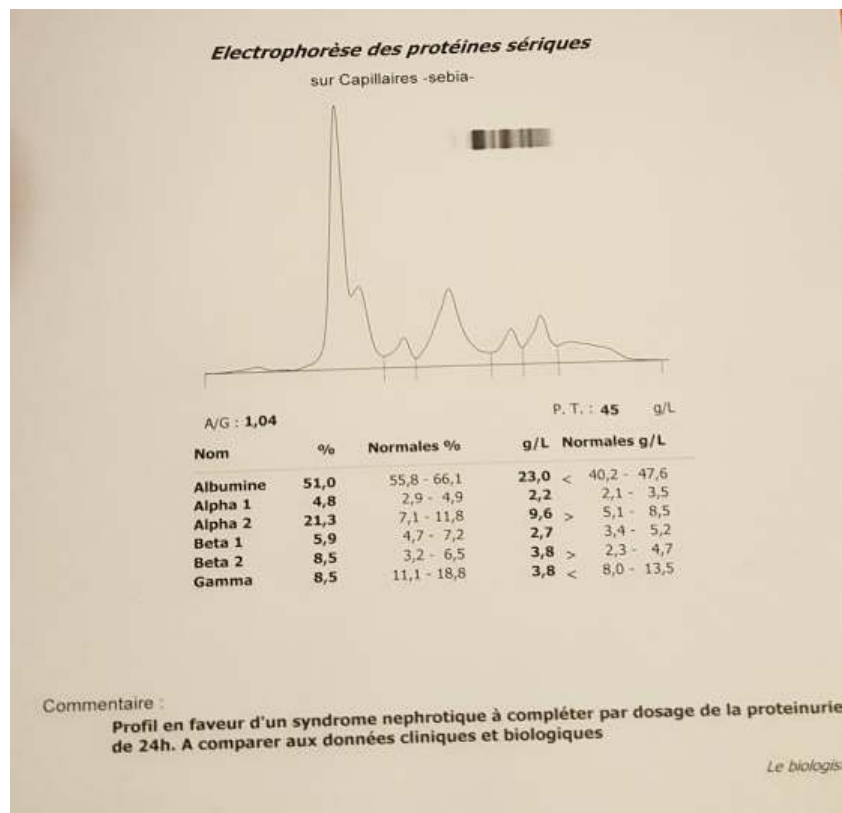


Fig. 4. Profil électrophorétique du cas numéro 3

CAS N°4 :

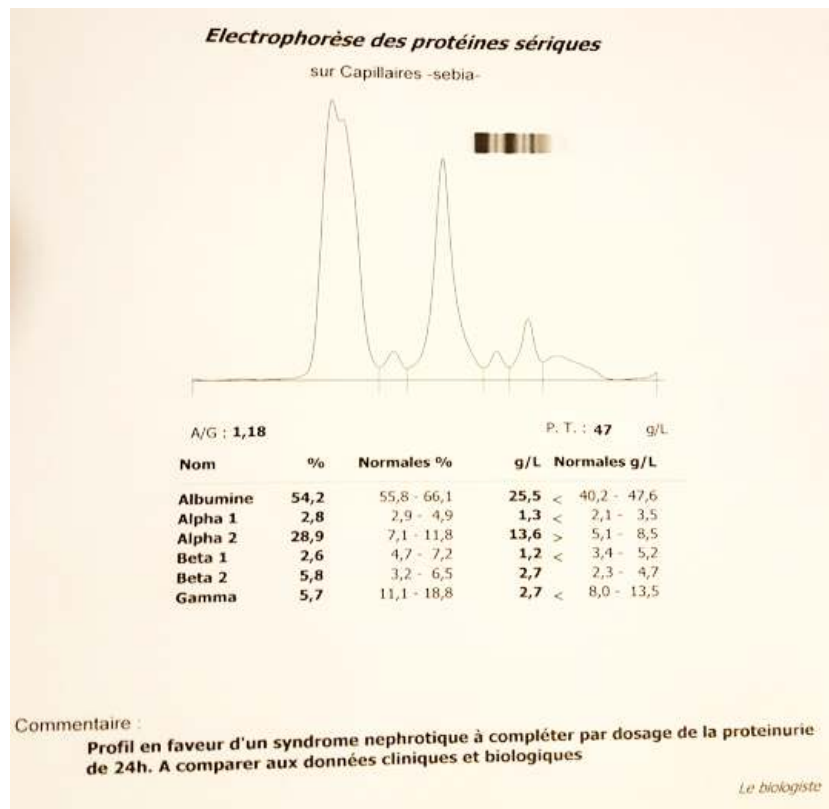


Fig. 5. Profil électrophorétique du cas numéro 4

CAS N°5 :

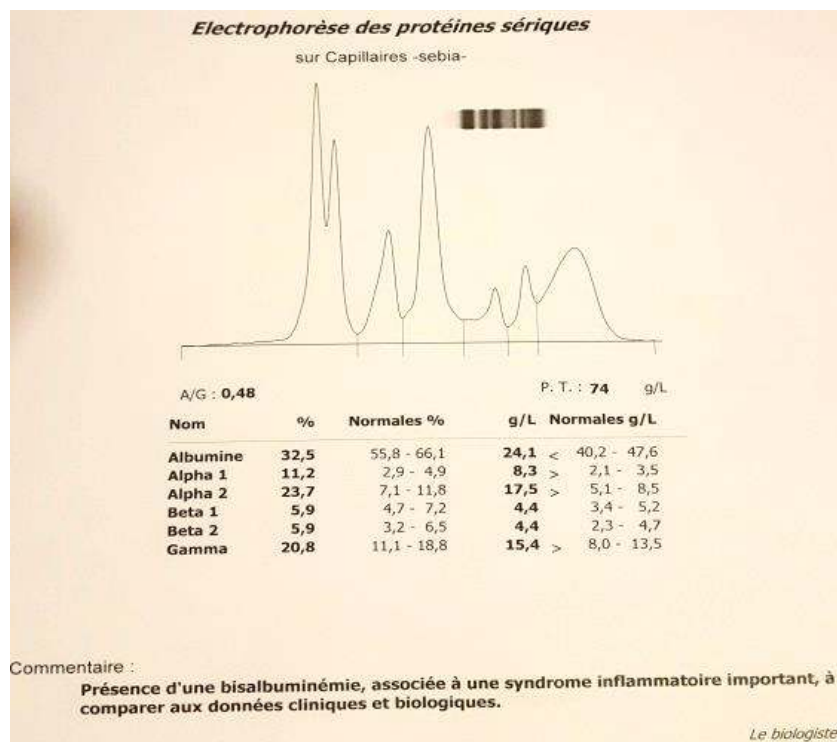


Fig. 6. Profil électrophorétique de cas numéro 5

CAS N°6 :

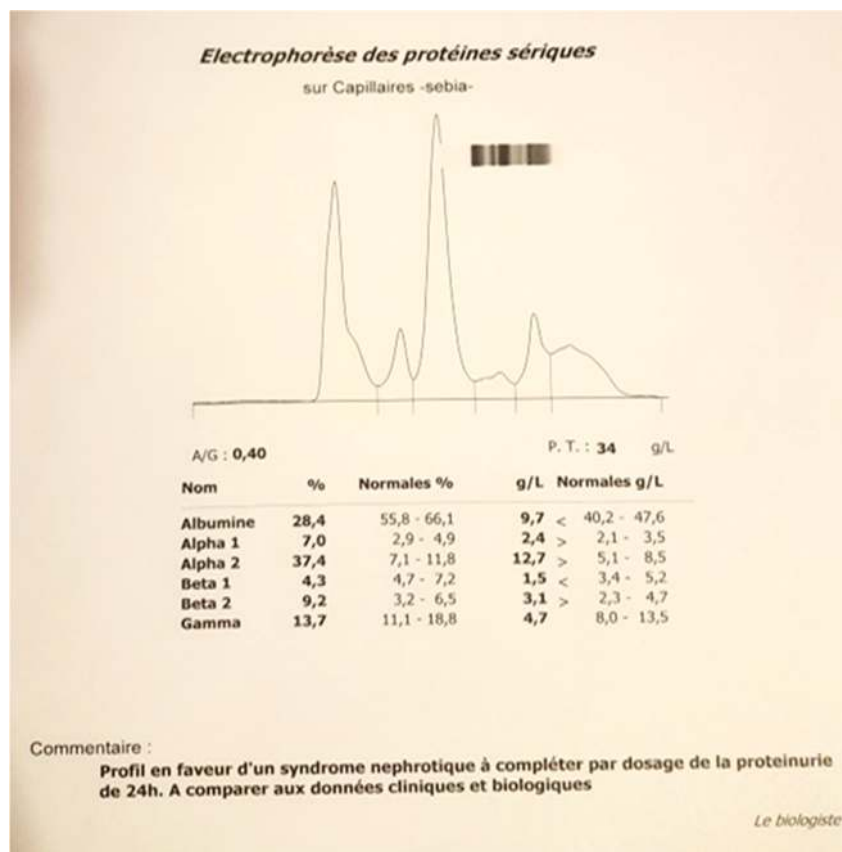


Fig. 7. Profil électrophorétique du cas numéro 6

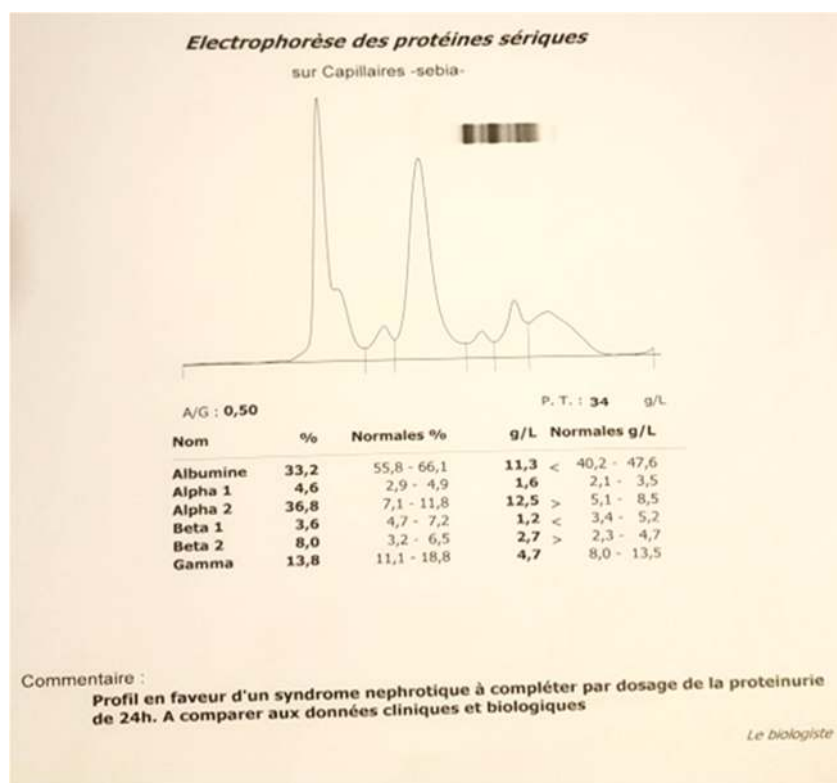


Fig. 8. Profil électrophorétique du cas numéro 6 après prise d'un autre antibiotique

4 DISCUSSION

4.1 LES TROIS CAS DE LA BIS ALBUMINÉMIE LIÉES À UN SYNDROME NÉPHROTIQUE (PATIENTS 1, 3 ET 4)

Le syndrome néphrotique se caractérise par une protéinurie à 3 g/jour, une hypo albuminémie inférieure à 30 g/l, et une hypo protidémie inférieure à 60 g/l. Et il peut être pur sans insuffisance rénale, ni hypertension artérielle et ni hématurie, ou impur avec l'existence de ces signes ou des certains [23].

En effet, plusieurs auteurs ont apporté dans la littérature la présence d'une bis albuminémie au cas du syndrome néphrotique [24] [25]. Par conséquent, jusqu'à présent on ne connaît pas le mécanisme physiopathologique associé entre la bis albuminémie et le syndrome néphrotique. En exempt, lors du syndrome néphrotique l'albumine s'oxyde amplement ce qui lui rend plus fragile [20], une hypothèse à admettre dans ces trois cas.

4.2 LES TROIS CAS DE LA BIS ALBUMINÉMIE LIÉES À LA PRISE DE BÉTALACTAMINES (PATIENTS 2, 5 ET 6)

La bis albuminémie dans ces trois cas est de type transitoire et acquise dû à la prise de l'antibiotique notamment de bétalactamines.

Dans les deux cas (5 et 6). Il s'agit d'un variant rapide contrairement au cas 2 où le variant est plus lent.

Dans la littérature, l'association de la bis albuminémie-traitement antibiotique de bétalactamines est déjà élucidée [3]. Le mécanisme physiologique est expliqué par la fixation de l'antibiotique sur une partie de l'albumine engendrant la liaison entre le groupe carbamyle et le groupe aminé de lysine de l'albumine [26], donnant sur une électrophorèse un deuxième pic de la bis albumine dans la fraction de l'albumine. Ce pic devient plus marqué si la dose de l'antibiotique est augmenté [27]. Cela est confirmé dans le cas n°6, où le pic électrophorétique de la fraction du variant de l'albumine est devenu plus pointé lorsqu'on a augmenté la dose de l'antibiotique du bétalactamine.

En effet, le pic est visible après trois jours à huit jours de l'administration de l'antibiotique et il disparaît après qu'on interrompt le traitement de quelques jours à quelques semaines [27]. Voir, dans notre cas n°2 où le pic de la bis-albumine a disparu totalement après quelques jours d'arrêt de l'antibiotique.

5 CONCLUSION

Tous les cas de la bis albuminémie colligées dans notre travail est de type transitoire et acquise, trois sont liées au syndrome néphrotique, et les trois autres sont liées au traitement de l'antibiotique particulièrement les bétalactamines.

En effet, le lien de causalité des bis albuminémies suscitées est déjà éclairci dans certaines littératures.

Encore, Plusieurs cas ont été rapportés par certains auteurs concernant la bis albuminémie. En rapport avec certaines maladies à savoir la maladie rénale chronique [25], le sarcoïdose [28], le diabète de type II [29], le myélome IgA [3]Mais on n'est pas sûr si ces bis albuminémies sont en liaison avec ces pathologies ou non. Notre souhait est de rapporter plus des cas et de clarifier le mécanisme physiopathologique en cause. Et vu que la bis albuminémie est méconnue dans notre centre hospitalier. On voulant que le personnel médical et paramédical soit informé sur la bis albuminémie et l'inciter pour des recherches plus avancées concernant cette anomalie.

REMERCIEMENTS

On remercie toutes les personnes qui ont contribué de loin ou de près à l'amélioration de la qualité de ce travail.

REFERENCES

- [1] F. Z. Hajoui *et al.*, « Un cas de bisalbuminémie chez une patiente avec adénocarcinome digestif », *Ann. Biol. Clin. (Paris)*, vol. 73, n° 2, p. 190-194, mars 2015.
- [2] V. Markova, I. Nenova, T. Deneva, E. Beleva, et J. Grudeva-Popova, « Electrophoretic finding of bisalbuminemia », *Clin. Lab.*, vol. 59, n° 1-2, p. 199-201, 2013.
- [3] K. Bach-Ngohou, S. Schmitt, D. L. Carrer, D. Masson, et M. Denis, « Les dysalbuminémies », *Ann. Biol. Clin. (Paris)*, vol. 63, n° 2, p. 127-134, mars 2005.
- [4] T. P. Jr, *All About Albumin: Biochemistry, Genetics, and Medical Applications*. Academic Press, 1995.
- [5] B. Lefrère *et al.*, « Les bisalbuminémies : à propos d'un cas », [/data/revues/02488663/unassign/S0248866318305812/](https://doi.org/10.1016/j.revmed.2018.06.001), juin 2018.
- [6] F. El Boukhissi, L. Balouch, K. Moudden, M. Baaj, A. Hommadi, et Y. Bamou, « Bisalbuminémie survenant en dehors des situations habituelles », *Rev. Médecine Interne*, vol. 37, n° 7, p. 505-506, juill. 2016.
- [7] C. Angouridaki, V. Papageorgiou, V. Tsavdaridou, M. Giannousis, et S. Alexiou-Daniel, « Detection of hereditary bisalbuminemia in a Greek family by capillary zone electrophoresis », *Hippokratia*, vol. 12, n° 2, p. 119-121, 2008.
- [8] Minchiotti L, « A nucleotide insertion and frameshift cause albumin Kénitra, an extended and O-glycosylated mutant of human serum albumin with two additional disulfide bridges - Minchiotti - 2001 - European Journal of Biochemistry - Wiley Online Library », 2003. [En ligne]. Disponible sur: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1046/j.1432-1033.2001.01899.x>. [Consulté le: 05-juin-2018].
- [9] M. Dagnino *et al.*, « Molecular Diagnosis of Analbuminemia: A New Case Caused by a Nonsense Mutation in the Albumin Gene », *Int. J. Mol. Sci.*, vol. 12, n° 11, p. 7314-7322, oct. 2011.
- [10] C. Garcez et S. Carvalho, « [Bisalbuminemia: A Rare Variant of Albumin] », *Acta Med. Port.*, vol. 30, n° 4, p. 330-333, avr. 2017.
- [11] G. Forzy, C. Friedlander, A. Khalil, et B. Filoche, « Bisalbuminémie et pancréatite », *Presse Médicale*, vol. 33, n° 13, p. 869-870, juill. 2004.
- [12] E. L. Bradley, « Complications of chronic pancreatitis », *Surg. Clin. North Am.*, vol. 69, n° 3, p. 481-497, juin 1989.
- [13] A. Boujelbene, I. Hellara, F. Neffati, et M. F. Najjar, « False bisalbuminemia and hyperalphafetoproteinemia », [/data/revues/03998320/v34i11/S0399832010003040/](https://doi.org/10.1016/j.revmed.2010.11.001), nov. 2010.
- [14] L. Rar *et al.*, « Association insolite d'une cholestase ictérique à une bis-albuminémie acquise », *Anat. Cytol. Pathol.*, vol. 2018, n° 498, p. 68-70, janv. 2018.
- [15] J. Desramé *et al.*, « Fistule pancréatico-péritonéale avec bisalbuminémie », *Presse Médicale*, vol. 34, n° 3, p. 223-226, févr. 2005.
- [16] H. Delacour, J. Desrame, S. Bouhsain, D. Bechade, S. Lecoules, et Y. Clerc, « A propos d'une bisalbuminémie », *Ann. Biol. Clin. (Paris)*, vol. 60, n° 6, p. 719-22, nov. 2002.
- [17] C. C. Cellier, C. Lombard, I. Dimet, et M.-N. K. Sarda, « L'électrophorèse des protéines sériques en biologie médicale: interférences et facteurs confondants », *Rev. Francoph. Lab.*, vol. 2018, n° 499, p. 47-58, 2018.
- [18] D. Pesántez, C. Zamora, et J. Crespo, « Bisalbuminemia in a patient with metastatic lung cancer », *Med. Clin. (Barc.)*, vol. 148, n° 3, p. 145-146, 09 2017.
- [19] jaeggi-Groisman, Gerber H, « sensibilité améliorée de l'électrophorèse capillaire pour la détection de bisalbuminémie », *Clin Chem*, vol. 46, n° 6, p. 882-883, 2000.
- [20] Elizabeth onyekachi UGOANI, « Les bisalbuminémies : a propos de cinq cas colligés au laboratoires de Biochimie-toxicologie de l' HMIMV », 2015.
- [21] G. Caridi *et al.*, « A nucleotide deletion and frame-shift cause analbuminemia in a Turkish family. », *Biochem. Medica Biochem. Medica*, vol. 26, n° 2, p. 264-271, juin 2016.
- [22] « CAPILLARYS PROTEIN (E) 6 ». oct-2015.
- [23] B. Baudin, « Syndrome néphrotique », *Rev. Francoph. Lab.*, vol. 2013, n° 455, p. 51-56, 2013.
- [24] I. Akhmouch *et al.*, « Bisalbuminemia during remission of nephrotic syndrome », *Saudi J. Kidney Dis. Transplant. Off. Publ. Saudi Cent. Organ Transplant. Saudi Arab.*, vol. 23, n° 6, p. 1251-1253, nov. 2012.
- [25] A. A. Ejaz, M. Krishna, A. Wasiluk, et J. D. Knight, « Bisalbuminemia in chronic kidney disease », *J. Clin. Exp. Nephrol.*, vol. 8, n° 3, p. 270-273, sept. 2004.
- [26] C. Bertucci, M. C. Barsotti, A. Raffaelli, et P. Salvadori, « Binding properties of human albumin modified by covalent binding of penicillin », *Biochim. Biophys. Acta*, vol. 1544, n° 1-2, p. 386-392, janv. 2001.
- [27] Y. Tance *et al.*, « Un pic transitoire sur l'électrophorèse des protéines sériques », *Rev. Médecine Interne*, vol. 30, n° 5, p. 436-437, mai 2009.
- [28] A.-M. Simundic *et al.*, « Bisalbuminemia in a male Croatian patient with sarcoidosis », *Biochem. Medica*, p. 95-100, 2009.
- [29] Alexandre Lugat, « Le déséquilibre glycémique majeur : une nouvelle cause de bisalbuminémie acquise. », 2018.

أثر التعلم القائم على المشروع في استيعاب المفاهيم العلمية بمادة العلوم الفيزيائية

[The impact of project-based learning on understanding scientific concepts of physical science]

Asmae Mountassir and Hafida Mderssi

CEDOC Homme, Society, Education,
University Mohammed 5, Faculty of Educational Sciences,
Rabat, Morocco

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

ABSTRACT: This study aimed at knowing the extent of the impact of the project-based learning of understanding scientific concepts on second year middle school students, and Physics was chosen as a model of teaching. The case study samples reached 123 students and they were distributed as follows: The Experimental group formed of 44 student, The First Control group formed of 44 students, and The Second Control group formed of 44 students as well. To achieve the objectives of the study, The Experimental group and both The Control groups underwent an advanced collecting test, and another collecting test was taken by all groups after, with no exception. The results showed that there is a statistically significant difference for The Experiment group and the Second Control group, which emphasizes on the authenticity of the hypothesis and indicates the impact of the study strategy based on comprehending physics' concepts to learners.

KEYWORDS: Project Based Learning, Active learning, Understanding scientific concepts, learning strategies, Psychology of learning,

ملخص: استهدفت هذه الدراسة معرفة مدى تأثير استراتيجية التعلم القائم على المشروع في استيعاب المفاهيم العلمية لدى تلامذة السنة الثانية من التعليم الثانوي الإعدادي، وتم تحديد مادة العلوم الفيزيائية كنموذج في التدريس. بلغت عينة الدراسة (132) تلميذا وزعوا على الشكل التالي: المجموعة التجريبية تشكلت من (44) تلميذ والمجموعة الضابطة الأولى (44) تلميذ والمجموعة الضابطة الثانية (44) تلميذ. لتحقيق أهداف الدراسة تم اعداد اختبار التحصيل القبلي خضعت له كل من المجموعتين التجريبية والضابطة الأولى، واختبارا تحصيليا بعديا خضعت له كل المجموعات بدون استثناء. أظهرت نتائج الدراسة وجود فرق ذو دلالة احصائية لصالح المجموعة التجريبية والضابطة الثانية، مما يؤكد صحة الفرضية ويدل على مدى تأثير استراتيجية التعلم القائم على المشروع في استيعاب المفاهيم الفيزيائية لدى المتعلمين.

كلمات دلالية: استراتيجية التعلم القائم على المشروع، التعلم النشط، استراتيجيات التعلم، فهم المفاهيم العلمية، سيكولوجية التعلم.

1 الإطار العام للدراسة

1.1 المقدمة

طرائق وأساليب التدريس من أهم الأدوات في العملية التربوية وأكثرها نجاعة، فهي من أكثر العناصر تحقيقا للأهداف، لكونها المحدد الأساسي للأساليب والأنشطة الواجب اتباعها في ضوء نظريات التعلم المعاصرة.

تبنى إستراتيجيات التدريس عامة على أسس علمية تواكب التطورات التي تشهدها مجتمعاتنا في الحقبة الأخيرة، تطورات هائلة في تكنولوجيا المعلومات والاتصالات، الشيء الذي يدعو إلى الاهتمام بتنمية القدرة على التفكير الناقد والابتكار ومواكبة عملية التطور بشكل عام والاعداد الجيد لأجيال اليوم من أجل مواجهة تحديات المستقبل.

من بين الانتقادات التي تواجه طرائق التدريس إلى اليوم كونها تابعة للطرق التقليدية التي تعتمد الحفظ والتلقين، مركزة على عملية تحصيل المعلومات والمعارف التي باتت الهدف الوحيد من العملية التعليمية، مما أثر على فاعلية طرق تدريس العلوم المتبناة حاليا وانعكس على قدرات الفهم وتوظيف المعلومات لدى المتعلم .

أشار تقرير لوزارة التربية ببلجيكا (1976)، أن المتعلمين عاجزين على استخدام مفاهيم من المفترض أنها اكتسبت، وحسب نفس التقرير فالمتعلمون يتمكنون من الكفايات المعرفية العليا كالتحليل والتركيب والتقييم بمستوى أقل من الكفايات المعرفية الدنيا المتمثلة في طرائق اكتساب الفهم ثم التخزين. وقد توصلت دراسات أخرى في العالم العربي لنفس النتائج (عطية 1982، بنكروم 1992 وبلعزيمة 1999).

لاحظ فريدي Verdier, 1957 "أن المتعلم قد يعتقد أنه استوعب الدرس الذي حفظه لتوه ولمرة واحدة"، فكم العمل المدرسي المطلوب من المتعلمين يحيلهم إلى الاكتفاء بالنظرة السطحية للأشياء ويعودهم على الاجابات الاجمالية فيما يضغط على المدرسين لاستيعاب المقررات.

إعادة النظر في استراتيجيات تدريس العلوم تشكل اليوم ضرورة ملحة، فيجب أن تبنى هاته الاستراتيجيات على أسس علمية متطورة بغية تغيير نمط التدريس السائد في مدارسنا، مع الاحاطة بدور المدرس ودور المتعلم من أجل تحقيق تعلم فعال يرتكز على مهارات عمليات العلم الأساسية وأبرزها التفكير العلمي (2004 Zaytoon , . مشكل المتعلم هو عدم توفره على المنهجية وعدم تمكنه من الربط بين ما يتعلمه في المدرسة وبين المشاكل التي يواجهها في حياته العملية، فالطرق التدريسية الجيدة تمنح المتعلم القدرة على التفكير العلمي مع استخدام مهاراته الفكرية.

التدريس حسب قطامي (2000 Kitami & Kitami) يتطلب معرفة منظمة باستراتيجياته وأصوله، كما يأخذ بعين الاعتبار خصائص المتعلم وأنماط تفكيره و يهدف الى تنمية مهارات متنوعة لديه ومنحه اليات التفكير العلمي السليم المواكب لطبيعة عصره. تدريس العلوم حسب التربويين في مناهج العلوم يؤكدون على أنها لا تعتبر مجرد عملية نقل للمعرفة العلمية مع حفظها واسترجاعها، بل هي في الأساس عملية تهدف تنشيط المعرفة السابقة و بناء معارف جديدة (فهمها، اكتسابها واستخدامها)، لهذا يهدف الاصلاح التربوي في التربية العلمية وتدريس العلوم الى تغيير المحتوى والاستراتيجيات التدريسية والممارسات التعليمية العلمية حسب زيتون (2007 Zaytoon,).

الهدف الرئيسي لتدريس العلوم هو اكساب المتعلم مهارات التفكير العلمي، الشيء الذي يساهم في تزويد المتعلم بالأدوات اللازمة من أجل التعامل مع المتغيرات والمواقف المختلفة مستقبلا، وتحقيق ذلك يتطلب تبني منهج التعليم الاستراتيجي القائم على اعتبار أن العملية التعليمية عملية استراتيجية للمدرس فيها دور الوسيط والمخطط، يعلم المحتوى والاستراتيجيات التي يتطلبها المحتوى ليكون ذو معنى متكامل (1999 Growthier).

التعلم النشط من أهم مبادئ استراتيجيات تدريس العلوم القائم على النظرية البنائية الذي يهدف الوصول إلى تعلم ذي معنى، وذلك من خلال المشاركة الفكرية والعمل ضمن فريق. فالنمو الفكري للفرد هو نتيجة تكامل عمليتين عقليتين: التمثيل L'assimilation التي تتم بدمج المعرفة الجديدة ضمن البناء المعرفي القديم، والمواءمة L'accomodation التي تركز على تكييف الخبرة الجديدة مع الخبرة القديمة.

يؤكد جون ديوي John dewey على أن طريقة التدريس هي طريقة التفكير، لأن المتعلم يفكر في سياق الطريقة، فهي القناة الناقلة للمعرفة والطريق المباشر لتعليم المتعلم كيفية التفكير.

تعتمد طريقة تدريس العلوم الفيزيائية بالمشروعات أسسا علمية أهمها استيعاب وإدراك المتعلم لما يتعلمه وتوظيفه في حل مشكلات واقعية. فبالنسبة لكل من (بلوم، وجانيه) "أن حل المشكلات أرقى مستويات المجال المعرفي في الأهداف التربوية" (ميشيل ماندرية، 2003). من الأهداف التعليمية التي يرمي لها التدريس بالمشروع في مادة العلوم الفيزيائية، تعزيز ميولات واهتمامات المتعلم العلمية وتحفيز حب الاستطلاع لديه واكتسابه لمهارات حل المشكلات مع تشجيعه على التفكير العلمي المستقل والناقد، الشيء الذي يعزز لديه الثقة بالنفس ويمكنه من استخدام الأدوات العلمية ويشجعه على اكتشاف المفاهيم العلمية وفهمها (1998 Karjic et al).

التعلم القائم على المشروع Project based learning يتمحور حول المشاركة الايجابية والتعلم النشط، مما يمنح المتعلم معرفة أعمق بالمادة الدراسية ويكتشف من خلاله تحديات حقيقية ومشكلات ملموسة في العالم المحيط به، كما يعتبر التدريس بالمشروع محورا في العملية التعليمية، ويعتمد التعلم النشط بدلا من السلي، والتكامل بين النظري والتطبيقي والتعليم التعاوني بدلا من الفردي (2005 Kilpatrick, 1918, Colley & Kabba)، فهو يسهل المعرفة للمحتوى وهو مناسب لمراحل التعليم الأساسية لمرونة هاته المراحل الدراسية، كما أنه يؤهلهم لمستويات التعليم القادمة بعدة أكثر نضجا.

المفاهيم العلمية هي أساس المعرفة العلمية، فهمها يمكن الفرد من استيعاب هيكل المادة العلمية و تطويرها، فقد وجد أن الحقائق تنسى أسرع بكثير من المفاهيم، تتطور المفاهيم العلمية حسب التسلسل الاتي كما أشار الى ذلك (2004 Zaytoon) [3] :

أ. من مفهوم واضح الى اخر واضح نسبيا.

ب. من مفهوم غير دقيق الى مفهوم دقيق علميا.

ت. من مفهوم محسوس الى مفهوم مجرد.

من أهم صفات الشخص المثقف علميا حسب الجمعية الأمريكية لتقدم العلوم، الفهم الصحيح للمفاهيم العلمية مع توظيفها في حل المشكلات اليومية واتخاذ قرارات مسؤولة، والأسلوب الأمثل لتحقيق ذلك استخدام أساليب غير تقليدية في تعليم وتعلم العلوم كاستراتيجية التعلم القائم على المشروع الذي يعتمد الاستقصاء والبحث مما يحفز اكتساب المتعلم للمفاهيم العلمية من خلال اعتماد المنهج العلمي .

1.2 مشكلة الدراسة

مادة العلوم الفيزيائية مادة مهمة لعلاقتها المباشرة بالحياة اليومية للفرد، مادة تعتمد بشكل أساسي المنهج التجريبي كما أن إدراك المفاهيم العلمية الفيزيائية أساس العملية التعليمية بغية استيعابها. أظهرت العديد من الدراسات أن الصعوبات التي يواجهها المتعلمين في تعلم العلوم الفيزيائية ترجع لعدم فهمهم للمفاهيم العلمية، الشيء الذي يعد معضلة تستدعي الوقوف عليها، فعدم فهمهم للمفاهيم العلمية يعيق العملية التعليمية التعلمية، ومن هنا برزت أهمية استراتيجيات التعلم المرتكزة على التعلم النشط لتحفيز عملية الفهم وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلمين. وفي ضوء هذا، حاولت الدراسة الإجابة عن التساؤل التالي :

هل هناك أثر على فهم المفاهيم العلمية يعزى للتدريس وفق إستراتيجية التعلم القائم على المشروع ؟

و للإجابة عن هذا السؤال، سنحاول اختبار الفرضية التالية: تساهم استراتيجية التعلم القائم على المشروع في الرفع من مستوى فهم تلاميذ السنة الثانية من التعليم الثانوي الإعدادي في مادة العلوم الفيزيائية مقارنة بالطريقة التقليدية .

1.3 مصطلحات الدراسة

أ. **التعلم القائم على المشروع:** " يعد أسلوب التعلم القائم على المشروع منحى مبني على الاستقصاء، حيث يكون المتعلم فيه يكتسب خبرة، بينما المعلم هو المدرب " (Zaytoon,2007) [10] ، التعلم القائم على المشروع نموذج تعليمي حظي بدور أكثر أهمية في الصف الدراسي لمدى تأثيره على المتعلم الشيء الذي أكدته العديد من الأبحاث .

ويعرف إجرائيا التعلم القائم على المشروع من خلال عرض محتوى المادة العلمية وتنمية مهارات التفكير العلمي لدى المتعلم .

ب. **الفهم:** يعرف ميلاريت (Mialart,1977) [11] الفهم على أنه الوصول إلى المعنى وخلق فكرة والاكتشاف ، بينما يعرف الحداي 1996 [12] الفهم على أنه اكتساب الطلبة للمفاهيم العلمية وقدرتهم على معرفتها وتفسيرها مع استخدامها . فالفهم هو نتاج ما اكتسبه المتعلم ودمجه في بنيته المعرفية مما مكن هذا الأخير من إظهار قدرته على المعرفة والتفسير باستخدام المعلومات العلمية .

ت. **فهم المفاهيم العلمية :** فهم المفاهيم العلمية يتضمن عملية توظيفها في مواقف جديدة مع القدرة على تفسيرها علميا، كما تعكس هاته العملية قدرة المتعلم على تمثيل المعرفة العلمية التي نقلها والتصرف الواعي بها. (Adas ,2004) [13] .

1.4 أهمية الدراسة

يمكن تحديد أهمية البحث في كونه يوظف استراتيجية تدريسية في تعليم العلوم الفيزيائية وفهم المفاهيم العلمية تخرج عن الطريقة الاعتيادية المنحصرة في التلقين والحفظ . استراتيجية التعلم القائم على المشروع تستند إلى التعليم والتعلم البنائي ، حيث يتوقع أن تساعد المتعلم على محاكاة و تقويم و فهم المفاهيم العلمية بغية تغيير ممارسة المتعلم الاعتيادية لممارسات بنائية ، فالتعليم المعتمد على المشروعات يتميز بمشاركة المتعلم في العملية التعليمية بهدف إحداث تعلم نشط ذي معنى، حيث تؤكد الاتجاهات الحديثة على دور المتعلم في العملية التعليمية باعتباره فاعلا و ليس مستقبلا سلبيا ينتظر المثير للقيام بالاستجابة بل مبادرا و مخططا (Kitami & Kitami,2000) [4] .

يؤمل من هذه الدراسة أن ترفع من مستوى فهم المفاهيم العلمية لدى المتعلمين من خلال التعاون في أداء المشروعات العلمية وتنمية مهاراتهم الحياتية وتوظيفها في مواقف جديدة .

1.5 الدراسات السابقة

■ أجرت (Scott,1994) دراسة مع طلبة الصف السابع، حيث قارنت بين التدريس تحت ضوء استراتيجية التعلم القائم على المشروع والتدريس اعتمادا على المنهج التقليدي في مادة العلوم، وقد لاحظت الباحثة تحسنا في التفكير الناقد لدى طلبة المشروعات واكتسابهم لمهارات في استخدام الحاسوب وكذا جمع البيانات إضافة إلى مهارات حياتية. وفي مقارنة الباحثة للنتائج بين المجموعتين على مستوى فهم المحتوى العلمي توصلت إلى تساوي بين المجموعتين [14] .

■ قام (Drak et al.,1996) بإجراء دراسة لمعرفة تأثير المناهج المبنية بطريقة المشروعات على فهم المفاهيم العلمية، وقد اختار الباحث منهاجا سمي العلوم الأساسية Les sciences fondamentales ،الذي طبقه لمدة ثلاث سنوات على تلامذة الصف التاسع في مراحل : المرحلة الأولى مدتها سنة أنجزوا فيها مشروعات، في المرحلة الثانية طوروا نماذج باستخدام الحاسوب، أما المرحلة الختامية فقد درسوا فيها تطبيقات متقدمة في العلوم. وقد أظهرت النتائج أن المشروعات لم تحسن من قدرات الفهم لديهم بينما حسنت من ميولاتهم نحو العلوم [15] .

■ في دراسة (Ahmed,2000)، اعتمد الباحث عينة بحث تكونت من 182 متعلم، موزعين على أربع شعب وتم تدريسهم بطريقتين (استراتيجية المشروع والطريقة التقليدية)، وقد أظهرت النتائج تعادلا على مستوى النتائج، حيث أن الأسلوبين كانا متساويين فيما يتعلق بمستوى الفهم، على خلاف التفكير العلمي ومعتقداتهم المعرفية الذان عرفا تطورا ملحوظا [16] .

يمكن الاستنتاج مما سبق أن استراتيجية التعلم القائم على المشروع تطور مهارات التفكير العلمي وتطور من المعتقدات المعرفية لدى المتعلمين ،كما تحفز ميولاتهم العلمية وقدرتهم على الفهم والاستيعاب، الشيء الذي يتوافق مع أفكار البنائية ومركزاتها، إلا أنه لم يتم التوصل لدراسات تناولت أثر استراتيجية التعلم القائم على المشروع في مجال العلوم الفيزيائية بشكل خاص بالحقل التربوي المغربي ، وعليه فإن البحث الحالي يعد اسهاما جديدا في الميدان.

2 الاطار النظري للدراسة

تؤكد الأبحاث التي تعنى بدراسة الدماغ على الأهمية البالغة للأنشطة التعليمية وعن دورها في تعزيز قدرات المتعلم على الفهم من خلال أنشطة حل المشكلات ومساعدة المتعلم على استيعاب الظواهر العلمية وتفسيرها وفهم كيفية ارتباط المهارات والحقائق. فالتعلم القائم على المشروع يهدف أساسا الارتقاء بمستوى أنماط التفكير لدى المتعلم .

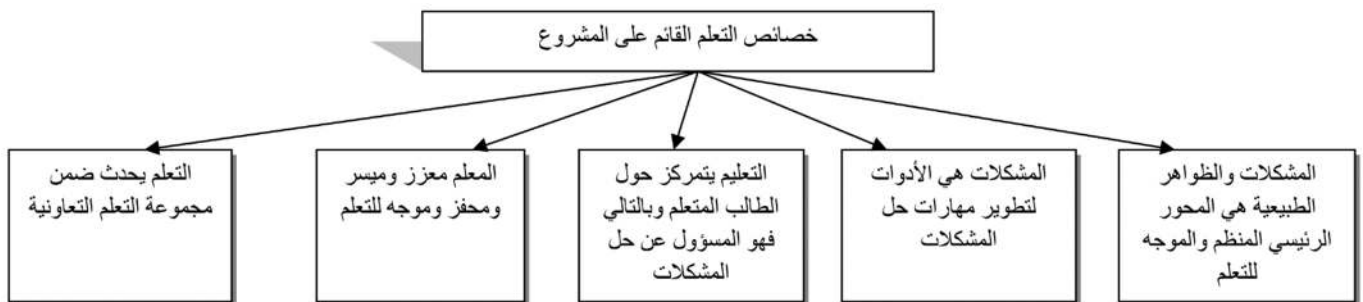
نظريات التعلم في علم الأعصاب وعلم النفس كان لها الفضل في ابراز الارتباط المعقد بين المعرفة والتفكير والفعل والتعلم، فقد أصبحنا اليوم ندرك أن التعلم نشاط اجتماعي بالأساس. وفي هذا الصدد أشار جورج لوكاس (George Lucas, 2001) الى أن تطبيق التعليم القائم على المشروع يعزز لدى المتعلم مهارات التعلم التعاوني ويقلل من نسبة غيابهم كما يحسن من أدائهم الأكاديمي [17] .

من مزايا التعلم القائم على المشروع بالنسبة للمتعلم:

1. تحفيز المتعلم على الحضور وتربية اختياراتهم التربوية والتعليمية المستقبلية والرفع من ميولاتهم نحو التعليم (Thomas , 2000) [18] .
 2. اشراك المتعلم في العملية التعليمية (Boaler, 1999) [19] .
 3. تنمية مهارات التعاون، التواصل ومهارات التفكير العليا (SRILinternational) [20] .
 4. العمل على استراتيجية شاملة من شأنها استيعاب متعلمين بخلفيات ثقافية مختلفة .
- التعلم القائم على المشروع يمكن المتعلم من العمل على مشكلات غير سطحية وذلك من خلال طرح الأسئلة والعمل على فرضيات مع محاولة تمحيصها عن طريق التجربة و تحليل البيانات و المناقشة والمناظرة، فهو يعطي المتعلم الفرصة لبناء وفهم المفاهيم العلمية بجانبها النظري و التطبيقي .
- تكوين المعرفة سيرورة تعتمد بالأساس المشاركة، الشيء الذي أوضحه فيكوتسكي من خلال أبحاثه حول السلوك الاجتماعي الذي يرى أن المعرفة تبنى بالطريقة الاجتماعية (Hooper, 1999) [21] ، في حين أن جون ديوي John dewey يرى بأن المعرفة هي نتاج التفكير بالمشكلات الحية ذات صلة بالواقع .
- أشار ابن خلدون الى أهمية التعليم التطبيقي من خلال التدريب ، التجارب ، الممارسة و تسجيل الملاحظات قائلا : " والأحوال الجسمانية المحسوسة فنقلها بالمباشر أوعب لها و أكمل ، لأن المباشر في الأحوال الجسمانية و المحسوسة أتم للفائدة " (عبد الرحمان ابن خلدون ، ص 429) [22] .
- وفي السياق ذاته، كان لكيباتريك Kilpatrick [9] سبق في ادخال استراتيجية المشروع الى المدارس كطريقة قياسية للتدريس ، حيث قام هذا الأخير بترجمة الأفكار التي عمل عليها جون ديوي John dewey القائلة بنقل المادة التعليمية للمتعلم بطريقة تلي حاجاتهم والعمل على ترجمتها الى مفاهيم عملية منظمة للمناهج على شكل مشاريع ذات صلة بحياة المتعلم (Knoll, 1997) [23] .

2.1 خصائص التعلم القائم على المشروع

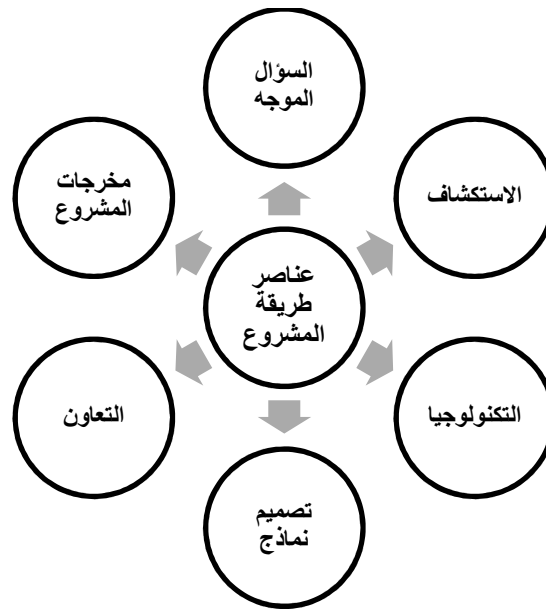
حدد (Zaytoon, 2007) [10] خصائص التعلم القائم على المشروع كالآتي:



(الشكل 1)

خصائص التعلم القائم على المشروع حسب زيتون Zaytoon

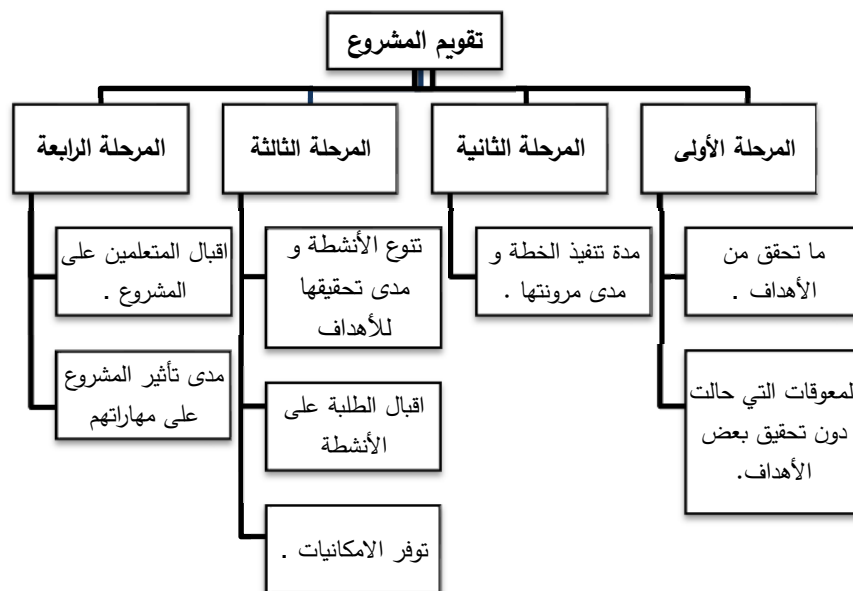
فالتعلم القائم على المشروع منهج ديناميكي، عرفه ماركهم بعملية التعلم الممتدة، كما حدد عناصر استراتيجية التعلم القائم على المشروع في النقاط التالية : (Markham, 2011) [25]



الشكل (2)
عناصر استراتيجية التعلم القائم على المشروع

اعتماد استراتيجية المشروع يسير وفق خطوات محددة :

1. اختيار المشروع : أهم خطوة وتبنى عليها الخطوات الموالية، حيث يجب أن يوافق ميولات المتعلمين ومستوياتهم وأن يأخذ بعين الاعتبار الظروف المتوفرة كما يجب أن يؤدي إلى خبرة وفيرة.
2. التخطيط للمشروع : تعد الخطة باشتراك بين المعلم والمتعلمين، حيث يجب مراعاة أهداف المشروع والآليات اللازمة لتحقيقه والأساليب الواجب اتباعها لتحقيق الأهداف السابقة مع احترام مراحل المشروع، كما توزع الأدوار في حين يكون للمدرس دور الإرشاد والتوجيه والمراقبة.
3. تنفيذ المشروع : يتم تحت مواكبة المدرس كما يتم مناقشة الصعوبات إذا دعت الضرورة لتعديل سير المشروع.
4. تقييم المشروع : مرحلة مناقشة النتائج ويتضمن أربع جوانب:



الشكل (3)
خطوات استراتيجية التعلم القائم على المشروع

5. كتابة التقرير: ينتظر من التقرير سرد أهداف المشروع وما تحقق منه، والأنشطة التي اعتمدت من أجل تحقيق الأهداف، مدة المشروع والمعوقات التي قابلت المتعلمين وطرق مواجهتها مع المقترحات (SHAHEN, 2010) [26].

و من أنواع المشروعات :

- ✧ مشاريع بنائية تعتمد فكرة الانتاجية وصنع الأشياء .
 - ✧ مشاريع اعتمادية كالرحلات التعليمية الميدانية.
 - ✧ مشاريع على أشكال مشكلات ترمي لحل مشكلة فكرية معقدة .
 - ✧ مشاريع بهدف كسب مهارات علمية أو اجتماعية تتطلب اشراك المتعلم في العملية التعليمية التعليمية تخطيطا وتصميما .
- المشاريع قد تكون منظمة بحيث يكون المدرس هو الذي يضع أهدافها، وأخرى غير منظمة وهي المشاريع التي يكون الطلبة فقط هم الذين يضعون أهدافها ومشاريع نصف منظمة يضع المدرس والمتعلمين أهدافها (Merhi & Al-healy, 2002) [27].

انجاز المشاريع فضاء اضافي من شأنه تطوير العديد من الكفايات الأفقية لدى المتعلمين، كما أن مدى نجاح المتعلمين في انجازهم للمشروع مرتبطة بمدى دقتهم في تنفيذ الخطة . التعلم القائم على المشروع يطور قدرة المتعلمين على الفهم والتحليل كما ينمي لديهم الرغبة في التعلم الذاتي و يقوي قدراتهم من خلال استخدامهم لمهارات التفكير والتحليل والتركيب والتقويم ، كما يبقى الارتقاء بمستوى التفكير أسمى أهداف التعلم القائم على المشروع (Thomas, 1998) [28].

3 الطريقة و الاجراءات

3.1 منهج الدراسة

من خلال الاشكالية المطروحة؛ أثر التعلم القائم على المشروع على فهم المفاهيم العلمية بمادة العلوم الفيزيائية ، فقد رأينا أن المنهج التجريبي هو الأنسب لهذا النوع من الدراسات، وتقوم فكرته على بحث أثر المتغيرات المستقلة (التعلم القائم على المشروع) على المتغيرات التابعة (فهم المفاهيم العلمية) عن طريق المقارنة بين المجموعات التجريبية (تجريبية، ضابطة) في هاته الدراسة .

استخدمنا بالتحديد منهج سولومون الثلاثي الذي يتكون من مجموعة تجريبية و مجموعة ضابطة 1 باختبار قبلي وبعدي، بالإضافة الى مجموعة ضابطة 2 تتعرض للمتغير التجريبي ، ولكن لا يطبق عليها الاختبار القبلي لإزالة أثره .

3.2 اختيار المادة التعليمية

تم اختيار وحدتي "الذرات و الجزيئات " ووحدة "المواد الطبيعية والصناعية " من كتاب في رحاب العلوم الفيزيائية المقرر دراسته لتلاميذ السنة الثانية من التعليم الثانوي الاعدادي ، كمادة للدراسة وذلك لعدة أسباب :

- أ. احتواء الودحتين على المفاهيم الأساسية التي تشكل البنية الرئيسية لمادة العلوم الفيزيائية في هذا المستوى.
- ب. احتواء الودحتين على عدد من المفاهيم ذات تجريد عال الشيء الذي يشكل صعوبات في تعلم التلاميذ لها وفق الطريقة التقليدية.
- ت. مواضيع الودحتين تتضمن مفاهيم لها علاقة مباشرة بحياة المتعلمين واتقانها يساعد على تنمية فهمهم والرفع من تحصيلهم الدراسي.

3.3 مجتمع الدراسة

يتكون مجتمع الدراسة من جميع المتعلمين بالسنة الثانية من التعليم الثانوي الاعدادي الذين يدرسون بالثانوية الاعدادية الحكومية (حمان الفطواكي) بمدينة المضيق ، والجدول (1) يبين توزيع العينة .

الجدول (1)
توزيع عينة البحث حسب المجموعة

المجموعة	أفراد العينة
المجموعة التجريبية	44
المجموعة الضابطة الأولى	44
المجموعة الضابطة الثانية	44

3.4 اعداد الاختبار التحصيلي

قمنا بإعداد الاختبار التحصيلي الذي يهدف قياس مدى تحصيل المتعلمين بالسنة الثانية من التعليم الثانوي الاعدادي (العينة المستهدفة) لمحتوى وحدتي "الذرات والجزيئات " ووحدة "المواد الطبيعية والصناعية " وكذلك الاختبار القبلي .

تم توزيع مفردات الاختبارين بحيث تغطي موضوعات الوجدتين ، تم اعداد صفحة للتعليمات وقد شملت كذلك البيانات الخاصة بالمتعلمين ، مع وضع مثال يوضح كيفية الاستجابة على فقرات الاختبار .

لتحديد صدق الاختبار الظاهري تم عرضه بصيغته الأولى على مفتشين في مادة العلوم الفيزيائية ومدرسي المادة ومختصين في علم النفس التربوي لطرح ارائهم وملاحظاتهم حول الاختبار .

أ. المتغيرات

- المتغير المستقل : وله مستويان : استخدام استراتيجية التعلم القائم على المشروع في التدريس للمجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة 1 ، والطريقة التقليدية للمجموعة الضابطة الثانية .
- المتغير التابع : التحصيل الدراسي .

ب. التطبيق القبلي لأداة الدراسة

تم تطبيق الاختبار القبلي في الفصل الدراسي الأول على المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الأولى على التوالي، أما المجموعة الثانية فلم تخضع للاختبار القبلي، وذلك لازالت أثره، بحيث تكون النتيجة بعد التطبيق ترجع فقط للمتغير المستقل التعلم القائم على المشروع ، وتم التطبيق على المجموعتين لمعرفة مستوى اطلاع المتعلمين على مضمون الوجدتين ولغرض التكافؤ والجدول (2) يبين ذلك :

جدول (2)

المتوسطات الحسابية و الانحرافات المعيارية لمقارنة متوسطات المجموعتين التجريبية و الضابطة الأولى في الاختبار التحصيلي القبلي

المجموعة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	دلالة الطرفين
التجريبية	44	15,25	4,04	86	غير دال
الضابطة الأولى	44	13,26	3,965		

ويتضح من بيانات الجدول (2) أنه لا يوجد فروق ذات دلالة احصائية بين المجموعتين التجريبية والضابطة الأولى ، مما يدل على تكافؤ المجموعتين .

ت. تدريس المبتدئ

قام بتدريس وحدتي " الذرات والجزيئات " و " المواد الطبيعية والمواد الصناعية " لتلامذة المجموعتين التجريبية والضابطة الثانية أستاذ مادة العلوم الفيزيائية بإعدادية حمان الفطواكي ، وقبل التجربة التقينا به بغرض تقديم أهداف البحث وأهميته وكيفية التدريس وفق استراتيجية المشروع ، ودور كل من المدرس والمتعلم أثناء الدرس ، مع البرمجة لزيارات للتشاور حول قضايا التجربة. أما بالنسبة لتدريس المجموعة الضابطة الأولى فقط قام الأستاذ بتدريسهم بالطريقة التقليدية الاعتيادية، وقد استغرق تدريس الوجدتين (4) أسابيع.

التطبيق البعدي لأداة الدراسة :

بعد الانتهاء من تدريس الوجدتين للمجموعات الثلاث ، تم تطبيق اختبار التحصيل البعدي للمجموعات ثم ادخال البيانات الى الحاسوب باعتماد برنامج SPSS

4 النتائج

فيما يأتي عرض للنتائج التي توصلنا اليها للإجابة عن سؤال الدراسة وللتحقق من صحة فرضيته ، أولا تم اختبار مدى تأثير استراتيجية التعلم القائم على المشروع على مستوى فهم المفاهيم العلمية عند تلامذة المجموعة التجريبية في مقارنته مع مستوى فهم المفاهيم العلمية لدى تلامذة المجموعة الضابطة الأولى الذين درسوا بالطريقة التقليدية والجدول (3) يوضح ذلك .

الجدول (3)

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقارنة متوسطات المجموعتين التجريبية والضابطة الأولى في الاختبار التحصيلي البعدي .

المجموعة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	دلالة الطرفين
التجريبية	44	28,52	4,032	86	دلالة عند 0,01
الضابطة الأولى	44	19,48	4,229		

يتضح من الجدول (3) أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة التجريبية وتلامذة المجموعة الضابطة الأولى في الاختبار التحصيلي البعدي ، الشيء الذي يفند صحة فرضية الدراسة ، وللتأكد من ذلك تم حساب المتوسطات الحسابية والانحراف المعياري لدرجات تلامذة المجموعة الضابطة الثانية وتلامذة المجموعة الضابطة الأولى في الاختبار التحصيلي البعدي ، والجدول (4) يوضح ذلك .

(4) الجدول

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقارنة متوسطات المجموعتين الضابطة الثانية والضابطة الأولى في الاختبار التحصيلي البعدي .

المجموعة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	دلالة الطرفين
الضابطة الثانية	44	28,48	5,407	86	دلالة عند 0,01
الضابطة الأولى	44	19,48	4,229		

يتضح من الجدول (4) أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة الضابطة الثانية وتلامذة المجموعة الضابطة الأولى في الاختبار التحصيلي البعدي . كما تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات تلامذة المجموعة التجريبية قبل وبعد تنفيذ التجربة في الاختبار التحصيلي والجدول (5) يوضح ذلك .

(5) الجدول

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقارنة متوسطات المجموعة التجريبية قبل وبعد تنفيذ التجربة في الاختبار التحصيلي

المجموعة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	دلالة الطرفين
تجريبية قبلي	44	15,25	4,041	86	دلالة عند 0,01
تجريبية بعدي	44	19,48	4,229		

يتضح من الجدول (5) أنه توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة في الاختبار التحصيلي ، و لمعرفة ما اذا كانت هناك فروق ذات دلالة بين المجموعتين التجريبية والضابطة الثانية تم حساب المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لدرجات المتعلمين بالمجموعتين والجدول (6) يوضح ذلك .

(6) الجدول

المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية لمقارنة متوسطات المجموعة التجريبية والمجموعة الضابطة الثانية

المجموعة	عدد العينة	المتوسط الحسابي	الانحراف المعياري	درجات الحرية	دلالة الطرفين
التجريبية	44	28,52	5,407	86	غير دال عند 0,05
الضابطة الثانية	44	28,48	4,032		

يتضح من الجدول (6) أنه لا توجد فروق ذات دلالة احصائية بين متوسطي درجات تلامذة المجموعة التجريبية وتلامذة المجموعة الضابطة الثانية في الاختبار التحصيلي .

5 مناقشة النتائج

النتائج الخاصة لتطبيقات الاختبار التحصيلي على المجموعات الثلاث: الضابطة الأولى والضابطة الثانية (بعديا) وعلى المجموعة التجريبية قبل وبعد التجربة تبين أن هناك فروق ذات دلالة احصائية لصالح المجموعتين (التجريبية والضابطة الثانية) في التطبيق البعدي ولهذا قبلت فرضية البحث ، حيث كان هناك في الواقع أثر لاستعمال استراتيجية التعلم القائم على المشروع على تحصيل تلامذة المجموعتين التجريبية والضابطة الثانية بعد دراستهم لوحدي " الذرات والجزيئات " و " المواد الطبيعية والمواد الصناعية " ، قد أدى الى مساعدة المتعلمين على استخلاص المفاهيم وإدراك العلاقات وتنظيم الأفكار وربط معلوماتهم مما أدى الى زيادة تحصيلهم الدراسي .

تقدم استراتيجية التعلم القائم على المشروع فرصة للمتعلمين لاكتشاف المعرفة بأنفسهم ، ليكونوا مسؤولين فاعلين في العملية التعليمية وليكونوا على وعي بما يدرسونه ليتحقق لديهم الفهم ذو معنى .

تتفق نتيجة هاته الدراسة مع دراسة (Drak et al,1996) [15] ، التي أشارت الى كون المشروعات كان لها أثرا واضحا في اكساب المتعلمين مهارات العلم و حسنت اتجاهاتهم نحو العلوم ، كما كان لها أثر في تطور المفاهيم العلمية.

تعزى فاعلية استراتيجية التعلم المستند الى المشروع الى كونه نموذج تعليم وتعلم ، تعلم مبني على مبدأ المتعلم النشط والايجابي ، فهي طريقة تعلم مشترك وتعاوني تهدف تطوير قدرة المتعلم العلمية والادائية من خلال أنشطة تعكس حالات تعليمية حقيقية وواقعية .

المراجع العربية

- [1] علال بن العزمية (2017) ، استراتيجيات التعلم . (ترجمة عبد الكريم غريب) ، منشورات عالم التربية ، مطبعة النجاح الجديدة ، الدار البيضاء .
- [2] عياش زيتون (2004) ، أساليب تدريس العلوم ، دار الشروق ، عمان ، الأردن .
- [3] يوسف القطامي (2000) ، سيكولوجية التعلم الصفي ، دار الشروق ، عمان ، الأردن .
- [4] [ميشيل ماندرية (2010) ، فن التعليم الوظيفي . (ترجمة محمد الفوال و عبد الرحمان نجيب) ، دار الرضا للنشر ، دمشق ، سوريا .

- [5] عياش زيتون (2007)، النظرية البنائية و استراتيجيات تدريس العلوم ، دار الشروق ، عمان ،الأردن.
- [6] الحدابي (1996) ، مدى فهم طلبة المرحلة الثانوية و الجامعية لبعض المفاهيم العلمية ، مجلة الدراسات الاجتماعية ، جامعة العلوم و التكنولوجيا ، صنعاء ، اليمن.
- [7] عبد الرحمان بن خلدون (1982) ، مقدمة كتاب العبر و ديوان المبتدأ و الخبر ، دار الرائد العربي ، بيروت.

REFERENCES

- [8] Benelazmia, A. (2002) : Stratégies d'apprentissage et évaluation du système d'enseignement (cas de l'enseignement secondaire au Maroc), thèse de doctorat, université Mohamed 5, Souissi ,Faculté des sciences de l'éducation ,Rabat.
- [9] Growther,D. (1999) , Cooperating with constructivism , journal of college science teaching.
- [10] Krajcik,j et al. (1998) , Inquiry in project based learning science classrooms. The journal of the learning science .
- [11] Kilpatrick,w.(1918), The project method, teachers college record.
- [12] Mialaret,g.(1997), Vocabulaire de l'éducation,PUF,Paris.
- [13] Adas,m.(2004), The affect of the historical approach to science teaching on student understanding of biological concepts and nature of science,phd, university of Jordan.
- [14] Scott,c.(1994),Project based science ,the elementary school journal.
- [15] Drake,m.(1996) , Foundations of science, paper presented as apart of asymposium conducted at the annual meeting of the national association for research on science teaching,Francisco.
- [16] Ahmed,a. (2000), The affect of teaching science using a project based approach on ninth grade students understanding of scientific concepts ,University of Jordan,Amma .
- [17] George Lucas. (2001), Project based learning ,edutopia,www.edutopia.org.
- [18] Thomas,j.(2000), A review of research o project based learning, autodesk foudation, San Rafael,California.
- [19] Boaler,(1999), The construction of identity in secondary mathematics education,www.researchgate.net.
- [20] SRI Internatioal,(2000), www.edutopia.org.
- [21] Hooper, S.(1999), Cooperative learning and comPuter based instruction, Educational technology research and development.
- [22] Knoll,m.(1997),The project method, journal of industrial teacher education.
- [23] Markham,t.(2011), project based learning ,teacher librarian , vol 39,N° 2.
- [24] Shahan,a. (2010), Teaching strategies developed and learning strategies and learning styles.
- [25] Merhi,d.(1997), Elementary science methods a constructivist approach, an international Thomson publishing company.
- [26] Thomas,j.(1998), Project based learning, Novato, buck institute for education.

De l'existence et mécanismes légaux de la protection du Droit coutumier foncier congolais

Kangaseke Mbaka, Mwansa Kalunga Jean Pierre, Kalala Kasongo, and Mbuluku Embu Steve

Assistants, Faculté de Droit, Université de Lubumbashi, RD Congo

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

ABSTRACT: In our research whose topic titles itself "The existence and legal mechanisms of the protection of Congolese customary land law", we found that in the Congolese legislation evolution, this Right was first governed by the custom or all power was devolved to the only customary chiefs but also by the law where only the legislator foresees the modes of acquirement, enjoyment as well as expropriation of the farming concessions. This dualism for us, don't create any contradiction, the common laws of property ownership are recognized altogether and protected by the Constitution, the fundamental law and the jurisprudence on the one hand and the customary rules on the other hand.

KEYWORDS: customary power, fundamental law, constitution, traditional chiefs, Common law, statutory law, jurisprudence, the general administration.

La question du Droit coutumier foncier congolais faisant l'objet de la présente étude se rattachera à son existence, en rapport avec son élément légal ainsi que des mécanismes légaux de protection de ce droit, c'est ainsi que son dualisme nous poussera à analyser même sa genèse.

En effet, partant de la période précoloniale, marquée par l'application du Droit coutumier des propriétés foncières sur les populations constituées en royaumes et empires tribaux, qui étaient par la suite devenues des territoires de l'Etat Indépendant du Congo Belge avant d'être la République Démocratique du Congo.

Suite à son arsenal des actes législatifs et réglementaires émanant des autorités compétentes, était revêtu du caractère dualiste consistant à recouvrir d'une part au Droit coutumier (non écrit) et, d'autre part au droit écrit.

A son début, l'autorité publique avait manifesté la bonne volonté de collaborer avec ses chefs traditionnels mais en s'accaparant près que de la quasi-totalité des terres, et, par la suite il s'est totalement octroyé le monopole de la propriété avec la loi dite **BAKAJIKI** où le principe était : « le sol et le sous-sol appartient à l'Etat ».

A ce sujet, plusieurs sujets de Droit méritent d'être examinés, si pas d'être passés en revue.

1 APERÇU HISTORIQUE DE LA LEGISLATION FONCIERE EN REPUBLIQUE DEMOCRATIQUE DU CONGO

Il sied de signaler ici que l'histoire foncière de la République Démocratique du Congo a connu trois périodes remarquables, à savoir :

- L'époque de l'Etat Indépendant du Congo sous Léopold II, celle de la Colonie ainsi que celle de la République du Zaïre (République Démocratique du Congo).

1.1 LA LEGISLATION FONCIERE DANS LE RÉGIME DE L'ÉTAT INDÉPENDANT DU CONGO

A l'arrivée des agents du Roi Léopold II au Congo, il existait les deux types de propriétés foncières ci-après :

1. Les terres occupées par les indigènes ;
2. Les terres rares occupées par les Hollandais, Portugais et Anglais en vertu des accords conclus avec les chefs locaux.

Une fois sur terrain, les agents cités ci-haut s'empressent de conclure des traités « d'amitié » dans le domaine foncier avec les chefs coutumiers locaux et ces traités cédaient à l'association créée par le Roi Léopold II en 1878 (Association International du Congo), leur terre et (ou territoire) et permettaient à l'A.I.A. (Association International Africaine) et l'A.I.C. de proclamer ces territoires « Etats Libres ».

C'est ainsi que le Roi Léopold II déclarât en 1885 que les terres vacantes appartenaient dans leur quasi-totalité à l'Etat congolais.

Ce à quoi, A Conan Doyle renchérit en disant qu'à partir de 1890, plusieurs décrets stipulèrent le partage du Congo en deux zones dont la première serait destinée aux sociétés privées et la seconde devrait être considérée comme le domaine primé du Roi.

A ce titre, l'ordonnance de l'administrateur général du Congo du 1^{er} Août 1885 avait décrétée que les concessions foncières obtenues par des tiers de la part des autorités traditionnelles avant cette date étaient valides tandis que celles qui seraient obtenues après cette date, seraient considérées comme non-valides.

L'extension de leur pouvoir de mise en valeur ou de cession des terres héritées de leurs ancêtres, au moyen de la signature de traité de l'amitié avec la couronne belge, n'avait laissé aux chefs tribaux qu'un pouvoir purement symbolique, cela uniquement sur les terres destinées aux usages vitaux et agricoles, pour dire mieux la culture, la chasse et l'habitation¹.

1.2 DE LA LÉGISLATION FONCIÈRE DANS LE RÉGIME DU CONGO-BELGE

Tout part de la date du 20 août 1908 où le parlement belge avait accepté l'offre royale de la prise en charge de la gestion du Congo.

A l'époque, trois sociétés concessionnaires, dites compagnies à charte, avaient reçu de l'Etat le pouvoir d'explorer des ressources et d'administrer et voir de concéder une partie des terres qui leur avaient été cédées par l'Etat colonial ; en l'occurrence la Compagnie Spécial du Katanga (C.S.K.), le Comité National du Kivu (C.N.K.), ainsi que la compagnie du Chemin de Fer des Grands Lacs (C.F.I.).

Ainsi, durant la période de la colonisation, plusieurs lois de nature à améliorer le système du régime de propriété furent promulguées, c'est le cas de la loi du 31 juillet 1912².

1.3 LA LÉGISLATION FONCIÈRE DU 1960, SOIT DE L'INDÉPENDANCE À NOS JOURS

1.3.1 LA LOI BAKAJIKA DU 06 JUIN 1966

Signalons que l'exode massif des belges et autres étrangers, relativement aux troubles post- indépendances, avait provoqué un phénomène de friches industrielles, des fermes et autres propriétés foncières abandonnées.

C'est de cette suite qu'a vu le jour la loi BAKAJIKA en date du 06 juin 1966 qui avait retenu que « le sol et le sous-sol congolais appartenaient à l'Etat Congolais ».

Cette loi a presque reconduit dans son essentiel le régime foncier mis en place par les colonisateurs, sauf en ce qui concerne l'annulation de toutes les cessions et concessions accordées par l'E.I.C. et les anciens bénéficiaires avaient l'obligation d'introduire de nouvelles demandes dans un délai déterminé, faute de quoi ; leurs propriétés devenaient des biens abandonnés, ce qui donnait droit à l'Etat de les céder à de nouveaux requérants qui les désiraient et cela dans l'espoir de relancer la production économique.

¹KalambayLumpungu, *Droit civil Zaïrois*, Kinshasa, Tome 2, Vol 2, 1984, p.74

² Piron et Devos, *Droit foncier et immobilier*, Codes et lois du Congo-Belge, Tome I, Léopoldville et Bruxelles, 1960.

1.3.2 LA LOI N°73-021 DU 20 JUILLET 1973

Cette loi également, attribuait à l'Etat la qualité de propriétaire exclusif, inaliénable et imprescriptible du sol, abolissant et excluant ainsi toute appropriation privative du sol.

C'est ainsi qu'il est mieux de passer en revue certaines options fondamentales de cette loi dans les lignes qui suivent :

- a) L'unification du droit foncier en domanialisant toutes les terres y compris celles des indigènes ;
- b) La possibilité pour l'Etat de déléguer ses pouvoirs de gestion foncière ;
- c) La reconnaissance aux particuliers du droit de jouissance uniquement ;
- d) La distinction de la nature des droits sur le sol et de ceux sur les biens immobiliers ;
- e) Le droit foncier congolais tel qu'il résulte de la loi de 1973 est fondé sur le principe général simple établi en son article 53, sui dit expressément ce qui suit : « Le sol est la propriété exclusive, inaliénable et imprescriptible de l'Etat ».

A ce titre, le Professeur LUKOMBE NGENDA, renchérit en soutenant que ce choix politique est justifié par l'exposé des motifs alors une rupture définitive et radicale avec le régime légal des terres de l'époque coloniale, rupture mais refus de s'inspirer de certaines solutions spécifiques pratiquées par le régime colonial notamment en matière d'emphytéose, mais en respectant les droits acquis de façon compatible à l'intérêt général³.

C'est dans le respect des droits acquis que la même loi de 1973 a domanialisé les terres occupées par les communautés locales (cfr l'article 387 de la loi dite foncière) tout en laissant le devoir de réglementer les droits acquis sur ces terres.

A chaque étape de l'évolution de la législation foncière congolaise depuis la signature des traités dits l'amitié avec la couronne belge, les chefs traditionnels ont perdu toute compétence en matière d'attribution des terres ainsi que de concessions.

2 LA QUINTESSENCE DES TEXTES LEGAUX RELATIFS AU DROIT COUTUMIER FRANÇAIS

Par ce terme éléments légaux, nous entendons parler de la Constitution, des autres lois (ordonnances, ordonnance-lois, loi, etc.), de la jurisprudence ainsi que des règlements administratifs.

2.1 LA CONSTITUTION

L'Etat voulait ici garantir le Droit à la propriété individuelle ou collective acquises conformément à la loi ou à la coutume.

Ceci fut dégagé à l'article 34 de la Constitution qui disait expressément : « la propriété privée est sacrée ».

Par cette disposition, l'Etat sentait encourager et veiller à la sécurité des investissements privés, nationaux et étrangers partant de l'idée que nul ne peut être privé de sa propriété que pour cause d'utilité publique et moyennant une juste et préalable indemnisation octroyée dans les conditions fixées par la loi. Par lui, nous comprenons que tous les droits acquis ne peuvent faire l'objet d'abus et que tout acte qui prive au particulier son droit acquis est nul et de nul effet.

2.2 LES LOIS

Au-delà de la Constitution, dans l'évolution du Droit foncier, certaines lois sont venues en appui de celle-ci, en l'occurrence :

³Lukombe Ngenda, *Droit civil des biens*, Faculté de Droit des Universités du Congo/Université de Kinshasa, Kin, 2003.

2.2.1 LA LOI N°73-021 DU 20 JUILLET 1973

Cette loi apporte un sens ou une précision sur certains termes précédemment utilisés. C'est ainsi qu'en son article 388, il est dit : « Les terres occupées par les communautés locales sont celles que ces communautés habitent, cultivent ou exploitent d'une manière quelconque, de façon individuelle ou collective, conformément aux coutumes et usages locaux »⁴.

2.2.2 L'ORDONNANCE-LOI N°82-020 DU 31 MARS 1982

Cette ordonnance amène une innovation en la matière, du fait qu'elle énonce en son article 110 ce qui suit : « Les Tribunaux de Paix connaissent de toute contestation portant sur le Droit de la famille, des successions, des libéralités, ainsi que des conflits collectifs ou individuels régis par le coutume »⁵.

Ainsi, certains pouvoirs dévolus aux autorités coutumières, firent désormais aux Tribunaux de Paix.

2.3 LA JURISPRUDENCE

En rapport avec les Droits coutumiers fonciers, la Cour Suprême de Justice a déjà eu à juger que : « Etat de nature collective, le Droit doit être nécessairement défendu, en cas de contestation, par un délégué du groupe qui se prétend être titulaire du domaine » dans son arrêt du 24 juillet 1975⁶.

Nous la CSJ affirme que le régime coutumier est abrogé en matière d'occupation de terres⁷, c'est dans son arrêt du 09 avril 1980, elle démontre que : « En vertu de la loi foncière, toute règle coutumière en matière d'occupation des parcelles a été abrogée. Elles relèvent des juridictions de droit écrit ». (C.S.J., R.C. 334 du 09 avril 1980, R.J.Z., p.8 supplément)⁸.

2.4 LES ACTES RÉGLEMENTAIRES AYANT FORCE DE LOIS

Il sera ici question de faire recours à quelques ordonnances, arrêts et décrets pris sur le plan purement administratif.

2.4.1 ORDONNANCE DE L'ADMINISTRATEUR GÉNÉRAL DU CONGO DU 1^{ER} AOÛT 1885

Cette ordonnance de l'administration générale du Congo validait toutes les terres obtenues avant entre les mains des chefs coutumiers, mais déclarait aussi invalides toutes celles obtenues auprès des autorités coutumières après cette date⁹.

Ceci pour restreindre ou limiter le pouvoir de ces dernières en matière foncière et que le droit écrit existant déjà dans ce domaine, devrait donc récupérer le monopole de son contrôle ainsi que de son organisation.

2.4.2 L'ARRÊT DE L'ADMINISTRATION GÉNÉRALE DU CONGO DU 08 NOVEMBRE 1886

Cet arrêt, ayant le souci de règlemente le domaine foncier, apporte et traite la question de l'enregistrement et au mesurage des propriétés¹⁰.

Le conservateur des titres fonciers procédera à l'enregistrement :

1. Des terres sur lesquelles des non-indigènes avaient acquis des droits de propriété privée, antérieurement à la publication du décret du Roi Souverain du 22 août 1885, à condition que ces droits aient été régulièrement déclarés et reconnus valables conformément à ce décret et à l'ordonnance du 15 mars 1886 ;

⁴ Article 388 de la loi n°73-021 du 20 juillet 1973.

⁵ Article 110 de l'ordonnance-loi n°82-020 du 31 mars 1982.

⁶ Dibunda, Revue générale de la jurisprudence de la Cour suprême de justice 1969-1985, C.P.D.Z., Kinshasa, 1990, p.205.

⁷ C.S.J., R.C. 11 du 24 juillet 1975, R.J.Z., 1978, p.8.

⁸ KalongoMbikayi, *Code civil et Commercial congolais*, mis à jour le 31 mars 1997, C.R.D.J., Kinshasa, 1997, p.227.

⁹ C.S.J. RRC, 334 du 09 avril 1980, R.J.Z., p.8.

¹⁰ B.O. 1886, p.204.

2. Des terres que les indigènes ont cédées ou céderont à des particuliers, pour que leurs cessions soient autorisées ou approuvées par l'administration générale du Congo ;
3. Des terres qui ont été ou qui seront vendues par l'Etat à des particuliers¹¹.

2.4.3 LE DÉCRET DU 20 JUIN 1960

Ce décret tendait à régler les problèmes de bornage et de mesurage des terres, et c'est à ce titre précis que l'alinéa 3 de son article 1^{er} dit ce qui suit : « Les terres occupées coutumièrement par les populations indigènes ne tombent pas sous l'application du présent décret »¹².

3 QUELQUES CARACTERISTIQUES DU DROIT FONCIER COUTUMIER CONGOLAIS

Au regard de l'évolution du système foncier coutumier congolais, il y a lieu de dire que certains points le caractérisant peuvent être mis en relief, à savoir :

3.1 DROITS COLLECTIFS

Il ressort de la jurisprudence de la décision rendue par la Cour suprême de Justice dans son arrêt du 24 juillet précité, que le Droit coutumier de propriété foncière est essentiellement de nature collective¹³.

Il en est de même de la quasi-totalité des termes et expressions utilisés par le législateur et autres autorités administratives, à savoir : « Les terres occupées par les communautés locales, conflits collectifs fonciers régis par la coutume » terme repris aux articles 387, 388 de la loi dite foncière, ainsi qu'à l'article 110 de l'ordonnance 82-020 du 31 mars 1982.

3.2 DROITS HYBRIDES

Les droits coutumiers fonciers sont de nature hybride d'autant plus qu'ils sont d'origine coutumière et sont aussi reconnus en droit écrit par la loi et la jurisprudence.

En outre, quoi qu'ils ne soient pas couverts par des titres du Droit écrit, ils sont protégés par diverses dispositions légales et les actions tendant à les défendre et ou les revendiquer, sont recevables devant les juridictions de Droit écrit.

Par ailleurs, tout en faisant rentrer les terres occupées par les communautés locales dans le domaine foncier privé de l'Etat, comme cela est repris à l'article 387 de la loi dite foncière, l'autorité publique a reconnu aux indigènes ou populations locales, le pouvoir ou la faculté, de céder leurs terres aux particuliers, à condition que leurs cessions soient autorisées et approuvées par l'administrateur général du Congo¹⁴.

Cependant, il est aussi d'une constance remarquable que les droits coutumiers de propriétés foncières, revêtent en définitive, un double fondement incontestable, dont :

- Dans le droit coutumier (coutume) ;
- Dans le droit écrit (Constitution, lois, jurisprudence, actes réglementaires).

3.3 DROITS INCERTAINS ET PRÉCAIRES

Les droits fonciers coutumiers, bien que reconnus par l'Etat au bénéfice des communautés locales sur toutes les terres rurales, gardent encore des contours matériels flous, incertains et précaires, étant donné qu'ils peuvent à tout moment être reconfigurés et/ou faire l'objet des nouveaux lotissements légaux ou des concessions légales.

¹¹ Codes Larriers, p.144.

¹² Préambule du Décret du 20 juin 1960.

¹³ Jur., C.S.J., R.C. 111, 24 juillet 1975.

¹⁴ Loi du 20 juillet 1973, Art. 387, inédit.

Cela n'est pas le cas avec la loi dite foncière qui, non seulement a clairement définit sans équivoque la concession, mais aussi a fixé également le régime juridique applicable en la matière.

Ainsi, dans le régime de cette loi, l'article 61 précise en ce qui concerne la définition d'une concession en disant que : « c'est le contrat par lequel l'Etat reconnaît à une collectivité, à une personne physique ou à une personne morale de Droit privé ou public, un Droit de jouissance sur un fonds aux conditions et modalités prévues par la présente loi et ses mesures d'exécution »¹⁵.

La concession est ainsi un fond à superficie bien déterminée qui doit être protégée par un titre écrit légal et officiel.

Depuis la création de l'Etat Indépendant du Congo, l'autorité politico-administrative a écarté les terres habitées par les indigènes ou communautés locales, du régime de mesurage et bornage des terres et propriétés privées, c'est ainsi que le défaut des titres légaux écrits ainsi que l'absence ou l'exclusion du régime de mesurage et de bornage a, de tout temps fragilisé et continue à fragiliser malheureusement les droits fonciers immobiliers en République Démocratique du Congo¹⁶.

4 DE LA PROTECTION DES DROITS FONCIERS COUTUMIERS

Le domaine foncier coutumier congolais est véritablement protégé par la loi, qui prévoit les modalités d'expropriation d'une concession foncière.

4.1 LE PRINCIPE D'INDEMNISATION

Ce principe est clairement dégagé par la Constitution de la République Démocratique du Congo du 08 février 2006 en son article 34 spécialement en ses alinéas 2 et 4 qui disposent respectivement ce qui suit : « L'Etat garantie le Droit à la propriété individuelle ou collective, acquis conformément à la loi ou la coutume » ; alinéa 4 : « Nul ne peut être privé de sa propriété que pour cause d'utilité publique et moyennant une juste et préalable indemnité octroyée dans les conditions fixées par la loi »¹⁷.

Il découle dès lors de la combinaison de ces deux alinéas, que la Constitution de la République Démocratique du Congo proscrie donc toute expropriation abusive d'un droit de propriété légale ou coutumier en assujettissant toute expropriation à deux conditions préalables, à savoir :

- L'existence d'une cause d'utilité publique ;
- La juste et préalable indemnité.

4.2 LE PRINCIPE DE RECOURS JUDICIAIRE

Ce principe donne un peu plus d'assurance et de sécurité en ce qui concerne la protection des droits fonciers déjà acquis.

Ainsi, la Cour suprême de justice avait déjà reconnu la qualité des titulaires des droits fonciers coutumiers d'ester en justice pour défendre et/ou se prévaloir de leurs droits et intérêts¹⁸.

Ceci permet donc aux communautés locales dont les terres seraient spoliées ou feraient l'objet d'une tentative de spoliation, dans le cadre de l'expropriation abusive des terres, d'en saisir en toute légalité les juridictions compétentes des jugements pour s'entendre dire le Droit.

Ce Droit est aussi consacré à l'article 244 de la loi dite foncière du 20 juillet 1973 qui dit : « Les décisions du conservateur peuvent être attaquées par un recours devant le Tribunal de Grandes Instance. Ce recours est introduit par voie d'assignation de ce fonctionnaire, dans les formes de la procédure civile. Le jugement est toujours susceptible d'appel »¹⁹.

¹⁵KalongoMbikayi, *Code civil et commercial congolais*, éd. C.R.D.J., Kinshasa, 1997, p.181.

¹⁶ Ordonnance de l'Administrateur Général du Congo du 08 novembre 1886.

¹⁷ Constitution de la République Démocratique du Congo du 18 février 2006, Article 34.

¹⁸DibundaKabunji, *Répertoire Général de la Jurisprudence de la Cour Suprême de la Justice*, 1969-1986, C.P.D.Z., Kinshasa, 1990, p.205.

¹⁹DibundaKabunji, *Op.cit.*, p.207.

4.3 DE LA PROCÉDURE D'ACQUISITION DES TERRES RURALES

En effet, il est tout à fait indiscutable que, ne peuvent être protégés que les droits fonciers coutumiers, obtenus en respect de la loi, tout en passant par la procédure requise pour leur acquisition.

A ce titre précis, l'article 166 de la loi précitée donne l'orientation tout en précisant clairement que : « En vue de sauvegarder les droits immobiliers des populations rurales, toutes transaction sur les terres rurales seront soumises à la procédure d'enquêtes préalables, prévues par la présente loi²⁰.

Cette enquête préalable vise la vérification sur place de la délimitation du terrain demandé, le recensement des personnes s'y trouvant ou y exerçant une quelconque activité, la description des lieux et l'inventaire de ce qui s'y trouve en termes de bois de forêt ; cours d'eau, voies de circulation etc., ainsi que l'audition des personnes qui formulent verbalement leurs réclamations ou observations, l'enregistrent et l'étude de toutes les informations écrites. C'est ce qui est repris en son entièreté à l'article 194 de la même loi, en vue de protéger dès le départ tout demandeur²¹.

5 CONCLUSION

Le Droit foncier coutumier congolais a connu une évolution remarquable dans le temps et dans l'espace et que son caractère dualiste fait de lui non seulement un Droit présent, mais aussi actuel et mouvant.

Cependant, le fait pour lui d'avoir un pied dans la coutume où tout pouvoir en cette matière était dévolu aux seuls chefs traditionnels, et qu'un autre pied soit dans la loi, où seul le législateur prévoit les modalités d'acquisition, de jouissance ainsi que d'expropriation des concessions rurales, ne peut en rien créer une contradiction entre les deux droits, au-delà du fait que le premier soit verbal et le second écrit.

Bien au contraire, ce dualisme renforce, organise et sécurise ce secteur foncier coutumier en le rapprochant et le rattachant de plus en plus de la volonté du législateur manifestée dans les différentes lois.

Aussi moins vieux que le Droit coutumier(non écrit) ; le droit écrit semble être ascendant vis-à-vis de ce dernier de par son caractère, ainsi que de la force applicable dont revêtent les lois édictées en la matière.

Tout en reniant aux chefs coutumiers le pouvoir concédant, l'Etat par le biais de l'Administrateur Générale, à travers l'ordonnance du 03 novembre 1886, avait reconnu les terres cédées par les tiers à l'avenir.

Cette disposition reconnaît donc implicitement le pouvoir concédant coutumier des chefs coutumiers tout en l'assujettissant à l'autorisation ou à l'approbation de l'Administrateur Général.

Il convient enfin, de signaler que les droits coutumiers de propriété foncière sont bel et bien reconnus et protégés par la Constitution, la loi dite foncière ainsi que la jurisprudence d'une part et, le pouvoir coutumier concédant des chefs coutumiers d'autre part, qui est encore à ce jour implicitement reconnue par le règlement (arrêté) de l'Administration Général du 08 novembre 1886, bien que la loi n°73-021 du 20 juillet reste sur le principe d'attribution du sol à l'Etat comme étant sa propriété exclusive, inaliénable et imprescriptible.

REFERENCES

- [1] Constitution de la République Démocratique du Congo du 18 février 2006.
- [2] La loi n°73-021 du 21 juillet 1973.
- [3] L'ordonnance –loi n°82-02 du 31 mars 1982.
- [4] La loi Bakajika du 06 juin 1966.
- [5] Les Codes Larciers.
- [6] DibundaKabunji, *Répertoire Général de la Jurisprudence de la Cour Suprême de la Justice*, 1969-1986, C.P.D.Z., Kinshasa, 1990.
- [7] KalambayLumpungu, *Droit civil Zaïrois*, Kinshasa, Tome 2, Vol 2, 1984.

²⁰ Loi n°73-021 du 21 juillet 1973, Article 166.

²¹ Loi n°73-021 du 21 juillet 1973, Article 194.

- [8] KalongoMbikayi, *Code civil et commercial congolais*, éd. C.R.D.J., Kinshasa, 1997.
- [9] LukombeNgenda, *Droit civil des biens*, Facultés de Droit, Universités du Congo/Université de Kinshasa, Kin, 2003.
- [10] Piron et Devos, *Droit foncier et immobilier*, Codes et lois du Congo-Belge, Tome I, Léopoldville et Bruxelles, 1960.
- [11] C.S.J., R.C. 111 du 21 juillet 1975, R.J.Z., 1978.
- [12] C.S.J., R.C. 334 du 09 avril 1980, R.J.Z., 1986.
- [13] L'ordonnance de l'Administrateur Général du Congo du 1^{er} août 1885.
- [14] L'arrêt de l'Administrateur Général du Congo du 08 novembre 1886.
- [15] Décret du 20 juin 1960.
- [16] Bulletin officiel de 1886.

La protection des droits fonciers des communautés locales dans les zones d'exploitation minière en République Démocratique du Congo

Kangaseke Mbaka, Mwansa Kalunga Jean Pierre, Kalala Kasongo, and Mbuluku Embu Steve

Assistants, Faculté de Droit, Université de Lubumbashi, RD Congo

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

ABSTRACT: In our research that turned around the subject titled : "Protecting the land rights of local communities in mining areas in the Democratic Republic of Congo", we discovered that first, these local communities don't have a legal personality and to this title, only possess the right of undisturbed possession. This right of undisturbed possession is protected by the law that obliges to the mining operator to pay for a royalties that is poured one way or the other to the profit of the local communities according to 15% for the realization of the communal interest of the local communities managed by the decentralized territorial entities that have the obligation to affect some correctly.

KEYWORDS: local Communities, processing sections mining, ground laws, mining royalty, legal personality, right of undisturbed possession, legal statute and traditional communities.

1 INTRODUCTION

De façon générale, les zones d'exploitation minière sont celles qui se trouvent sur les terres ou des espaces occupés et exploités par les communautés dites « locales ». Il est question de savoir d'abord comment est appréhendé le terme communautés « locales » par les lois ou par la doctrine, ensuite, savoir quelle est le statut juridique de celles-ci et enfin, la nature des droits que possèdent ces communautés locales dans les zones d'exploitation minière au regard de la législation foncière et/ou minière en République Démocratique du Congo ainsi que les mécanismes de protection de ces droits.

2 APPREHENSION DU TERME « COMMUNAUTES LOCALES »

Les communautés locales, au terme de l'article 1 du code forestier dans son point 17 sont une population traditionnellement organisée sur la base de la coutume et unie par le lien de solidarité clanique ou parentale qui fonde son attachement à un terroir déterminé¹.

Cette définition semble s'apparenter à celle qui était donnée par l'ancien rapporteur spécial de l'organisation des Nations Unies, de la sous-commission chargée de la prévention et protection contre la discrimination des minorités qui selon lui, les communautés locales équivalents aux communautés indigènes, elles sont définies comme « des peuples ou des nations qui ont une continuité occidentale et la colonisation, sur leurs territoires.

Des peuples qui se considèrent eux-mêmes comme étant totalement ou partiellement distincts sur ces mêmes territoires. Ils constituèrent un segment non dominant de la société et sont déterminés à le préserver, le développer, et le transmettre aux futures générations de leurs territoires ancestraux. Ils considèrent leur identité ethnique comme base de continuité de

¹ Article 1^{er} point 17 de la loi n° 011/22 du 29 août 2012 portant code forestier.

leur existence comme peuple en accord avec leurs particularités culturelles, les institutions sociales et le système légal². En plus de l'attachement géographique, la caractéristique de cette définition se révèle dans les liens historiques et culturels.

Certains pensent que, les communautés locales ne sont pas différentes de la communauté traditionnelle.

En effet, les travaux préparatoires de la loi foncière parlent indistinctement de « communauté locale » et de « communauté traditionnelle »³. Il s'agit d'un groupement social qui dépassant largement le cadre restreint de la famille, comprend tous les individus des deux sexes qui vivent au-dessus ou en dessous de la terre, les défunts et les vivants qui ont reçu le sang de l'ancêtre fondateur directement ou indirectement par l'un de ses descendants⁴.

Il ne s'identifie pas nécessairement à un village ou encore à une série de villages contigus, ni à un groupement local. Il peut pourtant s'étendre sur plusieurs villages sont comme un village peut compter plusieurs communautés traditionnelles. L'une des caractéristiques des sociétés traditionnelles est ainsi le fait que les structures qui règlent la vie de la collectivité ne sont pas à base territoriale⁵. C'est en fait ce clan qui est aussi communauté de sol qu'il faudra avoir en vue, lorsque l'on parle de la « communauté traditionnelle ou locale ». C'est autour de lui que s'organise la solidarité dont parle l'article 1 point 17 de la loi 011/2002 portant code forestier⁶.

3 STATUT JURIDIQUE DES COMMUNAUTES LOCALES

Avant toute chose, nous allons comprendre en Droit, le terme statut pour dissiper toute sorte de confusion. Ainsi, il faut souligner que le concept statut est polysémique. Il peut désigner, l'acte fondateur d'une organisation donnée (par exemple, une association ou une organisation internationale), c'est-à-dire une suite d'articles définissant et réglant sa structure et son fonctionnement ou bien un corps de règles qui s'appliquent à un individu (par exemple, le statut de la Province) ou à une situation bien déterminée (par exemple, le statut de l'opposition).

Entant que corps des règles, on parle simplement de statut juridique. Ces règles peuvent être consignées dans un seul document. Elles sont cependant de nature diverse⁷, soit elles sont civiles, commerciales ou sociales, soit elles sont pénales ou d'ordre judiciaire.

Ainsi, il y a lieu de distinguer entre le statut pénal et statut judiciaire, de l'autre comme des composantes logiques du statut juridique. De toutes ses composantes, la présente étude fait allusion au statut juridique des communautés locales. On entend par là une structure juridique légalement reconnue, possédant des droits et des obligations ou encore une organisation sociale reconnue comme telle par un instrument juridique.

Eu égard au Statut juridique des communautés locales, nous pensons que elles ne sont pas à confondre avec les collectivités locales ou entités locales telles que prévues par la Constitution du 18 février 2006 à son article 3 in fine. En effet, ces entités sont dotées de la personnalité juridique qui leur octroie le droit d'institer en justice, de jouir de la libre administration et de l'autonomie de gestion de leurs ressources économiques, humaines, financières et techniques⁸.

Ces entités sont belles et bien reconnues par la Constitution et la loi organique N°08/016 du 07 octobre 2008 portant composition, organisation et fonctionnement des entités territoriales décentralisées et leurs rapports avec l'Etat et les

²TSHISWAKA MASOKA Hubert, Secteur minier en RDC : Le respect de l'environnement par les sociétés minières est un droit légitime pour les communautés locales, in « *Les analyses juridiques* », Numéro 28, Lubumbashi, Mars 2014.

³KIFWABALA TELOLAZATA, Les droits fonciers des communautés traditionnelles dans le droit positif congolais, in « *les analyses juridiques* », Numéro 35, Lubumbashi, Septembre 2016, p^a. 6.

⁴YAN DEN Wiele, *Le droit négro africain et son évolution : Le droit des biens dans la coutume*, ENDA, Léopoldville, 1961, p.6.

⁵VIDROVITCH Coquery, Le régime foncier rural en Afrique noire, in *problèmes fonciers en Afrique noire, journée d'étude organisée par le centre de recherches historiques et juridiques de l'Université de Paris, du 22 au 23 septembre 1980*, Paris, 1980, p. 109.

⁶KIFWABALA TAKILAZAYA, Op.cit., pp. 6 et 7.

⁷MBODJ E.H., « Les garanties et éventuels statuts de l'opposition en Afrique », In *PNUD, Mandats et fonctions des pouvoirs constitués dans le nouveau système politique de la RDC*. Journée d'information et de formation organisées à l'attention des parlementaires, des députés provinciaux et des hauts cadres de l'administration (Février – Juin 2007), Kinshasa, 2007, p. 44.

⁸Article 3 alinéa 1 et 2 de la Constitution du 18 février 2006

Provinces. KIFWABALA pense que ces entités sont généralement organisées non en fonction des affinités des membres qui composent la collectivité mais en fonction des facilités administratives de l'Etat.

L'article 66 de cette loi ne définit-il pas le secteur qu'elle considère comme communauté locale, un ensemble généralement hétérogène de communautés traditionnelles indépendantes, organisées sur base de la coutume. Ne définit-il aussi la chefferie comme un ensemble généralement homogène de communautés traditionnelles organisées sur base de la coutume et ayant à sa tête un chef désigné par la coutume et investi par les pouvoirs publics⁹.

Il découle de ces deux définitions légales que la communauté locale de la loi administrative, ne correspond pas nécessairement aux communautés traditionnelles. Une chefferie, un secteur peut contenir plusieurs clans, tout comme un clan peut avoir des membres dans plusieurs secteurs ou chefferies. C'est donc pour cette communauté locale qu'il faudra vérifier la nature des droits qui lui sont reconnus¹⁰.

KALAMBAY estime que le concept de communauté locale n'est pas à confondre avec celui de « communauté villageoise » ou encore avec celui de « population riveraine d'une forêt » que l'on trouve dans le code forestier. Car, un village est une agglomération à fonction essentiellement résidentielle et/ou agricole et peut en conséquence héberger des personnes appartenant à différentes communautés locales. Par contre, une démographie disposée de plusieurs villages. Une communauté locale peut être tributaire d'une forêt et être considérée comme une communauté riveraine de cette forêt, mais toute population riveraine d'une forêt n'est pas nécessairement une communauté locale, puisque pour besoins de commodités sociales et économiques, des personnes issues des communautés distinctes peuvent cohabiter dans un espace contigu à une forêt¹¹.

Faisant allusion au décret-loi du 02 juillet 1998 portant organisation territoriale et administrative de République Démocratique du Congo KIFWABALA estime que l'article 161 de ce décret-loi apporte une certaine confusion. Le village dit ce décret est toute communauté traditionnellement organisée sur base de la coutume ou des usages locaux et dont l'unité et la cohésion interne sont fondées principalement par les liens de solidarité clanique et parentale.

Cette communauté de base est érigée en circonscription administrative sous l'autorité d'un chef reconnu et investi par le pouvoir public.

Nonobstant, toutes ces considérations, nous pensons que si le code forestier définit le concept « communautés locales », mais il faut souligner qu'il ne leur avait pas octroyé la personnalité juridique et par conséquent ne peuvent pas inster en justice comme pourrait le faire une collectivité territoriale possédant la personnalité juridique.

Nous pensons ici que les communautés locales ne sont que des communautés simples constituées de part la coutume et entérinées comme telles par la loi mais n'ayant pas le droit de propriété sur les terres qu'elles occupent et exploitent. Nous allons voir dans le titre qui suit conformément aux lois en vigueur la nature des droits communautés locales.

4 NAUTRE DES DROITS OCTROYES AUX COMMUNAUTES LOCALES DANS LES ZONES D'EXPLOITATION MINIERE

D'aucun n'ignore que de façon générale, c'est de manière répétée que les conflits existent entre l'Etat et les communautés locales. En effet, l'attitude adoptée par les communautés locales fait état du degré de leur intention de se comporter comme propriétaires des terres qu'elles occupent et exploitent. Cette intention se manifeste par et à travers les contrats qui sont conclus par ces communautés et les personnes désireuses d'obtenir une portion des terres de ces communautés. Ces actes posés par ces communautés sont en réalité des actes de dispositions comme pourraient faire tous les propriétaires possédant les droits d'user, de jouir et de disposer.

Contrairement à ce que ces communautés pensent, l'article 9 de la Constitution du 18 février 2006 dispose que l'Etat exerce une souveraineté permanente notamment sur le sol, le sous-sol (...) congolais¹². En vertu de cette disposition, l'Etat reste la seule personne morale propriétaire du sol et du sous-sol. C'est dans ce sens que la loi foncière a domanialisé toutes les terres situées dans les limites du territoire congolais et rend directement l'Etat congolais le propriétaire foncier de manière exclusive.

⁹ KIFWABALA TAKILAZAYA, Op.cit., p.7.

¹⁰ KIFWABALA TAKILAZAYA, Idem

¹¹ KALAMBAY LUMPUNGU et VUNDU Victor dia MASSAMBA, *Code forestier commenté et annoté version complétée*, Kinshasa, 2013, pp. 12-13.

¹² Article 9 de la Constitution du 18 février 2006.

Ce qui a comme conséquence, aucune communauté quelle que soit sa domination ne peut se dire propriétaire du sol et du sous-sol. C'est dans ce sens que nous disons que les communautés locales ne sont pas des propriétaires des terres qu'elles occupent et exploitent. Force est de constater que malgré tout ce que les lois disposent au sujet de la propriété du sol et du sous-sol les communautés se comportent comme si la loi n'a jamais existé.

Pour elles, les terres qu'elles occupent ou exploitent depuis des temps immémoriaux ne sauraient faire l'objet d'une appropriation et encore moins d'une main mise au profit d'allogènes, fussent-ils des représentants de l'Etat¹³, c'est dans cette logique que les détenteurs du pouvoir coutumier se comportent, l'élite congolaise en général et même les responsables politiques recourent fréquemment aux chefs coutumiers pour obtenir des terrains, des concessions foncières dans des canaux non officiels, et cela au vue et au su de tout le monde, même de l'administration foncière¹⁴.

En dehors de toute prétention, de ce que l'on dit au sujet des droits des communautés locales, la réponse nous est donnée par certaines dispositions de la loi dite foncière, notamment les articles 387 jusqu'à 389. Au regard de ces dispositions, les communautés locales possèdent les droits fonciers de jouissance qu'elles ont acquis conformément à leurs coutumes.

Ces droits sont exclusivement de jouissance qui pour leur étendue, ils couvrent les terres habitées par les communautés ; les terres cultivées par elles ; et, les terres exploitées de manière quelconque individuellement ou collectivement conformément aux coutumes.

La question de la précision s'impose pour l'interprétation de ce que l'article 388 dispose que les communautés locales ont les droits de jouissance sur les terres cultivées, les terres exploitées de manière quelconque individuellement ou collectivement conformément aux coutumes¹⁵. Certains pensent que pour les deux premiers types des terres, il n'y a pas de problème mais pour le troisième type des terres¹⁶, cela le nœud de la question par rapport à l'interprétation de ce que l'on appelle terres exploitées de manière quelconque individuellement et collectivement.

4.1 INTERPRÉTATION DE CE QUE L'ON APPELLE TERRES EXPLOITÉES DE MANIÈRE QUELCONQUE

La loi foncière en soit n'a pas donné le sens des droits fonciers, de jouissance sur les terres exploitées de manière quelconque. A l'absence de cette précision par la loi, cela nous pousse à confirmer que cette prérogative de trouver le sens ou l'interprétation de ce type des terres appartient aux coutumes de ces communautés locales. Ce qui a comme conséquence, le fait pour les gens de se mettre dans l'embarras.

Le Ruth estime que la conception traditionnelle des coutumes nous renseigne que chaque clan a un domaine foncier qui comprend « l'ensemble des terres du clan dont chacun des membres peut disposer, dans les limites d'une saine utilisation, tout en respectant le droit du reste de la collectivité, ainsi que les droits plus stricts d'autres membres qui, par incorporation spéciale de leur travail au sol, ont affirmé leurs droits individuels sur une partie du domaine foncier¹⁷.

Certains n'attachent pas beaucoup d'importance à la question des limites des terres, car, de manière générale, les communautés locales s'approprient des terres sans songer à les limiter exactement se contentant généralement de situer la limite à l'horizon¹⁸.

En définitive, pour toutes les questions relatives à l'interprétation de ce que l'on appelle terres exploitées d'une manière quelconque individuellement et collectivement, il faut interroger la coutume parce que, en effet, c'est le pouvoir qui lui a été donné par la loi et nous avons ci-haut abordé cette question abondamment.

¹³ PROUTET Michel, KOBO et PIERRE Clavier, Le problème foncier en milieu pré-urbain, *in système foncier à la ville et au village*, p. 287.

¹⁴ KIFWABALA TAKILAZAYA, Op.cit., p.8.

¹⁵ Article 388 de la loi foncière

¹⁶ KIFWABALA TAKILAZAYA, Op.cit., p.9.

¹⁷ LE RUTH, Régime foncier coutumier indigène, *in Bulletin agricole du Congo Belge*, Léopoldville, 1956, p. 538.

¹⁸ WICKERS, Contribution à la connaissance du Droit privée des Bakongo, *in Zaïre*, 1955, p. 133.

4.2 MÉCANISMES LÉGAUX DE PROTECTION DE DROIT DE JOUISSANCE DES COMMUNAUTÉS LOCALES DANS LES ZONES D'EXPLOITATION MINIÈRES

Etant donné que les communautés locales de manière claire, ne possèdent que le droit de jouissance, ce droit impose la redevance minière et le droit découlant des restrictions à l'exploitation qui profitent d'une manière ou d'une autre à ces communautés locales.

4.2.1 REDEVANCE MINIÈRE ET L'INDEMNISATION DUES AUX COMMUNAUTÉS LOCALES

Pour arrêter tout à bus des droits de communautés locales, l'article 242 du code minier impose le droit à la redevance et répartit. Cette redevance à payer par l'exploitant minier. Ce même article reconnaît aux communautés locales le droit de jouissance des fruits, de produits des terres qu'elles occupent et exploitent¹⁹.

L'Etat a l'obligation de redistribuer la redevance minière versée par le titulaire du titre minier d'exploitation au trésor public.

4.2.2 CLÉ DE RÉPARTITION DE LA REDEVANCE MINIÈRE VERSÉE PAR LE TITULAIRE DU TITRE MINIER D'EXPLOITATION

Cette redistribution de la redevance minière se fait en fonction de 60% au gouvernement central, 25% doivent être versés dans le compte désigné par l'administration de la Province où se trouve le projet et 13% sur un compte désigné par la ville ou le territoire dans le ressort duquel s'opère l'exploitation.

Il faut souligner que les 15% des entités administratives décentralisées sont affectés exclusivement à la réalisation des infrastructures de base d'intérêt communautaire et les communautés locales ont le droit de suivi et d'implication dans la gestion des ressources minières. Dans la même logique de mécanisme de protection des droits de communautés locales, le titulaire ou l'amodiateur doit réparer les dommages causés par ses travaux, même autorisés, qu'il exécute dans le cadre de ses activités minières. Ceci découle de la responsabilité du fait de l'occupation du sol consacrée par l'article 280 du code minier²⁰.

L'article 281 nous démontre aussi que toute occupation de terrain privant les ayants-droits de la jouissance du sol, toute modification rendant le terrain impropre à la culture entraîne pour le titulaire ou l'amodiateur des droits miniers et/ou de carrières, à la demande des ayants-droits du terrain et à leur convenance, l'obligation de payer une juste indemnité correspondant soit au loyer, soit à la valeur du terrain lors de son occupation, augmentée de la moitié.

4.2.3 PROCÉDURE ET MODALITÉS D'INDEMNISATION

Les restrictions consacrées par l'article 279 du code minier profitant aux communautés locales

L'article 279 dispose que sauf consentement des autorités compétentes, nul ne peut occuper un terrain notamment, réservé au cimetière, contenant des vestiges archéologiques ou un monument national, réservé à la pépinière ou plantation des forêts, situé à moins, de nonante mètres des limites d'un village, d'une cité, d'une commune ou d'une ville, constituant une rue, une route, ; une autoroute.

Sauf consentement du propriétaire ou occupant légal, nul ne peut occuper un terrain situé à moins de quarante-cinq mètres des terres sarclées et labourées pour culture de ferme, nonante mètres d'une ferme ayant un élevage de bovins, un réservoir, un barrage ou une réserve d'eau privée.

Dans certaines conditions, les périmètres de protection de dimensions quelconques à l'intérieur desquels la recherche et l'exploitation minière peuvent être soumises à certaines conditions ou interdites, sans que le titulaire du titre minier puisse réclamer une quelconque indemnité, peuvent être établis par le Gouverneur de Province, sur constat du service compétent de l'administration des entités territoriales décentralisées pour la protection des édifices et agglomérations, sources, voies de communication, ouvrages d'art et travaux d'utilité publique comme en tous autres points où ils seraient nécessaires à l'intérêt général.

¹⁹ Article 242 du Code minier tel que révisé à ces jours.

²⁰ Article 280 du Code minier tel que révisé à ces jours.

5 CONCLUSION

Au-delà de toute contestation en rapport avec les droits des communautés locales de façon générale, il faut reconnaître qu'elles possèdent des droits acquis conformément à la coutume ou aux lois. Dans les zones d'exploitation minière, ces droits, comme l'on a constaté, ne sont que de jouissance.

Au respect de ce droit de jouissance, le législateur impose aux exploitants miniers la redevance minière et l'indemnisation due aux communautés locales. La clé de la répartition se fait de la manière suivante : 60% au gouvernement central, 25% sont selon la loi obligatoirement versés dans le compte désigné par l'administration de la province où se trouve le projet et 13%, dans un compte désigné par la ville ou le territoire dans le ressort duquel s'opère l'exploitation.

Il faut souligner qu'en vertu de l'obligation de l'Etat de redistribuer la redevance minière versée par le titulaire des droits miniers ou de titre minier d'exploitation du trésor et toujours dans les mécanismes de la protection des droits des communautés locales, il est impérativement demandé que les 15% des entités administratives décentralisées soient exclusivement affectés à la réalisation des infrastructures de base d'intérêt communautaire et les communautés locales ont le droit de suivi et d'implication dans la gestion des ressources minières.

Dans la même logique de mécanisme de protection des droits de communautés locales, le titulaire ou l'amodiateur doit réparer les dommages causés par ses travaux, même autorisés, qu'il exécute dans le cadre de ses activités minières. Ceci découle de la responsabilité du fait de l'occupation du sol consacrée par l'article 280 du code minier.

L'article 281 nous démontre aussi que toute occupation de terrain privant les ayants-droits de la jouissance du sol, toute modification rendant le terrain impropre à la culture entraîne pour le titulaire ou l'amodiateur des droits miniers et/ou de carrières, à la demande des ayants-droits du terrain et à leur convenance, l'obligation de payer une juste indemnité correspondant soit au loyer, soit à la valeur du terrain lors de son occupation, augmentée de la moitié.

La difficulté de l'exercice de ces droits des communautés locales repose sur le fait que ce sont des communautés sans personnalité juridique et qui ne peuvent inster en justice de manière collective au sauf s'il s'agit d'une action individuelle ou personnelle. C'est ainsi que nous proposons au législateur octroyé la personnalité juridique à ces communautés locales s'il veut les voir exercer de manière collective leurs droits acquis conformément à la coutume et/ou à la loi.

REFERENCES

- [1] Constitution du 18 février 2006
- [2] Code forestier
- [3] Code minier
- [4] Loi foncière
- [5] TSHISWAKA MASOKA Hubert, Secteur minier par les sociétés minières est un droit légitime pour les communautés locales, In « *les analyses juridiques* », Numéro 28, Lubumbashi, Mars 2014.
- [6] KIFWABALA TEKILEZAYA, Les droits fonciers des communautés traditionnelles dans le droit positif congolais, In « *les analyses juridiques* », Numéro 35 Lubumbashi, Septembre 2016.
- [7] VAN DEN WIELE, *Le Droit négro africain et son évolution : Le Droit des biens dans la coutume*, ENDA, Léopold, 1961.
- [8] VIDROVITCH COQUERY, Le régime foncier rural en Afrique noire, In *problèmes fonciers en Afrique noire*, Journée d'étude organisée par le centre de recherches historiques et juridiques de l'Université de Paris I, du 22 au 23 septembre 1980, Paris, 1980.
- [9] MBODJ E.H. Les garanties et éventuels statuts de l'opposition en Afrique », In *PNND, mandats, rôles et fonctions des pouvoirs constitués dans le nouveau système politique de la RDC*. Journée d'information et de formation organisées à l'attention des parlementaires, de députés provinciaux et des hauts cadres de l'administration (février et juin 2007), Kinshasa, 2007.
- [10] KALAMBAY LUPUNGU et VUNDU Victor dia MASAMBA, Code forestier communauté et annoté version complétée, Kinshasa 2013.
- [11] KOBO Michel Pronzet et Pierre Clavier, Le problème foncier en milieu pré-urbain, in *système foncier à la ville et au village*, 2012.
- [12] LE RUTH, Régime foncier coutumier indigène, In *bulletin agricole du congo belge*, Léopoldville, 1956.
- [13] WICKERS, Contribution à la connaissance du Droit privé des Bakongo, In *zaïre 1955*.

Alimentation et dépenses énergétiques des étudiants internes de l'UNILU à Lubumbashi

[Food consumption and energetical expenses of UNILU boarder students in Lubumbashi]

Mulungulungu N. Deogratias¹, Ntengu Mukeya¹, and Kalaka M. Clovis²

¹Ecole de Santé publique Université de Lubumbashi, Lubumbashi, RD Congo

²Centre de Recherche agroalimentaire, CRAA, Lubumbashi, RD Congo

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

ABSTRACT: Authors of this article have carried out a study on food consumption, nutrition and energetical expenses of 426 students living in halls of residence of UNILU. Results from this study show that 53, 5% of students have a standard feeding with a bodily mass index varying between 18, 5% and 25, 9%. 20, 2% of boarders are under feed, but 26, 3% are obese, and only 26, 8% have a sport practice. Needs and food supplies evaluation in regards to activities shows that the diet is characterized with two meals which the main is taken at evening, whereas food toying is picked at along the day which supply energetical needs of 51, 6% boarder students. So 28, 6% of boarders have an excessive energetical balance whereas 19, 8% show a deficit. From the above results, authors of this study plead in favor of setting up restaurants and soup kitchens in the university hall of residence. The sport practice must as well be done.

KEYWORDS: Feeding, nutrition, energetic balance, boarder students, UNILU.

RESUME: L'alimentation, la nutrition et les dépenses énergétiques de 426 étudiants résidents sur les cités universitaires de l'Université de Lubumbashi à Lubumbashi ont été étudiées.

Les résultats obtenus indiquent un état nutritionnel normal pour 53,5% des étudiants avec un indice de masse corporelle compris dans la fourchette entre 18,5-25,9. 20,2% des étudiants sont dénutris, 26,3 en surcharge pondérale ou obèse et seuls 26,8% pratiquent du sport. L'évaluation des besoins et des apports alimentaires en fonction des activités a montré que le régime alimentaire caractérisé par deux repas dont le principal le soir et des grignotages couvrait les besoins énergétiques de 51,6% des internes. 28,6% des internes ont un bilan énergétique excédentaire contre 19,8% qui en ont un déficitaire. Ces résultats plaident pour l'instauration des restaurants et des cantines ainsi que la pratique généralisée du sport par les étudiants aux cités universitaires.

MOTS-CLEFS: Alimentation, nutrition, bilan énergétique, étudiants, internes, UNILU.

1 INTRODUCTION

The human organism needs permanently energy and nutrients for its functioning [1]. Feeding supplies to the human system necessary energy [2] Food we have to consume must be determined according to our tolerance and food preference. Necessary nutrients are brought up by an equilibrated and diversified feeding. In period of intensive intellectual activities and in sport practice, the concerned person must have a regular energetical feeding to provide for his needs [3]. In addition, the practice of a regular physical activity as well as the sedentary activities limitation constitute both major factors of maintaining and acquiring good wealth state. [4, 7]

Let's mention that the brain work does not lead to excessively high energetical expenses. However, it is certain that the energetical substratum used during an intellectual activity is likely the one noticed a weak intensity physical activity. The basis metabolism is thus increased. [5]

To have the best efficacy, it is required throughout the day a balanced, varying and well distributed diet. The brain needs about forty substances in order to work correctly : such as vitamins , minerals, oligo elements, amino acids, essential fat acids. But a single food is not able to contain all these elements [1]

Most of UNILU student's activities are not exclusively mental (intellectual), but they are diversified. In consequence, their diet should be adjusted. Students representatives, in terms of nutritional balance, that is 56% are mistaken, and bad diet habits cause injurious effect on their physical and psychical health. [6]

As there does not exist neither restaurant nor soup kitchens in the university hall of residence, student's boarders buy at random their foodstuffs on any market and try to cook them by themselves. The meal quality, quantity and frequency are prepared according to personal/ individual income. They are also subordinated to the available time of each other depending on duties and times of studying.

Feeding may be a factor that influence in general the health of students in the UNILU hall of residence in Lubumbashi. That is why authors of this study were interested in their feeding versus the energetic expenses deriving from their activities.

2 BACKGROUND, MATERIAL AND METHODS

2.1 BACKGROUND

The study has been carried out from May the first up to the 30th, 2017 on the UNULU boarding house in Lubumbashi, province of Haut Katanga.

The Academic general secretary statistical tables records 4900 boarder students among 29.500 registered students in 2017. The University boarding has got ten buildings and ten homes. Many extra activities are performed in this area, such as agriculture, detail trade, sport (football, basketball, volley-boll, box, karate, judo, weight lifting and athleticism...) Let's mention that sportive equipment's are not sufficient in the UNILU Boarding house.

2.2 MATERIALS

Important materials used in the inquiry and treatment of data's were made of the follows:

- Boarder students
- Inquiry questionnaire
- SOEHNLE scale of 130 Kg maximal range for persons, and a BUEHLER scale 5 Kg max range.
- a metric
- a graded test – tube of 500ml.
- Epi Info software 2007 version, and Excel 2013.

2.3 METHOD

We have carried out a transversal descriptive study made on boarder students including men and women. We made a single random sampling through the formula $n = Z^2 \times p \times q / d^2$. With $Z (1, 96) =$ study confidence threshold; $p (50\%) =$ population proportion consuming studded diet according to WHO recommendation (standards); $d (5\%) =$ precision degree of the study; $q = 1 - p$ is the population proportion who don't consume the diet; $n =$ population sample. In order to cover non responding's, the result was multiplied by 1, 11 which is the equivalent value to the corrective factor $c (c = 1/1 - f; \text{ with } f \text{ equivalent to } 10\% \text{ or } 0, 1)$. Thus, the corrective factor $c = 1/1 - 0, 1 = 1, 11$. So $n = 384 \times 1, 11 = 426$ students including 386 men and 40 women. Let's point out the sample was 79% made of un married, 62% who are supplied by relatives (parents) with food, and 53 % who are financially helped by relatives and have a medium monthly income of 50 \$ US.

- Socio – demographic and diet investigations

We collected informations of investigated persons, by the questionnaire, about the age, the gender, civil status, financial origin, supplying source, and sportive and daily physical activities. We also asked questions on diet habits, food quantity and kinds. strengthening drinks consumed. We weighted food from a scale, and the strengthening drinks quantities were evaluated through a graded test – tube. The conversion of food quantity in energy and nutrients has been obtained with the help of the food composition tables [8].

- Anthropometric parameters determination [9]

Weight: Persons were weighted by a digital scale. The person was standing, without any charge, with arms along the body. The weight was read on a screen.

Stature (height): We got the stature with the help of a metric. The person was standing, without shoes, along the wall. **The Bodily mass index (BMI):** It has been obtained by dividing the weight (in Kg) by the square of the stature (height) (in m). ($BMI = W/s^2$)

- Daily energetic expenses

It was calculated by using the “Harris and Benedict improved” formula. Linked to each type of activity and at the physical activity, the daily energetic expense is obtained by multiplying the basis metabolism (taking into account the gender, the height, the weight, the age) with the own factor of the considered activity, and with the number of daily hours devoted to that activity using the appropriate multiplication factors. [10, 11].

3 RESULTS AND DISCUSSION

3.1 RESULTS

Table 1. Break down of the students by age and gender

Age scope	Gender		Total	Percentage
	Male	Female		
[17, 20[	5	1	6	1,4
[20, 23[	60	6	66	15,5
[23, 26[	213	23	236	55,3
[26, 29[	70	9	79	18,5
[29, 32[	21	1	22	5,1
[32 et plus[	17	0	17	3,9
Total	386	40	426	100
Percentage	90,6	9,4	100	

The age average is 25 years old. Table I shows that our sample is made of two sexes. The Masculine gender is predominant and represents 90, 6% masculine.

Table 2. Break down of students by the height (stature) in cm

Stature (cm)	Number	Percentage
150 – 155	33	7,7
156 – 160	74	17,3
161 – 165	218	51,1
166 – 170	62	14,5
171 – 175	28	6,5
176 – 180	11	2,5
Total	426	100

Results of table II show that students whose stature is between 161 – 165 cm were the most selected, that is 51, 1%.

Table 3. Breakdown of students by the weight (kg)

Weight (kg)	Number	Percentage
[40-50[	9	2,1
[50-60[	84	19,7
[60-70[	175	41
[70-80[	113	26,5
[80-100[	34	7,9
[100-110[	11	2,5
Total	426	100%

According to the results of the above table, weight comprises between [60 - 70[has a high number, which is 41%, and the scopes of [100 - 110[and [40 - 50[have got less, respectively 2, 5 and 2, 1%.

Table 4. Breakdown of students by the bodily mass index (B M I)

B M I kg/m ²	WHO Standard	Numbers	Percentage %
< 18,5	Under feed	86	20,2
18,5-20,9	Normal	35	8,2
21,0-23,3	Normal	102	23,9
23,4-25,9	Normal	91	21,4
26-26,6	Stoutness	25	5,9
26,7-28,2	Stoutness	63	14,8
28,3-29,9	Stoutness	10	2,3
> 30	Obesity	14	3,3
Total		426	100%

Results from table IV show that students (53, 5%) having a normal B M I are situated between 18,5 – 25,9 are most represented.

Table 5. Breakdown of boarders by practiced activities and related energetic expenses

Activities	Hours number	Number	%	Energetic expenses (Kcal) hour for an individual of 60 kg [14, 15].
Walking	1	50	11,7	236
Football	2	34	8	413
Karate	1	10	2,3	590
Weight lifting	1	12	2,8	354
Judo	1	6	1,4	590
Basketball	2	28	6,6	354
Volleyball	2	16	3,8	177
Boxing	1	8	1,9	531
Lesson attendancy	8	120	28,2	67
Studying in group	3	20	4,7	67
Concentrated and intensive study	3	35	8,2	180
Kitchining (cooking)	2	63	14,8	148
Washing up	2	20	4,7	148
Forming	2	4	0,9	325
Total		426	100	

By this result, we notice that lesson attendancy is the main activity of students.

Table 6. Breakdown of boarders by the number of daily meals and the eating time (moment)

Number of meals	Number	%	Eating time	Number	%
1 meal	61	14,3	Morning	10	2,3
			At noon	12	2,8
			Evening	39	9,2
2 meals	242	56,8	Morning and at noon	30	7,0
			Morning and evening	162	38,0
			At noon and evening	50	11,8
3 meals	123	28,9	Evening	123	28,9
Total	426	100	Total	426	100

Table VI shows that most of students (56, 8%) take two meals a day mainly in the evening.

Table 7. Breakdown of basic foods consumed by the investigated persons

Basic food	Quantity (g)	Additive meal	Number	%	Energy (kcal)
Maize paste (Bukari)	300	1-2 fishes + 1bean and /or vegetables	284	64,5	865,5
	500	1-2 cut of meal + 1vegetables	65	15,2	1127,5
Rice	100	1 Bean	25	5,8	350
Sweet potatoes	250	150g of peanuts	52	12,1	220
Total			426	100	

Table VII shows that most of students (64,5%) have maize paste as the basic food (3 pieces of 300 g) with 1 – 2 fishes added with bean and /or vegetables,. They get from this 8665, 5 Kcal.

Table 8. Breakdown of boarders by type of food toying and energetic drinking

Food toying					Sweet drinkings					Beer					Milk.			
	Quantity (g)	Number	%	Energy (Kcal)	Volume (cl)	Quantity (bottles)	Number	%	Energy (Kcal)	Volume (cl)	Quantity (bottles)	Number	%	Energy (Kcal)	Quantity (glass)	Number	%	Energy (Kcal)
Cassava	100	122	28,6	153	30	1-2	176	41,3	132-264	33	1-3	11	2,5	108,9-326,7	1	261	61,2	141,6
Groundnut	30	94	22,1	180,3		3-4	45	10,5	396-528		4-6	62	14,5	435,6-653,4	2	87	20,4	283,2
Biscuit	25	49	11,5	106,7		4 and more	18	4,2	>480		7 and more	95	22,3	762,2	3 and more	69	16,1	566,4
Chips	15	41	9,6	81,7	50	1-2	120	28,1	220-440	75	1-2	30	7	247,5-495				
Others		9	2,1			3 and more	10	2,3	>640		3-4	82	19,2	742,5-990				
Total		315	73,9								4 and more	136	31,9	>990				

From the table VIII, we notice that 73,9% of investigated students snack food, of which 50,7% eat cassava with peanut (groundnuts), 41,3% drink 1- 2 bottles of sweet drinks of 30 cl a day; 31,9% of students drink daily 4 bottles of beer or more; 61,2% drink a glass of milk and ears 141,6 Kcal.

Table 9. Breakdown of students by energetic expenses in terms of intensive study hours per day (Exams preparation)

Number of hours	Number	Percentage	Energetic expenses in Kcal
[0, 2[	102	23,9	180
[2, 4[	181	42,5	540
[4, 6[	86	20,2	900
[6 and more[	57	13,4	>900
Total	426	100	

It results from this table that 42, 5% among students devote 2-3 hours for studying. Thus, they spend 540 Kcal.

Table 10. Breakdown of students by energetic expenses related to the activity and to basal metabolism

Expensed energy related to the activity (kcal)	Basal Metabolism (Kcal)	Total expensed energy (Kcal)	Number	Percentage
600-650	1400-1450	2000-2100	13	3,1
651-700	1451-1500	2102-2200	6	1,4
701-750	1501-1550	2202-2300	49	11,5
751-800	1551-1600	2302-2400	42	9,8
801-850	1601-1650	2402-2500	99	23,1
851-900	1651-1700	2502-2600	72	16,8
901-950	1701-1750	2602-2700	31	7,3
951-1000	1751-1800	2702-2800	21	4,8
1001-1050	1801-1850	2802-2900	15	3,4
1051-1100	1851-1900	2902-3000	20	4,6
1101-1050	1901-1950	3002-3100	15	3,5
1051-1100	1951-2000	3102-3200	16	3,8
1101-1150	2001-2050	3202-3300	19	4,5
1151-1200	2051-2100	3302-3400	8	1,9
Total			426	100

Results of table X reveal that students whose energetic expense is between 2402 – 2600 Kcal and the energetic expenses between 801 – 900 Kcal are numerous and represent 39,9,4% .

Table 11. Breakdown of students by the energetic expenses and gain

Expensed energy related to the activity (kcal)	Energtrtic Gain	Number	Percentage (%)	Nutritional status
550-600	950-1000	43	10,1	Stoutness
601-650	950-1000	42	9,9	Stoutness
651-700	700-750	30	7,0	Normal
701-750	750-800	18	4,2	Normal
751-800	700-750	12	2,8	Normal
801-850	800-850	13	3,1	Normal
851-900	800-850	20	4,7	Normal
851-900	501-550	39	9,2	Under feed
901-950	950-100	10	2,3	Normal
951-1000	900-950	14	3,3	Normal
951-1000	601-650	45	10,6	Under feed
1001-1050	900-100	5	1,2	Normal
1051-1100	1700-1750	10	2,3	Obese
1101-1050	1600-1650	9	2,1	Obese
1051-1100	1400-1450	18	4,2	Stoutness
1051-1100	1400-1450	40	9,4	Normal
1101-1150	1100-1150	30	7,0	Normal
1151-1200	1200-1250	28	6,6	Normal
Total		426	100	

Results of table XI show that students with normal nutritional status are of majority (51, 6%) and having scattered energetic expenses and gains.

4 DISCUSSION

At the end of the data analysis, results of this study show the following tendencies:

The table I shows that the sample is made of two sexes. The masculine sex is predominant and represents 90, 6% versus 9, and 4% for feminine sex. This means that women are less numerous and are living only in two buildings out of 20.

From table II, it is noticed that students whose stature is between 161-165cm are more selected, i.e. 51, 1%, whereas those whose stature are between 176-180 cm are less represented, i.e. 2, 3%. The average stature (height) of most of students is due to genetic parameters. [12]

Results of table III indicates that boarders having the weight between 60 – 70 Kg are numerous, i.e. 41%. Then come those whose weight is between 70 -80 Kg, i.e. 26, 5%. Students having weight between 40 – 50 Kg, i.e. 2, 1% are less represented. This tendency can be understood by the fact that the stature and the weight are depending on genetic and environment factors. The weight is proportional to the stature. The two follow a distribution which obey to theoretical pattern of the Gauss law [13].

The table IV indicates that boarders having normal B M I which is comprised between 18,5 – 25,9 are more represented, i.e. 53,5%. The fact of having two meals daily, especially in the morning and in the evening with some picking up food between the two meals may justify their mass maintaining.

From table V we learn that boarders who are practicing different sportive games, in occurrence football, karate, weight lifting, judo, basketball, volleyball and boxing represent 26,8% of investigated. Those who do not practice sports but attending lessons, reading, preparing exams and quizzes, working at home (cooking, washing up) are representing 60,6%. This tendency means that the lack of sportive practicing leads to non-organization of competition in the boarding school. In addition, most of tutors or parents want their sons or daughters to devote more time to studying than to any other activity.

Tables VI, VII and VIII report some informations related to the number of meals which are taken per day by boarder students, the nature and quantities of food taken. There is neither restaurants not canteens for boarder students in UNILU. So, the frequency of meal eating is not uniformized. Every student has got own frequency of meal eating depending on the schedule of daily activities, the availability of food or his financial means. However, most of students, i.e. 56, 8% have two meals a day, mainly in the morning and in the evening. It is in the evening that a student has more time to devote to the activity of cooking meal. The meal composition does not fit to nutritional requirements related to the student extra academic and academic activities. But it depends on the availability of food and diet habits. The break time at noon is devoted to chatting with friends or teachers. But, it also that moment which is devoted to picking at food. This food is made of cassava, peanuts, sweet potatoes, chips, maize, biscuits and sweet drinks. This food toying is contributing to provide sufficient energy to use for the afternoon lessons.

The table IX shows that 42, 5% of boarder students produce unintermitting intellectual efforts when preparing exams. This needs a supplement calorific supply of 540 Kcal [5]. Results of table X and XI give informations on energetical expenses due to the activity and to the basal metabolism of the investigated persons, and on the energetical gains issued from their feeding. It has been established that if the energy absorption exceeds the energy expense, thus we have a positive energetical balance. This situation leads to the weight gain in long term. The energy excess may be due to the fact that one person can eat more than what is necessary, or do few physical exercises. If the energy expense exceeds the energy absorption, we have a negative energetical balance. This situation leads to the weight loss. The negative energetical balance derives from the fact that the consumption of food is inferior to the energy expense and/or the physical activity. So, the energetical expense is increasing. When comparing the table IV relating to breakdown of students by the bodily mass index (B M I) and tables X and XI relating to energetical expenses and energetical gains, we come to the following synthesis table XII:

Table 12. Nutritional status of boarder students (in %)

Nutritional status	B M I	Energetical balance	Average
Obese	3,3	4,4	3,9
Stoutness	23	24,2	23,6
Normal	53,5	51,6	52,6
Under feed	20,2	19,8	20,0

Results of the above table, taking into account measures of the bodily mass index (BMI) and the calculation of the energetical expenses due to the effort, and calculation of energetical gains deriving from food intake show the same tendency.

The light differences of numerals may be due to the metabolism trouble or to the investigated person illness which have not been taken into account. The sport practice may as well have an effect on the nutritional status. When a person is sick, especially the case of infectious disease going with fever, the bodily temperature will increase, and so energetical expenses will increase. [14]

The table XI shows that when we take into account consumptions, we notice that the percentage of obesities and stoutness individuals increases than the one deriving from the anthropometric statements. We can assess that the difference may be due to sport practice leading to calories supplementary expenses which make change the concerned persons the nutritional status

category. Most of investigated persons have a normal nutritional status due to the equilibrium between the caloric expenses and gains.

The non-negligible proportion of obese investigated persons (3,8%) with ponderal overloading (23,5%) may due to the diet including the number of meals per day, food toying, the energetic beer or sweet drinking and no practice of sports. Under feed boarder students (20,0%) consume more calories than they gain in food.

5 CONCLUSION

The present work has been carried out on the UNILU boarding house in Lubumbashi, where a transversal descriptive study and measurement of 426 boarder students has been done, from the 1st up to the 30 th of may in 2017. Our objective lies on the evaluation of the nutritional statute of the above students, by analyzing the energetical expenses modes in regards to some diet habits. So, we come to the following results: We noticed that there is no restaurant or soup kitchen in the university halls of residence. Boarder students have to cook their meals in the bedroom. Most of boarder students, i.e 56, 8% consume two meals a day. They usually cook their meal in the evening after they come from school. The meal is mainly made of maize paste (Bukari) with fishes, bean and / or vegetables. The caloric gain per meal is estimated at 865, 5 Kcal.

During the break time, about 12 hours, 73, 9% of students are picking at food made of cassava with peanuts. They also get calories from energetic drinkings, mainly sweet drinking or beer, and milk. 26,8% of boarders, in spite of studying, practice some sports, especially football, karate, weight lifting, judo, basketball, volley-boll and boxing versus 60,6% who do not practice sport. But they devote most of time to studying, reading, preparing exams and quizzes, or making light farming, cooking or washing up clothes. Only 52, 5% of boarders have a good nutritional status due to their BMI which is normal. 47, 5% of boarders have a bad nutritional status characterized by abnormally high or low B M I, energetic gains or expenses. This situation seems worrying. It is better for students living in the university halls of residence to have a rich diet and have a habit of sport practicing within their daily schedule.

REFERENCES

- [1] B. Jacotot et B. Campillo. Nutrition Humaine, Ed. Masson, Paris, 311 pp. 2003
- [2] J.M Oppert, C., Simon , Rivièrè , C.Y., Guezenne. Activité physique et santé. Arguments scientifiques, pistes pratiques. Paris : Ministère de la Santé et des Solidarités, Synthèse du Programme National Nutrition Santé, oct. 55 pp. 2005
- [3] OMS. Besoins énergétiques et besoins en protéines. Rapport d'une consultation conjointe d'experts FAO/WHO/UNU. Série de Rapports techniques 724. Organisation mondiale de la santé, Genève, pp 10- 13. 1986
- [4] OMS Recommandations mondiales en matière d'activité physique pour la santé, 60 pp. 2010
- [5] N. Troubat, MA Fargeas-Gluck, B Dugue. Dépense énergétique d'une tâche cognitive : exemple du jeu d'échec. Science & sports, vol. 25, n°1, pp. 11-16. 2010
- [6] L. Frederick. La campagne sur l'équilibre alimentaire des étudiants. Ed. Carré Haussmann, Paris, p 6. 2010
- [7] Institut national de la santé et de la recherche médicale (INSERM). Activité physique : contextes et effets sur la santé. Paris : INSERM, coll. Expertise collective, 832 p. 2008
- [8] M. Feinberg., J.C. Favier., J. Ireland- Ripert "Répertoire général des aliments : tables de composition. " TEC- DOC Paris, 269 pages. 1991
- [9] C. Bruce, « Guide de Mesure des indicateurs anthropométriques », Food and Nutrition Technical Assistance Project Academy for Educational Development Washington, D.C., 110 pp, 2003
- [10] A M Roza, H M Shizgal The Harris Benedict equation reevaluated: resting energy requirements and the body cell mass in *The American Journal of Clinical Nutrition*, Volume 40, Issue 1, July, Pages 168–182. 1984
- [11] FAO, Mise à jour des paramètres relatifs à l'estimation des Besoins énergétiques minimums Rome, Octobre, 16pp. 2008
- [12] Nature (www.nature.com/nature/index) publié le : 08/05/2017, mis à jour le 07/05/2017.
- [13] M. GOIX-ALLEGRETTE *Les concepts de croissance et de développement en biologie. Représentations et obstacles chez les élèves de collège. Propositions didactiques.* Thèse, Université Denis Diderot, Paris 7.pp 16-23. 1996
- [14] N. LATHAM. Nutrition and infection in national development. *Science*, 188: 561 -565. 1975

GESTION DES FEEDBACKS DES INSPECTIONS PÉDAGOGIQUES DES ENSEIGNANTS D'EPS EN FORMATION INITIALE À L'INJEPS - BÉNIN

[FEEDBACK MANAGEMENT OF PEDAGOGICAL INSPECTIONS OF PRESERVICE SPORT AND PHYSICAL EDUCATION TEACHERS IN INJEPS - REPUBLIC OF BENIN]

Agbodjogbe Basile¹, Atoun Carlos¹, Attiklemé Olivier¹, Attiklemé Kossivi¹, and Kpazaï Georges²

¹Laboratoire des didactiques des Disciplines (LDD), Université d'Abomey-Calavi, Benin

²Groupe de Recherches en Évaluation des Compétences et Activité Physique et en Santé (GRÉCAPS), École des sciences de l'activité physique, Université Laurentienne, Sudbury (ON), Canada

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 aim of this research is to analyze the pedagogical management system of students in Science and Technology of Physical and Sports Activities in initial training at the National Institute of Youth, Physical Education and Sports (INJEPS) during their internships in secondary schools. From a reading grid composed of the systemic model of the intervention process of Dunkin and Biddle (1974) and that of Chevallard (1992), this study problematizes on the one hand the didactic fact based on the variables of context, program, process and product and on the other hand the concept of praxeology. It also seeks to understand the key variables in the pedagogical supervision process and how the INJEPS manages the feedback produced by the supervisors of the INJEPS and the Pedagogical Inspectorate.

From the analysis of the results of the investigations, it emerges that the supervisors of the two institutions focus mainly on the context, process and product variables during the pedagogical supervision of the trainees of the 3rd, 4th and 5th year, while the program variables are also taken into account in the first and second year. At the end of the supervisions, only the internship notes produced by the supervisors' teaching reports are taken into account by the administration during the partial and final evaluations of the students. No didactic treatment of the content of the feedbacks is done with a view to improving the pedagogical training of future teachers.

KEYWORDS: pedagogical supervision, internship, feedback, Physical Education and Sports.

RÉSUMÉ: Le but de cette recherche est d'analyser le système d'encadrement pédagogique des étudiants en Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives en formation initiale à l'Institut National de la Jeunesse, de l'Éducation Physique et des Sports (INJEPS) lors de leurs stages dans des établissements d'enseignement secondaire. À partir d'une grille de lecture composée du modèle systémique du processus d'intervention de Dunkin et Biddle (1974) et celui de Chevallard (1992), cette étude problématise d'une part le fait didactique à partir des variables de contexte, de programme, de processus et de produit et, d'autre part, du concept de praxéologie. Par ailleurs, elle cherche aussi à comprendre les variables déterminantes au processus de supervision pédagogique et la manière dont l'INJEPS gère les feedbacks produits par les superviseurs de l'INJEPS et de la Direction de l'Inspection Pédagogique.

Il ressort, de l'analyse des résultats des investigations, que les superviseurs des deux institutions mettent essentiellement l'accent sur les variables de contexte, de processus et de produit lors de l'encadrement pédagogique des stagiaires de 3^{ème}, 4^{ème} et 5^{ème} année, alors que les variables de programme aussi sont pris en compte en 1^{ère} et 2^{ème} année. À l'issue des supervisions seules les notes de stage produites par les rapports pédagogiques des superviseurs sont prises en compte par

l'administration lors des évaluations partielles et terminales des étudiants. Aucun traitement didactique des contenus des feedbacks n'est fait dans la perspective d'améliorer la formation pédagogique des futurs enseignants.

MOTS-CLEFS: supervision pédagogique, stage, feedback, Education Physique et Sportive.

1 INTRODUCTION

La question de la formation continue des enseignants est sans nul doute l'un des paradoxes les plus remarquables du moment où les continents semblent placer leur espoir dans l'édification d'une « société de connaissance » (Baillat et al, 2010). Force est aussi de constater la modestie des efforts que certains Etats comme le Bénin consentent en faveur de la formation.

Ce paradoxe renvoie à la complexité d'une question qui convoque de multiples dimensions qui sont, entre autres, disciplinaires, didactiques, pédagogiques et professionnelles. Cette complexité suscite des tensions fortes entre d'une part la logique de l'éducation et de la formation, et d'autre part entre celle de la formation générale et professionnelle où la gestion de la visée suivie évaluation reste problématique.

Dans cette perspective, s'inscrit l'élaboration des référentiels des offres de formation, le référentiel « suivie-évaluation » où le système de relation mis en place prend en compte les compétences de l'enseignant. Celui-ci doit avoir les qualités nécessaires pour favoriser la transmission des savoirs qu'il détient. Il contraint les autorités politico-administratives à mettre en place un système de supervision pédagogique visant à suivre et à aider les futurs enseignants dans l'accomplissement de leur tâche. Ce système est relatif à toutes les disciplines y compris l'Education Physique et Sportive. En matière de supervision pédagogique de l'enseignement, les études montrent que les enseignants ont des préférences diverses par rapport au type d'aide à recevoir en pédagogie (Brunelle et al. 1991 ; Glickman, 1981 ; Copeland, 1980 ; Glattorn, (1984).

En effet, la supervision pédagogique vise le respect des méthodes d'enseignement et des critères rigoureux et spécifiques à observer par l'enseignant en situation de classe. Les acteurs de ce système sont issus de diverses structures. Au Bénin, ils émanent prioritairement de l'Inspection Générale Pédagogique du Ministère (IGPM) et de l'Institut National de la Jeunesse, de l'Education Physique et du Sport (INJEPS). Plusieurs idées sont faites au sujet de la supervision pédagogique.

Pour certaines personnes, la supervision pédagogique est perçue comme une séance d'observation de classe et de critiques où le superviseur s'acharne sur l'enseignant, ce qu'il a fait de mal, son comportement ou son attitude en situation de classe. D'autres par contre, admettent que c'est un moment privilégié pour le superviseur pédagogique d'étaler ses connaissances sans tenir compte de la prestation de l'enseignant. S'inscrivant dans une approche descendante de respect des normes curriculaires, certains enseignants considèrent la supervision pédagogique comme contraignante et d'autres la rejettent systématiquement. Il y en a même qui trouvent que c'est un moment propice pour échanger avec le superviseur en vue de s'approprier de nouvelles méthodes, de nouvelles compétences ; c'est aussi le moment pour eux de se corriger en vue d'améliorer leurs prestations (Issak, 2005).

C'est ainsi que dans le cadre de l'amélioration de la qualité de l'enseignement, plusieurs séries d'inspection sont faites à l'endroit des enseignants notamment en EPS selon leur statut (Agents permanents de l'Etat, vacataires, Stagiaires).

En EPS, au Bénin, à l'image de bon nombre de pays, les Activités Physiques et Sportives (APS) constituent les moyens qu'utilise l'enseignant pour mener à bien son action éducative auprès des élèves ; d'où la nécessité de maîtriser un savoir-faire et un savoir relatifs aux méthodes d'enseignement dans cette discipline. Le savoir-faire doit être réactualisé avec l'évolution des sciences, en vue de développer les stratégies nécessaires d'intervention. Dans le cadre du suivi pédagogique des étudiants de l'INJEPS, les autorités académiques, afin de veiller au respect de l'éthique enseignante, font appel aux superviseurs pédagogiques, notamment à ceux de l'INJEPS et à ceux de l'IGPM (Inspection Pédagogique Générale du Ministère), pour assurer l'encadrement pédagogique des étudiants stagiaires placés en position d'enseignant dans les différents collèges et lycées.

Comment se déroule alors cet encadrement pédagogique ? Quelles sont les critères utilisés par ces superviseurs pour évaluer ces stagiaires ? Ces critères sont-ils objectifs ? Que font-ils des feedbacks à la fin des inspections ou des visites pédagogiques en vue d'améliorer la pratique enseignante ? Ce sont ces questions que documente cet article dont l'objectif est de à d'analyser le système d'encadrement pédagogique des stagiaires de l'INJEPS et principalement les feedbacks fournis à ces dernières suites aux visites de classes ou aux inspections pédagogiques ; le contenu des savoirs véhiculés lors des rétroactions des superviseurs pédagogiques dans le contexte de la formation pratique des stagiaires. Autrement dit, il s'agit d'une part, d'analyser au plan pédagogique le système d'évaluation de la pratique enseignante des stagiaires afin de comprendre sa

pertinence et d'autre part, au plan administratif de comprendre comment ces feedbacks sont utilisés en vue d'améliorer la qualité de l'enseignement. Dans cette perspective trois sections structurent cet article. Après avoir présenté le contexte institutionnel de l'organisation des inspections pédagogiques à l'INJEPS, nous présenterons les attributions des acteurs des deux institutions ayant en charge les visites d'inspection. Dans une deuxième section nous introduirons la problématique essentielle de l'étude en s'appuyant sur un double ancrage théorique : Il s'agit des théories de Dunkin et Biddle (1974) adaptée par Brunelle et al (1988) et de celle de la théorie anthropologique du didactique de Chevallard (1989). Une troisième partie discutera les résultats et souligne les issues de des feedback subis par les étudiants au regard de la nature des savoirs véhiculés par ces derniers.

2 CONTEXTE INSTITUTIONNEL DE LA FORMATION ET DE LA GESTION PÉDAGOGIQUE DES ÉTUDIANTS À L'INJEPS

Comme nous l'avions montré dans la note introductive, rappelons-le deux institutions interviennent dans les inspections pédagogiques des étudiants en formation initiale à l'INJEPS : l'INJEPS et l'IGPM. Ces deux institutions sont dotées d'organes de contrôle et de gestion des visites de classe qu'il s'avère indispensable de décrire.

2.1 LES ORGANES DE L'INJEPS

Selon l'article 30 du décret N° 96-550 du 6 décembre 1996 six organes assurent la gestion de la formation à l'INJEPS au rang desquels se figurent le conseil pédagogique et le conseil des enseignants du département. L'une des principales fonctions du conseil pédagogique est la conception, la sanction des études, ainsi que la définition des modalités de contrôle. Il est renforcé dans ses attributions par le conseil des enseignants du département qui, sur les instructions du président du conseil pédagogique organise les stages pédagogiques. (Cf. article 5 du décret ci-dessus référencé).

2.1.1 L'ORGANISATION DES FORMATIONS À L'INJEPS

Deux mentions accueillent les étudiants à l'INJEPS dans le domaine des sciences de l'éducation et de formation en l'occurrence les Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS) qui constituent la préoccupation de notre étude. Elles disposent de cinq spécialités (-l'enseignement de l'EPS ou APSA et motricité (qui prépare à la profession d'enseignement D'EPS) ; entraînement sportif (qui prépare à la profession d'éducateur sportif notamment - d'entraînement de haut niveau) ; Handisport (qui prépare au métier d'éducateur sportif pour handicapés) ; Sport pour tous (qui prépare à l'encadrement du sport de masse) ; Management du sport (qui prépare à l'organisation, à la planification, à la gestion du marketing du sport). La spécialité qui nous concerne dans le cadre de cet article est celle qui prépare à la profession d'enseignement d'EPS.

2.1.2 L'ORGANISATION DES STAGES

L'INJEPS est au cœur de la formation des futurs enseignants et entraîneurs. Pour assurer le suivi pédagogique de ses étudiants, la Direction académique prévoit des stages d'enseignement de l'Education Physique et Sportive (EPS) dans les établissements primaires (pour les étudiants de 1ère année) et secondaires (pour les étudiants de 2ème, 3ème 4ème et 5ème année ayant l'option « enseignement »). Seuls les étudiants qui ont l'option « entraînement » font leur stage dans les clubs et associations sportives (AS) à partir de la 3ème année. En option « enseignement », cette pratique pédagogique se déroule sur six mois (de novembre à avril) chaque année, en continue ou en alternance (selon les promotions) c'est-à-dire, un semestre avec la formation académique qui dure trois ou cinq ans selon que l'on postule à la licence ou au Master. Elle s'effectue aussi sur un semestre pour les étudiants en 5ème année ou en année de Certificat d'Aptitude au Professorat d'EPS (CAPEPS) qui équivaut au Master (S3, S4) professionnel, à raison de 6 mois de cours, avec 2h d'Animation Pédagogique (AP) et 2h d'Association Sportive (AS). Pour les autres stagiaires, elle est couplée hebdomadairement avec la formation académique et a lieu chaque année : - les mardis de 7h à 10h et de 16h à 19h pour les stagiaires qui sont en 2ème année de formation (les étudiants de 2ème année de Licence), conformément au système Licence Master Doctorat (LMD) ;

- Les jeudis de 7h à 10h et 16h à 19h pour les stagiaires qui sont en 3ème année de formation (les étudiants en année de Licence, conformément au système LMD) ;
- Les stagiaires de la 4ème année de formation (1ère année de Master) vont remplacer au second semestre ceux de la 5ème année (2ème année de Master), c'est-à-dire à partir du mois de Mars ;
- Les stagiaires de la 5ème année (Master, S3, S4) font les cours dans les collèges du mois d'Octobre au mois de Février. Des superviseurs pédagogiques nommés par l'injeps dans ce cadre de formation, sont chargés de l'encadrement pédagogique des stagiaires, c'est-à-dire du suivi pédagogique et du contrôle de leur stage

2.2 LES ORGANES DE L'IGPM

Le système éducatif béninois est caractérisé actuellement par trois ordres d'enseignement : le MEMP, le MESFTP et le MESRS. Dans le cadre de notre étude, c'est le MESFTP (Ministère de l'Enseignement Secondaire, de la Formation Technique et Professionnelle) qui nous intéresse. Il est l'organe qui définit les grands projets de l'enseignement secondaire et dispose en son sein d'une Direction d'Inspection Pédagogique encore appelée « L'Inspection Générale Pédagogique du Ministère (IGPM) ». Cette direction a une structuration bien hiérarchisée, une mission claire et des moyens, ce qui lui permet de mieux accomplir ses tâches.

2.2.1 L'INSPECTION GÉNÉRALE PÉDAGOGIQUE DU MINISTÈRE (IGPM)

C'est un organe d'inspection et d'innovation pédagogique, de contrôle dans le sous-secteur de l'Enseignement Secondaire Général et de la Formation Technique et Professionnelle créé par le Décret n°2012-431 du 06 Novembre 2012. L'arrêté n°337/MESFTP/RIJ/DC/SGM/IGPM/SA du 23 juillet 2013 en détermine les attributions, l'organisation et le fonctionnement. Au nombre de ses multitudes d'actions (veiller à la qualité de l'enseignement et contrôler la gestion pédagogique des établissements publics et privés d'enseignement secondaire général et de formation technique et professionnelle, contrôler et gestion des évaluations etc.) qui relèvent de ses attributions celle qui nous concerne le plus sont les actions de contrôles et de l'évaluation des enseignants.

2.2.2 LES ACTIONS DE CONTRÔLES ET D'ÉVALUATION DE L'IGPM

- Les actions de contrôle concernent essentiellement le contrôle de : l'organisation de l'enseignement au plan quantitatif et qualitatif : (les plannings, les cahiers de textes ou les comptes rendus d'activités sont des indicateurs à consulter.) ;
- L'utilisation des crédits et matériels alloués à l'établissement ;
- L'état des matériels et installations utilisés pour l'enseignement.

Quant aux actions d'évaluation, elles concernent l'évaluation de la valeur professionnelle des agents d'exécution du ministère (professeurs, conseillers). Pour cela il lui faudra apprécier le travail effectif au plan quantitatif et qualitatif non seulement lors de sa visite mais pour toute la période antérieure, des capacités d'évolution de l'enseignant et donc juger si le poste occupé convient à ses aptitudes ; - de la place de l'enseignant dans son établissement et/ou son rayonnement local. C'est donc au vu de ces attributions que l'INJEPS fait recours à ces inspecteurs et conseillers pédagogiques de l'IGPM pour une assistance pédagogique dans l'encadrement de ses étudiants. Dans cette perspective quels sont les moyens dont disposent ces acteurs pour accomplir leur mission ?

2.3 LES OUTILS DE COLLECTE DES INFORMATIONS

Pour les deux catégories d'acteurs plusieurs moyens sont mis à leur disposition pour bien assurer ce suivi : les fiches ou grilles d'inspection comportant des critères et indicateurs d'appréciation. Les critères utilisés abordent diverses catégories d'aspects à savoir : tenue des documents pédagogiques, organisation spatiale et gestion temporelle de la classe, démarche méthodologique etc. ; les entretiens pré et post séance. Ces entretiens post sont communément appelés des feedbacks. Cependant il faut noter la légère disparité existant au niveau des grilles utilisées par les acteurs de ces deux institutions. Disparité due aux cibles d'intervention de ces deux institutions : l'une se chargeant de la formation initiale (INJEPS) et l'autre de la formation continue (IGPM).

L'autre aspect du problème est aussi relatif à la qualification professionnelle des acteurs de la supervision. Pour l'IGPM ce sont des inspecteurs et parfois des conseillers pédagogiques. Pour l'INJEPS ce sont pour la plupart des enseignants chercheurs ayant bien sûr un profil pédagogique. Toutefois cette différenciation dans le profil pourrait influencer sur les résultats de l'inspection des étudiants. Du coup il se pose ainsi la question de la pertinence des critères utilisés mais aussi de la nature des feedbacks réalisés.

3 CADRE THÉORIQUE, PROBLÉMATIQUE ET QUESTIONS DE RECHERCHE

Plusieurs études ont abordé la supervision et la gestion des feedbacks. Maintes fonctions sont dévolues à la supervision. La supervision permet d'améliorer la qualité de l'enseignement, de maîtriser des connaissances et d'acquérir des habiletés et par ricochet améliorer la professionnalité enseignante (Brunelle et al, 1988 ; Glatthorn et al, 1984, Boulet et al, 2002 ; Olivia et

Pawlas, 2004 ; Nolan et Hoover, 2011 ; etc.). D'aucun trouve dans la clarification de ce concept des connotations contradictoires et qui expriment à la fois l'idée de surveillance, de contrôle, de régulation mais aussi d'accompagnement voire de l'instruction d'un certain leadership (Snow-Gerono, 2008). La dimension dialogique du concept est mise en exergue par Brunelle et al. (1988) lorsqu'ils pointent des problèmes que peuvent générer l'issue de la supervision lors de l'analyse du vécu pédagogique qui met en communication deux personnes devant s'inscrire à priori dans une synergie d'actions.

En EPS, la supervision pédagogique renvoie à deux ordres de rapports :

- Les rapports qui lient les structures organisationnelles et infrastructurelles de la supervision (Ministère de l'enseignement secondaire) aux structures dans lesquelles celle-ci s'exécute, c'est-à-dire les structures d'accueil (les établissements ;
- Les relations entre les superviseurs pédagogiques et les enseignants d'éducation physique et sportive avec les responsables académiques de cette structure d'accueil à savoir les enseignants des disciplines autres que l'éducation physique et sportive.

En s'inscrivant dans cette même logique, Bouet et Rousseau (2002) établissent trois « cycles de supervisions » : le premier consiste pour le superviseur à identifier les difficultés de l'enseignant, le second est consacré à une période d'observation en classe pendant laquelle le superviseur doit tenir compte du problème posé par l'enseignant ; à la troisième rencontre, le superviseur consacrera le temps à l'enseignant supervisé de confronter ce qui a été observé en classe à ce qui a été planifié. Selon ces auteurs c'est ce temps de confrontation qui rend possible les rétroactions.

Cette troisième étape très importante rend compte beaucoup plus de la gestion des rétroactions voire des feedbacks issus de l'observation par les protagonistes de l'action didactique. Elle interpelle les acteurs de la supervision des étudiants en formation initiale à l'IJNJEPS en termes de stratégie de supervision pour constater Comment ces derniers gèrent les différentes variables d'interventions observées et par ricochet les différents savoirs issus des feedbacks générés par les pratiques enseignantes des étudiants. C'est dans cette perspective que cet article sous le couvert d'un double ancrage théorique à savoir le modèle d'intervention de Dunkin et Biddle (1974) repris par Brunelle et al. (1988) qui explique les différentes variables permettant d'analyser les contenus des feedbacks en activité physique et la théorie anthropologique du didactique de Chevallard (1992) qui cherche à comprendre et à expliquer comment se font les supervisions des étudiants en formation initiale à l'ijeps. Autrement dit, il s'agit sous couvert de ce modèle composite, d'approcher à travers l'analyse des feedbacks produits à la suite des inspections, les savoirs véhiculés par ces feedbacks (savoirs professionnels et institutionnels), les types d'objectifs ou de compétences, les directives pédagogiques, les modes d'organisation, d'enseignement et d'évaluation(variables programme et contexte) mais surtout les critères d'évaluation utilisés et la gestion de ces feedbacks du point de vue administratif, pédagogique, voir institutionnel, en terme de praxéologie.

En considérant à l'instar d'Attiklemé et Kpazaï (2010) que la supervision est une action didactique continue d'information, d'instruction, d'orientation, de guidance et de correction des erreurs qu'exerce le superviseur sur l'enseignant afin de valoriser d'avantage sa performance pédagogique, cette étude s'interroge sur la nature des contenus des feedbacks produits par les superviseurs desdites institutions pour comprendre leurs utilités aux plans pédagogique, administratif et institutionnel (Brunelle et al., 1988).

Il s'agit en référence à ce modèle d'appréhender la praxéologie didactique des savoirs mis en jeu lors des feedbacks, d'analyser les contenus de ces feedbacks produits par les superviseurs des deux institutions. Au vue de cette problématique cette étude documente les questions de recherche ci-après :

- Quelle est la nature des savoirs des feedbacks produits par chaque catégorie d'inspecteur ?
- Quels sont les savoirs les plus utilisés pour améliorer les prestations pédagogiques des enseignants d'EPS ?
- Quelles sont les visées de remédiations poursuivies par ces feedbacks en terme de formation pratique des enseignants d'EPS.

4 CADRE MÉTHODOLOGIQUE

Les catégories d'acteurs sont concernées par cette étude sont des enseignants de l'INJEPS, les inspecteurs et conseillers pédagogiques de l'IGPM, et les étudiants en formation à l'INJEPS. Ils constituent alors la population d'enquête.

4.1 ÉCHANTILLONNAGE

Pour retenir les sujets de notre échantillonnage, nous avons fait un choix raisonné. Il s'agit d'un échantillonnage fondé sur l'étude de la compréhension des gestions des supervisions pédagogiques et de la nature des contenus des feedbacks réalisés. Cet échantillonnage nous a permis de retenir cinq différentes catégories d'acteurs.

4.1.1 LES ENSEIGNANT- CHERCHEURS DE L'INJEPS

Les enseignants chercheurs de l'INJEPS sont au nombre de dix dont trois sont chargés directement de la gestion des fiches d'inspection pédagogique des étudiants.

4.1.2 LES INSPECTEURS PÉDAGOGIQUES DE L'EPS

Selon leur répartition sur le plan national, chaque inspecteur a à sa charge le suivi pédagogique des enseignants et stagiaires d'un département. Ainsi, ce sont les inspecteurs des quatre départements, (lieu de stage des étudiants, qui sont pris en compte.)

4.1.3 LES CONSEILLERS PÉDAGOGIQUES

Huit conseillers pédagogiques sont choisis à raison de deux par départements pour prendre part à cette étude. Il s'agit des conseillers pédagogiques des départements du Plateau, de l'Ouémé, du Littoral et de l'Atlantique considérés comme les départements phares du Bénin parce qu'ils ont une tradition en matière de gestion des Conseillers Pédagogiques. Ces conseillers ont *a priori* un rapport favorable aux visites de classe.

4.1.4 LES ÉTUDIANTS DE L'INJEPS

Ils sont tous du secteur Sciences et Techniques des Activités Physiques et Sportives (STAPS) et sont issus des cinq différentes promotions de l'INJEPS. Nous avons choisi les vingt meilleurs en fonction des notes obtenues en pédagogie pratique dans chaque promotion. Soit au total, cent (100) étudiants issus des filières EPS (Education Physique et Sportive) et ES (Entraînement sportif). Il s'agit de sujets d'étude ayant un engouement pour la pédagogie pratique et dont les débats interactifs engagés (les feedbacks) sont bien retranscrits dans leurs cahiers de bilan. Le tableau ci-dessous présente la taille de l'échantillon (nombre total des sujets d'étude).

Tableau 1. Récapitulatif de l'échantillon

Statut	Nombre de sujets
Enseignants de l'INJEPS	03
Inspecteurs	04
Conseillers pédagogiques	08
Etudiants de l'INJEPS	100
Totaux	125

4.2 LA COLLECTE DES DONNÉES

Elle est faite grâce à une autorisation de recherche de l'administration de l'INJEPS. Elle a permis de faire une enquête par questionnaire destinée aux étudiants.

Nous avons eu aussi l'accord de principe de ces professeurs certifiés d'EPS en situation de classe qui ont accepté de répondre au questionnaire et nous accorder également un temps pour l'interview. Nous avons contacté les conseillers pédagogiques, les inspecteurs pédagogiques de l'EPS et les enseignants de l'INJEPS pour avoir leur accord pour le protocole de collecte des données. Tous ont accepté se rendre disponible pour répondre à nos préoccupations. Enfin, une dernière étape de ce recueil de données a consisté à expliquer aux différents sujets, l'absence de tout jugement de valeur de leurs réponses et surtout le respect de l'anonymat des différents résultats.

4.2.1 LES TECHNIQUES ET OUTILS DE COLLECTE DE DONNÉES

Deux techniques ont permis de collecter les données : l'enquête et l'entretien individuel ;

4.2.1.1 L'ENQUÊTE

Elle a été réalisée à l'aide d'un questionnaire au niveau des étudiants en formation initiale. Ce questionnaire est adressé aux étudiants et a permis d'avoir des informations relatives au dispositif de formation, d'organisation de déroulement des stages pédagogiques et de la gestion des feedbacks. L'étape de la distribution du questionnaire a été aussi une occasion d'une part, pour recueillir les cahiers de bilans des étudiants (cahiers dans lesquels les rapports des feedbacks sont transcrits) et d'autre part d'avoir des informations complémentaires sur ces feedbacks à savoir : les acteurs (superviseurs) et leurs structures d'appartenance, les contenus des feedbacks non-inscrits dans les cahiers de bilan et les recommandations des superviseurs.

4.2.1.2 L'ENTRETIEN

L'entretien est réalisé à l'aide d'un guide d'entretien. Il a été enregistré à l'aide d'un dictaphone. Il est semi-directif et est accordé particulièrement aux Conseillers pédagogiques investis (professeurs certifiés d'EPS), aux inspecteurs et aux enseignants chercheurs de l'INJEPS. Le but visé est de recueillir chez ces acteurs ce qui fait l'objet de leur feedback et surtout sa nature. Il s'agit aussi d'une interview visant à recueillir leur avis sur la manière dont ces feedbacks sont conduits, leurs finalités pédagogique et administrative.

4.3 LE TRAITEMENT DES DONNÉES

Le traitement des données recueillies a été réalisé en deux étapes : - la première étape a consisté à retranscrire l'intégralité des entretiens réalisés avec certains des sujets d'étude ; - la deuxième étape a consisté à faire un dépouillement des informations reçues des questionnaires auprès des étudiants et des enseignants d'EPS. Il a été à l'occasion de faire la lumière sur les contenus des feedbacks et surtout sur leur nature. Il s'agit d'une analyse qualitative et quantitative des données recueillies.

4.3.1 L'ANALYSE QUANTITATIVE ET QUALITATIVE DES DONNÉES

L'analyse quantitative des données a permis de dénombrer les différentes réponses du questionnaire, en vue de dégager la prévalence. Quant à l'analyse qualitative des données recueillies, elle a permis d'accéder au sens, à la signification que donnent les réponses des étudiants et des enseignants en rapport au questionnaire et aux questions lors des interviews d'une part avec les conseillers pédagogiques, les inspecteurs pédagogiques de l'EPS et d'autre part les enseignants chercheurs de l'INJEPS.

Notre méthode d'analyse qualitative se fonde sur un système de protocoles mettant en correspondance deux corpus. Elle résulte d'un croisement entre les informations issues des questionnaires et les éléments du discours des autres acteurs que sont les conseillers pédagogiques, les inspecteurs pédagogiques de l'EPS et les enseignants chercheurs de l'INJEPS. Il s'agit fondamentalement d'un croisement à partir d'une analyse thématique.

5 LES RÉSULTATS

La présentation des résultats sera focalisée essentiellement sur le contenu des feedbacks avec une focale sur la nature des savoirs qu'ils véhiculent d'une part, le déroulement de ces feedbacks et leur visées pédagogique et administratives d'autre part.

5.1 LE CONTENU DES FEEDBACKS : VERS UNE DIFFÉRENCIATION DES VARIABLES OBSERVÉES

Tableau 2. Contenu des feedbacks

Promotions		Licence1	Licence2	Licence	Master1	Master2	Observations
Contenu des feedbacks							
Tenue et matériel du stagiaire	Tenue vestimentaire	10	09	05	04	02	L'accent est essentiellement mis sur cet élément, de la Licence1 en licence
	Matériel de l'enseignant	10	10	06	01	01	
Préparation et tenue des documents pédagogiques (contenu des documents)		10	10	10	10	10	Cet élément est déterminant tout au long du cursus de formation
Organisation spatiale, matérielle et temporelle du groupe-classe	Aménagement des infrastructures	10	10	09	02	02	L'accent est mis sur cet élément de la Licence1 en Licence
	Gestion du matériel	10	08	05	06	08	Cet élément est déterminant tout au long de la formation
	Gestion du temps	10	08	05	06	08	
	Gestion du groupe-classe	10	10	10	10	10	
Gestion de la séance	Respect des grands principes méthodologiques	10	10	10	08	10	Cet élément est observé de façon régulière et méthodique durant tout le cycle de formation
	Respect de la démarche d'Ens/App/Eval	03	09	10	10	10	Plus observé à l'exception de la Licence1, il est observé de la Licence2 en Licence
	Qualité de la voix	10	10	05	02	02	Il est essentiellement observé jusqu'en licence et ensuite considéré comme acquis
	Placement et déplacement de l'enseignant	10	10	07	08	08	Constant dans le suivi et l'encadrement
Feedbacks et conseils	Justification des choix pédagogiques	03	07	08	09	10	Très important dans la formation de l'étudiant, c'est un critère de correction
	Conseils des superviseurs	10	10	10	10	10	

L'analyse de ce tableau montre que les contenus des feedbacks sont fonction du niveau de classe. En licence 1 un accent fondamental est mis sur les variables de contexte, de programme et de produit (le matériel, la préparation et tenue des documents pédagogiques etc.). Les variables processus ne sont pas trop intervenues dans l'évaluation. La présence de ces critères témoigne de la nécessité pour l'étudiant de la première année de maîtriser ces variables. Rappelons que le milieu d'intervention de l'étudiant de licence1 est le cours primaire.

Par contre en licence2 tous les critères sont rentrés en ligne de compte pour l'évaluation. On suppose que l'étudiant de la licence2 a engrangé un peu d'expérience pouvant lui permettre de dérouler convenablement une séquence d'EPS. Il doit donc non seulement maîtriser les variables de contexte mais aussi les variables de programme, de processus et de produit.

En licence, certains éléments sont moins notés que d'autres mais en proportion moyenne. Il s'agit des éléments comme : la tenue et le matériel du stagiaire ; la gestion du matériel ; la gestion du temps ; la qualité de la voix. Ils sont considérés comme des éléments déjà acquis en L1 et L2. On en déduit que les éléments essentiels de ce niveau de classe sont ceux ayant trait à la pratique enseignante. Autrement dit, les variables de programme, de processus et de produit sont les plus notées au détriment des variables de contexte

En Master 1 et en Master 2 certains de ces éléments d'évaluation sont considérés comme acquis par l'étudiant. Il s'agit des éléments comme : la tenue et matériel du stagiaire, l'aménagement des infrastructures et la qualité de la voix. On en déduit

que le plus important en Master c'est de dérouler une séance d'EPS avec aisance et maîtrise. Les variables les plus notées sont donc les variables de programme, de processus et de produit.

Somme toute, il apparaît que par promotion, certains éléments sont valorisés par rapport à d'autres mais toujours dans l'optique de permettre à l'enseignant d'avoir une maîtrise des connaissances pédagogiques et didactiques.

Rappelons-le que la supervision pédagogique de ces étudiants est assurée par des acteurs provenant de deux institutions différentes notamment de l'institution garante de la formation initiale (l'INJEPS) et puis l'IGPM partenaire fournissant un appui technique. Quoique les deux acteurs interviennent en pédagogie, il semble qu'ils utilisent des outils différents. Qu'en est-il de ces outils ? Et quels sont les critères utilisés pour l'évaluation ?

5.2 CONTENUS DES FICHES ET CRITÈRES D'ÉVALUATION : DES ÉLÉMENTS DE DISPARITÉS À POINTER

Tableau 3. *Étude comparative des fiches d'inspection des différentes structures de la supervision*

N°	INJEPS	IGPM
1-	Tenue et matériel du stagiaire	Analyse de la prestation de l'enseignant -Maîtrise des connaissances -respect de la méthodologie -progression dans l'exécution des programmes -gestion de la classe : aspects relationnels -autres observations
2-	Préparation et tenue des documents pédagogiques (contenu des documents)	Recommandations
3-	Organisation spatiale, matérielle et temporelle du groupe-classe	Appréciation générale du Conseiller Pédagogique
4-	Gestion de la séance	Impressions de l'enseignant
5-	Feedbacks et conseils	

De façon globale, le tableau 2 résume le contenu des fiches d'évaluation par structure d'encadrement. On peut en déduire que les deux institutions ont un mode d'évaluation qui diffère dans le fond plus précisément au niveau des critères ayant rapport à l'utilisation du matériel et à la gestion des infrastructures. En observant de plus près, nous notons que la fiche d'inspection de l'INJEPS est plus exhaustive car elle est destinée à l'évaluation des étudiants en formation initiale. Celle de l'IGPM est globale et destinée aux enseignants professionnels. Notons que pour l'INJEPS les variables les plus évaluées sont les variables de contexte, de programme, de processus et de produit contrairement aux inspecteurs de l'IGPM qui ne tiennent pas compte des variables de contexte. Les différentes grilles d'observation utilisées font recours à des critères qui renvoient à des variables bien précises. Quels sont ces critères d'évaluation et quelle est leur pertinence.

Tableau 4. *Les critères d'évaluation*

Critères	Nombre	Pourcentage%	Total
Assiduité aux cours	100	100	100
Tenue vestimentaire	60	60%	100
Maîtrise des connaissances	97	97%	100
Documents pédagogiques	100	100%	100
Aménagement de l'espace et gestion du matériel	46	46%	100
Gestion de la classe	100	100%	100
Progression dans l'exécution des programmes	100	100%	100
Démarche méthodologiques	84	84%	100
Placement et déplacement	86	86%	100
Justification des actions	74	74%	100
Voix de l'enseignant	58	58%	100
Autres	43	43%	100

Il ressort de ce tableau que 100% des étudiants sont notés sur l'assiduité aux cours, les documents pédagogiques, la gestion de la classe et la progression dans l'exécution des programmes. Dans le même temps 60% de ces étudiants sont notés sur la tenue pédagogique, 97% sur la maîtrise des connaissances, 46% sur l'aménagement de l'espace et la gestion du matériel, 84% sur la démarche méthodologiques, 86% sur le placement et déplacement, 74% sur la justification des actions, 58% sur la voix de l'enseignant et 43% sur d'autres critères. On en déduit que les variables les plus évaluées sont les variables de contexte, de programme, de processus et de produit.

5.3 DÉROULEMENT DES FEEDBACKS

Tableau 5. Déroulement des feedbacks

Actions du superviseur	Nombre	Pourcentage%	Total
Le superviseur fait des observations	100	100%	100
Le superviseur donne des conseils	100	100%	100
Le superviseur insulte l'enseignant	12	12%	100
Le superviseur pose des questions et laisse l'enseignant se justifier	87	87%	100
Le superviseur monopolise la parole	08	08%	100
Autres	00	00	100

Il ressort de ce tableau que 100% des étudiants estiment que le superviseur leur fait des observations et leur donne des conseils. Dans le même temps 87% estiment que Le superviseur pose des questions et laisse l'enseignant se justifier. Par contre, 12% estiment que le superviseur insulte l'enseignant et 08% disent que le superviseur monopolise la parole. On en déduit que la plupart des superviseurs font des observations par rapport aux actions didactiques menées par le stagiaire. Ensuite il laisse le stagiaire se justifier par rapport à ses actions et enfin il lui donne des conseils. Ils mènent des actions conformes aux visées de supervision.

5.4 LA GESTION DES FEEDBACKS PAR LES ACTEURS DE LA SUPERVISION : ÉLÉMENTS DE DISCUSSION

Les modalités de déroulement et de la gestion des feedbacks telle que mise en place par les acteurs des deux institutions auxquelles s'assujettissent les étudiants de l'INJEPS en formation initiale mettent en évidence des visées à la fois pédagogiques, administratives et structurelles.

Si l'analyse du déroulement des feedbacks met en évidence une procédure interactive entre le superviseur et le supervisé, il n'en demeure pas moins que la justification des actes et l'ordonnance des conseils constituent les trames essentielles de cette analyse du vécu pédagogique. Il semble donc que quel qu'en soit l'acteur les procédures de déroulement des feedbacks ne diffèrent point.

Relativement aux outils utilisés, le contraste observé serait dû à la différenciation des cibles sujettes à la supervision : des étudiants en formation initiale et des enseignants en formation continue. Toutefois lorsqu'on s'inscrit dans une visée de professionnalisation continue n'est-il pas indispensable que les deux acteurs s'accordent sur la nature des outils d'évaluation si tant est que la nature des instruments utilisés influence les résultats obtenus (Brunelle et al, 1988).

L'analyse des résultats a par ailleurs montré que le principal outil utilisé (la grille d'observation) est en lien avec les différentes variables de l'intervention (Brunelle et al). Aussi l'observation de ces variables par le superviseur semble être fonction du niveau d'étude de l'étudiant. Dans cette perspective l'élaboration d'un standard semblerait nécessaire car non seulement, il fournirait des indications précises en terme d'orientation sélective de l'intervention mais aussi et surtout pour l'élaboration d'une grille de pondération des variables observées.

Quant aux visées pédagogiques des feedbacks, tous les acteurs s'accordent sur sa pertinence et son intervention dans l'amélioration de la pratique enseignante de l'étudiant. Toutefois son impact dans la formation de l'étudiant semble très peu visible.

En effet, les rapports produits par les superviseurs au-delà du fait qu'ils précisent les différentes observations et attribuent le score (notes), ne s'inscrivent aucunement dans une visée de formation. Ils ne sont pas exploités pour des remédiations et dans la définition des syllabi. Or ils sont révélateurs des difficultés des étudiants aux plans pédagogique et didactique.

Au plan administratif, la note obtenue des feedbacks participe au passage en année supérieure des étudiants car cette note entre en ligne de compte pour le calcul de la moyenne en pédagogie qui constitue une unité d'enseignement très importante dans la professionnalisation du stagiaire.

6 DISCUSSION

Les étudiants stagiaires sont astreints au cours de leurs stages pédagogiques à deux catégories de superviseurs utilisant des grilles d'évaluation différentes mais avec la prise en compte des variables suivant le niveau d'étude des étudiants. Les résultats obtenus, s'ils témoignent des conditions de supervision des étudiants en formation initiale et de déroulement des feedbacks mettent aussi au jour les dysfonctionnements dans l'organisation de ces stages et surtout dans les issues accordées aux résultats des feedbacks.

Relativement à l'organisation, il nous semble indispensable selon le niveau du stagiaire de mettre en place un dispositif d'accompagnement pédagogique dès les premières années pédagogiques de l'étudiant dans la perspective de limiter la peur que suscite parfois l'inspection pédagogique (Brunel et al., 1988). La professionnalisation étant entre autres liée à l'analyse de l'exercice des exigences du métier (Altet, 2002), une étude exploratoire dans ce sens permettrait une probable amélioration de ce dispositif et faire ainsi un clin d'œil à didactique professionnelle.

Par ailleurs, si la conduite des feedbacks pédagogiques par les deux acteurs des deux institutions rencontre l'assentiment des étudiants stagiaires (Cf. résultats), il faut toutefois pointer l'inexistence d'un creuset de dialogue pédagogique entre ces deux institutions gage d'un encadrement efficace et diversifié. Même si ces dernières ne visent pas les mêmes objectifs (l'une en charge de la formation initiale : INJEPS ; l'autre en charge de la formation continue : DIP), leurs actions pourraient s'inscrire dans une synergie totale. Il est vrai que les autorités de l'INJEPS semblent s'inscrire dans cette dynamique lorsqu'elles ont pensé associer les inspecteurs de la DIP, mais la collaboration semble souffrir d'une redynamisation et d'un peu de résistance.

7 CONCLUSION

L'objectif de cette étude est d'analyser, d'une part, au plan pédagogique le système d'évaluation de la pratique enseignante des stagiaires afin de comprendre sa pertinence et d'autre part, au plan administratif de comprendre comment ces feedbacks sont utilisés en vue d'améliorer la qualité de l'enseignement. Pour l'atteindre, nous avons formulé une problématique fondée sur un cadre théorique composite reposant sur deux modèles d'analyse ; celui de Dunkin et Biddle (1974) adapté par Brunelle et al. (1988) et sur le modèle anthropologique du didactique de Chevallard (1992). Cette problématique nous a permis de formuler quatre questions de recherche auxquelles nous avons répondu à partir d'une démarche méthodologique fondée sur un questionnaire et un entretien avec différents sujets de recherche à savoir : les superviseurs de l'IGPM et de l'INJEPS, les étudiants et les membres de l'administration de l'INJEPS.

Des résultats, il ressort généralement que :

- La plupart des visites de classe effectuées aux étudiants sont faites par les Enseignants de l'INJEPS et de façon périodique. Il s'agit à l'INJEPS de conseillers pédagogiques hautement qualifiés non seulement en matière d'enseignement et de supervision, mais aussi en matière de recherche. Ils utilisent dans cette optique une grille d'évaluation composée de critères observables et objectifs reflétant le niveau de compétence de l'étudiant.
- A la fin de la prestation de l'étudiant, une séance d'entretien avec le superviseur est initiée. Il s'agit du feedback lors duquel la prestation de l'étudiant est critiquée avec l'apport de quelques conseils qu'il prend la peine de transcrire dans son cahier de bilan. Il essaye alors de corriger ses erreurs pour améliorer sa pratique pédagogique.
- Le même processus est observé avec les inspecteurs de l'IGPM qui à la différence des enseignants de l'INJEPS sont qualifiés pour inspecter les enseignants en fonction. Les rapports issus des feedbacks de cette inspection permettent aux enseignants de monter théoriquement en grade. Mais lorsqu'ils sont sollicités pour inspecter les étudiants, leur méthode de supervision rejoint celle des enseignants de l'INJEPS dont le but est de donner une note chiffrée à la prestation de ces étudiants.
- Les savoirs transmis par les superviseurs et acquis par les stagiaires lors des entretiens post-enseignement sont de nature pratico-technique et technologico-théorique. Ils varient en fonction des superviseurs et de la prestation des supervisés ; d'où la variance de la nature des remarques et observations des conseillers pédagogiques, entraînant des notes subjectives dont l'objectivation fera l'objet d'investigations à venir. Les entretiens se déroulent de façon non directive et les objets de savoir de ces entretiens sont essentiellement centrés sur les variables de contexte, de programme, de processus et de produit.

LIMITES ET PERSPECTIVES

Il faut toutefois reconnaître qu'au plan pédagogique très peu de dispositions sont prises pour pallier cette situation où les attendus des feedbacks ne sont pas exploités. A défaut de constituer des objets de formation ou de renforcement du substrat pédagogique des étudiants stagiaires, une synthèse d'analyse des rapports issus des feedbacks des inspections pédagogiques devrait être disponible dans les archives pédagogiques de la Direction en charge des stages pédagogiques. Malheureusement ce vide pédagogique est constaté. Dans la perspective d'un prolongement de cette étude, non seulement il faut prendre en compte cet aspect mais aller vers une ingénierie didactique de conduite des feedbacks pédagogiques.

RÉFÉRENCES

- [1] Ibanel, X. (2009). Le travail d'évaluation : L'inspection dans l'enseignement secondaire. Toulouse : Octares Editions.
- [2] Alexis P. (2012). Perceptions Et Pratiques De La Supervision Pédagogique Au Niveau Primaire (Premier Et Deuxième Cycles Fondamental) En Haïti. Mémoire pour l'obtention du grade de Maître ès arts (M.A.). Institut de formation des Maîtres de Port au Prince.
- [3] Altet, M. (2002). Une démarche de Recherche sur la pratique enseignante : l'analyse plurielle, *Revue Française de pédagogie*, n° 138, 85-93.
- [4] Alliance des professeurs de Montréal (2005). Les fiches syndicales, la supervision pédagogique. [En ligne]. Consulté le 6 Mai 2017. Disponible : <http://www.comprof.ca/communications/supervision%20pedagogique%20formelle.pdf>
- [5] Attiklémé K., Kpazaï G. (2010). Approche didactique de l'entretien postenseignement entre le superviseur pédagogique et le stagiaire : cas de la formation pratique en enseignement de l'Education Physique et Sportive au secondaire à l'INJEPS de Porto-Novo du Bénin. *Analele Stiintifice ale Universitatii Alexandru Ioan Cuza-Sect. Stiintele Educatiei*, vol. XIV, pp. 242-260
- [6] Attiklémé, K. (1994). Supervision de l'enseignement de l'EPS au Bénin : Situation actuelle et perspectives. Mémoire pour l'obtention du Certificat d'Aptitude à l'Inspection de la Jeunesse et des Sports, Mémoire INJS Abidjan, Côte d'Ivoire, p. 99.
- [7] Awal. I. (2004). La supervision de l'enseignement de l'EPS dans le département de l'Ouémé : quel système d'évaluation pour améliorer un tel enseignement ? Mémoire de maîtrise, INJEPS. Porto-Novo, Bénin, p.30
- [8] Bouchamma, Y. (2004). Supervision de l'enseignement et réformes scolaires. Conférence présentée au Biennale de l'éducation, Lyon, France.
- [9] Bouchamma Y., Giguère M., April D. (2016). La supervision pédagogique : Guide pratique à l'intention des directions et des directions adjointes des établissements scolaires, Université Laval (Canada), p.12
- [10] Bouchamma, Y. (2004) Supervision de l'enseignement et réformes. [En ligne]. Consulté le 6 Mai 2017. Disponible : <http://www.inrp.fr/biennale/7biennale/Contrib/longue/7300.pdf>
- [11] Boutet, N. & Rousseau, M. (2002). Les enjeux de la supervision pédagogique des stages. Ste Foy : Presses de l'Université du Québec.
- [12] Brunelle. J., Drouin, D., Godbout, P., Tousignant, M. (1988). La supervision de l'intervention en activité physique. Montréal : Gaëtan Morin Éditeur.
- [13] Carlier G. (2002). Superviser des stagiaires en Education physique : balises pour une fonction en voie de professionnalisation. *Avante Université catholique de Louvain(Belgique)*. Vol.8, No1, pp.96-111
- [14] Chevallard. Y. (1991). La transposition didactique du savoir savant au savoir enseigné. Grenoble, la pensée sauvage, (2ème édition augmentée).
- [15] Commission scolaire de Montréal (2005). Supervision pédagogique. [En ligne]. Consulté le 9 Mai 2012. Disponible : <http://www.comprof.ca/communications/supervision%20pedagogique%20formelle.pdf>
- [16] Dunkin, M. et Biddle, B.J. (1974). *The study of teaching*. New York, Holt Rinehart Whinston.
- [17] Glatthorn, A. (1984). *Differentiated Supervision*. Virginia, USA: Association for Supervision and Curriculum Development.
- [18] Issaka A. (2005). La Supervision Pédagogique en EPS au Niger, Situation actuelle et perspectives : cas des établissements secondaires publics de la région de Niamey. Mémoire pour l'obtention du Certificat d'Aptitude aux fonctions d'inspecteur de l'Education Populaire de la Jeunesse et des Sports C.A.I.E.P.J.S. pp.19-23
- [19] Legendre R. (2005). *Dictionnaire actuel de l'éducation*, 3e édition. Montréal : Guérin éditeur.
- [20] Circulaire n° 2009-064 du 19-5-2009. Missions des corps d'inspection : inspecteurs d'académie-inspecteurs pédagogiques régionaux et inspecteurs de l'Éducation nationale affectés dans les académies, (BO n°22 du 28 mai 2009)
- [21] Nolan, J. F., & Hoover, L. A. (2010). *Teacher supervision & evaluation: theory into practice* (3e éd.). Hoboken, NJ: Wiley.
- [22] Oliva, P. F., & Pawlas, G. (2004). *Supervision for today's schools* (7 e éd.). New York : Wiley. Etats Unis
- [23] Parlebas, P. (1981). *Contribution à un lexique commenté en science de l'action motrice*. Paris : Publications I.N.S.E.P

- [24] Sergiovanni, T. J., & Starratt, R. J. (2007). *Supervision: a redefinition* (8e éd.). Boston, MA : McGraw-Hill.
- [25] Sheedy, A. (1980-1981). Les principes de l'Education Physique *Revue des Sciences de l'éducation et de formation* p 1
- [26] Snow-Gerono, J. L. (2008). Locating Supervision-A Reflective Framework for Negotiating Tensions within Conceptual and Procedural Foci for Teacher Development. *Teaching and Teacher Education*, 24(6), 1502-1515.
- [27] Sogbossi, F. (1994). Evaluation des feed-back émis par les enseignants d'EPS en situation d'enseignement apprentissage dans les établissements secondaires de Cotonou et Porto-Novo. Mémoire de CAPEPS, INEEPS, Porto-Novo, Bénin, p 58.
- [28] Sullivan, S., & Glanz, J. (2004). *Supervision that Improves Teaching: Strategies and Techniques* (2 e éd.). Thousand Oaks, CA : Corwin Press.
- [29] Villeuneuve, L. (1994). *L'encadrement du stage supervisé*. Éditions Saint-Martin, Montréal Québec

Analyse du système traditionnel de production du taro au Bénin

Richard Mahouton Akplogan¹, Ernest Renan Traoré², Serge Sètonji Houédjissin¹, Gilles Habib Todjro Cacaï¹, and Corneille Ahanhanzo¹⁻³

¹Laboratoire Central des Biotechnologies Végétales et d'Amélioration des Plantes, Université d'Abomey-Calavi, Benin

²Laboratoire de Génétique et de Biotechnologies Université de Ouagadougou 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso

³Centre Béninois de Recherches Scientifiques et de l'Innovation, Benin

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: Taro was a tuber plant whose knowledge of production was still poorly presented by scientific research in Benin despite its importance in food security. This work aims to assess farmers' knowledge of taro production and conservation systems in 15 villages in three communes in southern Benin. The methodology consisted of participatory research through individual and group interviews. Answers obtained, lack of seed (31.44%) and diseases (31.44%) are the major constraints affecting taro cultivation in the study area. In addition, producers did not have any method of managing tubers after harvest. Other constraints include the existence of a traditional and unstructured seed system, the lack of a tuber management mode and the presence of diseases. An inventory of the problems encountered in this case the lack of quality planting material provides an alternative for seed production by in vitro culture techniques.

KEYWORDS: *Colocasia esculenta*, farmer practices, production, conservation, Benin.

RÉSUMÉ: Le taro est une plante à tubercule dont les connaissances sur la production sont encore peu présentées par la recherche scientifique au Bénin malgré son importance dans la sécurité alimentaire. Ce travail vise à évaluer les connaissances paysannes sur les systèmes de production et de conservation du taro dans 15 villages de trois communes du Sud-Bénin. La méthodologie a consisté à faire une recherche participative par des entretiens individuels et de groupe. Des réponses obtenues, le manque de semence (31,44%) et les maladies (31,44%) sont les majeures contraintes qui affectent la culture du taro dans la zone d'étude. Par ailleurs, les producteurs ne disposent d'aucun mode de gestion des tubercules après la récolte. Au nombre des autres contraintes, on note l'existence d'un système semencier traditionnel et non structuré, l'absence d'un mode de gestion des tubercules et la présence des maladies. L'inventaire des problèmes rencontrés en l'occurrence le manque de matériel de plantation de qualité entrevoit une alternative de production de semence par les techniques de culture *in vitro*.

MOTS-CLEFS: *Colocasia esculenta*, pratiques paysannes, production, conservation, Bénin.

1 INTRODUCTION

Les ressources phytogénétiques pour l'alimentation et l'agriculture constituent la base biologique de la sécurité alimentaire mondiale et fournissent des moyens de subsistance à tous les habitants de la planète [1]. Elles représentent l'une des principales composantes de la diversité biologique. Parmi ces ressources phytogénétiques figurent les plantes à racines et à tubercules dont la valeur nutritive réside principalement dans la richesse de glucides pour les pays en voie de développement. L'énergie que ces plantes fournissent équivaut au tiers environ de celle fournie par un poids équivalent de céréales (riz, blé) vue la forte teneur des tubercules en eau. Toutefois, les rendements élevés de la plupart des plantes-racines assurent un apport énergétique par hectare et par jour bien supérieur à celui des céréales [1]. Au nombre des plantes à racines figure le taro, Aracée la plus commune dans les pays tropicaux et subtropicaux [1]. D'après [2], le taro est une plante amylacée ancienne consommée par plus de 400 millions de personnes. Dans le Pacifique, il fournit entre 15 et 53 % de l'énergie alimentaire [1], et occupe de ce fait une place primordiale. Il est par ailleurs riche en calcium, en fer, en vitamines, en sels minéraux et en énergie [3] et joue en effet d'importants rôles médicaux tels que, le traitement de l'hypertension artérielle et les affections hépatiques par usage des jeunes feuilles [4]. En dépit de son importance socioculturelle et économique, force est de constater

que le taro fait partie des espèces négligées par la recherche et sous utilisé au Bénin [5]. De même, il est confronté à l'attaque des ravageurs, des parasites comme les pucerons, les chenilles, les cochenilles et les virus qui en causent des dégâts importants [6].

Pour une valorisation de cette culture, il faudrait que les agriculteurs aient accès à des cultivars adaptés aux conditions environnementales locales et répondant aux besoins de marché. Le choix d'un cultivar est complexe et doit répondre à un certain nombre de facteurs tels que la tolérance à la sécheresse, la brièveté des cycles pour réduire les risques de résistance aux nuisibles et aux maladies. Lors du processus de prise de décision, ces caractéristiques devraient être combinées à d'autres avantages tels qu'un niveau de rendement suffisant, la possibilité de réutilisation des semences sur plus d'une saison et l'adaptabilité aux environnements naturels et culturels locaux [7]. Au Bénin, aucune étude intégrant les connaissances endogènes n'a été consacrée aux déterminants liés à la culture du taro. Cette intégration. C'est pour ces différentes raisons que la présente étude sur *Colocasia esculenta* est initiée et vise à documenter les connaissances endogènes sur les déterminants liés à la production du taro au Bénin. Spécifiquement, il s'est agi d'inventorier le mode de culture, les pratiques culturelles, la gestion des semences, le mode de consommation et de conservation des tubercules et de déterminer les contraintes liées à la production du taro dans la zone d'étude.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

Les études ont été conduites au Sud du Bénin localisé entre les parallèles 6°15' et 7°30' de latitudes Nord et les méridiens 1°52' et 2°36' de longitudes Est. Avec une superficie de 17019 km², le Bénin est soumis à un climat subéquatorial caractérisé par deux saisons pluvieuses alternées par deux saisons sèches [8]. La pluviométrie se situe entre 1100 mm et 1400 mm de pluie. La température varie entre 26 °C et 28 °C. Le sol est variable depuis le type sableux jusqu'à la terre de barre en passant par les vertisols. La population compte 4.592.752 habitants selon l'INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique, 2016) et l'agriculture est la première activité exercée suivie de l'élevage et la pêche. La zone d'étude regroupe trois (03) communes représentatives en terme de production de taro de trois (3) départements. Il s'agit des communes de Dangbo, de Sakété et de Zè (Figure 1).

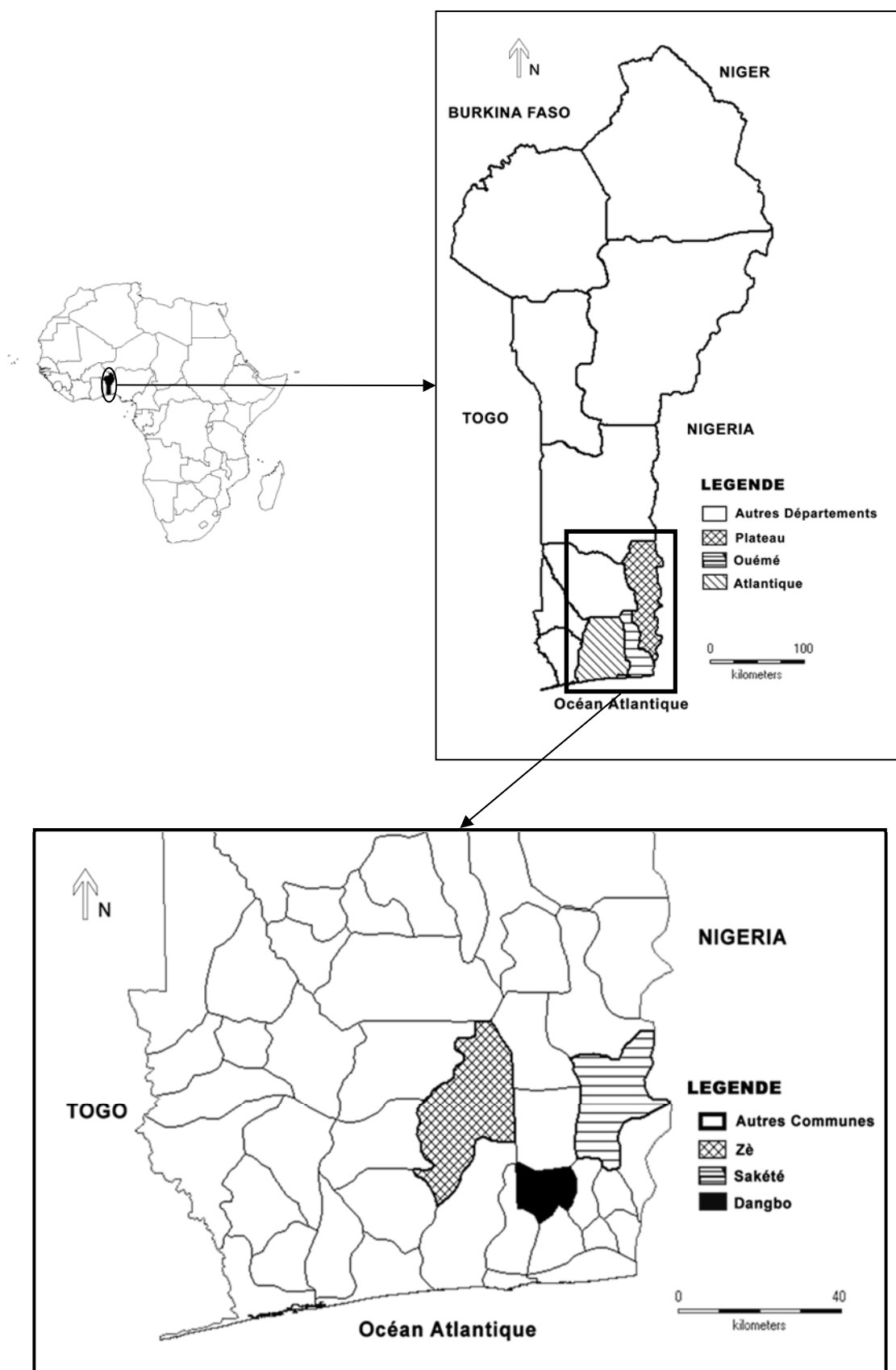


Fig. 1. Cadre d'étude

2.2 ECHANTILLONNAGE ET PARAMÈTRES ANALYSÉS

Quinze (15) villages ont été sélectionnés sur la base de production du taro grâce aux enquêtes réalisées auprès des structures déconcentrées du Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP). Les données de prospection ont été collectées suivant une approche de recherche participative en groupe ou individuellement à la maison ou dans les champs entre septembre 2016 et février 2017 auprès de producteurs des deux sexes selon la méthode utilisée par [9]. Les producteurs ont été identifiés grâce à l'appui des chefs de villages et des agents du Secteur Communal de Développement Agricole (SCDA). Par commune, cinq (05) villages ont été prospectés. Le nombre de producteurs enquêtés par village varie de onze (11) à douze (12). Des informations telles que les contraintes de production ont été prises en compte par groupe. Sur le plan individuel, les données relatives aux aspects sociodémographiques (âge, sexe, groupe socio-culturel), le système semencier, les techniques de conservation des tubercules ont été collectées.

2.3 TRAITEMENT STATISTIQUE

La relation entre le mode de culture, les pratiques culturales, la gestion des semences, le mode de conservation et de consommation des tubercules, les contraintes liées à la production du taro, le sexe, l'âge et les groupes ethniques ont été possibles grâce au test d'indépendance χ^2 et au modèle logistique binomial et multinomial. Le logiciel XLSTAT version 2014 a été utilisé pour l'analyse des données. Enfin, les différents résultats obtenus ont été représentés sous forme de tableaux, figures et graphes grâce au classeur Excel.

3 RÉSULTATS

3.1 DONNÉES SOCIODÉMOGRAPHIQUES

Dans la zone d'étude 76,69 % des producteurs sont des hommes et 22,30 % sont des femmes. Ces répondants appartiennent à trois groupes socioculturels. Il s'agit des *Ouéminnous*, dans la commune de Dangbo, des *Nagots* dans la commune de Sakété et des *Aïzos* dans la commune de Zè. L'âge des répondants varie de 18 ans à 60 ans. Les répondants dont l'âge est strictement inférieur à 30 ans représentent 13,07 % des enquêtés, ceux dont les âges sont compris entre 30 et 40 ans représentent 36,93 % des enquêtés. Ceux dont l'âge est supérieur ou égal à 40 ans représentent 50 % des enquêtés. En ce qui concerne la superficie emblavée, 86,92% des enquêtés emblavent une superficie inférieure à 10000m² ; 12,30% emblavent une superficie comprise entre 10000m² et 30000m² et 0,76% emblavent une superficie supérieure ou égale à 30000m² (Tableau 1).

Tableau 1. Typologie des interviewés

Caractères sociologiques		Pourcentage
Sexe	Masculin	77,69%
	Féminin	22,30%
Age	< 30ans	13,07%
	[30 ans- 40ans [	36,93%
	≥ 40ans	50%
Superficie emblavée	< 10000 m ²	86,92%
	[10000 m ² - 30000 m ² [	12,30%
	≥ 30000 m ²	0,76%

3.2 PRATIQUES CULTURALES

Le tableau 5 montrant les pratiques culturales révèle que la culture du taro peut se pratiquer sur les sols humides ou marécageux avec possibilité de culture sur sol plat, sur butte ou sur billon. D'après la probabilité associée aux tests de Khi², le sol de culture et le mode de culture varient significativement en fonction de la commune (P= 0,000). Ainsi, dans les communes de Zè et de Sakété les producteurs cultivent le taro sur les sols humides alors que dans la commune de Dangbo les producteurs le cultivent dans les marécages. En ce qui concerne le mode de culture, dans la commune de Zè, tous les producteurs cultivent le taro sur les sols plats, 5% des producteurs dans la commune de Sakété cultivent le taro sur les sols plats et 95% pratiquent la culture du taro sur des billons. Dans la commune de Dangbo, 80% des producteurs pratiquent la culture du taro sur des buttes et 20% pratiquent la culture du taro sur des billons (Tableau 2)

Tableau 2. Régression linéaire logistique des pratiques culturelles

Niveau Facteur		Zè	Sakété	Dangbo	Chi ²	P
Sol de culture	Sol.Hum.	100%	100%	0%	169,1820	0,000***
	Mar.	0%	0%	100%		
Mode de culture	Cult.Plat	100%	5%	0%	224,6741	0,000***
	Cult.but	0%	0%	80%		
	Cult.bill	0%	95%	20%		

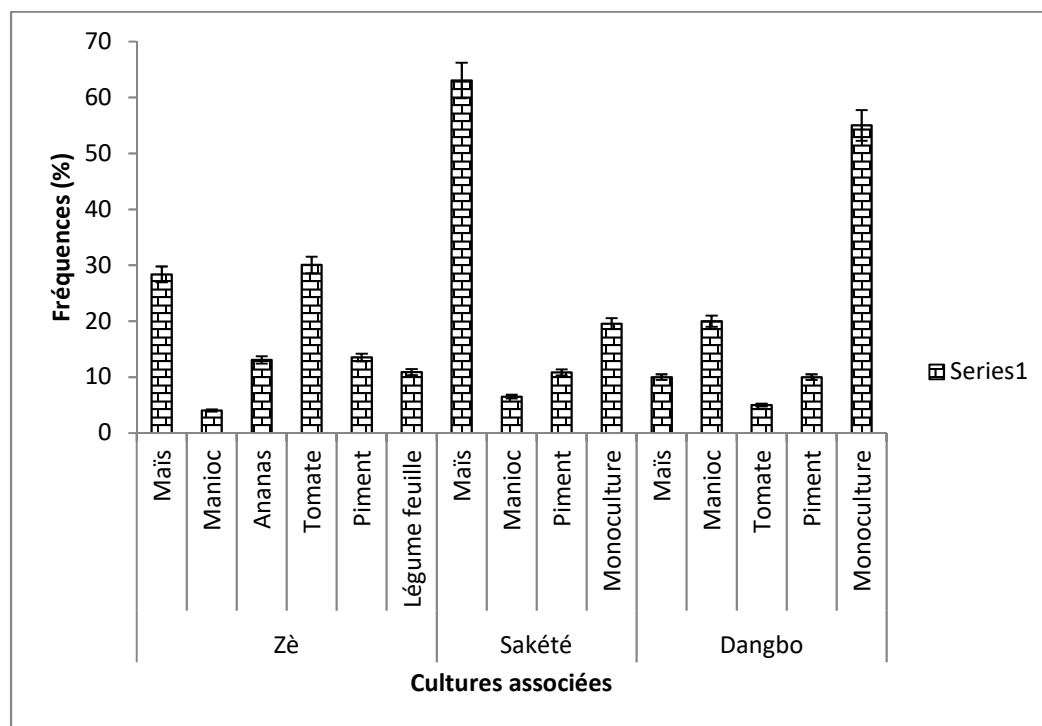
Sol Hum : Sol humide ; Mar : Marécage ; Cult Plat : Cultures sur Sol Plat ; Cult but : Culture sur butte ; Cult bill : Culture sur billon

3.3 CULTURES ASSOCIÉES

Le tableau 3 montrant les cultures associées à la culture du taro révèle d'après la probabilité associée aux tests de Khi² que les cultures associées varient significativement d'une commune à une autre (P = 0,000). Ainsi, à dans la commune de Zè, les cultures associées sont : maïs (28,37%) manioc (3%), ananas (13,51%), tomate (36,61%), piment (33,78%) et légumes feuilles (18,91%) et dans cette commune aucun producteur ne pratique la monoculture du taro. Dans la commune de Sakété, les cultures associées sont : maïs (63,04%), manioc (6,52%) ; piment (10,86%). Dans cette commune, 19,56% pratiquent la monoculture du taro. Enfin dans la commune de Dangbo, les cultures associées sont : maïs (4%) ; manioc (20%) ; tomate (5%) ; piment (10%). Dans cette commune, 55% pratiquent la monoculture (Figure 2).

Tableau 3. Variation du mode de culture

	DDL	Log-	Chi ²	P
Ord.Orig.	6	-331,174		
Communes	12	-256,638	149,0721	0,000***

**Fig. 2.** Cultures associées suivant les communes

3.4 MODE D'ACQUISITION DES SEMENCES

Le tableau 4 montrant le mode d'acquisition des semences révèle d'après la probabilité associée aux tests de Khi² que le mode d'acquisition des semences varie significativement d'une commune à une autre (P = 0,000). Ainsi, dans la commune de Zè, 26% des producteurs reçoivent les semences des amis et 74% achètent les semences. Dans cette commune, les producteurs

n'héritent pas de semences. Dans la commune de Sakété, 5% des producteurs reçoivent leur semence des amis et 95% héritent les semences des parents. Dans cette commune, il n'y a pas d'achat de semences. Dans la commune de Dangbo, 10% des producteurs reçoivent les semences des amis, 15% achètent les semences et 75% héritent les semences des parents (Figure 3).

Tableau 4. Test de Chi² sur l'acquisition des semences

	DDL	Log-	Chi ²	P
Ord.Orig.	2	-129,276		
Communes	4	-66,115	126,3220	0,000***

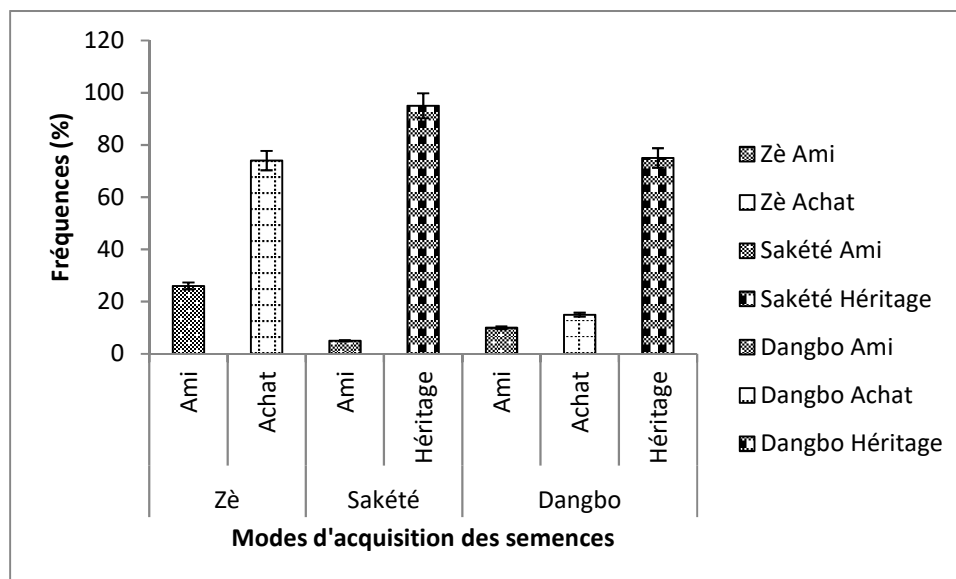


Fig. 3. Origines des semences

3.5 MODES D'USAGE

Dans la zone d'étude, 46,71% des enquêtés utilisent les tubercules principaux, 47,08% utilisent les tubercules latéraux et 6,20% utilisent les feuilles (Figure 4). Mais d'après les probabilités associées aux tests de χ^2 que les parties utilisées de la plante ne varient ni en fonction de la commune ($P = 0,239$) ni en fonction du groupe socioculturel ($P = 0,300$) et ni en fonction du sexe ($P = 0,679$) (Tableau 5).

Tableau 5. Parties utilisées de la plante

	DDL	Log-	Chi ²	P
Ord.Orig.	1	-250,999		
Commune	2	-250,306	1,384	0,239ns
Groupe socioculturel	2	-250,306	0,000	0,300ns
Sexe	1	-250,221	0,170	0,679ns

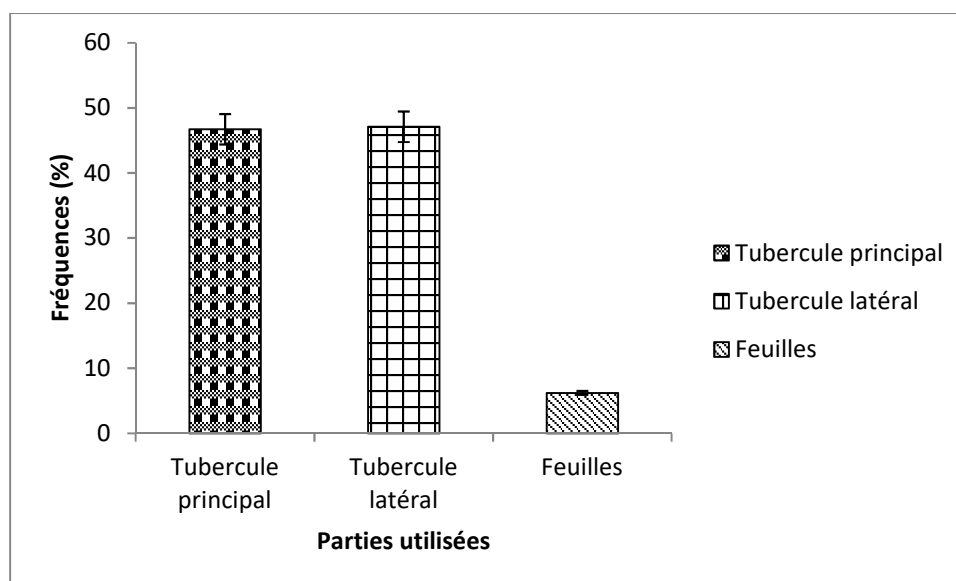


Fig. 4. Parties utilisées de la plante

3.6 MODES DE GESTION DES TUBERCULES APRÈS RÉCOLTE

Après la récolte, les tubercules principaux sont conservés alors que les tubercules latéraux sont consommés ou directement vendus. Le tableau 9 montrant le mode de gestion des tubercules après récolte révèle d'après la probabilité associée aux tests de χ^2 que le mode de gestion des tubercules principaux varie d'une commune à une autre ($P < 0,000$). Ainsi, dans la commune de Zè, les producteurs conservent les tubercules principaux dans les trous alors que dans la commune de Dangbo, les producteurs les conservent sous un arbre. Par ailleurs dans la commune de Sakété, 2,5% des producteurs conservent les tubercules principaux dans un trou et 97,5% les conservent sous un arbre (Figure 5). Par contre 41,53% des tubercules latéraux sont consommés et 58,46% sont directement vendus. Mais ce mode de gestion des tubercules latéraux ne varie pas d'une commune à une autre ($P = 0,867$) (Tableau 6)

Tableau 6. Modes de gestion après récolte

Source	DDL	Khi ² (Wald)	Pr > Wald	Khi ² (LR)	Pr > LR
Tubercules principaux	2	395,5933923	< 0,0001	149,472171	< 0,000***
Tubercules latéraux	2	0,28471779	0,8673	0,28400721	0,867 ns

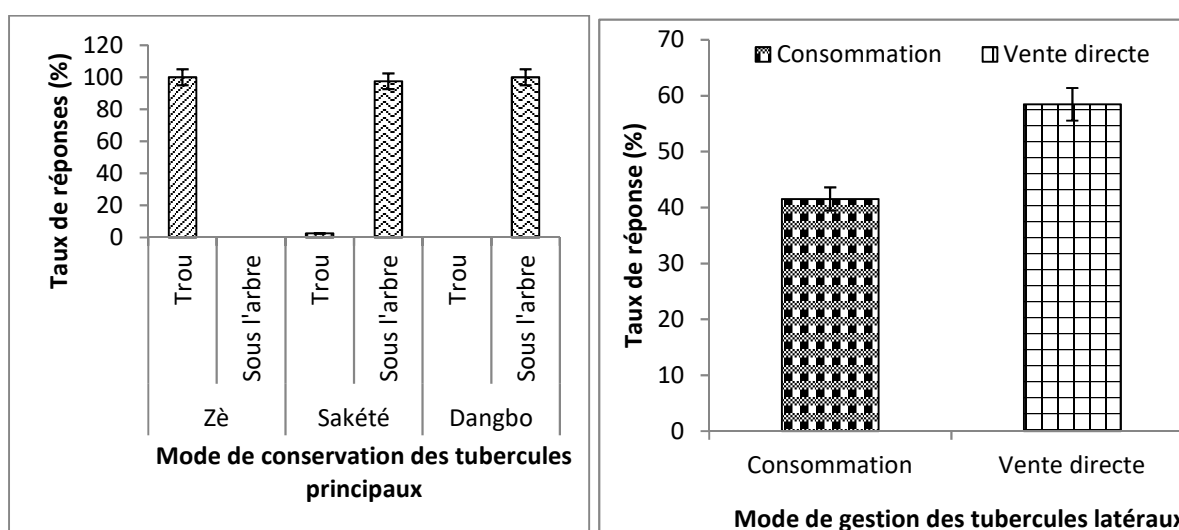


Fig. 5. Modes de gestion des tubercules

3.7 CONTRAINTES LIÉES À LA PRODUCTION

Plusieurs contraintes affectent la culture du taro au Bénin. Au nombre des contraintes, nous avons : la pauvreté du sol (22,22%) ; le cycle long (25,88%) le manque de semence (31,44%) ; les maladies (31,44%). (Figure 6). Mais d'après la probabilité associée aux tests de χ^2 les contraintes liées à la production du taro ne varient pas d'une commune à une autre ($P < 0,73253$) (Tableau 7). De plus, ces différentes contraintes sont d'une même importance ($W = 0,14286$).

Tableau 7. Contraintes liées à la production

Contraintes	Importance des contraintes	χ^2	$p <$	W
Cycle long	2,33			
Maladies	2,83	1,285714	0,73253	0,14286
Manque de semence	2,83			
Sol pauvre	2			

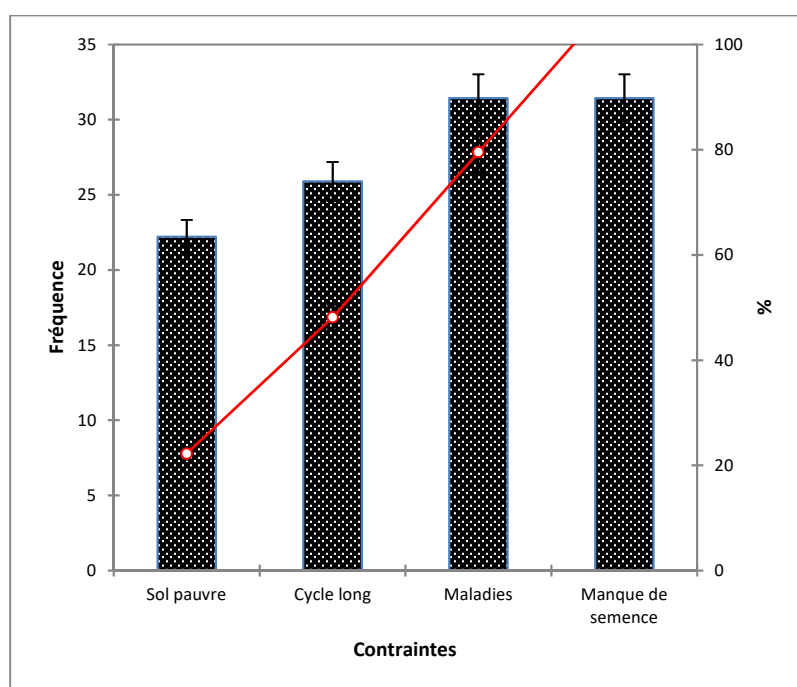


Fig. 6. Contraintes liées à la production

3.8 DISCUSSION

Au Bénin, la culture du taro sur des sols inondés et dans les marécages explique la nécessité d'une abondante quantité d'eau pour sa production. Il est cultivé dans une zone soumise à un climat subéquatorial caractérisé par deux saisons pluvieuses alternées par deux saisons sèches où la pluviométrie annuelle moyenne se situe entre 1100 mm et 1400 mm de pluie [8]. Concernant toujours les pratiques culturales, les producteurs cultivent le taro sur sol plat sur billons ou sur des buttes avec une variation significative ($P = 0,000$) selon les communes. Ces différentes pratiques peuvent s'expliquer par la nature du sol ; faiblement ferrallitique dans la commune de Zè ; ferrallitique et profond dans la commune de Sakété, puis vertisol à Dangbo,[10].

En ce qui concerne le mode de gestion, les tubercules principaux sont principalement conservés dans un trou et sous un arbre. Ceci entraîne la pourriture des tubercules, donc la perte des génotypes. Ces dégâts observés sont liés à l'humidité relativement élevée (75% du poids du tubercule) qui favorisent la multiplication des microorganismes [11]. Quant aux tubercules latéraux, ils sont consommés ou sont directement vendus. Cette commercialisation et autoconsommation permettent l'amélioration des revenus des producteurs. Le taro joue en effet un rôle très important dans la lutte contre la pauvreté comme c'est le cas du manioc et de l'igname [12].

Quant aux modes d'acquisition des semences, les producteurs acquièrent leur semence chez les amis, soit en achètent, soit les héritent de leur parent. Ces différentes formes d'acquisition des semences varient significativement en fonction des communes. L'achat des semences dans la commune de Zè montre que le taro a une bonne valeur marchande. Par contre dans les communes de Sakété et de Dangbo, les semences sont majoritairement héritées. grâce à la technique de conservation qui est plus développée dans ces communes. Ainsi, cette conservation traditionnelle permet le transfert des semences d'une génération à une autre.

Enfin, au nombre des contraintes à la production du taro au Bénin, le manque de semence représente la majeure contrainte. Ces mêmes contraintes sont observées sur d'autres cultures telles que la patate douce [12] et le manioc [13]. Ces contraintes peuvent être levées par la sélection et l'utilisation des cultivars résistants aux maladies, aux sols pauvres et ayant un cycle court.

4 CONCLUSION

Cette étude réalisée dont l'objectif est de documenter les connaissances endogènes sur la production du taro au Bénin s'inscrit dans une dynamique de valorisation de taro produit au Bénin. Au nombre des contraintes qui affectent la production du taro au Bénin, on note l'existence d'un système semencier traditionnel et non structuré, absence d'un mode de gestion des tubercules et la présence des maladies. La valorisation de cette culture s'avère donc indispensable par la mise en œuvre des techniques de culture *in vitro* pour améliorer la qualité et la disponibilité semencière.

REFERENCES

- [1] FAO. 2016. FAO Statistical Databases. Food and agriculture organization of the United Nations. <http://faostat.fao.org>.
- [2] Ivancic A. and Lebot V. (2000). The Genetics and Breeding of Taro. *Experimental Agriculture*, 37(3), 429-432. doi:10.1017/S0014479701243129.
- [3] Bamidele O. P., Ogundele F.G., Ojubanire B.A, Fasogbon M.B. and Bello O.W 2014 Nutritional composition of "gari" analog produced from cassava (*Manihot esculenta*) and cocoyam (*Colocasia esculenta*) tuber. *Food Science and Nutrition*: 2(6):706–711. DOI: 10.1002/fsn3.165.
- [4] Rosna M. T..2003 *Colocasia esculenta* (L.) Schott. In: Plant Resources of South-East Asia, Vol. 12 (3) Medicinal and Poisonous Plants 3. Editor: R.H.M.J. Lemmens and N. Bunyapraphatsara. Backhuys Publishers, Leiden. pp. 130-131. (Scopus cited)
- [5] Dansi A, Vodouhè R, Azokpota P, Yedomonhan H, Assogba P, Adjatin A, Loko Y, Dossou-Aminon I, Akpagana K. 2012. Diversity of the Neglected and Underutilized Crop Species of Importance in Benin. *The Scientific World Journal*, 932-947.
- [6] A.R.E.U (Agricultural Research and Extension Unit). 2003. Taro (*Colocasia esculenta*). The Ministry of Agricultural and Natural Resources of Mauritius. <http://portail.areu.mu/>.
- [7] FAO. 2008. Crop Prospects and Food Situation. No 1, Rome, Italy.
- [8] Akoègninou A, Van Der Burg WJ, Van Der Maesen LJG, Adjakidjè V, Essou JP, Sinsin B, Yedomonhan H. 2006. *Flore Analytique du Bénin*. Backhuys Publishers : Cotonou & Wageningen ;1034 p.
- [9] Dansi A. Adoukonou-Sagbadja H. Vodouhé R. (2010). Diversity, conservation and related wild species of Fonio millet (*Digitaria* spp.) in northwest of Benin. *Genet. Resour. Crop Evol*, 57: 827- 839.
- [10] Azontondé A.H., 1991. Propriétés physiques et hydrauliques des sols au Bénin. In: Sivakumar M.V.K., Wallace J.S., Renard C. et Giroux C., eds. Proceedings of the International Workshop, Soil water balance in the Sudano-Saharan zone, February 1991, Niamey, Niger. IAHS Publ. no. 199. Wallingford, UK: IAHS Press, Institute of Hydrology, 249-258.
- [11] Habashi H.N., Radwan H.M.. 1997. Chemical, physical and technological studies on Egyptian taro. *Annals of Agricultural Science*, Ain Shams University (Egypt), 42 (1) 169 – 185.
- [12] Agre p, Kouchade S, Odjo T, Dansi M, Nzobadila B, Assogba P, Dansi A, Akoègninou A, Sanni A. 2015. Diversité et évaluation participative des cultivars du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) au centre Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9(1): 388-408.
- [13] Doussou Arsène M. Dangou Justine S. Houedjissin Serge S. Assogba Armel K. et Ahanhanzo Corneille (2016) Analyse des connaissances endogènes et des déterminants de la production de la patate douce [*Ipomoea batatas* (L.)], une culture à haute valeur socioculturelle et économique au Bénin. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 10(6): 2596-2616.

Les incubateurs universitaires au Maroc : Etat des lieux et perspectives

[University incubators in Morocco : State of play and perspectives]

Omar ELYOUSSOUFI ATTOU, Ilham TAOUAF, and Moha AROUCH

Laboratory Engineering, Industrial Management & Innovation,
Faculty of Science and Technology (FST) of Settat,
Hassan I University,
Settat, 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 incubation concept is an effective way to link technology, capital and know-how to leverage entrepreneurial talent and accelerate the development of new startups. Incubators are typically established through public-private collaborations between universities, industry and all levels of government because of the importance of innovative small businesses in creating jobs and economic growth. In Morocco, incubation was introduced in universities, stimulated by the Law 01/00 on the organization of higher education. This law has revolutionized the ways in which higher education and research operate. It has opened up new perspectives for universities by enabling them to participate in the creation of wealth and contribute directly to regional and national dynamism. In this work, we will discuss the value chain of academic incubation in Morocco by focusing on the insufficiencies and inadequacies of the process of creating innovative business in Morocco.

KEYWORDS: Academic incubator, enterprise, innovation, research valorization, technology transfer.

RESUME: Le concept d'incubation constitue un moyen efficace de relier la technologie, le capital et le savoir-faire afin de tirer parti du talent entrepreneurial et d'accélérer le développement de nouvelles startups. Les incubateurs sont généralement établis dans le cadre de collaborations public-privé entre les universités, l'industrie et tous les niveaux du gouvernement à cause de l'importance des petites entreprises innovantes dans la création d'emplois et la croissance économique. Au Maroc, l'incubation a été introduite dans les universités, sous l'impulsion de la loi 01/00 portant sur l'organisation de l'enseignement supérieur. Cette loi a révolutionné les modes de fonctionnement de l'enseignement supérieur et de la recherche. Elle a ouvert de nouvelles perspectives aux universités en leur permettant de participer à la création de richesses et de contribuer directement au dynamisme régional et national. Dans ce travail, nous allons discuter la chaîne de valeur de l'incubation académique au Maroc en mettant l'accent sur les insuffisances et les inadéquations du processus de la création d'entreprise innovante au Maroc.

MOTS-CLEFS: Incubateur académique, entreprise, innovation, valorisation de la recherche, transfert de technologie.

1 INTRODUCTION

Au Maroc, et jusqu'à l'année 2000, l'innovation ne figurait pas dans les priorités des pouvoirs publics et les liens de la recherche publique avec le tissu socio-économique étaient très faibles en l'absence de structure ayant pour mission la valorisation économique des résultats de la recherche.

Le concept d'incubation constitue un moyen efficace de relier la technologie, le capital et le savoir-faire afin de tirer parti du talent entrepreneurial, d'accélérer le développement de nouvelles entreprises et ainsi accélérer l'exploitation de la

technologie [1]. Les incubateurs sont considérés aussi comme des outils politiques prometteurs qui soutiennent l'innovation et la croissance entrepreneuriale axée sur la valorisation de la recherche [2]. Ils sont généralement établis dans le cadre de collaborations public-privé entre les universités, l'industrie et tous les niveaux du gouvernement [3] à cause de l'importance des petites entreprises innovantes dans la création d'emplois et la croissance économique [4], [5].

La mission des incubateurs académiques s'inscrit tout particulièrement dans la volonté de favoriser la création de structures de soutien aux entreprises issues des activités de recherche de l'université. Sa mise en place permet de mobiliser des compétences, d'accompagner concrètement les porteurs de projets sélectionnés avec des moyens humains, matériels et financiers [6]. Cette entité a pour objectif d'assurer le transfert vers le monde socio-économique des trois missions fondamentales de l'université à savoir : la formation, la recherche et la valorisation ; par l'intermédiaire de création d'activités et d'entreprises innovantes [7].

Au Maroc, l'incubation a été introduite au début des années 2000, notamment dans les universités, sous l'impulsion de la loi 01/00 [8] portant sur l'organisation de l'enseignement supérieur. Cette loi a révolutionné les modes de fonctionnement de l'enseignement supérieur et de la recherche en faisant la promotion de la valorisation économique des résultats de recherche. Cette loi a ouvert de nouvelles perspectives aux universités en leur permettant de participer à la création de richesses et de contribuer directement au dynamisme régional et national.

Les universités marocaines sont devenues, de ce fait, très sensibilisées à la question de la valorisation de la recherche et la création d'entreprises, qui représentent pour elles des enjeux majeurs de premier plan par rapport à l'emploi, l'innovation et la création d'entreprises innovantes.

Dans cet article, nous allons analyser le concept de l'incubation en général et l'incubation académique en particulier et nous allons mettre l'accent sur les études de recherche qui ont été menées dans ce domaine depuis ses débuts aux Etats Unis et en Europe. Nous allons aussi éclaircir la question de l'évaluation des structures d'incubation.

Dans cette étude, nous allons également analyser la chaîne de l'incubation au Maroc et mettre l'accent sur les insuffisances et les inadéquations qui en ressortent et qui influencent négativement le processus de la création d'entreprise innovante au Maroc.

2 LE CONCEPT D'INCUBATION

2.1 L'INCUBATEUR D'ENTREPRISES

Les organismes d'incubation font partie d'un large éventail d'initiatives visant à stimuler et à soutenir l'entrepreneuriat [9], [10], [11], [12]. Le concept d'incubation constitue un moyen efficace de relier la technologie, le capital et le savoir-faire afin de tirer parti du talent entrepreneurial, d'accélérer le développement de nouvelles entreprises et ainsi accélérer l'exploitation de la technologie [1]. Les incubateurs sont considérés aussi comme des outils politiques prometteurs qui soutiennent l'innovation et la croissance entrepreneuriale axée sur la valorisation de la recherche [2]. Ils sont généralement établis dans le cadre de collaborations public-privé entre les universités, l'industrie et tous les niveaux du gouvernement [3] à cause de l'importance des petites entreprises innovantes dans la création d'emplois et la croissance économique [4], [5].

Les incubateurs d'entreprises technologiques sont reconnus sous différents noms tels que les pépinières technologiques d'entreprises, les centres d'innovation, les parcs scientifiques de recherche technologiques et les accélérateurs d'entreprises [13]. L'objectif principal de ces structures est de promouvoir le transfert de technologie et la diffusion de produits, développant ainsi des entreprises innovantes locales [14]. Le mouvement moderne d'incubateurs d'entreprises a commencé avec la mise en place d'un programme d'incubation à New York (1959) et d'un parc de recherche en Californie (1951). En Europe, les premiers et les plus populaires incubateurs publics étaient les BIC (Business Innovation Centers) : leur origine remonte à 1984, et qui ont été créés à l'initiative de la Commission Européenne [13].

Selon la Commission Européenne, un incubateur est une organisation qui accélère et systématise le processus de la création d'entreprise en fournissant aux porteurs de projet un accompagnement intégré incluant un espace de travail, des services relatifs à leur développement d'activité ainsi que des opportunités de mise en réseau. Selon la référence [15], cela permet de faire sortir le créateur de son sentiment d'isolement par son insertion dans des réseaux considérés comme facteurs clés de succès d'une création d'entreprise. De ce fait, cette proximité spatiale avec d'autres porteurs de projet représente un atout indéniable pour le moral, au-delà des échanges d'expériences purement professionnelles, pour rompre ce sentiment d'isolement [7]. Ainsi, les incubateurs d'entreprises seraient en mesure d'augmenter de manière significative le taux de survie des entreprises nouvellement créées [7]. Cette structure est ainsi qualifiée de catalyseur dans le processus entrepreneurial

[16], s'appuyant sur l'existence d'un milieu qui prédispose à l'entrepreneuriat, sur lequel vont agir des déclencheurs dans la décision de se lancer dans l'aventure entrepreneuriale.

Dans les années 1990, un nouveau modèle d'incubation est apparu : le modèle d'incubation virtuelle basé sur Internet qui soutient la croissance des nouvelles entreprises, en particulier dans des entreprises spécialisées telles que les start-ups de technologies de l'information et de la communication. L'attrait de ces modèles Internet à but lucratif a rapidement augmenté, mais s'est effondré dans les mois qui ont suivi le krach boursier du NASDAQ en avril 2000 [17].

Il faut noter que l'existence de différents incubateurs et l'évolution de leurs modèles d'affaires au fil du temps ont été influencés par l'évolution des besoins des entreprises, ce qui a incité les incubateurs à diversifier leur offre de services [13].

2.2 L'INCUBATEUR ACADÉMIQUE

Les décideurs politiques considèrent de plus en plus la science comme un vecteur de dynamisation des économies nationales et régionales et demandent de plus en plus aux universités de consacrer des ressources, du temps et du talent aux efforts de développement économique ([18][19][20]). Dans cette optique, des incubateurs académiques ont été mis en place par des universités désireuses d'adopter un rôle directement entrepreneurial dans la production et la diffusion de connaissances scientifiques et technologiques [21],[22].

Par ailleurs, les pouvoirs publics en Europe et les fondations aux États-Unis ont encouragé l'enseignement de l'entrepreneuriat dans les universités. Les incubateurs académiques et scientifiques sont au croisement de ces deux politiques convergentes, innovation et entrepreneuriat [23].

Ces incubateurs académiques représentent des institutions qui fournissent un soutien et des services à de nouvelles entreprises fondées sur le savoir; ils sont similaires aux incubateurs d'entreprises traditionnels, mais ils mettent davantage l'accent sur le transfert de connaissances scientifiques et technologiques des universités vers les entreprises [13]. D'où ce rôle proactif, bien que généralement motivé par le désir de participer aux efforts de développement économique régional, sert aussi à développer des partenariats avec de nouvelles entreprises et à tirer profit de la commercialisation de la propre recherche de l'université [24]. En effet, les entreprises considèrent que les universités sont importantes au-delà du rôle traditionnel de fournir des employés qualifiés, mais représente aussi une source de recherche fondamentale qui peut se traduire en biens et services commerciaux [25], [26], [27], [28].

La relation de l'université et le domaine entrepreneuriale a été marquée par une évolution en quatre périodes: l'absence de relation, la construction de la relation, le renforcement de cette relation et enfin l'évolution vers une relation intégrant au sein de l'université le développement de projets entrepreneuriaux [8]. Cette dernière période correspond à la mise en place d'incubateurs académiques. Au cours de cette évolution, l'université s'est dotée d'actions, de moyens et de personnes pour appréhender le domaine de l'entrepreneuriat efficacement [7].

La mission des incubateurs académiques s'inscrit tout particulièrement dans la volonté de favoriser la création de structures de soutien aux entreprises issues des activités de recherche de l'université. Sa mise en place permet de mobiliser des compétences, d'accompagner concrètement les porteurs de projets sélectionnés avec des moyens humains, matériels et financiers [6]. Cette entité a pour objectif d'assurer le transfert vers le monde socio-économique des trois missions fondamentales de l'université à savoir : la formation, la recherche et la valorisation; par l'intermédiaire de création d'activités et d'entreprises innovantes [7]. En d'autres termes, la mise en place d'un incubateur représente une pratique volontariste de l'université à aider sur les plans financier, technique et managérial, ses étudiants et ses enseignants-chercheurs à créer leurs propres entreprises, grâce à toute forme d'appui et d'accompagnement et cela correspond à « un essaimage académique » (ou spin-offs académiques) [28],[29].

La raison d'être des incubateurs d'entreprises universitaires réside dans leur capacité à réduire les coûts de démarrage d'initiatives entrepreneuriales axées sur le savoir et de haute technologie, généralement de petites initiatives ciblant des créneaux nationaux ou locaux. Le défi pour ce genre d'incubateurs est d'offrir aux aspirants entrepreneurs (en particulier les universitaires) la possibilité de prouver leurs capacités et leurs compétences en dehors du milieu universitaire et éventuellement de fonder des entreprises, à travers lesquelles ils peuvent développer davantage leur potentiel entrepreneurial. [13]

Bien que l'objectif principal des universités soit la formation, elles peuvent néanmoins apporter une contribution substantielle aux économies locales grâce à la recherche menant à des inventions brevetables et à des découvertes, à des entreprises dérivées et à des transferts technologiques [30], [31], [32], [33].

Les incubateurs d'entreprises universitaires découlent du concept, qui offre la possibilité de relier la technologie, le capital et le savoir-faire pour tirer parti du talent entrepreneurial et accélérer la commercialisation de la technologie en encourageant de nouvelles entreprises fondées sur le savoir [34], [35]. Ces entités représentent des mécanismes efficaces pour surmonter certaines faiblesses des institutions publiques incubatrices plus traditionnelles, avec une série d'avantages liés à l'université. Il existe deux principales catégories de services offerts par les incubateurs universitaires [20], [13]: a) les services d'incubation typiques, y compris les services de bureau partagé, l'aide aux entreprises et l'accès aux capitaux, aux réseaux d'entreprises et aux rentes; et b) les services universitaires, y compris le contact avec les enseignants et les étudiants, accès aux services de bibliothèque, aux connaissances scientifiques et technologiques, aux laboratoires, aux ateliers, aux équipements, aux activités de R&D connexes, aux programmes de transfert de technologie, à la formation, aux réseaux de relations clés ainsi qu'à d'autres activités sociales. L'accès aux laboratoires de R & D et aux installations et équipements académiques est particulièrement important pour les retombées académiques opérant dans des secteurs plus traditionnels (par exemple électroniques, mécaniques, chimiques, etc.) qui sont normalement caractérisés par des barrières élevées en termes d'équipement. Pour ces entreprises, la possibilité d'utiliser des laboratoires et des installations académiques est une condition fondamentale, sans leur disponibilité, il aurait été impossible de lancer de nouvelles entreprises.

La valeur ajoutée des incubateurs académiques repose sur leur fonctionnement en tant qu'interfaces entre de nouvelles entreprises et des sources de connaissances scientifiques et technologiques [13]. Des études de cas ont montré que les incubateurs académiques peuvent ajouter de la valeur à de nouvelles entreprises en termes de: (a) le réseau de relations accessible aux nouvelles entreprises à travers l'incubateur; (b) la visibilité et la réputation acquises par l'affiliation à un établissement de recherche avancée; (c) l'accès aux laboratoires et aux installations universitaires; (d) l'accès à des connaissances spécialisées académiques [13]. Cependant, ils sont moins «Sensibles au temps» que la nouvelle génération d'incubateurs privés en termes de réduction du temps de mise sur le marché de leurs incubés et d'accélération des événements de liquidité. De plus, les incubateurs académiques ne résolvent pas réellement des problèmes tels que la fourniture de capital et de compétences avancées en gestion et en finances [13], [35].

Toutefois, et selon la littérature, il existe des incubateurs académiques qui consolident un bon réseau de relations avec des partenaires industriels, des "business angels" et des fondations bancaires. Cela signifie que les entreprises incubées ont plus de chances d'obtenir des financements et d'accéder à des compétences en gestion d'entreprise [13]. En outre, cette entité a été conçue comme un débouché naturel pour les idées d'entreprises sélectionnées dans le cadre du concours de plans d'affaires de l'université. Lors de ces concours, les idées sélectionnées sont également soutenues financièrement [13].

2.3 EVALUATION DES INCUBATEURS ACADÉMIQUES

Alors que certaines structures d'accompagnement soutiennent l'ensemble du continuum d'incubation (germination, incubation et consolidation) ce n'est pas le cas pour la plupart des structures d'incubation. Cette hétérogénéité conduit à des incohérences dans les définitions, dans les critères d'évaluation de l'efficacité, dans la détermination de la valeur ajoutée par les incubateurs d'entreprises technologiques et la détermination des facteurs clés de succès [36]. Ces différences dans la structure organisationnelle et les objectifs entravent le développement d'un cadre conceptuel unifié pour la recherche sur les incubateurs d'entreprises [2]. Il n'y a pratiquement pas d'études françaises scientifiques portant sur l'évaluation des incubateurs en France, ni de publications ou de guides pratiques sur les pépinières. Cependant, une norme AFNOR a été mise au point pour servir de guide aux promoteurs d'incubateurs [23].

L'état de l'art dans le domaine de l'évaluation de la performance des incubateurs d'entreprises peut être caractérisé comme une tentative de comprendre leur impact à partir de plusieurs perspectives [37]. L'une des approches les plus fréquemment utilisées est celle de la gestion technologique, dont les initiateurs : [38], [39], [40], [41], [42], [43] ; qui cherchaient à évaluer les contributions des incubateurs en tant que facteurs de motivation de l'innovation.

La question de la performance de l'accompagnement est traitée de façon hétérogène dans la littérature : les leviers diffèrent, les acteurs présumés de l'évaluation également [44]. Pour certains, les bénéficiaires doivent être le moteur de l'évaluation notamment à travers l'étude de la satisfaction des porteurs de projets incubés [38]. Pour d'autres, les financeurs doivent jouer ce rôle en contrôlant l'utilisation des ressources qu'ils apportent aux incubateurs et que ces derniers transfèrent sous forme d'accompagnement aux entreprises hébergées [45], [46]. D'autres enfin pensent que la comparaison aux meilleurs de la catégorie est nécessaire pour justifier de leur niveau de performance et de l'évolution de celle-ci dans le temps [47], [48].

Aux Etats Unis, un effort contemporain a débouché sur la rédaction d'un manuel d'évaluation de type classeur destiné principalement aux gestionnaires d'incubateurs [49] qui concerne les incubateurs d'entreprises en général et qui a été financé par l'Administration du développement économique américaine.

Malgré une croissance constante du nombre des incubateurs académiques depuis le début des années 1980, il n'existe pas de cadre unique pour évaluer leur fonctionnement et leur performance [50]. Un examen de toutes les études des années 1980 montre que la plupart d'entre elles sont essentiellement descriptives, dépourvues de fondement conceptuel et / ou méthodologique [50], [51]. A l'exception de quelques connaissances anecdotiques accumulées pendant l'histoire limitée de l'industrie des incubateurs d'entreprises et le rôle souvent controversé des universités dans la technologie et le développement économique, qui a produit un travail fragmenté, il n'existe aucun fondement en termes de littérature, de cadres / méthodologies conceptuels et d'exemples adaptés aux défis de l'évaluation des **incubateurs académiques** vu leur nature hautement interdisciplinaire et interdépendante. De ce fait, aucune discipline théorique unique ne semble suffisante pour offrir un modèle conceptuel adéquat pour évaluer la performance de ce genre d'incubateurs [38].

Les défis auxquels ont été confrontés les chercheurs dans l'élaboration d'un cadre d'évaluation comprennent: (1) la nature émergente et la vie relativement courte de l'industrie de l'incubateur académique pour permettre des données longitudinales; (2) le manque d'accès et l'insuffisance de cas disponibles pour un travail empirique approfondi; (3) l'absence de consensus sur le type de critères d'évaluation à utiliser; et (4) le manque de compréhension du processus d'incubation lui-même. En résumé, la recherche sur les aspects de la performance des incubateurs technologiques universitaires est loin d'être exhaustive et, souvent, seuls quelques éléments sont considérés [38].

La référence [38], a tenté de combler cette lacune en améliorant la clarté conceptuelle et en fournissant un cadre viable pour évaluer et gérer les incubateurs technologiques universitaires opérant dans l'environnement américain. Pour proposer une approche intégrative, il s'est appuyé sur la base de connaissances existante dans trois domaines pertinents : (1) le soutien à l'incubation d'entreprises; (2) l'implication de l'université dans le soutien au développement technologique et commercial; et (3) les approches d'efficacité organisationnelle communément acceptées.

Le cadre conceptuel qu'il a proposé est supposé prendre la perspective globale du système en combinant les principales caractéristiques des quatre approches d'efficacité du programme, à savoir: 1) l'approche par objectif (il articule et réalise les objectifs énoncés) ; 2) l'approche des ressources du système (il acquiert les ressources nécessaires) ; 3) l'approche des parties prenantes; et 4) l'approche du processus interne (Il a un fonctionnement interne optimal). En utilisant cette approche conceptuelle, un incubateur académique est considéré efficace dans la mesure où il réalise les objectifs énoncés, acquiert et utilise efficacement le besoin de ressources financières, de travail et autres, et satisfait les principaux groupes stratégiques, qui dans ce cas sont: les parties prenantes, y compris les représentants de l'université et d'autres entités publiques et privées impliquées ainsi que les entreprises incubées.

La référence [38], propose **un modèle d'évaluation de la performance** des incubateurs académiques qui se base sur les trois ensembles de variables suivants :

1. Les résultats du rendement l'incubateur : ils sont évalués en fonction de quatre catégories: (a) durabilité et croissance du programme; (b) survie et croissance de l'entreprise locataire; (c) contributions à la mission de l'université commanditaire; (d) impacts communautaires.
2. Les politiques de gestion et leur efficacité : une évaluation des pratiques de gestion et des politiques opérationnelles de l'incubateur à la lumière des objectifs du programme permet de fournir un examen de l'utilisation efficace des ressources qui a mené au succès du programme. Les éléments clés explorés comprennent: (a) les objectifs, la structure organisationnelle et la gouvernance, (b) le financement et la capitalisation (c) les politiques opérationnelles et (d) les marchés cibles.
3. Les services et leur valeur ajoutée : un examen de la valeur perçue des prestations de services offerts aux entreprises incubées est réalisé et cela concerne : a) les services de bureau partagés, y compris les espaces de location et autres services d'aide aux entreprises et b) les services liés à l'université tels que l'attribution de stagiaires, de conseillers de faculté et le système de soutien institutionnel de l'université autour de l'incubateur.

De toute évidence, les critères d'efficacité doivent tenir compte de la réalisation de chacune de ces composantes interdépendantes, ce qui déterminera à long terme le succès de l'entreprise. Il s'agit d'«une approche intégrative-longitudinale ». Ce modèle fournit une approche systématique de l'évaluation des performances de l'incubateur académique et s'applique aux entités pour lesquelles les données appropriées sont disponibles [38].

3 SITUATION ACTUELLE DE L'INCUBATION ACADEMIQUE AU MAROC

3.1 INTRODUCTION

Au Maroc, l'incubation a été introduite au début des années 2000, notamment dans les universités, sous l'impulsion de la loi 01/00 [8] portant sur l'organisation de l'enseignement supérieur. Cette loi qui institue l'incubateur d'entreprises, a révolutionné les modes de fonctionnement de l'enseignement supérieur et de la recherche en faisant la promotion de la valorisation économique des résultats de recherche. Cette loi a ouvert de nouvelles perspectives aux universités en leur permettant de participer à la création de richesses et de contribuer directement au dynamisme régional et national.

Pendant ces dix dernières années, l'importance de la création d'entreprises innovantes ne cessait de se confirmer au Maroc. En effet, les startups garantissent des retombées en termes de nouveaux débouchés économiques et d'emplois de haute qualification et elles ont le potentiel d'assurer l'intégration de l'économie marocaine dans la compétitivité des marchés de demain.

3.2 INITIATIVES ET MÉCANISMES DE SUPPORTS ET D'APPUI DE L'ENTREPRENEURIAT INNOVANT

Plusieurs initiatives ont été mises en œuvre par des associations, des universités, des autorités locales, régionales et nationales ou extranationales pour contribuer au développement de l'écosystème National de l'innovation et de la création d'entreprises.

Cette réforme de l'enseignement supérieur marocain a donné une nouvelle dynamique à la vision entrepreneuriale dans le cursus pédagogique et au rapprochement de l'université de son environnement socioéconomique. C'est ainsi que les premières expériences d'enseignement de l'entrepreneuriat ont été l'œuvre des incubateurs et des interfaces université/ entreprises.

Aussi, la création d'entreprises innovantes a suscité de la part des pouvoirs publics et de la société civile un intérêt grandissant illustré par un certain nombre d'outils de financement :

- La multiplication des événements, des concepts, des modules de formations et plus généralement d'initiatives qui visent la sensibilisation à l'entrepreneuriat ;
- La création du « Réseau Maroc Incubation et Essaimage » (RMIE) qui dépend du Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique au Maroc (CNRS) et qui comprend des opérateurs publics et privés pour soutenir la création d'entreprises innovantes à partir des résultats de la recherche. Depuis 2011, le RMIE a soutenu 16 projets de création d'entreprises innovantes appartenant à 6 incubateurs. [52]
- Le soutien financier du CNRS aux activités universitaires en relation avec la sensibilisation à la création d'entreprises.
- Le lancement annuel, dans le cadre du RMIE, d'un appel à propositions visant l'appui financier à la création d'entreprises technologiques innovantes ;
- La création d'incubateurs universitaires (depuis 2002) dans une perspective de mettre à la disposition des porteurs de projets innovants une plateforme d'accueil de proximité capable de répondre à leurs besoins. Aujourd'hui, 17 incubateurs universitaires sont membres du RMIE dont 5 qui sont réellement opérationnelles. [52]
- L'introduction de modules relatifs à l'entrepreneuriat à la formation initiale au niveau des écoles d'ingénieurs, des Licences Professionnelles (LP) et des Masters Spécialisés (MS).
- L'organisation de compétitions entrepreneuriales (startup weekend et autres) pour stimuler chez les étudiants l'envie de se lancer dans l'aventure de la création d'entreprises en faisant une simulation qui dure 54 heures.
- La mise en place de l'instrument INTILAK, dans le cadre de la « Stratégie Maroc innovation », destiné aux startups innovantes en phase de démarrage, porteuses d'un projet d'innovation ou d'un projet de valorisation R&D. Ce mécanisme finance 90 % des dépenses du projet, dans la limite d'un million de dirhams. Entre 2011 et 2014, 7 éditions d'appels à projets ont été lancées avec un total de 38 projets retenus. [53]
- Le fonds d'amorçage « Maroc Numeric Fund » qui est un fond d'investissement dédié aux startups technologiques marocaines et qui est doté de 100 millions de dirhams ;
- Le programme TATWIR qui est dédié au soutien financier des entreprises porteuses de projets innovants en R&D et qui est plafonné à 4 millions de dirhams ;
- Le fonds d'appui aux clusters qui est doté d'un montant de 62 millions de dirhams ;
- Le soutien à la R&D technologique qui est plafonné à 2 millions de dirhams ;
- L'instrument IMTIAZ qui est une compétition nationale d'investissement destinée aux entreprises ne dépassant pas les 175 millions de dirhams de CA et porteuses d'un projet de développement et souhaitant bénéficier d'une prime plafonnée à 5 millions de dirhams.

3.3 LA CHAÎNE DE VALEUR DU DISPOSITIF D'INCUBATION ACADÉMIQUE AU MAROC

Nous allons passer en revue les acteurs impliqués dans le processus d'incubation, ainsi que leurs objectifs et les modalités de leurs actions:

3.3.1 L'ÉTAT

L'État, à travers le Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique, qui est initiateur du dispositif à travers la réforme de l'enseignement supérieur suite à la loi 01-00.

Aussi, l'ANPME appelée actuellement « Maroc PME » et qui est sous la tutelle du Ministère l'Industrie, de l'Investissement, du Commerce et de l'Economie Numérique délègue par convention la gestion de deux instruments de soutien (INTILAK et TATWIR) aux startups au Centre Marocain de l'Innovation qui est une entité privée. Ces instruments de financement adaptés au cycle de vie des projets innovants. Ces instruments visent le soutien de startups innovantes et l'émergence de projets portés par des entreprises en développement ou par des consortiums d'entreprises agissant dans le cadre d'un cluster.

3.3.2 LES UNIVERSITÉS

Dans le cadre des missions qui leurs sont dévolues par la loi 01-00, les universités peuvent assurer des prestations de services, créer des incubateurs d'entreprises innovantes, créer des filiales ou prendre des participations en vue d'exploiter des brevets et licences et commercialiser les produits de leurs activités.

Le rôle de génération de flux de projets est attribué aux universités. La majeure partie des établissements d'enseignement supérieur ont mis en place des modules de formation dans le domaine de la « Création d'entreprise » dans le sens de l'intégration de l'esprit et de la culture entrepreneuriale dans le cursus de formation des jeunes.

Ces établissements organisent des manifestations annuelles sur l'entrepreneuriat et la création d'entreprise et demandent le soutien financier pour une telle organisation au RMIE (pour la partie communication) ainsi qu'à d'autres sponsors.

Les universités auxquels s'adressait en premier lieu la loi 01-00, ont quasiment toutes mis en place une structure d'incubation. Cependant il n'y a que 5 incubateurs qui sont opérationnels actuellement, et quelques-uns ne font que de la sensibilisation depuis leur création à travers l'organisation d'un certain nombre de manifestations : séminaires, compétitions entrepreneuriales.

A cette loi qui régit la création d'incubateurs académiques, s'ajoute les modalités de gestion administrative et financière propre à chaque université. En général, l'université offre à l'incubateur des infrastructures pour l'hébergement des incubés ainsi qu'un soutien logistique : un lieu de travail, une salle de réunion, un secrétariat commun, un service de coopération, etc. L'université met également à la disposition de l'incubateur un animateur qui peut être un administratif de formation d'ingénieur ou le plus souvent un enseignant-chercheur qui s'intéresse à l'entrepreneuriat et à la création d'entreprises innovantes.

3.3.3 LES INCUBATEURS

Les incubateurs, acteurs opérationnels de l'incubation au Maroc. De 2011 à 2016, il n'y a que 5 incubateurs parmi les 17 que nous pouvons qualifier d'actifs. Pour les autres, leur activité reste modeste caractérisée par la sensibilisation à la création d'entreprise via l'organisation de manifestations ponctuelles durant l'année universitaire.

Le processus d'incubation est caractérisé par deux phases : **la pré-incubation** et **l'incubation** proprement dite.

- **La phase de pré-incubation :**

C'est une phase de validation des quatre aspects suivants avant leur introduction en incubation : 1) l'adéquation profil/projet, 2) l'équipe, 3) la réalisation d'une phase de faisabilité technique (qui comprend à la fois le « proof of concept » et l'analyse de la valeur par comparaison aux offres existantes) et 4) la prise en compte de la propriété intellectuelle. La pré-incubation ne devrait pas dépasser les 6 mois.

- **La phase d'incubation :**

Il s'agit d'un accompagnement des porteurs de projets de création d'entreprises innovantes à forte valeur ajoutée. Cet accompagnement va aller de l'idée à la création juridique de l'entreprise.

Le porteur de projet intégrera un processus d'accompagnement et de coaching pour élaborer son plan d'affaires dont le concept est basé sur le faire-faire, le candidat est amené à réaliser une étude de marché, une étude faisabilité et sera ensuite assisté dans la finalisation d'une étude financière. Le networking ou la mise en réseau des entrepreneurs avec des chefs d'entreprises, des responsables de structures d'accompagnement, etc. à travers des rencontres industrielles et scientifiques est aussi intégré dans le processus d'incubation.

La durée d'incubation est estimée en moyenne à 18 mois. Cette incubation consiste également en un accompagnement technique et technologique, juridique, financier et de gestion avec une organisation des formations complémentaires nécessaires. Cette phase est financée par la subvention octroyée par le RMIE (CNRST) qui est plafonnée à 0,23 MDH en faveur des projets sélectionnés par le comité de sélection national de ce réseau. Ce comité validera l'adéquation profil-projet, l'innovation apportée, la valeur ajoutée et la viabilité financière du projet.

Le plan d'affaire finalisé sera exposé auprès des bailleurs de fonds pour débloquer les ressources financières nécessaires pour démarrer son activité.

La Figure 1 présente la chaîne de valeur de l'incubation académique au Maroc. Elle résume le rôle de chaque partie prenante et montre l'enchaînement des différentes activités clés créatrices de valeur dans le processus d'incubation du projet de création d'entreprise innovante.

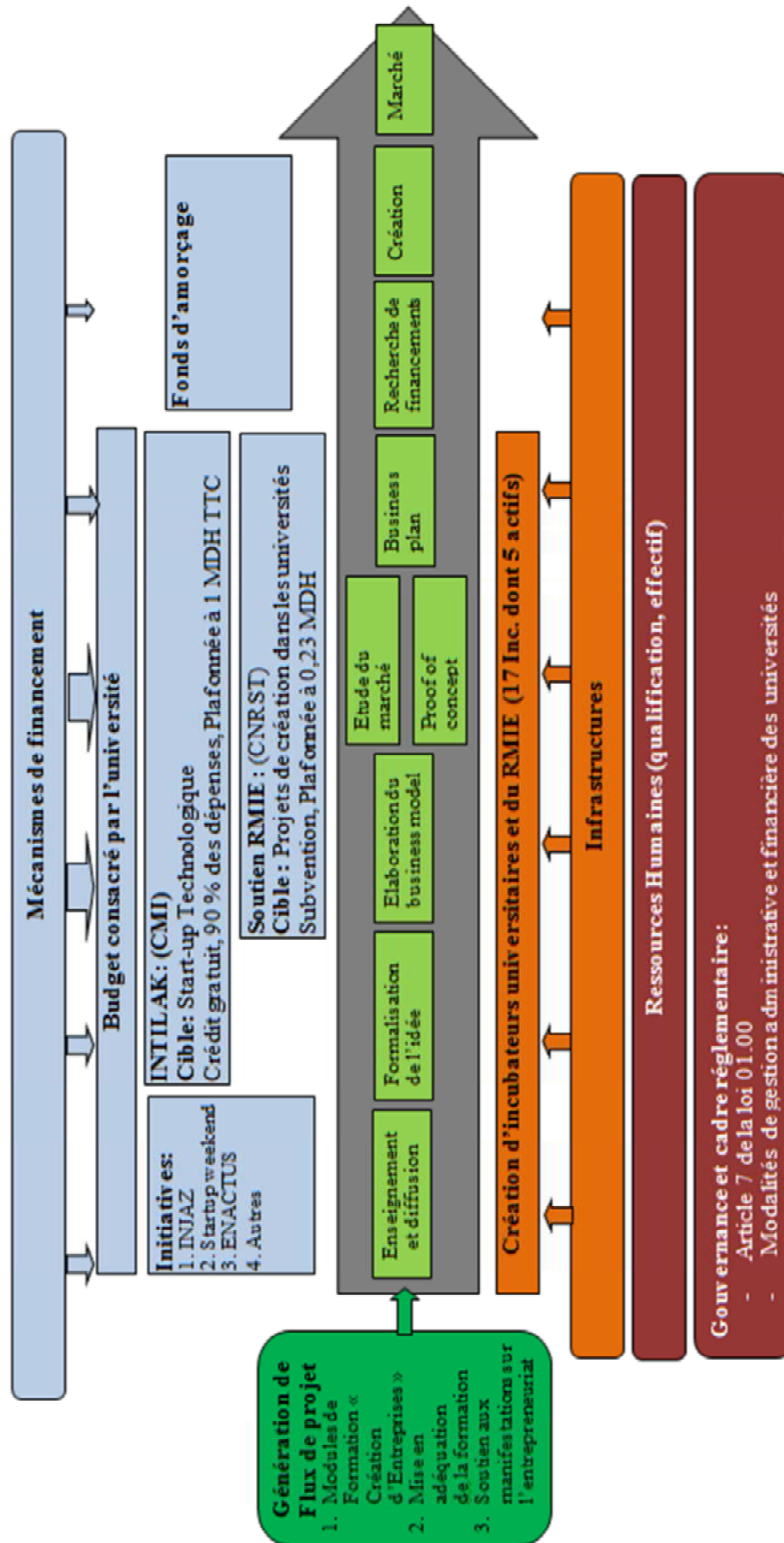


Fig. 1. Chaîne de valeur de l'incubation académique au Maroc

3.4 LES INSUFFISANCES ET LES INADÉQUATIONS

Et pourtant, en dépit des efforts déployés, le nombre des projets soutenus par les différents dispositifs d'appui marocains reste très faible et le nombre des entreprises créées est plus faible encore. Cela est dû essentiellement, à plusieurs contraintes dont nous citerons ci-dessous les plus importantes :

- Le statut juridique de l'incubateur au sein de l'université marocaine n'est pas bien défini. Les incubateurs académiques occupent des places différentes dans l'université marocaine (service, petite entité ou une grande structure avec plusieurs partenaires,...) montrant qu'il n'y a pas de modèle type de structure et qu'il faudra généraliser le statut des incubateurs pour travailler selon des standards et de procédures.
- Les incubateurs manquent d'autonomie par rapport à l'organisation des universités, ce qui rend difficile l'acquisition d'équipements ou d'expertises adéquats pour les projets;
- Faiblesse du réseau institutionnel, industriel et financier des incubateurs ;
- Inexistence d'un centre de prototypage local, dans la région ou au niveau national ;
- La mission de l'incubateur s'arrête après l'élaboration du Business Plan et il n'intervient pas durant la phase de la recherche de financement ;
- Faiblesse voir l'inexistence de mécanismes de financement adéquats à la création d'entreprise innovante (fonds d'amorçage, fonds de capital-risque, business angles, etc...)
- Manque d'un cadre juridique capable de mobiliser et d'encourager les porteurs de projets notamment les chercheurs universitaires.
- Les incubateurs académiques au Maroc ne sont malheureusement pas autonomes. Le budget alloué reste relativement faible et le secteur privé est assez absent.
- Il existe un manque au niveau des ressources humaines mises à la disposition des incubateurs universitaires. À côté du manque du nombre s'ajoute le manque flagrant de compétences. Étant donné les enjeux, le métier de directeur d'incubateur en milieu scientifique demande des profils rares : une compétence scientifique, une bonne connaissance de la culture académique, un profil entrepreneurial, des aptitudes à manager des réseaux multiples et des relations complexes [23].
- Plusieurs initiatives de création d'entreprises par des universités ont été confrontées aux difficultés d'autorisation définitive du Ministère des Finances par faute de coordination entre les deux ministères lors de la mise en place de la loi 01/00.
- La plupart des formations académiques à l'entrepreneuriat ne ciblent que le développement de l'esprit et la culture entrepreneuriale chez l'étudiant. Cependant le passage à l'action de création effective d'entreprises à forte valeur ajoutée pour l'économie nationale nécessite la mise en place de modules de formation en complément qui traitent la partie technique de la création d'entreprises innovantes.

En France, grâce à sa flexibilité juridique et sa simplicité de création, la SAS (Société par Actions Simplifiée) est le statut qui répond le mieux aux attentes des fondateurs de start-ups. C'est d'ailleurs le statut juridique majoritairement adopté pour ce type de projet. Cependant, au Maroc ce statut est réservé aux grandes entreprises (>2 000 000 Dh de capital). Le régime d'imposition réservé à ce statut reste très élevé.

Pour encourager leurs créations, les startups ont besoin d'un statut qui leur serait destiné et qui tiendra compte de leurs spécificités avec une exonération fiscale pour les premières années de leur existence.

4 CONCLUSION

L'analyse exposée présente un point de vue partial dans la mesure où l'analyse s'appuie sur nos expériences personnelles de parties prenantes dans le processus d'incubation académique. Nous assumons par conséquent totalement d'être juges et parties. À travers ce regard réflexif, nous souhaitons témoigner sur l'incubation académique au Maroc et faire partager nos difficultés et questionnements. C'est au prix de cet effort d'informations et de transparence que nous pourrions mieux cerner les problématiques posées pour le développement du processus d'incubation au Maroc.

L'incubateur universitaire marocain présente des insuffisances en matière de gouvernance : un manque d'autonomie vis-à-vis du régime de gestion de l'université ainsi qu'un manque de ressources pour assurer son bon fonctionnement.

Une gouvernance souple et évolutive des structures d'incubation universitaires permet de créer une dynamique collective capable de construire un écosystème favorable à l'entrepreneuriat. La gouvernance des incubateurs doit être construite avec la participation des différentes parties prenantes de l'incubateur.

Pour encourager leurs créations, les startups ont besoin d'un statut qui leur sera destiné et qui tiendra compte de leurs spécificités. Il faudra aussi songer à leur financement en encourageant le développement des concepts de « Business Angels » et de Capital-risqueurs au Maroc.

La simplification des autorisations définitives de la part du Ministère de Finance ainsi que la coordination interministérielle représentent une nécessité pour encourager le développement des « spin-offs universitaires » marocaines.

Par notre analyse, nous avons voulu remettre en cause les problématiques rencontrées durant le processus d'incubation académique au Maroc afin de poser le premier édifice pour la mise à niveau de ce secteur très prometteur en matière de valorisation de la recherche, d'innovation, de création de emplois pour les jeunes diplômés et de création de richesses.

REFERENCES

- [1] SMILOR, R., and GILL, M., *The New Business Incubator: Linking Talent, Technology, Capital and Know-How*, Lexington Books, 1986.
- [2] S. MIAN, W. LAMINE, A. FAYOLLE, "Technology Business Incubation: An over view of the state of knowledge", *Technovation*, 50-51, p.1.-12, 2016.
- [3] H. ETZKOWITZ, "Incubation of incubators: innovation as a triple helix of university-industry-government networks", *Science and Public Policy*, volume 29, Issue 2, p.115.-128, 2002.
- [4] BIRCH D.L., *The Job Generation Process*, Unpublished report prepared by the MIT Program on Neighborhood and Regional Change for the Economic Development Administration, U.S. Department of Commerce, Washington, DC, 1979.
- [5] Kirchoff B.A., *Entrepreneurship and dynamic capitalism: the economics of business firm formation and growth*, Praeger Studies in American Industry, Westport, CT, USA, 1994.
- [6] Rapport CUBY, *Les incubateurs publics d'entreprises technologiques innovantes*, Ministère de L'Education Nationale et Ministère de la Recherche Français, N°01-060, août, 2001.
- [7] SCHMITT C., BERGER-DOUCE, S. et BAYAD, M., *Les incubateurs universitaires et le paradoxe de la relation entre université et entrepreneuriat*, 7ème Congrès International de Francophonie en Entrepreneuriat et PME, 27-29 octobre, Montpellier, France, 2004.
- [8] MESRSFC (Ministère de l'Enseignement Supérieur, de la Recherche Scientifique et de la Formation des Cadres), *Loi n°01-00 portant sur l'organisation de l'enseignement supérieur*, Rabat (Maroc), mai, 2000.
- [9] A. C. COOPER, "The role of incubator organizations in the founding of growth oriented firms", *Journal of Business Venturing*, vol.1, N°1, p.75.-86, 1985.
- [10] E. AUTIO and M. KLOFSTEN, "A comparative study of two European business incubators", *Journal of Small Business Management*, vol.36, ISSN: 0047-2778, p.30.-43, 1998.
- [11] S.A. MIAN, "Assessing value-added contributions of university technology business incubators to tenant firms", *Research Policy*, 25(3), p.325.-335, 1996a.
- [12] B. MERRIFIELD, "New Business Incubators", *Journal of Business Venturing*, 2, p.277.-284, 1987.
- [13] R. GRIMALDI and A. GRANDI, "Business incubators and new venture creation: an assessment of incubating models", *Technovation*, 25, p.111.-121, 2005.
- [14] EU (European Union), *The Smart Guide to Innovation-Based Incubators (IBI)*, European Union Regional Policy Report, Luxembourg, february, 2010.
- [15] P. MUSTAR, "Partnerships, configurations and dynamics in the creation and development of SMEs by researchers", *Industry and Higher Education*, p.217.-221, August, 1998.
- [16] GASSE Y. et D'AMOURS A., *Profession : Entrepreneur*, Les Editions transcontinentales, 2nde édition, Québec, 2000.
- [17] S.A. MIAN, "Business incubation mechanisms and new venture support: emerging structures of US science parks and incubators", *International Journal of Entrepreneurship and Small Business*, 23(4), p.419.-435, 2014.
- [18] R. STANKIEWICZ, "Spin-off companies from universities", *Science and Public Policy*, 21(2), p.99.-110, 1994.
- [19] S. A. MIAN, "U.S. university-sponsored technology incubators : An overview of management, policies and performance", *Technovation*, 14(8), p.515.-528, 1994.
- [20] S. A. MIAN, "The university business incubator: a strategy for developing new research/technology-based firms", *The Journal of High Technology Management Research*, 7, p.191.-208. 1996b.
- [21] J. D EVANS and M. KLOFTEN, "The role of the university in the technology transfer process: a European view", *Science and Public Policy*, 25(6), p. 373-380, 1998.
- [22] R. RADOSEVICH, "A model for entrepreneurial spin-offs from public technology sources", *International Journal Technological Management*, 10, p.879.-893. 1995.
- [23] ALBERT P., BERNASCONIM., GAYNOR L., *Les incubateurs : émergence d'une nouvelle industrie. Comparaison des acteurs et de leur stratégie : France, Allemagne, UK, USA*, Rapport de recherche CERAM, Sophia-Antipolis, avril, p. 8, 2002.

- [24] MATKIN G., *Technology Transfer and The University*, MacMillan Publishing Company, Nucea, New-York, 1990.
- [25] W. S. BROWN, "A proposed mechanism for commercializing university technology", *Technovation*, 3(1), p.19.-25, 1985.
- [26] ALLEN D. and LEVINE V, *Nurturing Advanced Technology Enterprises: Emerging Issues in State and Local Economic Development Policy*, New York, Prager, 1986.
- [27] J. DOUTRIAUX, "Growth pattern of academic entrepreneurial firms", *Journal of Business Venturing*, 2(4), p.285.-297, 1987.
- [28] J. DOUTRIAUX, "Interaction entre l'environnement universitaire et les premières années des entreprises essaimantes canadiennes", *Revue internationale P.M.E.*, 5(2), p.7 – 39, 1992.
- [29] PIRNAY F., Les phénomènes de "spin-offs universitaires" : élaboration d'un cadre de référence conceptuel, Xi ème Conférence de l'Association Internationale de Management Stratégique (IAMS), 13-15 juin, Québec, 2001.
- [30] E. MANSFIELD, "Academic Research and Industrial Innovation", *Research Policy*, 20, p.1.-12, 1991.
- [31] V. CHIESA and A. PICCALUGA, "Exploitation and diffusion of public research the case of academic spin-off companies in Italy", *R&D Management*, 30(4), p.329.-339, 2000.
- [32] F. SCHUTTE, "The university-industry relations of an entrepreneurial university: the case of the University of Twente", *Higher Education in Europe*, 24(1), p.47.-65, 1999.
- [33] E. M. ROGERS, "The role of the research university in the spin-off of high-technology companies", *Technovation*, 4, June, p.169.-181, 1986.
- [34] P. HEYDEBRECK, M. KLOFSTEN, J.C. MAIER, "Innovation support for new technology-based firms: the Swedish teknopol approach", *R&D Management*, 30(1), p.89.-100, 2000.
- [35] R. GRIMALDI and A. GRANDI, "The contribution of university business incubators to new knowledge-based ventures: some evidence from Italy", *Industry and Higher Education*, 15 (4), p.239-250, 2001.
- [36] G. ALBORT-MORANT and D. RIBEIRO-SORIANO, "A Bibliometric Analysis of International Impact of Business Incubators", *Journal of Business Research*, 69, p.1775.-1779, 2015.
- [37] S. FONESCA and C. CHIAPPETTA, "Assessment of business incubators' green performance: A framework and its application to Brazilian cases", *Technovation*, 32(2), p.122-132, 2012.
- [38] S.A. MIAN, "Assessing and managing the university technology business incubator: an integrative framework", *Journal of Business Venturing*, 12(4), p.251.-285, 1997.
- [39] F. MARTIN, "Business Incubators and Enterprise Development: Neither Tried nor Tested? ", *Small Business and Enterprise Development*, 4, 1, p.3.-11., 1997.
- [40] M. ABDUH, C. D'SOUZA, A. QUAZI and H.T. BURLEY, "Investigating and classifying clients satisfaction with business incubator services", *Managing Service Quality*, ed.17, p74.-91, 2007.
- [41] W. H. PLOSILA and D. N. ALLEN, "Small Business Incubators and Public Policy: Implications for States and Local Development Strategies", *Policy Studies Journal*, 13 (4), p.729.-734, 1985.
- [42] S. S. LEE and J. S. OSTERYOUNG, "A comparison of critical success factors for effective operations of university business incubators in the United States and Korea", *Journal of Small Business Management*, 42(4), p418.-426, 2004.
- [43] G. G. UDELL, "Are Business Incubators Really Creating New Jobs by Creating New Business and New Products?", *Journal of Product Innovation Management*, 7(2), p.108.-122, 1990.
- [44] STEPHANY E. et VEDEL B., *Le Processus de sélection et de certification des signaux : le cas des incubateurs technologiques*, 4ème congrès de l'Académie de l'Entrepreneuriat, Paris, 2005.
- [45] H. SHERMAN, "Assessing the Intervention Effectiveness of Business Incubation Programs on New Business Start-Ups ", *Journal of Developmental Entrepreneurship*, 4 (2), p.117.-133, 1999.
- [46] M.G. COLOMBO and M. DELMASTRO, "How Effective Are Technology Incubators? Evidence from Italy", *Research Policy*, 31, p.1103.-1122, 2002.
- [47] OCDE (Organisation for Economic Cooperation and Development), *Technology Incubators: Nurturing Small Firms*, coordonné par l'OCDE, 1997.
- [48] Communauté Européenne, *Benchmarking of business incubators*, Final report, CEES, 2002.
- [49] NBIA (National Business Incubation Association), *The Evaluation of Business Incubation Projects*, P. Bearse, ed. Report Prepared for Economic Development Administration, U.S. Department of Commerce. Athens, OH: NBIA, 1993.
- [50] ALLEN D. and BAZAN E., *Value-added contribution of Pennsylvania's business incubators to tenant firms and local economies*, Report prepared for Pennsylvania Department of Commerce, Pennsylvania State University. University Park, PA, 1990.
- [51] MIAN S. A., *An assessment of university-sponsored business incubators in supporting the development of new technology-based firms*, Unpublished doctoral dissertation, The George Washington University, Washington, DC, 1991.
- [52] CNRST (Centre National pour la Recherche Scientifique et Technique au Maroc), *Réseau Maroc Incubation & Essaimage-RMIE*, Rabat (Maroc), 2015.
- [53] MICIEN (Ministère de l'Industrie, du Commerce, de l'Investissement et de l'Economie Numérique), *Rapport d'activités*, Maroc, 2014.

De l'utilisation des services en milieu urbain à la couverture sanitaire universelle dans le contexte du système de santé de la République Démocratique du Congo : cas de la ville de Goma

[From care services utilization in urban areas to the universal health coverage in the context of the health system in the Democratic Republic of Congo: the case of the city of Goma]

Mitangala Ndeba Prudence¹⁻², Jean Bosco Kahindo Mbeva¹⁻², Musubao Tsongo Muhatikani Edgar¹, Janvier Kubuya Bonane³, and Kimanuka Célestin⁴

¹ULB Coopération, Padiss, Bureau du Nord Kivu, Goma, RD Congo

²Université Officielle de Ruwenzori, Butembo, RD Congo

³Division Provinciale de la Santé du Nord Kivu, Goma, RD Congo

⁴Institut National de la Statistique, Direction provinciale du Nord Kivu, Goma, RDC

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

ABSTRACT: *Introduction :* The organizational model of health in the Democratic Republic of Congo is based on primary health care. Overall, the organization of this system in urban areas still depend on the one of rural areas where public health facilities predominate. Only data from these integates facilities are taken into consideration for the evaluation of utilization services. In this context, in cities where private health facilities proliferate, the level of use is still considered low.

Methodology : Data were analyzed in relation to the curative service utilization of all functional health facilities in the eastern DRC city of Goma in order to estimate the overall health coverage for the year 2017 and its contribution in monitoring progress towards universal health coverage.

Results : Overall utilization of curative services was 0.61 new case per capita. In this global utilization, the contribution of integrated health facilities in the health system was only 18.7% (n = 579,555). More than 75% of this utilization was covered by private health facilities. But in thses private health facilities, quality was poor.

Conclusion : In urban areas, most medical supply service was provided by private health facilities, their non consideration does not make it possible to correctly assess either their use by the population nor the progress towards universal health coverage. In a context of increasing urbanization, the accreditation of private health facilities could be an innovative strategy for their integration, improve quality and good monitoring progress towards universal health coverage.

KEYWORDS: urban health, provision of care, universal health coverage, accreditation, service utilization.

RÉSUMÉ: *Introduction :* Le modèle organisationnel des soins en République Démocratique du Congo est basé sur les soins de santé primaires. Globalement, l'organisation de ce système dans le milieu urbain reste calqué sur celle du milieu rural où prédominent les formations sanitaires publiques. Seules les données issues de ces formations publiques sont prises en considération pour l'évaluation de l'utilisation des services. Dans cette optique, dans les villes où prolifèrent les formations sanitaires privées, le niveau d'utilisation est toujours jugé bas.

Méthodologie : Nous avons analysé les données de l'utilisation curative de toutes les formations sanitaires fonctionnelles dans la ville de Goma à l'Est de la RDC en vue d'estimer la couverture sanitaire globale pour l'année 2017 et son apport dans le suivi des progrès vers la couverture sanitaire universelle.

Résultats : L'utilisation globale des services de consultation curative était de 0,61 nouveau cas par habitant. Dans cette utilisation, la contribution des formations sanitaires intégrées dans le système de santé n'était que de 18,7 % (n= 579 555). Plus de 75% de cette utilisation était couvert par les formations sanitaires privées avec une faible qualité des soins.

Conclusion : Dans le milieu urbain, l'offre des soins étant majoritairement faite par les formations sanitaires privées, leur non considération ne permet pas d'évaluer correctement ni l'utilisation par la population ni les progrès vers la couverture sanitaire universelle. Dans un contexte d'urbanisation croissante, l'accréditation des formations sanitaires privées pourrait être une stratégie innovante permettant leur intégration avec amélioration de la qualité de leurs prestations et un bon suivi des progrès vers la couverture sanitaire universelle.

MOTS-CLEFS: santé urbaine, offre des soins, couverture sanitaire universelle, accréditation, utilisation des services.

1 INTRODUCTION

Le système de santé en vigueur depuis les années 80 en République Démocratique du Congo est hérité d'un système de soins de santé primaires basé sur les principes d'Alma Ata [1]. Selon les principes et approches de ce système, la zone de santé est l'unité opérationnelle de la politique nationale de santé [2].

Le modèle de soins de santé primaires adopté par la plupart des pays africains dont la RDC avait été fortement influencé par les expériences de médecine communautaire couronnées d'un succès relatif développées au cours des années 70 dans les zones rurales dont Bwamanda et Kasongo [3], [4], [5].

Dans le rêve de la couverture universelle, l'OMS avait encore recommandé en 2008 à ses membres le retour aux principes et approches des soins de santé primaires comme meilleur moyen d'organiser les services de santé [6].

Classiquement dans la plupart des pays africains, l'évaluation des progrès vers la couverture universelle se focalise sur les éléments provenant du système de santé. Pourtant le modèle de système de santé de plusieurs pays africains dont la RDC reste encore largement inspiré du milieu rural alors que l'urbanisation s'accélère. Du fait des guerres et conflits, les spécialistes estiment qu'à l'échéance 2030, 60% de la population mondiale vivra en milieu urbain [7]. D'autres auteurs ajoutent que la RDC est l'un des dix pays du monde qui enregistreront les plus fortes proportions de population urbaine à l'échéance 2050 [8]. Mais déjà en 2018, même si l'Afrique reste essentiellement rurale, il importe de relever que 43 % de sa population réside déjà en milieu urbain et le taux d'urbanisation figure parmi les plus élevés du monde [9].

L'urbanisation s'accompagne de plusieurs modifications sociétales dont les aspects sanitaires [10]. L'offre de soins modernes en ville est caractérisée par une concentration de toute la gamme d'infrastructures sanitaires, les médecins, les spécialistes, les hôpitaux et les cliniques [10].

En RDC, malgré la reconnaissance de cette évolution vers l'urbanisation, la « Stratégie de Renforcement du Système de Santé (SRSS) » élaborée en 2006 avec entre autres pour mission de procéder à « la correction des distorsions faites au niveau de la zone de santé », tout en réaffirmant les soins de santé primaires comme mode organisationnel national, n'avait pas tenu compte de cette urbanisation [11]. Le modèle organisationnel de la zone de santé en milieu urbain reste celui encore grandement calqué de celui développé en milieu rural. Plus récemment encore, en élaborant son plan de développement sanitaire 2016 – 2020 dans la perspective de la couverture sanitaire universelle, la RDC n'a toujours pas tenu compte de cette urbanisation de sa population [12]. Pourtant la typologie de l'offre des soins en milieu rural congolais est différente de celle du milieu urbain. Une étude menée dans la ville de Lubumbashi en RDC avait révélé une grande diversité institutionnelle des prestataires (Etat, confessions religieuses, ONG locales, entreprises paraétatiques et privés indépendants) avec marginalisation de l'Etat comme prestataire et une croissance de la pratique médicalisée dans ces structures [13]. En plus, l'analyse de la nature et du volume des soins offerts par les différents prestataires institutionnels aux différents niveaux du système de santé dans cette ville de Lubumbashi n'avait globalement conclu que sur une discordance entre l'offre et la demande [14].

Actuellement en RDC, l'évaluation du niveau de couverture sanitaire est faite sur base des indicateurs calculées sur les données collectées dans les formations sanitaires dites intégrées conformément à la stratégie des soins de santé primaires. A notre connaissance, il existe peu ou pas d'expérience sur la couverture sanitaire en milieu urbain congolais prenant en compte la diversité institutionnelle des prestataires. L'objectif de ce travail est de faire une approche d'évaluation de la couverture

sanitaire de quelques aspects des soins curatifs de la population en milieu urbain dans la ville de Goma. La finalité est de contribuer à la compréhension en profondeur du profil de l'offre de soins dans la ville de Goma en vue de permettre une meilleure évaluation de la progression vers la couverture sanitaire universelle.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 LIEU D'ÉTUDE

Les observations ont été faites dans la ville de Goma.

La ville de Goma, chef-lieu de la province du Nord-Kivu est l'une des principales villes de la RDC. Située à une altitude de 1530 mètres, elle est bâtie sur les anciennes coulées de lave volcanique en bordure et au nord du lac Kivu et au Sud du volcan Nyiragongo entre 1° 41' 36" Sud et 29° 13' 31" Est sur une superficie de 75,72 Km².

D'un point de vue sanitaire et démographique, Goma est une ville dense avec plus de 1 250 habitants au Km², comptant deux zones de santé entières (Goma et Karisimbi) et une partie urbaine de la zone de santé urbano-rurale de Nyiragongo. Cette partie urbaine de la zone de santé de Karisimbi est d'urbanisation récente du fait de la pression démographique dans la ville de Goma. Le tableau 1 illustre les caractéristiques des trois zones de santé.

Tableau 1. *Caractéristiques des 3 zones de santé opérationnelles dans la ville de Goma, province du Nord Kivu, République Démocratique du Congo, Décembre 2017*

Zones de santé	Nombre de formations sanitaires du système		Nombre d'autres Formations sanitaires intégrées au système de santé	Nombre total d'habitants en 2017
	HGR*	CS**		
Goma	1	10	4	267 947
Karisimbi	1	16	6	537 647
Nyiragongo (partie urbaine)	0	3	0	144 136
Totaux	2	29	10	949 730

* HGR : Hôpital général de référence

** CS : Centre de Santé

Les données de population rapportées en 2017 et présentées dans le tableau 1 sont une actualisation des données issues d'un dénombrement réalisé en 2016 dans chacune des 3 zones de santé.

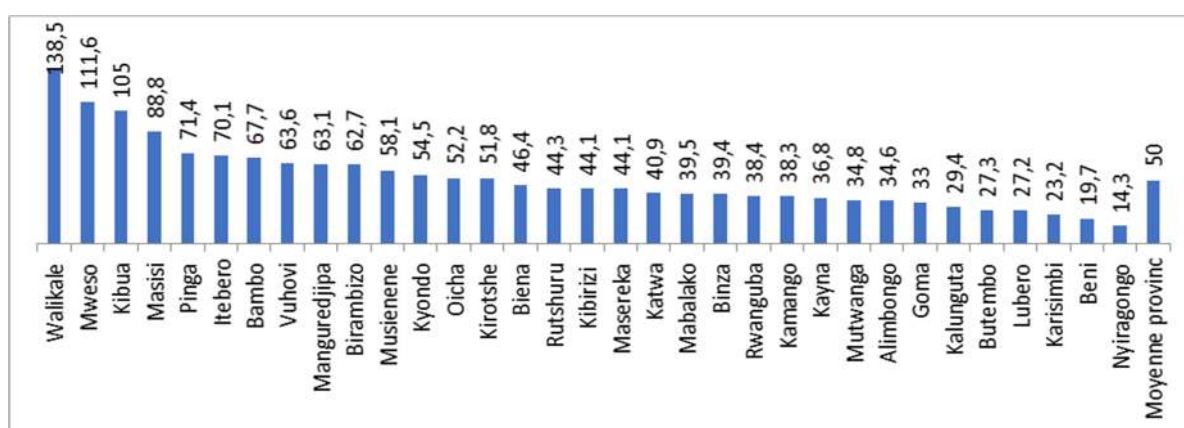


Fig. 1. *Utilisation du service curatif par zone de santé dans la province du Nord Kivu en 2017*

A l'instar d'autres villes (Butembo et Beni), les taux d'utilisation du service curatif dans la ville Goma (zones e santé de Goma, Karisimbi et Nyiragongo) étaient parmi les plus bas de la province (figure 1) [15].

2.2 COLLECTE DES DONNÉES

Une enquête transversale avait été conduite dans les formations sanitaires opérationnelles dans la ville de Goma.

Les Directions provinciales de l'Institut National de la Statistique du Nord-Kivu (INS Nord-Kivu) et de l'Institut Géographique du Congo du Nord-Kivu (IGC Nord-Kivu) étaient responsables de la collecte des données sur le terrain sous la guidance de l'équipe technique d'ULB Coopération.

La collecte des données avait été réalisée par 10 enquêteurs incluant trois gestionnaires, trois infirmiers, deux statisticiens, un démographe et un médecin conjointement recrutés pour le compte de l'INS et l'IGC Nord Kivu.

Les 324 formations sanitaires retrouvées dans la ville de Goma avaient fait l'objet de l'enquête.

Les sources d'information utilisées sont les rapports d'activités et les registres de consultation [16]

2.3 ANALYSE DES DONNÉES

Les données ont été saisies et analysées à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 23.

Les comparaisons des proportions ont été faites avec le test du Chi-carré de Pearson ou le test exact de Fisher.

Pour évaluer la couverture curative, les données de toutes les formations sanitaires sans distinction de niveau ont été prises en considération comme cela est calculé dans le Système National d'Information Sanitaire en République Démocratique du Congo.

Le seuil de signification considéré était de 0,05.

2.4 ASPECTS ÉTHIQUES

Avant la réalisation de l'enquête, le protocole de recherche avait été soumis au comité d'éthique de l'Université Libre des Pays des Grands Lacs (ULPGL) fonctionnant à Goma et avait reçu son approbation en date du 04 août 2017.

3 RÉSULTATS

Les données de 324 formations sanitaires réparties dans les 3 zones de santé constituant la ville de Goma avaient été incluses dans les analyses. Le tableau 2 reprend les détails sur l'appartenance de ces formations sanitaires.

Tableau 2. Appartenance des formations sanitaires par zone de santé de la ville de Goma, province du Nord Kivu, République Démocratique du Congo, décembre 2017

Appartenance	Zone de santé			Ville de Goma (n = 324)	p
	Goma (n = 92)	Karisimbi (n = 191)	Nyiragongo (n = 41)		
Etatique	8,7	7,3	7,3	7,7	0,001
Entreprise publique	5,4	1,1	0,0	2,2	
Privé lucratif	48,9	69,6	82,9	65,4	
Privé confessionnel	15,2	10,5	0,0	10,5	
Privé associatif	21,8	11,5	9,8	14,2	

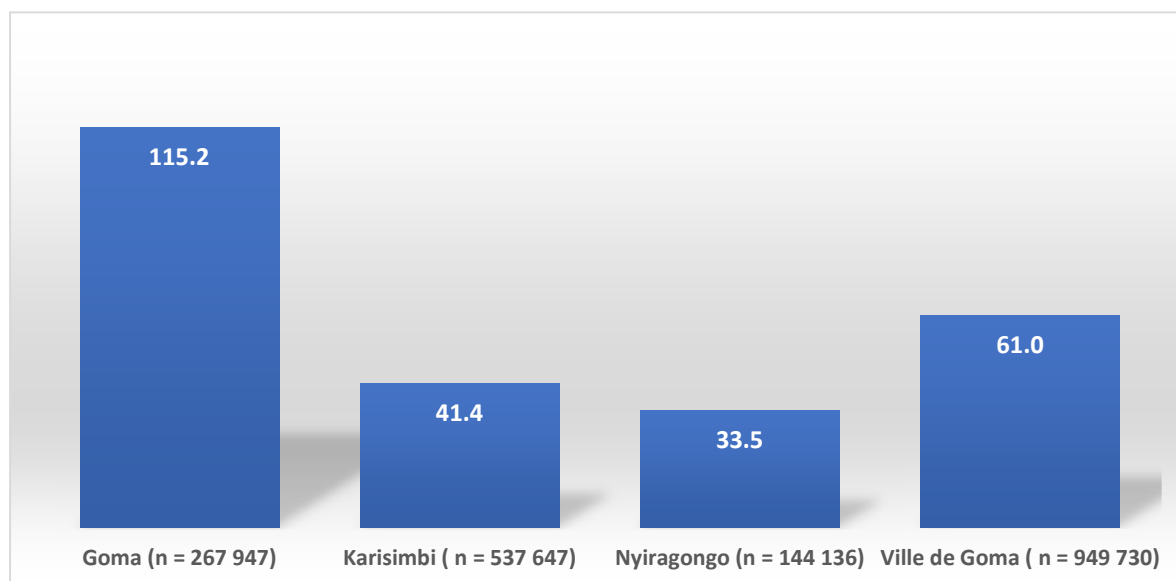


Fig. 2. Couverture de la consultation curative en 2017 par zone de santé dans la ville de Goma, province du Nord Kivu, République Démocratique du Congo

Quelle que soit la zone de santé, la majorité des formations sanitaires était du ressort du privé lucratif et dans la globalité les prestataires privés étaient majoritaires (tableau 2).

Pour l'ensemble des formations sanitaires de la ville de Goma, il avait été enregistré 583 134 consultations curatives et 3 579 cas de références faisant ainsi 579 555 nouvelles consultations curatives (583 134 – 3 579). L'utilisation globale des services en considérant toutes les formations sanitaires était donc de 0,61NC/habitant/an (579 555/949 730) (figure 2). A l'intérieur de la ville, la couverture curative était plus élevée dans la zone de santé de Goma comparée aux deux autres (figure 2).

Globalement dans l'ensemble de la ville de Goma, les formations sanitaires publiques avaient contribué à la couverture de la consultation curative à moins de 20% (tableau 3). Cependant cette contribution des formations sanitaires publiques à la couverture curative était particulièrement élevée dans la partie urbaine de la zone de santé de Nyiragongo. Les formations sanitaires privées lucratives, confessionnelles ainsi que celles appartenant aux associations caritatives avaient quant à elles contribué chacune à près de 25% à la couverture de la consultation curative en 2017 dans l'ensemble de la ville de Goma.

Tableau 3. Contribution des différentes catégories d'appartenance de formations sanitaires à la couverture de la consultation curative en 2017 par zone de santé de la ville de Goma, province du Nord Kivu, République Démocratique du Congo

Zone de santé	Etatique	Entreprise publique	Privé lucratif	Confessionnel	Associatif	p
Goma (n = 308 656)	5,1	3,7	13,0	38,7	38,5	
Karisimbi (n = 222 658)	28,3	0,3	39,7	23,0	8,3	0,001
Nyiragongo (n = 48 241)	61,4	0,0	20,3	0,0	18,2	
Global (n= 579 555)	18,7	2,1	23,9	29,5	25,3	

Plus de la moitié d'accouchements qui se sont déroulés dans la ville de Goma ont eu lieu dans la zone de santé de Karisimbi (tableau 4). Dans cette dernière, près de quatre accouchements sur dix se sont déroulés dans une formation privée lucrative.

Tableau 4. Contribution des différentes catégories d'appartenance de formations sanitaires par zone de santé à la couverture sanitaire obstétricale en 2017 par zone de santé de la ville de Goma, province du Nord Kivu, République Démocratique du Congo

	Etatique	Entreprise publique	Lucratif	Confessionnel	Associatif
Goma (n = 11 749)	15,0	1,5	11,7	38,5	33,3
Karisimbi ((n = 16 388)	28,6	0,1	38,4	26,5	6,5
Nyiragongo (n = 4 617)	57,4	0,0	30,6	0,0	12,0

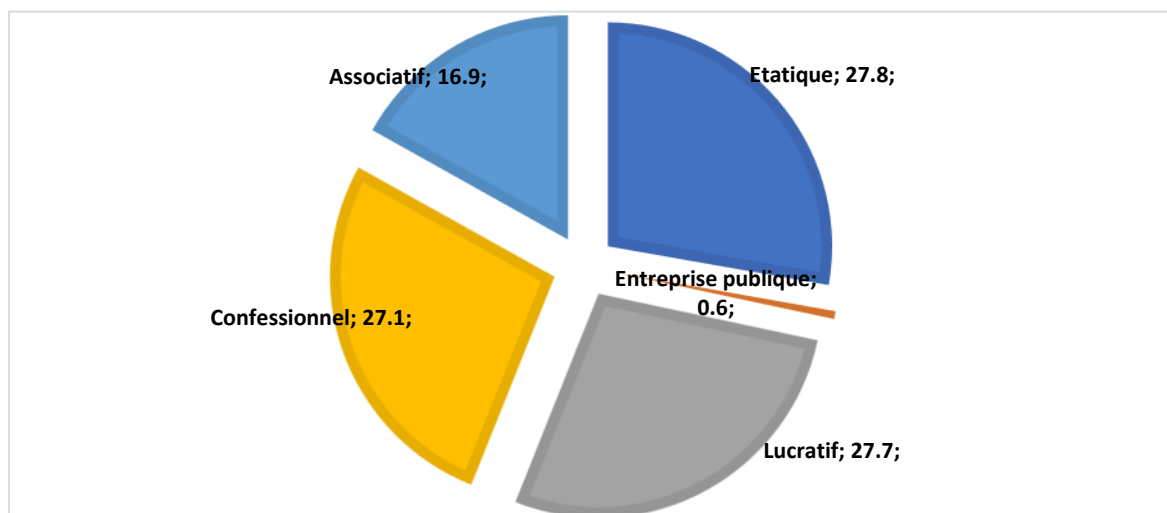


Fig. 3. Contribution des différentes catégories d'appartenance de formations sanitaires à la couverture en accouchement en 2017 dans la ville de la ville de Goma, province du Nord Kivu, République Démocratique du Congo (n=32 754)

Comme dans les consultations curatives, à l'exception de la partie urbaine de la zone de santé de Nyoragongo, le rôle des formations sanitaires publiques dans les activités d'accouchement dans la ville de Goma en 2017 était tout à fait marginal.

Dans la globalité de la ville de Goma, les formations sanitaires privées lucratives et confessionnelles avaient pratiquement eu la même charge en ce qui concerne la prise en charge des accouchements. Près d'un accouchement sur trois dans la ville de Goma s'est déroulé soit dans une formation sanitaire étatique soit dans une formation sanitaire privée lucrative ou encore dans une formation sanitaire confessionnelle (figure 3).

Les proportions de césariennes par rapport à l'ensemble des accouchements étaient plus fréquentes dans les formations sanitaires associatives [22,6 (n = 5530)], confessionnelle [20,8 % n = 8865)] et privées lucratives [15,9% (9079)] comparées à celles de l'état [8,3% (n = 9096)] ($p < 0,001$).

Les césariennes (n = 5294) avaient été plus fréquentes dans les formations sanitaires confessionnelles (34,9%), privées lucratives (27,3%) et associatives (23,6%) comparées aux formations sanitaires publiques (14,2%) ($p < 0,001$).

4 DISCUSSION

Notre étude a montré que dans la ville de Goma en RDC, le rôle des formations publiques dans la couverture sanitaire de la population est marginal ; les formations sanitaires privées et/ou non intégrées participent majoritairement à la couverture sanitaire de la population pour la consultation curative et les accouchements. En revanche, la proportion élevée de césariennes dans les formations sanitaires privées et confessionnelles n'indique pas que la qualité des soins dans ces deux catégories de prestataires pourrait aussi être meilleure. Etant donné leur contribution numérique importante, en milieu urbain de Goma, l'appréciation de la progression vers une couverture sanitaire universelle dans les activités curatives devrait prendre en compte les données des formations sanitaires privées offrant ces activités dans un processus de leur accréditation.

Notre étude a quelques limites qu'il convient de mentionner. La tenue des registres administratifs de prestation des services de santé dans les formations sanitaires non intégrées ayant fourni les données n'avait jamais été audité ou supervisé par les

équipes cadres des zones de santé respectives. Les données issues de ces registres pourraient soit surestimer soit sous-estimer le numérateur pris en compte dans notre étude. La seconde faiblesse est liée au fait que notre étude n'a pris en compte que les données d'une seule année 2017 qui pourrait avoir été particulière ; ce qui pourrait ne pas permettre de renforcer l'argumentaire sur la nécessité de prendre en compte les données de formations sanitaires privées ou non intégrées après un processus de validation. La troisième faiblesse est liée à la situation géographique de Goma qui est une ville attractive pour les opérateurs économiques en quête d'un bénéfice toujours plus grand; l'inférence sur le nombre de formations sanitaires privées dans le milieu urbain pourrait ne pas être possible. La dernière faiblesse tient aux activités prises en compte dans cette étude : la consultation curative et l'accouchement. Ce qui est vrai au niveau de ces deux aspects pourrait ne pas nécessairement l'être pour les autres aspects faisant partie du grand complexe « activités curatives ».

Notre étude a cependant un grand mérite ; elle est parmi les rares études menées en milieu urbain pour proposer une approche d'évaluation des progrès vers la couverture sanitaire universelle en milieu urbain avec une prise en compte des données des structures sanitaires privées et ou non intégrées au système de santé qui pourtant, contribuent d'une manière ou d'une autre à la couverture sanitaire de la population.

L'organisation du système de santé en milieu urbain congolais à l'heure actuelle n'est qu'une reproduction intégrale de l'organisation d'un système communautaire en milieu rural tel qu'expérimenté avec un grand succès à Kasongo [3]. Cette organisation prend essentiellement en compte dans l'appréciation de la couverture sanitaire les activités des formations publiques et/ou intégrées [11].

Notre étude, non seulement confirme ce qui avait été observé ailleurs selon quoi le milieu urbain est caractérisé par une grande diversité de prestataires de divers statuts (intégrées au système de santé, confessions religieuses, organisations caritatives, privés lucratifs et entreprises publiques) [13], [17], [18], [19], mais aussi et surtout montre que ces autres acteurs contribuent à la couverture sanitaire l'évaluation de cette dernière au niveau local, provincial voire national n'intègre pas du tout les données des activités de ces prestataires privées ou non intégrées qui pourtant prennent en charge les problèmes de santé d'une grande partie de la population.

Nos résultats ont montré qu'en intégrant les données des activités de toutes les formations sanitaires opérant dans la ville de Goma pour une évaluation de la couverture sanitaire, la contribution à cette dernière des structures du secteur public et celles intégrées n'est que marginale. Ces résultats vont dans le sens des observations faites par Chenge and Al. dans la ville de Lubumbashi en RDC[13].

Comparées à la couverture sanitaire de la consultation curative présentée dans l'évaluation annuelle 2017 par la Division Provinciale de la Santé du Nord Kivu, par rapport à chacune des zones de santé de Goma et Karisimbi, les couvertures de la consultation curative dans notre étude étaient bien supérieures [15].

En considérant la ville de Goma comme une seule entité, le niveau de la couverture globale de la consultation curative est de 0,6 nouveau cas par an correspond à un optimum qui est observé ailleurs [20]. A Dessie au Nord de l'Éthiopie, il avait été observé 0,42 nouveau cas par an en 2015 [20]. Nos observations pourraient suggérer que le nombre de formations sanitaires pourrait déjà être optimum pour une couverture sanitaire numérique de la population dans la ville de Goma. Cependant pour une couverture sanitaire, le niveau de couverture curative dans la zone de santé de Goma au-delà de 100% suggère que les patients seraient venus des autres zones de santé dont Karisimbi, étant donné que le problème d'accessibilité géographique se pose peu ou pas du tout comme cela avait déjà été observé ailleurs [21]. Ceci confirme ce qui avait déjà été dit depuis quelques décennies que dans les zones de santé urbaines, la résolution des problèmes devrait se faire sans tenir compte des découpages artificiels imposés [2].

La grande motivation de la participation des privés aux prestations des soins en milieu urbain serait la recherche des stratégies de survie individuelle et institutionnelle et que cette situation serait en partie favorisée par la faiblesse du pouvoir régulateur [18], [22]. Dans ce contexte où la recherche des stratégies de survie passe au-dessus de tout, la qualité des soins pourrait en pâtir.

Dans notre étude, les proportions élevées de césariennes observées dans les formations sanitaires privées et confessionnelles de la ville Goma globalement au-delà de 15%, ne militent pas pour la qualité des soins prestés par ces prestataires. En effet, selon un groupe d'experts de l'OMS, il est admis depuis 1985 qu'il n'y a manifestement aucune justification pour que dans telle ou telle région géographique, plus de 10-15 % des accouchements soient se déroulent par césarienne [23]. Et il est aussi admis que l'augmentation du taux de césarienne au-delà de ce seuil n'est plus associée à une réduction de la mortalité maternelle et infantile pourtant visée par la pratique de la césarienne [24]. Dans la ville de Goma, ces césariennes pratiquées dans des infrastructures sanitaires ne répondant pas aux normes de sécurité pour les parturientes à

l'instar d'une catégorie des formations privées et confessionnelles opérant dans la ville de Goma, pourraient constituer un danger pour les mères et leurs enfants comme cela est internationalement reconnu [24].

Du fait que la demande des soins reste incontournable quel que soit sa situation, dans un contexte de bouleversements économiques, socioculturels et géopolitiques tenant aux multiples conflits dans la région du Kivu, les formations sanitaires sont purement devenues un outil de production de revenus soumis à la concurrence [25]. Le prix élevé d'un accouchement par césarienne dans le contexte d'un système où les mécanismes de régulation des prix des soins de santé sont quasi-inexistants, pourrait être un incitant pour augmenter sa fréquence et accroître ainsi le profit financier. Ceci pourrait justifier l'engouement des opérateurs économiques et confessionnelles à créer des formations sanitaires dans la ville de Goma. Ce qui pourrait aussi suggérer que dans cette ville de Goma, avec ce contexte de faible régulation dans l'ouverture des formations sanitaires, la plupart des prestataires du secteur confessionnel et caritatif sont des privés lucratifs à la recherche des stratégies de survie individuelle et institutionnelle en ce y compris les églises.

Selon l'OMS, quand on parle de la couverture sanitaire universelle, cela signifie que chaque individu quel que soit son niveau de vie reçoit les services de santé dont il a besoin, et que l'utilisation de ces services n'occasionne pas de difficultés financières [26].

Dans nos observations dans la ville de Goma, si la contribution des prestataires privées permet une couverture numérique, il n'existe aucune assurance quant à la qualité des soins desdits prestataires comme le montre la proportion élevée de césariennes. Le nombre de formations sanitaires opérant dans la ville de Goma étant déjà trop élevé, il ressort, comme l'ont souligné Pepperall et Al au Lesotho, que l'organisation des services existants devrait être la priorité plutôt qu'investir dans de nouvelles structures [27].

Malgré la recherche des corrections prônées par la Stratégie de Renforcement du Système de Santé (SRSS) adoptée par la République Démocratique du Congo en 2006 en vue d'assurer le développement/la revitalisation des districts sanitaires et la correction des distorsions faites à ce niveau [11], il serait difficile d'organiser et de coordonner efficacement les centaines de formations sanitaires par les équipes cadres des zones de santé de la ville de Goma. Devant cette difficulté d'organisation des structures sanitaires opérant dans la ville de Goma par les équipes cadres des trois zones de santé, l'une des voies serait une politique d'accréditation des formations sanitaires existantes.

L'accréditation est une procédure d'évaluation externe de l'ensemble du fonctionnement et des pratiques d'un établissement de soins réalisée par des professionnels indépendants dans le but d'assurer la sécurité et la qualité des soins et d'en assurer la promotion au sein de l'établissement de soins [28], [29], [30], [31].

Dans cette optique il serait possible de mettre en place des stratégies de réforme, de normes sur la qualité des soins, de lignes directrices reposant sur des pratiques susceptibles d'être adaptées à différents environnements en milieu urbain [32], tout en s'inspirant des expériences accumulées dans d'autres pays africains à l'instar de ceux d'Afrique de l'Est [33].

Ainsi l'accréditation des formations sanitaires privées apporterait un soutien au système de santé dans le milieu urbain de la RDC permettant ainsi de s'assurer que les patients reçoivent, de manière générale, des soins de qualité. Avec cette stratégie, l'organisation du système de santé en milieu urbain contribuerait ainsi à la couverture sanitaire universelle dans ses composantes « sécurité des patients et prestations à des fins de traitement » [26].

5 CONCLUSION

La RDC a élaboré la Stratégie de Renforcement du Système de Santé pour corriger certaines distorsions dans le système de santé notamment en milieu urbain. Mais malgré la mise en œuvre de cette stratégie, l'organisation en milieu urbain reste apparentée à celle du milieu rural. Pourtant le pays se caractérise par une urbanisation croissante et le milieu urbain est caractérisé par une prolifération des formations sanitaires privées, les structures publiques ne jouant qu'un rôle marginal dans la couverture sanitaire. Afin de contribuer à la couverture sanitaire universelle dans l'organisation des soins en milieu urbain, le régulateur devrait mettre en œuvre l'accréditation des structures de santé fonctionnelles.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'union européenne et le gouvernement belge pour le financement du PADISS (Projet d'Appui au Développement Intégré du Système de Santé de la province du Nord Kivu) à travers lequel la collecte des données a été réalisée.

Ils remercient également le personnel des directions provinciales de l'Institut National de la Statistique et de l'Institut Géographique du Nord-Kivu qui avait activement participé à la collecte des données.

RÉFÉRENCES

- [1] OMS, « Les Soins de santé primaires », Rapport de la Conférence internationale sur les soins de santé primaires, Alma-Ata, U.R.S.S., 6-12 septembre 1978, OMS Genève, 1978.
- [2] Grodos D, Tonglet R, « Le district sanitaire urbain en Afrique subsaharienne : enjeux, pratiques et politiques », Brussels, Belgium: Karthala-UCL; 2004.
- [3] Equipe du Projet Kasongo, « Le Projet Kasongo : une expérience d'organisation d'un système de soins de santé primaires », Annales de la Société belge de médecine tropicale, 60: 1–54, 1981.
- [4] Pangu KA, Santé Pour tous d'ici l'an 2000 : c'est possible, expérience de planification et d'implantation des centres de santé dans la Zone de Santé de Kasongo au Zaïre, ULB, Thèse de Doctorat, 1988.
- [5] Pierre Mercenier, Le rôle du centre de santé dans le contexte d'un système de santé de district basé sur les soins de santé primaires, IMT Anvers, 1988.
- [6] OMS, « Rapport sur la santé dans le monde 2008 : les soins de santé primaires - maintenant plus que jamais ». Genève, Organisation mondiale de la Santé, 2008.
- [7] OMS, Urbanisation et santé, Bulletin de l'Organisation mondiale de la santé, 88: 241 – 320, 2010.
- [8] Abdoulaye Maïga et Philippe Bocquier. Dynamiques urbaines et santé des enfants en Afrique subsaharienne : perspectives théoriques. African Population Studies 30 (1) : 2213 – 2226, 2016
- [9] United Nations, Economic and Social Affairs, World Urbanization Prospects : The 2018 Revision.
- [10] G. Salem & F. Fournet, « Villes africaines et santé : repères et enjeux », Bull Soc Pathol Exot, 96(3): 145-148, 2003.
- [11] Ministère de la santé, Stratégie de renforcement du système de santé, Kinshasa : République Démocratique du Congo, 2006.
- [12] Ministère de la santé de la RDC, Plan national de développement sanitaire 2016 -2020, Vers la couverture sanitaire universelle, Ministère de la Santé de la RDC, Kinshasa, 2016.
- [13] Mukalenge Chenge, Jean Van der Venet, Denis Porignon, Numbi Luboya, Ilunga Kabyla et Bart Criel, « La carte sanitaire de la ville de Lubumbashi, République Démocratique du Congo : Partie I : problématique de la couverture sanitaire en milieu urbain congolais », Global Health Promotion, 17(3): 63–74, 2010.
- [14] Mukalenge Chenge, Jean Van der Venet, Denis Porignon Numbi Luboya, Ilunga Kabyla et Bart Criel, « La carte sanitaire de la ville de Lubumbashi, République Démocratique du Congo : Partie II : analyse des activités opérationnelles des structures de soins », Global Health Promotion, 17(3) : 75–84, 2010.
- [15] Division Provinciale de la Santé du Nord Kivu, Principaux indicateurs de la province au regard des cibles. Bulletin du Système d'Information Sanitaire et de Surveillance Epidémiologique BUSISE spécial 2017, Août 2018 p xx ?
- [16] OMS, Statistiques sanitaires mondiales 2014, Genève Organisation mondiale de la Santé, 2014.
- [17] Cadot E, Harang M, « Offre de soins et expansion urbaine, conséquences pour l'accès aux soins. L'exemple de Ouagadougou (Burkina Faso) », Espace Popul Soc, 2–3: 329–39, 2006
- [18] Harpham T, Molyneux C, "Urban health in developing countries: a review", Progress in Development Studies, 1: 113–37, 2001.
- [19] Harpham T, "Urban health in developing countries: what do we know and where do we go?", Health Place 15: 107-116, 2009
- [20] Bazie GW, Adimassie MT, "Modern health services utilization and associated factors in North East Ethiopia", PLoS ONE 12(9): e0185381, 2017.
- [21] Ibrahima Sy, Moussa Keita, Moustapha Ould Taleb, Baidy Lo, Marcel Tanner, Gue' ladio Cisse, "Recours aux soins et utilisation des services de santé à Nouakchott (Mauritanie): inégalités spatiales ou pesanteurs sociales ? ", Cahiers Santé: 20 (1), janvier-février-mars 2010.
- [22] Wyss K, Sy I, Cisse G, Tanner M, « Urbanisation et santé à Rufisque (Sénégal). Enjeux et perspectives dans une ville de l'Afrique de l'Ouest », Bulletin von Medicus Mundi Schweiz (110), 2008.
- [23] Appropriate technology for birth, Lancet : 8452 (2): 436-7, 1985.
- [24] Organisation Mondiale de la Santé, Déclaration de l'OMS sur les taux de césarienne, Genève Organisation mondiale de la Santé, 2014.
- [25] Valette A. Une gestion stratégique à l'hôpital. Revue Française de Gestion. Juin-juillet-aout 1996 ; 109 : 92-99.
- [26] OMS & BID - Banque mondiale, Rapport mondial de suivi 2017 : la couverture-santé universelle [Tracking universal health coverage: 2017 global monitoring report], Genève, Organisation mondiale de la Santé et la Banque internationale pour la reconstruction et le développement/ La Banque mondiale, 2018.

- [27] Pepperall J, Garner P, Fox-Rushby J, Moji N, Harpham T, "Hospital or health centre? A comparison of the costs and quality of urban outpatient services in Maseru, Lesotho", *International Journal of Health Planning and Management*, 10(1):59-71, Jan-Mar 1995.
- [28] Agence nationale d'accréditation et d'évaluation en santé (ANAES) /Direction de l'accréditation et de l'évaluation, Manuel d'accréditation des établissements de santé, Deuxième procédure d'accréditation, Anaes, Septembre 2004.
- [29] Dominique Bertrand, Accréditation et qualité des soins hospitaliers, *Adsp*, 35, juin 2001
- [30] Lee Harvey, "The Power of Accreditation: Views of Academics", *Journal of Higher Education Policy and Management*, 26(2):207-223, July 2004.
- [31] Halgand N, « L'accréditation hospitalière : contrôle externe ou levier de changement ? », *Revue Française de Gestion*,; 29 (6/147) : 219-231, 2003 .
- [32] Cofrac, Journée Mondiale de l'Accréditation, Santé et action sociale, des enjeux plus que jamais d'actualité. Dossier de presse, 9 juin 2015.
- [33] Jeffrey Lane, Scott Barnhart, Samuel Luboga, John Arudo, David Urassa and Amy Hagopian, «The Emergence of Hospital Accreditation Programs in East Africa: Lessons from Uganda, Kenya and Tanzania », *Global Journal of medicine and public health*; 3 (2), 2014.

Analyse économétrique de l'offre et de la demande de maïs au Bénin

[Econometric analysis of maize supply and demand in Benin]

Jean Adanguidi

Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, BP 1327, Cotonou, Bénin

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

ABSTRACT: Maize is one of the most important food crops in Benin. It is cultivated and consumed throughout the country in various forms. Its culture remains dependent on climatic hazards and the culture is based on rudimentary methods. The Government of Benin aware of this issue, has put in place policies to revitalize the sector to increase production of maize. This paper aims to estimate maize supply and demand in Benin using econometric techniques for forecasting purposes. The data used cover the period 1990-2015. The results show the effects of differentiated scales yields of maize production in relation to the areas cultivated according to the departments, as well as the effects of complementarity and substitutability between maize and cotton on the one hand and another between maize and yam.

KEYWORDS: Maize, supply, demand, system of simultaneous equations, Benin.

RÉSUMÉ: Le maïs est l'une des cultures vivrières les plus importantes au Bénin. Il est cultivé et consommé sur toute l'étendue du territoire sous diverses formes. Sa culture reste cependant dépendante des aléas climatiques et la culture est basée sur des méthodes rudimentaires. Le Gouvernement du Bénin conscient de cet enjeu, a mis en place des politiques de redynamisation de la filière afin d'accroître la production de maïs. Le présent article a pour objectif d'estimer l'offre et la demande de maïs au Bénin à l'aide de techniques économétriques à des fins de prévisions. Les données utilisées couvrent la période 1990-2015. Les résultats obtenus mettent en évidence des effets de rendements d'échelles différenciés de la production de maïs par rapport aux superficies cultivées selon les départements, de même que des effets de complémentarité et de substituabilité entre le maïs et le coton d'une part et d'autre entre le maïs et l'igname.

MOTS-CLEFS: Maïs, offre, demande, système d'équations simultanées, Bénin.

1 INTRODUCTION

Le maïs est l'une des cultures vivrières les plus importantes au Bénin. Il est cultivé et consommé sur toute l'étendue du territoire sous diverses formes. Son importance s'illustre par l'évolution sans cesse croissante de sa production au cours des dernières décennies : la production du maïs est passée de 409 994 tonnes en 1990 à 725 615 tonnes en 2000, puis 1 354 274 tonnes en 2015¹. Dans le même temps le prix du maïs est caractérisé par une dynamique croissante passant de 60,90 F CFA le kilogramme en 1990 à 101,05 F CFA en 2000, puis 165,77 F CFA en 2015. Cette dynamique de la production et du prix du maïs témoigne une pression exercée par la demande (consécutives à la croissance démographique et aux besoins d'exportation) et

¹ La production nationale de maïs au cours de la campagne agricole 2017-2018 est estimée à 1 514 913 tonnes.

de l'ajustement de l'offre. Jusqu'en 2015, la production du maïs accuse un déficit d'environ 500 000 tonnes par rapport au niveau permettant d'assurer l'objectif d'autosuffisance alimentaire. Elle reste également dépendante des aléas climatiques et sa culture est encore basée sur des méthodes rudimentaires. Tout en servant de vivre à une grande partie de la population béninoise, le maïs permet aux producteurs d'avoir des ressources financières, leur permettant de satisfaire leur besoin. Le gouvernement conscient de cette place de choix qu'occupe la production de maïs dans les cultures vivrières au Bénin, a mis en place des politiques de redynamisation de la filière afin d'accroître la production de maïs. Pour que ces politiques puissent atteindre leur objectif, il serait intéressant d'estimer l'offre et la demande du maïs en fonction de déterminants précis. Pour ce faire, le présent article a pour objectif d'estimer l'offre et la demande de maïs au Bénin à l'aide de techniques économétriques à des fins de prévisions. Les données utilisées couvrent la période 1990-2015. Une estimation de la demande et de l'offre de maïs au Bénin a été faite. Compte tenu de l'existence de potentiels biais de simultanéité entre la fonction d'offre et celle de demande de maïs, nous avons utilisé la méthode des systèmes d'équations simultanées : cette méthode permet d'estimer l'équation d'offre et l'équation de demande en une étape et de contenir les biais spécifiques qui pourraient persister. Aussi les départements du Bénin sont-ils caractérisés par des hétérogénéités sur les plans : climatique, disponibilité et fertilité des sols, habitudes de production et alimentaire. Ces hétérogénéités pourraient engendrer des biais dans les résultats obtenus au niveau national. Pour ce faire, nous avons procédé à l'estimation de la fonction d'offre de maïs sur les six (6) départements du Bénin selon l'ancien découpage administratif.

2 MATERIEL ET MÉTHODES

2.1 MÉTHODE D'ESTIMATION DE L'OFFRE ET DE LA DEMANDE

La plupart des études économiques sur le maïs au Bénin ont été centrées sur les questions en lien avec :

- La production et l'efficacité technique des producteurs (références [1], [2] et [3]) ;
- La rentabilité des chaînes de valeurs maïs (références [4], [5] [6], [7], [8], [9] et [10]) ;
- La post-récolte (référence [11]).

Aucune étude économétrique récente de l'offre et de la demande de maïs sur les données nationales n'a été effectuée jusque-là. La référence [12] a effectué dans le cadre de son mémoire de fin de formation, une étude économétrique de l'offre du riz local au Bénin à partir de données transversales et la référence [13] a proposé une estimation de la réponse de l'offre agricole au Bénin (il s'agit juste de résultats préliminaires).

Dans la cadre de l'estimation économétrique de l'offre et de la demande de maïs au Bénin, nous avons privilégié une modélisation en équations simultanées, inspirée des références [14] et [15]. En effet, les régressions standards utilisent couramment des équations simples, qui ne prennent malheureusement pas en compte les conditions d'équilibre du marché. En particulier, la modélisation en systèmes d'équations simultanées présente l'intérêt d'intégrer les interactions des variables pertinentes telles que le prix et la quantité dans le modèle et aura des implications importantes pour l'estimation et l'interprétation des paramètres.

La caractéristique essentielle des modèles d'équations simultanées est que deux ou plusieurs variables endogènes sont déterminées simultanément par le modèle, comme des fonctions de variables exogènes, de variables prédéterminées, et d'aléas. Les variables endogènes étant les variables expliquées, elles sont dans le cas de la présente modélisation, la quantité de maïs et le prix du maïs. Par contre, les variables exogènes et prédéterminées, sont les autres variables qui concourent à la détermination des prix et des quantités.

Le système d'équations simultanées d'équilibre de marché du maïs au Bénin se présente sous la forme suivante :

$$\text{Equation de demande : } q_{d,t} = \alpha_0 + \alpha_1 p_t + \alpha_2 x_t + \varepsilon_{d,t}$$

$$\text{Equation d'offre : } q_{o,t} = \beta_0 + \beta_1 p_t + \varepsilon_{o,t}$$

$$\text{Condition d'équilibre : } q_{d,t} = q_{o,t} = q_t$$

Où $q_{d,t}$ et $q_{o,t}$ sont respectivement les quantités demandées et offertes de maïs, q_t la quantité d'équilibre, p_t le prix du maïs et x_t un ensemble de variables de contrôle.

Dans ce système, le prix est supposé être déterminé simultanément avec la demande. Les implications statistiques importantes sont que le prix n'est pas une variable prédéterminée et qu'il est en corrélation avec les perturbations de deux équations. Le système est quelque peu inhabituel : la quantité est associée à deux perturbations. Ce qui ne pose pas vraiment de problème parce que les perturbations sont spécifiées sur les équations de demande et d'offre - deux entités distinctes de comportement.

Les deux équations structurellement sont obtenues à partir de la théorie, et chacune d'elle décrit un aspect spécifique de l'économie. Comme le modèle donne une détermination commune des prix et de la quantité, ces dernières variables sont dites mutuellement dépendantes ou endogènes. La variable x est supposée déterminée en dehors du modèle est dite exogène. On ajoute les perturbations pour donner un modèle économétrique. Les trois équations étant nécessaires pour déterminer le prix et la quantité d'équilibre, le système est interdépendant. Enfin, comme le système donne une solution d'équilibre pour le prix et la quantité et des perturbations (sauf si $\alpha_1 = \beta_1$), c'est un système complet. Le système complet requiert l'égalité entre le nombre d'équations et le nombre de variables endogènes. En général, il n'est pas possible d'estimer tous les paramètres des systèmes incomplets (bien qu'une partie puisse l'être).

On suppose que le paramètre intéressant est l'élasticité de la demande α_1 . Pour simplifier, ε_d et ε_o sont supposées être des perturbations classiques qui se comportent bien :

$$\begin{aligned} E[\varepsilon_{d,t} | x_t] &= E[\varepsilon_{o,t} | x_t] = 0 \\ E[\varepsilon_{d,t}^2 | x_t] &= \sigma_{d,t}^2, E[\varepsilon_{o,t}^2 | x_t] = \sigma_{o,t}^2 \\ E[\varepsilon_{d,t}\varepsilon_{o,t} | x_t] &= E[\varepsilon_{d,t}x_t] = E[\varepsilon_{o,t}x_t] = 0 \end{aligned}$$

Toutes les variables sont mutuellement non corrélées avec les observations des différentes périodes. Le prix, la quantité et les autres variables de contrôle, sont mesurées en logarithme, en termes d'écarts aux moyennes. La solution des équations pour p et q en fonction de x , ε_d et ε_o , fournit la forme réduite du modèle :

$$\begin{aligned} p &= \frac{\alpha_2 x}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{\varepsilon_d - \varepsilon_o}{\beta_1 - \alpha_1} = \pi_1 x + v_1 \\ q &= \frac{\beta_1 \alpha_2 x}{\beta_1 - \alpha_1} + \frac{\beta_1 \varepsilon_d - \alpha_1 \varepsilon_o}{\beta_1 - \alpha_1} = \pi_2 x + v_2 \end{aligned}$$

Il s'ensuit que :

$$Cov[p, \varepsilon_d] = \sigma_d^2 / (\beta_1 - \alpha_1)$$

et

$$Cov[p, \varepsilon_o] = \sigma_o^2 / (\beta_1 - \alpha_1)$$

Ainsi, ni l'équation de la demande, ni celle de l'offre ne satisfait les hypothèses du modèle de régression classique. L'élasticité-prix de la demande ne peut être estimée de façon convergente par la régression des moindres carrés de q sur x et p . Ce résultat caractérise les modèles à équations simultanées. En raison de la corrélation entre les variables endogènes et les perturbations, les estimations des moindres carrés des paramètres des équations avec des variables endogènes dans le membre de droite ne sont pas convergentes.

On estime un échantillon de T observations sur p , q et x tel que :

$$p \lim (1/T) x'x = \sigma_x^2$$

L'estimateur des moindres carrés n'étant pas convergent, on peut utiliser un estimateur des variables instrumentales (VI). La seule variable non corrélée avec les perturbations dans le système est x .

L'estimateur VI,

$$\hat{\beta}_1 = q'x / p'x,$$

A

$$p \lim \hat{\beta}_1 = p \lim \frac{q'x / T}{p'x / T} = \frac{\beta_1 \alpha_2 (\beta_1 - \alpha_1)}{\alpha_2 (\beta_1 - \alpha_1)} = \beta_1$$

Ainsi, le paramètre de la fonction d'offre peut être estimé en utilisant des instruments. Dans la régression des moindres carrés de p sur x , les valeurs prédites sont :

$$\hat{p} = (p'x / x'x)x$$

Il s'ensuit que l'instrument dans la régression des variables instrumentales est $\hat{p}$.

D'où :

$$\hat{\beta}_1 = \frac{\hat{p}q}{\hat{p}'p}$$

Or $\hat{p}'p = \hat{p}'\hat{p}$, $\hat{\beta}_1$ est ainsi la pente d'une régression de q sur ces valeurs prédites. Cela définit l'estimateur des moindres carrés en deux étapes.

Les paramètres de l'équation de la demande ne peuvent pas être estimés de la même manière car on a épuisé l'information dans l'échantillon. Les moindres carrés ordinaires ne peuvent pas estimer l'équation de la demande. Par ailleurs, sans hypothèses supplémentaires, l'échantillon ne contient aucune autre information utilisable. Cet exemple illustre le problème d'identification dans les systèmes d'équations simultanées.

De façon formelle, le modèle que nous nous proposons d'estimer se présente sous la forme suivante :

$$\text{Equation de demande : } q_{d,t}^m = \alpha_0 + \alpha_1 p_t^m + \alpha_2 p_t^i + \varepsilon_{d,t}$$

$$\text{Equation d'offre : } q_{o,t}^m = \beta_0 + \beta_1 p_t^m + \beta_2 p_t^a + \beta_3 p_t^c + \beta_4 q_t^c + \beta_5 p_t^i + \beta_6 p_t^l + \beta_7 s_t^m + \beta_8 gov_t + \varepsilon_{o,t}$$

$$\text{Condition d'équilibre : } q_{d,t}^m = q_{o,t}^m = q_t$$

Nous faisons l'hypothèse que la demande de maïs dépend du prix du maïs (p_t^m) et du prix d'un produit concurrent au maïs, c'est-à-dire l'igname (p_t^i). Pour des raisons de commodité, une fonction de demande inverse est proposée ici (en nous inspirant de la référence [16]). L'idée étant que si le prix du maïs est faible, la quantité demandée va augmenter (élasticité prix-direct). Il est possible que la demande du maïs varie, non pas parce que le prix du maïs a varié, mais parce que le prix d'un produit de substitution comme l'igname a varié (il s'agit de l'élasticité prix-croisée). Notons que les coefficients présents dans les différentes régressions sont des élasticités, parce que les variables sont exprimées en logarithme.

En ce qui concerne la fonction d'offre de maïs, nous postulons que cette dernière dépend du prix du maïs (plus le prix est élevé, plus importante sera la quantité offerte), mais aussi du prix des engrais (p_t^e), du prix du coton (p_t^c), de la production de coton (q_t^c), du prix de l'igname (p_t^i), de la pluviométrie (p_t^l), des superficies emblavées (s_t^m) et enfin des dépenses gouvernementales dans le secteur agricole (gov_t).

Ainsi, le système d'équations à estimer se présente sous la forme suivante :

$$\begin{cases} q_{d,t}^m = \alpha_0 + \alpha_1 p_t^m + \alpha_2 p_t^i + \varepsilon_{d,t} \\ q_{o,t}^m = \beta_0 + \beta_1 p_t^m + \beta_2 p_t^a + \beta_3 p_t^c + \beta_4 q_t^c + \beta_5 p_t^i + \beta_6 p_t^l + \beta_7 s_t^m + \beta_8 gov_t + \varepsilon_{o,t} \end{cases}$$

Certaines variables exogènes non pertinentes dans la phase d'estimation pourront être retirées pour permettre une meilleure spécification du modèle. La forme matricielle de représentation de ce système d'équations est la suivante :

$$y = ZB + \varepsilon$$

L'estimation des systèmes d'équations simultanées utilise la méthode des moindres carrés en trois étapes (3SLS) avec des techniques d'instrumentation des variables endogènes.

Le modèle précédent sera estimé au niveau national et au niveau départemental.

2.2 MÉTHODE DE COLLECTE DE DONNÉES

Les variables utilisées dans le cadre de cette modélisation concernent les déterminants de la production au Bénin. Les données sont collectées aussi bien au niveau national, qu'au niveau départemental. La période d'étude étant de 1990 à 2015, l'analyse nationale est complétée par une analyse départementale, afin de fournir une base de robustesse aux résultats obtenus au niveau national. Cette démarche permettra de suppléer les insuffisances du faible nombre d'observations qui pouvait poser des problèmes de convergence au niveau des estimateurs.

Les deux variables d'intérêt dans la modélisation sont la quantité de maïs mesurée en tonnes, représentant la quantité totale de maïs cultivée et vendue sur les différents marchés du Bénin et le prix du kilogramme de maïs évalué en Franc CFA, qui représente le prix moyen du marché pratiqué sur les différents marchés.

Théoriquement, en dehors du prix du maïs, la production, c'est-à-dire l'offre de maïs est influencée par les variables suivantes :

- Le prix des engrais : plus le prix de l'engrais est élevé, moins la production sera, car cet intrant sera peu accessible aux producteurs. L'accès à l'engrais améliorant l'efficacité de la production, son prix sera négativement associé à la production de maïs.
- Le prix du coton : le prix du coton a été pris en compte dans les déterminants de l'offre de maïs au Bénin. En effet, les faits stylisés ont révélé que, lorsque le prix du coton est élevé, sa production augmente au détriment des autres cultures vivrières comme le maïs dans certaines zones cotonnières. Le prix considéré ici est la moyenne entre le prix du coton de premier choix et le prix du coton de deuxième choix.
- La production du coton : le coton étant concurrentiel dans une certaine mesure avec le maïs dans certaines zones cotonnières, dans le choix de production, en absence que toute amélioration intensive des structures de production, la production du maïs sera inversement proportionnelle à celle du coton.
- Le prix de l'igname : l'igname est une denrée alimentaire concurrentielle au maïs, en particulier dans la partie septentrionale du Bénin. A cet effet, la production / la demande du maïs peut être affectée par le prix de l'igname. L'igname est cultivée au centre et au nord du Bénin où il constitue la base de l'alimentation des populations. Au nord, le maïs est également consommé. Il l'est davantage quand l'igname devient chère. De même, l'igname est consommée au Sud, où l'aliment de base est le maïs. De toute évidence, les fluctuations au niveau de la production et du prix de l'igname affectent la consommation du maïs, d'où l'importance de prendre en compte le prix de l'igname dans l'analyse de l'offre et de la demande du maïs.
- La pluviométrie : la production agricole étant encore fortement dépendante des aléas climatiques au Bénin, la pluviométrie influence fortement la production du maïs, surtout dans les zones relativement sèches du septentrion. La pluviométrie est mesurée au niveau national par la moyenne de la hauteur des précipitations exprimée en millimètres.
- Les superficies emblavées : le faible degré de mécanisation de l'agriculture au Bénin, fait que la production est une fonction croissante des superficies emblavées, mesurées en hectares cultivés en maïs.
- Enfin, nous prenons en compte l'impact des politiques gouvernementales sur la production du maïs. Pour ce faire, nous utilisons le ratio au PIB des dépenses gouvernementales, qui toutes choses étant par ailleurs, serait proportionnel à la part des dépenses publiques dans le secteur agricole, comme indicateur clé de la politique gouvernementale. On s'attend donc à ce que l'accroissement des dépenses gouvernementales à travers les subventions au secteur agricole puisse améliorer la production de maïs.

La constitution de la base de données nécessaire à l'estimation économétrique a nécessité des collectes dans différentes sources statistiques dont :

- Les annuaires statistiques du Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) ;
- Le service météorologique de l'Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar (ASECNA) ;
- La Société Nationale de la Production Agricole (SONAPRA)² ;
- L'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE).

² Les données ont été collectées auprès de cette société en 2015 donc avant sa liquidation.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Les résultats des estimations sont présentés en trois étapes successifs: d'abord les régressions simples de la fonction d'offre et de demande du maïs, les estimations à l'aide d'un système d'équations simultanées et enfin, les résultats obtenus par département.

3.1 RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS SIMPLES

Avant de présenter les résultats des régressions en systèmes d'équations, nous réalisons d'abord dans un premier temps les estimations des équations d'offre et de demande de maïs à l'aide de la méthode standard des moindres carrés ordinaires. Nous rappelons ici, que dans notre spécification, que l'offre de maïs dépend du prix du maïs, du prix des engrais, de la superficie cultivée, du prix de l'igname, du prix du coton, de la quantité de coton, de la pluviométrie et du ratio au PIB des dépenses gouvernementales. Nous prenons en compte les variables de façon progressive, afin d'avoir une meilleure spécification possible du modèle et d'éviter les biais de multiple colinéarité qui atténueraient la qualité de nos résultats. Cette démarche permet également de tester la robustesse des résultats obtenus. Par contre, nous avons privilégié l'estimation d'une fonction de demande inverse, qui exprime le prix du maïs en fonction de la quantité produite, du prix de l'igname et du prix du coton (on fait l'hypothèse que l'augmentation du prix du coton, accroît le revenu des agents économiques qui pourront exprimer une demande plus forte en maïs).

Le tableau 1 révèle dans un premier temps que la relation entre le prix du maïs et la quantité produite est positive et significative dans la plupart des cas. En fonction des spécifications du modèle, les coefficients du prix du maïs varient entre 0,28 et 0,80. Ainsi, si le prix du maïs augmente de 1%, la production de maïs augmente entre 0,28 et 0,8%. Ce résultat suggère que les producteurs de maïs réagissent positivement à la hausse des prix du maïs, par une hausse de la production dans la perspective d'accroître leur revenu. Ce résultat reste tout aussi cohérent au regard de la théorie microéconomique, où les quantités sont fonction croissante des prix. Par ailleurs, le prix des engrais est positivement associé à la production du maïs, avec un coefficient faiblement significatif : ce résultat bien que contre-intuitif puisque l'engrais étant un intrant, son prix devrait être négativement corrélé à la production de maïs. On peut justifier cela par le fait que d'une part, les engrais peuvent être considérés comme peu déterminants pour la production du maïs et d'autre part, compte tenu du fait que tous autres produits agricoles utilisent les mêmes engrais presque, ce qui rend la production du maïs peu sensible à leur prix. Il n'est pas aussi rare de constater que dans certaines régions où le maïs est associé au coton, que le maïs profite de l'arrière effet de l'engrais appliqué sur le coton.

Une autre variable qui s'est révélée fondamentale dans la production du maïs est la superficie cultivée. Toutes les régressions fournissent un coefficient de la variable mesurant les superficies cultivées, positive et significative au seuil d'erreur de 1%. En effet, l'augmentation de la superficie cultivée en maïs de 1% entraîne une augmentation comprise entre 0,615 et 1,017% de la production de maïs. Ce résultat montre clairement que la hausse de la production de maïs ne peut se faire que par une augmentation croissante des superficies cultivées, confirmant que la culture du maïs au Bénin reste bien extensive. Les prix de l'igname et du coton ressortent de la régression avec des coefficients positifs ; ce qui est conforme à nos hypothèses, où nous soupçonnons un effet de substitution de la production du maïs, par la production du coton ou de l'igname. Selon la théorie microéconomique, l'élasticité prix croisés permet d'évaluer la complémentarité ou la substituabilité entre deux biens. En effet, lorsque l'élasticité croisée est positive, une augmentation du prix de Y est corrélée avec un accroissement de la consommation de X ; ce qui peut s'interpréter comme une substitution de Y par X dans une recherche d'optimum économique par le consommateur. Inversement, une diminution du prix de Y est corrélée avec une diminution de la consommation de X, ce qui peut s'interpréter comme une substitution de X par Y. Les deux produits sont substituables. Les coefficients positifs obtenus confirment la thèse de substituabilité entre les produits. Les résultats montrent en effet, qu'une hausse des prix du coton et de l'igname, s'accompagne d'une hausse de la production de maïs. Ce résultat peut s'expliquer par l'existence d'un effet d'entraînement au niveau des prix. La hausse des prix du coton et de l'igname entraîne une hausse du prix du maïs et par conséquent un accroissement de la production de maïs. Ce résultat soutenable théoriquement contredit la perception courante qui postule que l'accroissement du prix du coton entraîne une baisse de la production du maïs, et donc que les productions de maïs et de coton seraient complémentaires. Nos résultats permettent de comprendre que la baisse de la production du maïs ne serait pas attribuable à la hausse du prix du coton, mais à d'autres facteurs, comme la réduction des superficies cultivées, etc. Enfin, les derniers résultats issus du tableau 1 montrent que la pluviométrie n'est pas déterminante dans la production de maïs, tandis que l'accroissement des dépenses publiques, comme indicateur de l'intervention de l'Etat dans le secteur agricole améliore la production de maïs. Ces interventions vont de l'assistance-conseil fournie par les ingénieurs agronomes aux subventions de divers ordre accordées aux producteurs de maïs.

Enfin, le potentiel explicatif du modèle reste bien élevé compte tenu des valeurs du R^2 qui varient entre 0,68 et 0,90, témoignant de la qualité de la régression.

Tableau 1. *Estimation de l'offre de maïs au Bénin*

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
pmais	0.804*** (0.114)	0.528*** (0.184)	0.283** (0.128)	0.480*** (0.152)	0.0218 (0.156)	0.280** (0.132)	0.0195 (0.145)
pengrais		0.424* (0.228)					
lsuperf			1.010*** (0.195)	0.615*** (0.201)	0.969*** (0.177)	1.017*** (0.203)	0.806*** (0.217)
pignam				0.588*** (0.176)			
pcoton					0.391** (0.156)		0.495*** (0.164)
qcoton						0.0180 (0.0966)	
lplu							-0.0935 (0.245)
lgov							0.567** (0.262)
Constant	2.865*** (0.542)	1.948** (0.714)	-1.239 (0.878)	0.277 (0.861)	-1.727** (0.816)	-1.366 (1.124)	-2.050 (2.147)
Obs.	26	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.674	0.717	0.849	0.900	0.883	0.850	0.908

Notes: Les écarts-types sont entre parenthèses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs ; pmais est le prix du maïs ; pengrais est le prix des engrais ; lsuperf est la superficie emblavée en maïs ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; qcoton est la quantité de coton ; lplu est de la pluviométrie ; lgov est le ratio au PIB des dépenses gouvernementales.

Le tableau 2 présente les résultats de l'estimation de l'équation de demande inverse de maïs au Bénin. L'hypothèse faite ici, est que le consommateur arbitre entre le prix de l'igname et celui du maïs. Le prix du coton est pris en compte pour mettre en évidence la possibilité de cultiver du coton et d'utiliser les revenus obtenus pour acheter en partie du maïs. Les résultats obtenus montrent que globalement le coefficient de la variable demande de maïs est globalement négatif et significatif au seuil d'erreur de 5%. Ce coefficient est compris entre -0,095 et -0,074 ; ce qui signifie qu'une augmentation de la demande de maïs de 1%, entraîne une baisse des prix variant entre 0,074 et 0,095%. Bien entendu que l'interprétation appropriée sera qu'une baisse des prix entraîne une augmentation de la demande. Cette lecture du résultat peut être bien faite, compte tenu de la relation négative entre les deux variables. Ce résultat reste conforme à la théorie microéconomique du consommateur qui suggère une relation décroissante entre prix et quantité demandée.

En ce qui concerne, l'impact du prix de l'igname sur le prix du maïs, les résultats obtenus suggèrent une liaison positive, forte et significative entre les deux variables. En effet, une augmentation du prix de l'igname de 1%, entraîne une hausse du prix du maïs comprise entre 0,844 et 0,923%. Ce résultat suggère un effet de substituabilité entre les deux denrées alimentaires (le maïs et l'igname). L'effet d'entraînement à la hausse des prix du maïs et de l'igname s'explique aussi par le fait que ce sont presque les mêmes terres et les mêmes cultivateurs qui produisent les deux biens: donc il y a une répercussion de la hausse du prix de l'un sur le prix de l'autre. Ce résultat reste bien conforme à celui obtenu au niveau de la fonction d'offre, où le prix de l'igname a un impact positif sur la production de maïs. Un autre résultat intéressant dans l'estimation de la fonction de demande concerne l'impact du prix du coton. On constate que le coefficient du prix du coton n'est pas significatif ; par conséquent on ne peut conclure à une influence du prix du coton sur celui du maïs. Naturellement, le coton n'étant pas une denrée de consommation alimentaire, le consommateur n'arbitre pas entre l'achat du coton et de maïs, comme c'est le cas pour le maïs et l'igname; ce qui explique la non significativité du coefficient.

Globalement le pouvoir explicatif du modèle reste appréciable, entre 67,4% et 81,5%, suggérant, une robustesse des résultats obtenus.

Tableau 2. Estimation de la demande inverse de maïs au Bénin

	(1)	(2)	(3)
Qmaïs	-0.083*** (0.011)	-0.095*** (0.024)	-0.074** (0.025)
pignam		0.923*** (0.222)	0.844** (0.354)
pcoton			0.0831 (0.286)
Constant	-0.859 (0.796)	1.011 (0.761)	0.821 (1.016)
Observations	26	26	26
R-squared	0.674	0.814	0.815

Notes: Les écarts-types sont entre parenthèses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est le prix du maïs ;

qmaïs est la quantité de maïs ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton.

3.2 RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS BASÉES SUR LES SYSTÈMES D'ÉQUATIONS SIMULTANÉES

Les résultats obtenus précédemment peuvent être soumis à des biais de simultanités, liés à la relation réciproque entre les prix et les quantités de maïs. Afin de contenir ces biais potentiels, nous proposons une estimation à l'aide d'un système d'équations simultanées. Les résultats obtenus, concernant l'équation d'offre et de demande, sont présentés au tableau 3.

Il serait intéressant de signaler avant tout commentaire des résultats que les estimations réalisées au paragraphe précédent à l'aide des régressions simples nous ont aidé à sélectionner les variables plus pertinentes à prendre en compte dans l'estimation du système d'équations simultanées.

Dans un premier temps, nous nous intéressons au pouvoir prédictif du modèle : on remarque que les deux équations ont un bon pouvoir explicatif compte tenu des valeurs relativement élevées des R^2 . Cette valeur est souvent proche de 80% pour les deux modèles.

Les résultats obtenus dans le tableau précédent montrent clairement que le prix du maïs affecte positivement la production du maïs. Ce résultat reste statistiquement significatif quelle que soit la spécification du modèle à des seuils d'erreur supérieur à 5%. On retrouve ici comme dans le paragraphe précédent, l'effet positif du prix, qui s'explique par le fait que les producteurs de maïs réagissent favorablement à la hausse des prix en augmentant les quantités offertes. En ce qui concerne l'impact du prix des engrais sur la production du maïs, le contrôle du biais de simultanéité a permis d'avoir des résultats contraires à ceux obtenus précédemment. En effet, nous trouvons que le coefficient de la variable prix d'engrais est négatif, malgré une significativité faible (10% dans la plupart des cas). Ce résultat suggère que l'augmentation du prix des engrais, qui constituent un intrant important de la production du maïs réduit la production de maïs. La baisse de la production de maïs consécutive à l'augmentation du prix des engrais de 1% est comprise entre 0,020 et 0,247%. Cet écart important observé dans la baisse de production suivant les spécifications du modèle, peut s'expliquer par les hétérogénéités entre les sols dans les différents départements en termes de fertilité et d'adaptabilité à la production du maïs, qui font que les variations des prix des engrais n'affecteront pas la production de la même manière : sur les terres les plus fertiles, la production sera peu sensible au variation du prix des engrais, alors que sur les terres moins fertiles, la production de maïs sera très affectées par la hausse du prix des engrais.

La culture du maïs étant fortement extensive, on trouve que l'augmentation des surfaces cultivées entraîne une augmentation de la production du maïs. Ce résultat se justifie par le coefficient positif et significatif obtenu pour la variable représentant les superficies cultivées en maïs. Ce résultat reste bien conforme à la tendance obtenue au paragraphe précédent. Par contre, la pluviométrie et le prix du coton ressortent avec des coefficients non significatifs : on ne peut donc conclure à priori que le prix du coton et la pluviométrie ont un impact significatif sur la production du maïs. Ces résultats bien que conforme pour la pluviométrie (par rapport au paragraphe précédent) est contradictoire pour le prix du coton, où nous avons trouvé un coefficient positif et significatif. Cette contradiction amène à mitiger l'effet d'entraînement des prix, postulé au paragraphe précédent. Toutefois, des études complémentaires méritent d'être faites, pour conclure à l'impact réel des variations du prix du coton sur la production de maïs au Bénin. L'impact de la pluviométrie sur la production reste non significatif : ce résultat peut s'expliquer par le développement au cours de ces dernières années de technologies agricoles axées sur la maîtrise de l'eau du sol.

Tableau 3. Estimation de la fonction de demande et d'offre de maïs, à partir d'un système d'équations simultanées

		(1)	(2)	(3)	(4)	(4)
Offre	Pmaïs	1.199*** (0.317)	0.632*** (0.194)	0.662** (0.268)	0.535** (0.220)	0.460** (0.210)
	pengrais	-0.247* (0.156)		-0.038** (0.015)	-0.028* (0.017)	-0.095** (0.044)
	Isuperf		0.593** (0.266)	0.592** (0.290)	0.646* (0.381)	0.553* (0.293)
	Pcoton				0.0922 (0.270)	0.140 (0.260)
	lplu					0.0141 (0.196)
	lgov					0.523** (0.266)
	Constant	2.287*** (0.852)	-0.175 (1.036)	-0.115 (1.180)	-0.417 (1.625)	-1.825 (2.147)
	R-squared	0.553	0.801	0.793	0.825	0.865
	Observations	26	26	26	26	26
Demande	qmaïs	-0.528** (0.245)	-0.498** (0.225)	-0.432** (0.222)	0.480** (0.228)	0.391** (0.197)
	pignam	1.289** (0.510)	0.800** (0.368)	0.815** (0.366)	0.808** (0.366)	0.809*** (0.296)
	Constant	2.165 (4.145)	0.623 (1.196)	0.669 (1.188)	0.649 (1.188)	0.652 (0.977)
	R-squared	0.788	0.811	0.812	0.811	0.811
	Observations	26	26	26	26	26

Notes: Les écarts-types sont entre parenthèses. *** p<0.01, ** p<0.05, * p<0.1. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs ; pmaïs est le prix du maïs ; pengrais est le prix des engrais ; Isuperf est la superficie emblavée en maïs ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; qcoton est la quantité de coton ; lplu est la pluviométrie ; lgov est le ratio au PIB des dépenses gouvernementales.

Enfin, le coefficient de la variable représentant les dépenses gouvernementales est positif et significatif, confirmant l'impact favorable des interventions publiques sur la production du maïs. Toutefois, cette analyse mérite d'être affinée en utilisant les allocations gouvernementales au secteur agricole, précisément à la filière maïs si possible.

En ce qui concerne la fonction de demande de maïs, elle est estimée chaque fois, en utilisant la quantité du maïs et le prix du maïs comme variables explicatives. Cette spécification étant celle qui reste robuste, à la lumière des différentes simulations. Dans un premier temps, les résultats de la fonction de la demande mettent en évidence une relation inverse entre le prix et la quantité demandée de maïs. Cette relation est significative dans toutes les spécifications au seuil d'erreur de 5%. En particulier, une augmentation de la quantité demandée de maïs de 1% entraîne une baisse des prix variant entre 0,391% et 0,528%, toutes choses étant égales par ailleurs. Ce résultat est bien conforme à celui obtenu au niveau des estimations précédentes. Toutefois, la concentration des coefficients obtenus à partir des systèmes d'équations simultanées dans un intervalle moins large (comparativement aux régressions standards), témoigne d'une robustesse des coefficients obtenus. Par ailleurs, les prix de l'igname restent positivement associés à ceux du maïs dans toutes les spécifications. En effet, une augmentation de 1% du prix de l'igname entraîne une hausse variant entre 0,8% et 1,28% du prix du maïs. Ce résultat statistiquement acceptable aux seuils conventionnels souvent admis de 5% et de 1%, suggère un effet de contagion entre les prix de ces deux denrées vivrières que sont le maïs et l'igname. Ce résultat s'explique par le fait que lorsque le prix du maïs augmente par exemple, les consommateurs orientent leur demande sur le maïs, ce qui entraîne l'augmentation du prix de ce dernier. Ce constat confirme la substituabilité entre le maïs et l'igname à travers les élasticités prix-croisée positifs, obtenues précédemment. De façon globale, les résultats obtenus au niveau de l'équation restent conformes à ceux de la régression simple, avec une amélioration de la robustesse des coefficients liée au contrôle du biais de simultanéité.

3.3 ANALYSE DE LA ROBUSTESSE : RÉSULTATS DES RÉGRESSIONS EFFECTUÉES À PARTIR DES DONNÉES DÉPARTEMENTALES

Les résultats des paragraphes précédents ne prennent pas en compte l'hétérogénéité des départements, en ce qui concerne la production du maïs. En effet, compte tenu de la pluviométrie, de la qualité des sols, et des habitudes alimentaires,

certains départements sont plus propices à la production du maïs que d'autres. Afin de prendre en compte cette hétérogénéité départementale, nous réalisons ici des estimations à partir de données départementales. A cet effet, dans ce paragraphe, nous présentons successivement l'estimation de la fonction d'offre de maïs, pour les départements de l'Atacora, de l'Atlantique, du Borgou, du Mono, de l'Ouémé et du Zou. Il serait intéressant de noter que pour des raisons de disponibilité des données que c'est l'ancien découpage administratif des départements qui est retenu. De plus, il n'est pas possible pour nous d'estimer une fonction de demande de maïs par département, puisque que les données disponibles sur la demande sont agrégées ; par exemple les informations sur les différents prix ne sont pas disponibles par département.

3.3.1 DÉPARTEMENT DE L'ATACORA (ATACORA ET DONGA)

Les Départements de l'Atacora et de la Donga occupent la partie Nord-Ouest de la République du Bénin comprise entre 8°30 et 11°3 de latitude Nord et 0°45 et 2°10 de longitude Est. Ils sont limités au Nord par le Burkina-Faso, à l'Ouest par le Togo, à l'Est par les Départements du Borgou et de l'Alibori et au Sud par les Départements du Zou et des Collines. Les activités économiques dans les Départements de l'Atacora et de la Donga sont prédominées par le secteur agricole qui occupe plus de 80% de la population active. Les Départements de l'Atacora et de la Donga présentent en effet des potentialités de production agricole très énormes. Les principales cultures sont le maïs, le sorgho, le petit mil, le fonio, l'igname, le manioc, la patate douce et le taro. L'Atacora et la Donga fournissent aussi des produits de rente : le coton, l'arachide et le tabac. Près de la moitié de la superficie de ces deux Départements sont cultivables. A peine 12% de cette superficie cultivable est effectivement emblavée, soit 176.851 ha. Cette situation s'explique par l'exode rural, l'avancée du désert dans certaines régions comme Matéri, Coby, Boukombé et Ouaké, et la dispersion des tatas. En outre les moyens de production restent rudimentaires. La plupart des outils demeurent traditionnels. Cependant, une certaine mécanisation s'installe avec l'introduction de la culture attelée. Le système de stockage est demeuré le grenier en argile. Mais on note l'introduction de banque de céréales au niveau des groupements de certaines localités. Mais son impact sur la vie économique est très peu sensible.

Le département de l'Atacora (Atacora et Donga dans le nouveau découpage) est caractérisé par un climat plus sec comparativement aux départements du Zou et de l'Ouémé. Comparé aux autres départements, c'est le département qui produit en moyenne la quantité la plus faible de maïs. Il serait intéressant de voir particulièrement, comment la production de maïs dans ce département est influencée par différentes variables d'intérêt, comme le prix, les surfaces cultivées, les prix du coton et de l'igname, ainsi que la pluviométrie. Le tableau 4 présente les résultats de l'équation de régression pour différentes spécifications du modèle.

Les résultats obtenus (cf. Tableau 4) mettent en évidence un pouvoir explicatif acceptable du modèle dans toutes les spécifications, compte tenu des valeurs élevées de R^2 . Dans un premier temps, on remarque que l'accroissement du prix du maïs augmente la production du maïs dans le département de l'Atacora. Dans la même perspective, lorsque les superficies cultivées augmentent, la production de maïs dans le département de l'Atacora augmente également. Ces résultats sont significatifs aux seuils de validité conventionnels et corroborent les résultats précédemment obtenus. Toutefois, les coefficients des variables représentant les superficies cultivées sont inférieurs à l'unité : ce qui suggère l'existence de rendements d'échelle décroissants. En ce qui concerne les prix du coton et de l'igname, les résultats des régressions suggèrent des élasticités prix croisés positives. Les coefficients obtenus pour les variables mesurant les prix du coton et de l'igname sont souvent significatifs aux seuils d'erreur conventionnels. Ce résultat confirme l'effet de substitution entre le maïs et l'igname d'une part, et d'autre part, entre la production de coton et celle du maïs. Cette substituabilité peut être motivée dans le département de l'Atacora par le fait que la région est spécialisée dans la production de l'igname comme produit vivier et le coton comme culture de rente. Le maïs entre donc en compétition avec ces produits dans les choix de production des agriculteurs et l'arbitrage est fait en fonction des prix proposés sur le marché. Par ailleurs, la pluviométrie reste non déterminante dans la production du maïs dans le département de l'Atacora.

Tableau 4. Estimation de l'offre de maïs dans l'Atacora

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pmaïs	1.155*** (0.162)	0.538*** (0.189)	1.183*** (0.229)	1.164*** (0.212)	1.159*** (0.217)	1.161*** (0.222)
sata		0.760*** (0.177)	0.665*** (0.167)	0.339** (0.162)	0.327* (0.172)	0.323* (0.191)
pcoton			0.596** (0.252)		-0.0774 (0.293)	-0.0941 (0.313)
pignam				1.081*** (0.244)	1.145*** (0.347)	1.167*** (0.376)
pluv_nat						0.0598 (0.325)
Constant	-1.415* (0.770)	-1.319** (0.587)	-2.333*** (0.687)	-1.541*** (0.439)	-1.423** (0.634)	-1.810 (2.201)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.679	0.822	0.858	0.906	0.906	0.906

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans l'Atacora ; pmaïs est le prix du maïs ; sata est la superficie emblavée en maïs dans l'Atacora ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; plu_nat est de la pluviométrie à Natitingou.

3.3.2 DÉPARTEMENT DE L'ATLANTIQUE (ATLANTIQUE ET LITTORAL)

Les départements de l'Atlantique et du Littoral regroupent l'actuel département de l'Atlantique et la ville de Cotonou érigée en département du Littoral par le dernier découpage administratif. Le Littoral est le plus petit des douze (12) départements du Bénin en termes de superficie. Les activités pratiquées dans le département du Littoral sont multiples et tournent autour de quelques industries manufacturières, de la pêche, de l'élevage, du jardinage et surtout du commerce. Les activités économiques dominantes sont le commerce (32%) et l'agriculture (30%) dans le département de l'Atlantique. Les cultures vivrières dominent l'agriculture dans l'Atlantique. Le maïs et le manioc, base de l'alimentation des populations du département viennent largement en tête. Plus de 80% des superficies emblavées sont consacrées à ces deux cultures. L'arachide vient en tête de liste des cultures oléagineuses annuelles. Les cultures maraîchères se développent pour satisfaire les besoins des centres urbains ; il s'agit de la tomate et des légumes-feuilles. Il en est de même des plantations d'arbres. On note actuellement un début de modernisation. Il existe actuellement près de 283 fermes privées emblavant annuellement près de 4 350 ha dont 3 354 ha d'ananas et 500 ha de plantations d'agrumes.

Le département de l'Atlantique (Atlantique et Littoral dans le nouveau découpage) est le département le plus peuplé du Bénin : environ un tiers de la population. C'est aussi le département dans lequel la production agricole est faible, compte tenu du fait que ce département abrite la capitale économique Cotonou et aussi en partie marécageux, donc difficile à l'exploitation agricole. La production du maïs y est relativement faible. Toutefois, compte tenu du grand nombre de personne à nourrir dans ce département, la consommation du maïs est très élevée. Le département de l'Atlantique est le plus grand marché d'écoulement de la production de maïs réalisée sur toute l'étendue du territoire national. La compréhension de cette spécificité du département de l'Atlantique est nécessaire à la lecture des résultats issus de l'estimation de l'équation d'offre de maïs dans le département de l'Atlantique. Ces résultats sont présentés dans le tableau 5.

Avant toute analyse de ces résultats, il reste intéressant de constater que le pouvoir explicatif du modèle reste très faible, compte tenu des faibles valeurs observées au niveau de R^2 . Ces valeurs de R^2 montrent que l'offre de maïs n'est pas bien expliquée par les variables considérées dans les différentes spécifications des modèles. Par exemple, les différentes régressions suggèrent qu'il n'y a pas d'impact significatif entre le prix et la production du maïs dans le département de l'Atlantique. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que le prix du maïs est issu de la confrontation entre l'offre et la demande est plus influencé par la demande, compte tenu de son importance particulière dans ce département. Cette demande de maïs exprimée dans le département de l'Atlantique est satisfaite également par la production réalisée dans les autres départements. Ce déséquilibre entre l'offre et la demande de maïs dans le département de l'Atlantique peut justifier la non significativité du coefficient de la variable prix dans l'équation d'offre. De même on remarque que les surfaces cultivées et le prix du coton sont sans impact significatif sur l'offre de maïs. Ce résultat peut s'expliquer d'une part par les superficies cultivables limitées dans l'Atlantique et d'autre part, par le fait que le département de l'Atlantique n'est pas spécialisé en coton. Par contre les coefficients obtenus au niveau de la variable représentant le prix de l'igname sont négatifs et significatifs à 5%. Cette valeur négative et significative

de l'élasticité prix croisée suggère que dans le département de l'Atlantique, le maïs et l'igname sont des produits complémentaires et non concurrents (substituts), comme nous l'avons constaté au niveau de l'échantillon global et au niveau du département de l'Atacora. Naturellement, lorsque l'on se penche sur les habitudes de consommation des habitants du département de l'Atlantique, qui abrite la ville de Cotonou connue pour son caractère cosmopolite, on constate que le maïs et l'igname se consomment sur toutes les périodes de l'année de façon complémentaire. Enfin, comme précédemment, nous trouvons que la pluviométrie est sans impact significatif sur la production du maïs dans le département de l'Atlantique.

Tableau 5. Estimation de l'offre de maïs dans l'Atlantique

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
pmais	-1.073 (0.717)	-1.060 (0.745)	0.683 (1.357)	1.986 (1.591)	2.012 (1.635)	1.820 (1.658)
satl		0.0834 (0.909)	0.252 (0.891)	0.206 (0.849)	0.222 (0.873)	0.266 (0.879)
pcoton			-2.375 (1.562)		-0.351 (2.109)	0.269 (2.232)
pignam				-3.137** (1.475)	-2.899** (1.080)	-3.134*** (1.107)
pluv_cot						1.064 (1.200)
Constant	9.137** (3.409)	8.699 (5.906)	11.81* (6.097)	8.548 (5.500)	9.019 (6.298)	0.0584 (11.93)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.085	0.086	0.173	0.242	0.243	0.271

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département de l'Atlantique ; pmais est le prix du maïs ; satl est la superficie emblavée en maïs dans l'Atlantique ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; plu_cot est de la pluviométrie à Cotonou.

3.3.3 DÉPARTEMENT DU BORGOU (BORGOU ET ALIBORI)

Situés au Nord-Est du Bénin, les départements du Borgou et de l'Alibori sont limités au Nord par la République du Niger, au Sud par le département des Collines, à l'Est par la République Fédérale du Nigéria, au Nord-Ouest par la République du Burkina-Faso et à l'Ouest par les départements de l'Atacora et de la Donga.

L'agriculture occupe une place de choix dans les départements du Borgou et de l'Alibori. Les communes de Tchaourou, Nikki, Kalalé et Sinendé affichent les plus grandes superficies emblavées dans le Borgou. Il en est de même pour Kandi et Banikoara dans l'Alibori. Par ailleurs, on observe un rendement relativement élevé dans la production des tubercules et dérivés (11,4 tonnes/ha pour l'Alibori et 12,2 tonnes/ha pour le Borgou).

D'autres part, en ce qui concerne les cultures industrielles, pour une superficie de 124606 ha la production de coton graine est évaluée dans l'Alibori à 165016 tonnes avec un rendement de l'ordre de 1,3 tonne/ha. Banikoara vient en tête pour la production de coton dans l'Alibori avec une superficie emblavée de l'ordre de 54.608 ha pour une production de 76311 tonnes et un rendement de l'ordre de 1,4 tonne/ha. En ce qui concerne le Borgou, en 2007, 33146 ha sont consacrés à la production du coton graine avec une production de 28183 tonnes et un rendement de 0,9 tonne/ha. Sinendé et Kalalé affichent les plus grandes productions (respectivement 11189 ha pour 10771 tonnes et 5312 ha pour 6261 tonnes). Notons que le département du Borgou, est le deuxième plus grand producteur de maïs au Bénin.

Les résultats issus de l'estimation de la fonction d'offre de maïs dans le département du Borgou sont présentés dans le tableau 6. Comme on peut le constater, le pouvoir explicatif du modèle élevé (supérieur à 90%) dans la plupart des cas, suggérant ainsi que la fonction de demande est bien spécifiée. Dans un premier temps, les résultats obtenus suggèrent, quelle que soit la spécification, que la production du maïs dans le département du Borgou réagit positivement à l'évolution des prix. Le coefficient du prix du maïs est positif et significatif au seuil d'erreur de 1%. Par exemple, une hausse de 1% du prix du maïs, entraîne une augmentation comprise entre 0,90% et 1,10% de la production du maïs. Aussi, nous trouvons que le coefficient de la variable représentant les superficies cultivées est positif et significatif au seuil d'erreur de 1%. En effet, l'augmentation de 1% des surfaces cultivées en maïs, engendre un accroissement de la production de maïs compris entre 0,94 et 1,27%. Le coefficient de la variable surface cultivée étant supérieur à l'unité laisse penser à l'existence de rendement d'échelle croissant

dans le département du Borgou: la production du maïs augmentant plus que proportionnellement à l'accroissement des surfaces cultivées.

Tableau 6. Estimation de l'offre de maïs dans le Borgou

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
pmais	1.028*** (0.161)	1.078*** (0.164)	1.101*** (0.165)	0.967*** (0.189)	0.901*** (0.179)	0.930*** (0.177)
sborg		1.272*** (0.161)	1.123*** (0.152)	0.940*** (0.241)	1.122*** (0.246)	1.184*** (0.246)
pcoton			0.486** (0.175)		0.486* (0.251)	0.438* (0.248)
pignam				0.494* (0.276)	0.487* (0.264)	0.465* (0.260)
pluv_kandi						0.322 (0.237)
Constant	0.357 (0.766)	-0.651 (0.426)	-1.350*** (0.452)	-0.465 (0.420)	-1.349** (0.605)	-3.196** (1.482)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.629	0.900	0.926	0.913	0.926	0.932

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département du Borgou ; pmais est le prix du maïs ; sborg est la superficie emblavée en maïs dans le département du Borgou ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; plu_kandi est de la pluviométrie.

Les coefficients des variables représentant le prix du coton et le prix de l'igname sont positifs, mais avec une significativité comprise entre 5% et 10%. Le signe positif de ces coefficients laisse entrevoir une complémentarité entre la production de l'igname et du coton et celle du maïs. Ce résultat se justifie par le fait que le département du Borgou est le plus grand producteur de coton et d'igname. Aussi, ce département produit est deuxième plus grand producteur de maïs, derrière le département de l'Ouémé. On comprend facilement que le choix de production des cultures est fait de façon complémentaire, puisque dans les stratégies de cultures, les producteurs alternent parfois les cultures du coton et de cultures vivrières sur les terres ou cultivent simultanément l'igname et le maïs. Malgré le potentiel de production du département du Borgou, nos résultats suggèrent que la pluviométrie n'influence pas significativement la production de maïs dans ce département. Ce résultat reste conforme à ceux obtenus précédemment.

3.3.4 DÉPARTEMENT DU MONO (MONO ET COUFFO)

Les Départements du Mono et du Couffo constituent deux (02) des douze entités du découpage administratif de la République du Bénin opéré par la loi n°97-028 du 15 janvier 1999 portant organisation de l'administration territoriale. Ils se situent dans le Sud-Ouest du territoire national entre d'une part, les sixième (6^{ème}) et septième (7^{ème}) degrés de latitude Nord et, d'autre part, les premier (1^{er}) et deuxième (2^{ème}) degrés de longitude Est. Ils sont limités : au Nord-Est par les départements du Zou ; au Sud par une façade maritime de quarante kilomètres (40 km) environ sur l'Océan Atlantique ; à l'Est par la succession de plans d'eau formée par la vallée du fleuve Couffo, le lac Ahémé et la rivière Aho qui en constituent la frontière avec les départements de l'Atlantique ; à l'Ouest par le Togo avec 90 km de frontière naturelle formée par une partie du fleuve Mono.

La principale source de revenus des populations des départements du Mono et du Couffo reste l'agriculture qui occupe plus de 37% de la population active. L'agriculture pratiquée est de type traditionnel, avec des instruments rudimentaires et une spécialisation dans les cultures vivrières, notamment le maïs. Le régime foncier constitue un handicap sérieux à l'exploitation des terres. L'exploitation moyenne par paysan dans les départements couvre deux (02) hectares non compris les friches, les jachères et les palmeraies. Le mode d'exploitation des terres est basé sur la culture itinérante sur brûlis avec une jachère de moins en moins longue en raison de la forte pression démographique. L'agriculture rencontre un certain nombre de problèmes. Très peu de ménages agricoles utilisent l'engrais pour la production agricole alors que la plupart des sols sont pauvres. L'utilisation des semences améliorées et produits phytosanitaires est encore timide chez les populations.

Les résultats de l'estimation de la fonction d'offre de maïs dans le département du Mono sont présentés dans le tableau 7. Comme on peut le remarquer, la valeur du coefficient de détermination reste forte pour toutes les spécifications du modèle, suggérant ainsi un potentiel explicatif appréciable. Le prix du maïs affecte favorable la production du maïs dans le département du Mono, et une hausse de 1% du prix du maïs entraîne une augmentation comprise entre 0,51 et 0,68% de la production. Par ailleurs, nous trouvons également que le coefficient de la variable représentant les surfaces cultivées est positif et significatif au seuil d'erreur de 1%. En effet, un accroissement des surfaces cultivables en maïs entraîne une augmentation de la production d'environ 1% dans la plupart des spécifications du modèle. Dans le département du Mono, on remarque que les rendements d'échelle sont constants puisque l'augmentation de la production de maïs est proportionnelle à l'augmentation des superficies. Ce résultat s'explique par la petite taille du département et aussi par la qualité des terres cultivables. Par ailleurs les coefficients obtenus pour les prix du coton et de l'igname sont non significatifs aux seuils conventionnels ; on ne peut donc conclure à priori, à l'existence d'un effet de substitution ou de complémentarité entre le maïs et le coton ou l'igname dans le département du Mono. Ces résultats diffèrent sur certains points de ceux obtenus par exemple dans le département du Borgou, où il existe des rendements d'échelle croissant et des effets de complémentarité entre le maïs, l'igname et le coton. Aussi, la pluviométrie reste-t-elle sans influence significative sur la production de maïs dans ce département.

Tableau 7. Estimation de l'offre de maïs dans le Mono

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
pmais	0.511**	0.680**	0.642***	0.670***	0.633***	0.632***
	(0.221)	(0.296)	(0.179)	(0.218)	(0.217)	(0.217)
smono		1.102***	1.126***	1.078***	1.141***	1.174***
		(0.105)	(0.103)	(0.108)	(0.119)	(0.125)
pcoton			0.311		0.374	0.267
			(0.201)		(0.313)	(0.335)
pignam				0.199	-0.0840	0.0206
				(0.209)	(0.315)	(0.336)
lplu						0.286
						(0.310)
Constant	1.923*	-1.350**	-1.946***	-1.311**	-2.083**	-4.205
	(1.053)	(0.546)	(0.656)	(0.548)	(0.843)	(2.449)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.582	0.858	0.872	0.864	0.873	0.878

Notes: Les écarts-types sont entre parenthèses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département du Mono ; pmais est le prix du maïs ; smono est la superficie emblavée en maïs dans le département du Mono ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; lplu est de la pluviométrie.

3.3.5 DÉPARTEMENT DE L'OUÉMÉ (OUÉMÉ ET PLATEAU)

Situés entre les 6^{ème} et 7^{ème} degrés de latitude nord, les départements de l'Ouémé et du Plateaux couvrent une superficie d'environ 4.700 km². Ils sont limités au nord par les départements du Zou et des Collines, au sud par l'Océan Atlantique, à l'est par la République Fédérale du Nigeria et à l'ouest par les départements de l'Atlantique et du Littoral. Cet ensemble régional est bordé au sud par l'Océan Atlantique sur 23 km. Il comporte trois zones caractéristiques distinctes :

- La zone de la vallée : elle regroupe les communes de Dangbo, d'Adjohoun, de Bonou et des Aguégus. Ces dernières sont souvent exposées à des inondations avec, comme corollaire, de très importants dégâts sur la production et les infrastructures.
- La zone du littoral : elle comprend les communes de Sèmè-Podji, d'Avrankou, d'Adjarra, de Porto-Novo et d'Akpro-Missérété. C'est notoirement un centre de commerce et d'artisanat où se pratique subsidiairement l'agriculture.
- La zone du plateau : elle réunit les communes de Kétou, de Pobè, de Sakété, d'Ifangni et d'Adja-Ouèrè. C'est le principal grenier de la région.

L'agriculture est l'activité principale. On y pratique essentiellement la culture sur billons ou à plat. Les cultures principales sont : le maïs, le manioc, l'arachide, le palmier à huile (dont la filière a été négligée et qui connaît depuis peu un début de réhabilitation), les cultures maraîchères et le niébé. L'igname qui y était jadis cultivée a pratiquement disparu. Les techniques culturales se limitent aux méthodes traditionnelles de labour à la houe.

Les activités de production et économiques de l'Ouémé sont multiples et variées eu égard aux différentes possibilités offertes par le milieu naturel et sa proximité avec le Nigéria qui exerce une action polarisante dans la région. Le département regorge assez d'agriculteurs (50%) et de commerçants (30%).

Dans son ensemble, le département dispose d'un potentiel satisfaisant dans le domaine de la production végétale. On y trouve de nombreuses productions végétales : cultures vivrières (maïs, niébé, manioc, arachide) ; cultures pérennes (palmier à huile, agrumes, essences forestières) ; cultures de rente (coton) ; cultures maraîchères (tomate, piment). Notons au passage que ce département est le premier producteur de maïs du Bénin.

Les résultats de l'estimation de l'offre de maïs dans le département de l'Ouémé sont décrits dans le tableau 8.

En première analyse, nous remarquons un pouvoir explicatif du modèle moyen parce que le coefficient de détermination R^2 est d'environ 0,5. Ce résultat peut s'expliquer par le fait que des variables importantes aient été occultées dans la spécification du modèle, par exemple, la proximité de ce département avec le Nigéria, qui peut sans doute influencer la production du maïs. Toutefois, la production du maïs reste sensible aux variations du prix du maïs dans ce département. En effet, un accroissement du prix du maïs de 1% entraîne une augmentation de la production d'environ 0,4%. Aussi l'accroissement des superficies cultivables accroît la production dans le département de l'Ouémé.

Tableau 8. Estimation de l'offre de maïs dans l'Ouémé

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Pmaïs	0.357*** (0.118)	0.365*** (0.107)	0.472** (0.189)	0.424** (0.246)	0.488** (0.238)	0.487** (0.244)
soue		0.119** (0.0472)	0.134*** (0.0451)	0.124** (0.0472)	0.135*** (0.0461)	0.134** (0.0489)
pcoton			0.441* (0.222)		0.504 (0.312)	0.511 (0.358)
pignam				0.250 (0.230)	-0.0898 (0.306)	-0.0972 (0.357)
lplu						-0.0148 (0.345)
Constant	3.645*** (0.561)	3.004*** (0.567)	2.182*** (0.675)	2.940*** (0.568)	2.088** (0.760)	2.194 (2.581)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.276	0.433	0.520	0.462	0.521	0.522

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département de l'Ouémé ; pmaïs est le prix du maïs ; soue est la superficie emblavée en maïs dans le département de l'Ouémé ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; lplu est de la pluviométrie.

Le coefficient de la variable représentant les surfaces cultivables est positif et significatif au seuil d'erreur de 5%. Par exemple, un accroissement des surfaces de 1% dans le département de l'Ouémé entraîne une hausse de la production de maïs d'environ 0,125%. Cette valeur reste relativement stable d'une spécification à une autre et laisse apparaître l'existence de rendement d'échelle décroissant au niveau de département. En effet, bien que l'agriculture repose encore sur des techniques rudimentaires au Bénin, l'accroissement des superficies n'est plus adapté pour accroître la production de maïs dans l'Ouémé. Ce résultat suggère que les capacités d'exploitation des terres dans le département de l'Ouémé sont presque atteintes et que l'accroissement de la production ne pourrait s'opérer que par les méthodes de production intensive. Par ailleurs, les coefficients obtenus pour les prix du coton et de l'igname sont non significatifs aux seuils conventionnels. On ne peut donc conclure à l'existence d'un effet de substitution ou de complémentarité entre le maïs et l'igname d'une part et d'autre part entre le maïs et le coton. Ces résultats s'expliquent par le fait que le département de l'Ouémé n'est pas ni spécialisé dans la production de coton, ni dans la production de l'igname. Enfin, la pluviométrie reste sans impact significatif sur la production de maïs dans le département de l'Ouémé.

3.3.6 DÉPARTEMENT DU ZOU (ZOU ET COLLINES)

Situés dans la partie centrale du Bénin, les Départements du Zou et des Collines s'étendent du 7^e au 8^e degré de la latitude nord sur 200 km du Sud au Nord et sur 150 km d'Est à l'Ouest. Les Départements sont limités au Nord par les Départements

de la Donga et du Borgou, au Sud par ceux de l'Atlantique, du Couffo, de l'Ouémé et du Plateau, à l'Ouest par le Togo et à l'Est par le Nigéria. Le fleuve Ouémé et ses affluents arrosent les deux départements tandis que le Couffo traverse le département du Zou seul. Les Départements du Zou et des Collines bénéficient d'un climat de transition entre le semi-équatorial du Sud-Bénin (caractérisé par deux saisons des pluies et deux saisons sèches) et le soudanien du Nord-Bénin (caractérisé par une saison des pluies et une saison sèche). Plus des 2/3 de cette population vivent en milieu rural. La population active se répartit pour 70% dans le secteur primaire, 8% dans le secondaire et 22% dans le tertiaire.

Les Départements du Zou et des Collines disposent de plus de 1 230 000 ha de terres cultivables dont 222.000 ha seulement sont cultivées. La terre et toutes les ressources naturelles dont elle est pourvue (plans d'eaux, forêts, collines, bas-fonds, vallées etc.) constituent le capital de base essentiel pour le développement des activités agricoles. On y trouve la plupart des produits vivriers de notre pays.

Le département du Zou représente une région intermédiaire entre la partie septentrionale du Bénin (Borgou et Atacora) et la partie méridionale (Ouémé, Mono et Atlantique). Les résultats de la fonction d'offre de maïs dans le département du Zou se présentent comme suit (tableau 9) :

Tableau 9. Estimation de l'offre de maïs dans le Zou

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
pmais	1.217*** (0.267)	1.209*** (0.337)	1.156** (0.387)	1.098** (0.310)	1.081** (0.398)	1.103** (0.391)
szou		1.165*** (0.0422)	1.145*** (0.0447)	1.192*** (0.0528)	1.203*** (0.0472)	1.213*** (0.0441)
pcoton			0.335*** (0.108)		0.326** (0.127)	0.306** (0.118)
pignam				-0.309*** (0.126)	-0.347** (0.145)	-0.414*** (0.139)
pluv_boh						0.250** (0.119)
Constant	-1.067** (0.471)	-0.957*** (0.222)	-1.186*** (0.286)	-0.937*** (0.225)	-1.447*** (0.282)	-2.948*** (0.761)
Observations	26	26	26	26	26	26
R-squared	0.663	0.984	0.985	0.985	0.988	0.991

Notes : Les écarts-types sont entre parenthèses. *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$. Toutes les variables en logarithme. La variable endogène est la quantité de maïs dans le département du Zou ; pmais est le prix du maïs ; szou est la superficie emblavée en maïs dans le Zou ; pignam est le prix de l'igname ; pcoton est le prix du coton ; plu_boh est de la pluviométrie à Bohicon.

Les résultats présentés dans le tableau 9 montrent que les résultats sont globalement significatifs et le potentiel explicatif des modèles élevés puisque les valeurs du coefficient de détermination sont supérieures à 95%. Nous trouvons également que le prix affecte significativement la production du maïs dans le département du Zou. En effet, un accroissement de 1% des prix entraîne une hausse comprise entre 1,09% et 1,21%. Ce résultat s'explique par le fait que le département du Zou est bien vaste et que l'accroissement des prix peut motiver une production plus élevée, pour des bénéfices plus importants. Cette conclusion est corroborée par la significativité des coefficients de la variable représentant les superficies emblavées dans le département du Zou. En effet, ces coefficients sont supérieurs à l'unité dans tous les cas, suggérant ainsi l'existence de rendements d'échelle croissant dans le secteur de la production du maïs dans le Zou : la production s'est plus que proportionnelle à l'accroissement des superficies. Les coefficients des variables représentant les prix du coton et de l'igname sont significatifs au seuil conventionnel de 5%. Toutefois, il serait intéressant de faire remarquer que le coefficient de la variable représentant le prix du coton est positif, alors que celui de la variable représentant le prix de l'igname est négatif. On peut donc conclure que dans le département du Zou, le maïs et le coton sont complémentaires, tandis que le maïs et l'igname sont des substituts. Ce résultat se justifie par le fait que le département du Zou est intermédiaire entre le nord et le sud du Bénin, sur le plan du relief, du climat, de la qualité des sols et aussi des habitudes des populations. On suppose que la complémentarité entre le maïs et le coton s'effectue dans les choix des producteurs dans le Zou nord, proche des départements du Borgou et de l'Atacora et la substituabilité entre le maïs et l'igname dans le Zou sud. Enfin, contrairement aux autres départements, le coefficient de la variable mesurant la pluviométrie est positif et significatif au seuil d'erreur de 5%. Ce résultat suggère que l'accroissement de pluviométrie dans le département du Zou a des effets bénéfiques en termes d'augmentation de la production de maïs.

4 CONCLUSION

Le présent chapitre évalue la production du maïs au Bénin à partir des déterminants principaux que sont le prix du maïs et de cultures complémentaires et/ou substituables telles que le coton et l'igname. L'analyse porte sur la période 1990-2015, compte tenu de la disponibilité des données. La démarche méthodologique repose essentiellement sur une analyse descriptive des données, puis sur des estimations à l'aide de régressions simples et des systèmes d'équations simultanées. Afin de tenir compte des hétérogénéités au niveau des départements au Bénin, l'analyse agrégée a été complétée avec des estimations réalisées à partir de données collectées au niveau de chaque département.

De façon globale, les tendances des résultats sont les suivantes :

- Le prix du maïs et les superficies cultivées en maïs influencent positivement la production de maïs, tandis que l'impact du prix sur la demande de maïs est négatif.
- Des effets de complémentarités sont observés également au niveau national entre le maïs, l'igname et le coton.
- L'impact des dépenses gouvernementales reste favorable pour l'amélioration de la production.

Toutefois, des résultats parfois concordants ou contradictoires apparaissent au niveau des régressions réalisées au niveau de chaque département : si de façon globale, le prix du maïs affecte positivement la production du maïs dans tous les départements, l'impact des superficies emblavées reste différents : les rendements sont décroissants dans les départements de l'Atacora, du Mono et de l'Ouémé, alors qu'ils sont croissants dans le Zou et le Borgou. Ce résultat montre que l'accroissement des superficies n'est plus suffisant pour accroître la production de maïs dans tous les départements, mais qu'il faudra adopter des techniques plus intensives afin de satisfaire la demande sans cesse croissante en maïs.

En ce qui concerne les effets de substitution et/ou de complémentarité entre le maïs et la principale culture de rente du Bénin, qu'est le coton et une autre culture vivrière privilégiée dans la consommation au Bénin, qu'est l'igname, les résultats varient également suivant les départements : tandis que dans les départements du Borgou et de l'Atacora, il y a un effet de complémentarité entre le maïs et les cultures identifiées, dans le Zou, on obtient un effet de complémentarité entre le maïs et le coton, alors qu'entre le maïs et l'igname, prédomine une substituabilité. Enfin, nos résultats suggèrent que la pluviométrie n'influence pas significativement la production de maïs dans la plupart des départements, sauf le département du Zou.

A la lumière de ces résultats, des recommandations de politiques économiques émergent :

- Accroître l'appui de l'Etat au secteur agricole, en particulier à la filière maïs à travers des subventions aux agricultures, qui peuvent prendre la forme de fourniture d'engrais, ou de formation sur des techniques agricoles intensives.
- L'adoption de mode de production intensive étant la seule solution pour réellement accroître la production de maïs, l'utilisation de variétés sélectionnées à fort rendement, la mécanisation de la production du maïs devient une nécessité et les cultures contre-saison indispensables, vu que la pluviométrie n'est pas déterminante dans la production de maïs.
- Enfin, une dernière recommandation, qui découle indirectement de l'analyse des résultats est qu'il faudra développer des méthodes de conservation et de stockage du maïs, afin de pallier des chocs d'offre et de demande souvent observées, qui engendrent de fortes fluctuations des prix.

Une extension possible de l'analyse économétrique qui est faite dans ce chapitre, serait de réaliser des estimations sur données de panel, en considérant les départements comme des unités statistiques. A ce niveau un travail additionnel de collecte d'information sur l'évolution des prix du maïs dans chaque département sur la période étudiée est indispensable.

RÉFÉRENCES

- [1] Tokoudagba, S.F. 2014. Economie de la production du maïs au Nord-Bénin : une analyse du compte de résultat des exploitations agricoles. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), Numéro spécial Economie et Sociologie Rurales – Décembre 2014. pp. 20-28.
- [2] Toléba, S. M., Biauou, G., Zannou, A., et Saïdou, A. 2016. Evaluation du niveau d'efficacité technique des systèmes de production à base de maïs au Bénin. European Scientific Journal, 12(27), 276–299. <http://doi.org/10.19044/esj.2016.v12n27p276>.
- [3] Adéchinan, A.F.A. 2018. Efficacité technique des petits producteurs du maïs au Bénin. European Scientific Journal, July 2018 edition Vol.14, No.19 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.
- [4] Adanguidi, J. et Quenum, Y. B. 2005. Analyse des systèmes de commercialisation du maïs et de l'arachide dans le département du Zou. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin Numéro 48 – Juin 2005. pp. 18-32.

- [5] Faivre Dupaigre, B., BARIS P. et LIAGRE, L. 2006. Etude sur la compétitivité des filières agricoles dans l'espace UEMOA, Rapport, p.296.
- [6] Gnimadi, A. 2008. Etude pour l'identification des filières agroindustrielles prioritaires, UEMOA/ONUDI, p.18.
- [7] Boone, P., Stathacos, C. J.D. et Wanzie, R. L. 2008. Evaluation sous-régionale de la chaîne de valeurs du maïs, rapport technique ATP n°1. Bethesda, MD: projet ATP, 73p.
- [8] Adegbola, Y.P., Aloukoutou, M.A., Hinnou, C.L. et Dedewanou, B. 2011. Analyse de la performance des chaines de valeurs ajoutées de la filière maïs au Bénin, PAPA-INRAB/MAEP, Rapport, 87p.
- [9] Sohinto, D. et Aïna, M.S. 2011. Analyse de la rentabilité économique de 5 chaines de valeur ajoutée maïs, DPP-MAEP, p.93
- [10] Sohinto, D. et Aïna, M.S. 2011. Etude documentaire sur la filière maïs et ses chaines de valeurs ajoutées au Bénin, Rapport, FUPRO-SNV, P. 161
- [11] Honfoga, B.G., Akissoe, N.H., Guedenon, A. et Sossa-Vihotogbé C.N. 2014. Post-Harvest Management (PHM) Policy Evaluation Report Benin, 59 p
- [12] Jacques, Z.A. 2008. Etude économétrique de l'offre du riz local au Bénin à partir de données transversales. Mémoire de fin de formation au cycle II. ENEAM. pp 87.
- [13] Kaghoma, C.K. 2009. Estimation de la réponse de l'offre agricole au Bénin : quelques résultats préliminaires. RECHERCHE AFRICAINE, December 2009, No. 25-26, pp. 225-237.
- [14] Greene, W. and Hilliam, H. 2003. Econometric analysis, Fifth Edition, international Edition, Prentice Hall, Upper Saddle River, News Jersey.
- [15] Greene, W. 2005. Econométrie. 5^{ème} Edition. Pearson Education.
- [16] Deolalikar, A.B. 1981. The Inverse Relationship between Productivity and Farm Size: A Test using Regional Data from India. American Journal of Agricultural Economics, Mai: 275-279.

Dynamique de l'occupation du sol du bassin ivoirien de la lagune Aghien

[Dynamic of land cover in Ivorian Watershed of the Aghien lagoon]

Seydou DIALLO¹, Zamblé Armand TRA BÉ², Dabissi NOUFÉ¹, Amidou DAO¹, Bamory KAMAGATÉ¹, Rose Kôkôh EFFEBI¹, Droh Lanciné GONÉ¹, Serge Koffi EHOUMAN¹, Thierry Jean KOFFI¹, Jean Emmanuel PATUREL³, Jean-Louis PERRIN³, and Luc SEGUIS³

¹Laboratoire Géosciences et Environnement (LGE), UFR Sciences et Gestion de L'environnement (SGE),
Université Nangui Abrogoua (UNA),
02 BP 801 Abidjan 02, Côte d'Ivoire

²Department de Géographie, UFR Communication Milieu et Société (CMS),
Université Alassane Ouattara (UAO),
02 BP V 18 Bouaké 01, Côte d'Ivoire

³HydroSciences Montpellier,
IRD-Université de Montpellier,
Montpellier, France

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 Aghien lagoon watershed is located in peripheral north-east areas of Abidjan. This space is accelerated population growth more than more important. The rate of urbanization is higher than 60% in 2014 (RGPH, 2014). Also, does the acceleration of urbanization result in vegetation cover degradation for the benefit of the built environment and a peri-urban agriculture. Also, does the acceleration of urbanization result in vegetation cover degradation for the benefit of the built environment and a peri-urban agriculture. This study aims to analyze in part one the diachronic evolution of vegetation cover between 1987-2000 and 2000-2015, and second part its takes stock of this dynamic between 1987 and 2015. Thus, the analysis of land use dynamics in the Aghien basin is based on the the vegetation mapping of landsat images. The methodology is based on the supervised classification by maximum likelihood of landsat images The results of the dynamics of land use in the basin in 1987, 2000 and 2015 indicate a decline in forest cover and perennial crops in favor of built environment and bare soil (+10.98%), subsistence crops and fallow (+11.37) over the period (1987-2015). Urbanization and increase crops are caused modifications of vegetation cover in outskirt of basin. These changes are mainly due to demographic pressure and unsustainable agricultural practices.

KEYWORDS: land use, anthropization, runoff, basins Djibi and Bete.

RÉSUMÉ: Le bassin versant Aghien est situé à la périphérie nord-est d'Abidjan. Cet espace subit une pression démographique de plus en plus importante. Le taux d'urbanisation est supérieur à 60% en 2014 (RGPH, 2014). Aussi, l'accélération de l'urbanisation entraîne-t-elle la dégradation du couvert végétal au profit du bâti et d'une agriculture périurbaine. Cette étude vise à analyser l'évolution diachronique du couvert végétal entre 1987-2000 et 2000-2015 d'une part, et à faire le bilan de cette dynamique sur la période 1987-2015 d'autre part. Ainsi, l'analyse diachronique de l'occupation du sol du bassin versant d'Aghien a nécessité une exploitation d'images landsat. La méthodologie est basée sur la classification supervisée par maximum de vraisemblance issue des traitements d'imageries satellitaires. Les résultats de la dynamique du couvert végétal dans le bassin en 1987, 2000 et 2015 indiquent une réduction du couvert forestier et des cultures pérennes au profit du bâti et sol nu

(+10.98) et des cultures vivrières (+11.37) sur la période (1987-2015). L'augmentation d'urbains et de cultures ont occasionné une dégradation de la couverture végétale à la périphérie du bassin. Ces changements sont principalement dûs à des pressions humaines et les pratiques agricoles non durables.

MOTS-CLEFS: utilisation des sols, anthropisation, ruissellement, bassins Djibi et Bete.

1 INTRODUCTION

A l'instar des grandes métropoles des pays en développement, Abidjan connaît une très forte croissance démographique. En effet, sa population est passée de 3133608 à 4707404 habitants entre 1998 et 2014 [1]. Son taux d'accroissement moyen annuel est de 2,7% sur cette période. Une des principales conséquences de cette évolution de la population est l'étalement urbain et le développement d'une agriculture de proximité au détriment du couvert naturel. Ces phénomènes jouent un rôle primordial dans la modification car ils permettent de réduire les zones d'infiltration et favorisent le ruissellement. Dans le littoral Sud-Est, plusieurs travaux ([2], [3], [4] et [5]) ont révélé que l'insuffisance de la recharge de la nappe du continental terminal est due à l'imperméabilisation croissante des surfaces par l'urbanisation. Outre, l'amenuisement de la nappe, la zone d'étude a subi une réduction de son couvert végétal estimée à 2,12% sur la période 1986-2000 [6]. Par ailleurs, il a été observé une forte dégradation du couvert végétal liée à d'intenses activités anthropiques ([7] et [8]). Face à cette situation, la compréhension des changements d'occupation du sol est nécessaire pour la gestion optimale des ressources naturelles notamment les ressources en eau du bassin situées à la périphérie d'Abidjan à quelques kilomètres. Ainsi, après la cartographie du couvert végétal par traitement d'image satellite, les types d'occupation seront obtenus avec leur évolution à différentes dates (1987, 2000 et 2015) sur le bassin versant Aghien.

2 PRÉSENTATION DU MILIEU ANTHROPIQUE ET PHYSIQUE DU BASSIN VERSANT

Le bassin versant d'Aghien est situé sur le littoral ivoirien dans le district d'Abidjan (Fig.1), entre 5°22' et 5°26 de latitude Nord, 3°49' et 3°55' de longitude Ouest. Il a une superficie de 351 Km². Peuplé de 1,2 millions d'habitants [1], ce bassin est confronté à une forte croissance démographique. Les populations résidentes ont pour activités principales la pêche et l'agriculture. La forte pression démographique se traduit par la densification du bâti au détriment des espaces agricoles. Cette zone littorale est sous l'influence d'un climat de type équatoriale de transition avec deux saisons pluvieuses (une grande et une petite saison de pluies respectivement d'avril à juin et de septembre à novembre) et deux saisons sèches (la grande saison sèche s'étend de décembre à mars et la plus petite de juillet à août). La pluviométrie moyenne annuelle est généralement supérieure à 1500 mm. Le couvert végétal est constitué de forêts denses sempervirentes en amont du bassin. Du point de vue hydrographique, le bassin est dominé par deux principaux affluents que sont les rivières Bété et Djibi; et une partie du cours de la Mé qui transite par le chenai (Fig. 1). La géologie appartient à un ensemble formé de deux unités dont le bassin sédimentaire au sud et le socle cristallin et cristallophyllien au nord. Au plan morphologique, le bassin d'Aghien se caractérise dans son ensemble par un relief de plateau de faible altitude et peu accidenté.

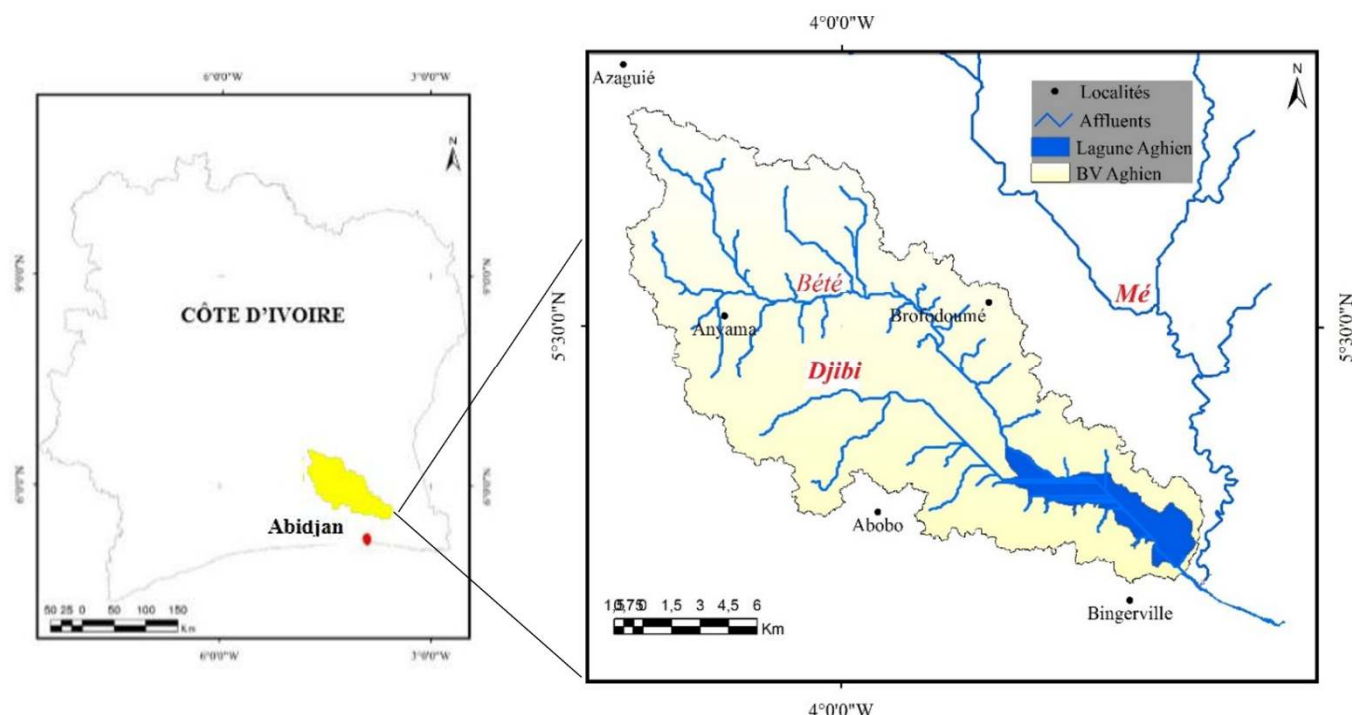


Fig. 1. Localisation de la zone étudiée (source: adapté du Projet Aghien, 2014)

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 DONNÉES DE L'ÉTUDE

L'analyse des changements de l'occupation du sol du bassin d'Aghien a été effective grâce au traitement et à l'analyse de trois types de données : les imageries satellitaires Landsat, les données socio-économiques issues des trois derniers recensements officiels en Côte d'Ivoire complétées par des levées de terrain en 2015. Les images satellites constituent le socle du travail et ont été choisi en fonction de la date des recensements nationaux effectués en Côte d'Ivoire. Les autres données ont servi à l'interprétation des images et à l'explication de l'évolution de l'occupation du sol. Pour les recensements de 1988 et de 1998, nous avons respectivement des images Landsat TM (1987) et ETM+ (2000). A cela s'ajoute l'image landsat 8 OLI (2015) pour le dernier recensement de 2014. La localisation des scènes en lignes et colonnes est de 195/56 et 196 /56.

3.2 MÉTHODE

Pour cartographier les occupations du sol du Bassin d'Aghien, la démarche méthodologique utilisée se décline en trois principales étapes: le prétraitement, le traitement et le post-traitement.

Le prétraitement a consisté au mosaïquage des scènes, à l'extraction du bassin et à l'amélioration du rendu visuel par la combinaison colorée 5-4-3 (Fig. 2). Les numéros des bandes 5-4-3 ont fait intervenir dans l'ordre les canaux Moyen Infra Rouge (MIR), Proche Infra Rouge (PIR) et Rouge.

La réalisation des compositions colorées a permis de discriminer sept classes: Eau, Cultures vivrières et jachères, Localités (habitat concentré), Localités (habitat dispersé) et sol nu, Palmeraie + Plantations + Forêt dégradée, Hévée + Plantations + Forêt dégradée et Forêt en zone humide. Pour mieux appréhender l'influence humaine sur le paysage nous avons regroupé les unités d'occupation du sol en état de surface selon l'ordre suivant : Eau, Habitats, cultures et végétation naturelle. Bien que ces imageries satellitaires Landsat soient dépourvues de nuages, une correction atmosphérique a été réalisée. En ce qui concerne la correction géométrique, elle n'a pas été faite car les images Landsat ont déjà été corrigées selon le système de projection UTM WGS 84 Zone 30 Nord avant sa mise à disposition.

Pour la classification d'images à proprement dites, la méthode de classification supervisée basée sur le maximum de vraisemblance a été effectuée sur les images car elle est très utilisée et est considérée comme le plus performant dans la cartographie d'occupation du sol ([9], [10] et [11]). Les relevés sur le terrain ont permis de valider cette classification.

Concernant la post-classification des images, un filtre majoritaire avec une fenêtre 3×3 a été appliqué pour homogénéiser les résultats. Cette opération a pour but d'affecter le pixel central du filtre à la classe la plus représentée. Ainsi les classes d'occupation obtenues pour chacune des périodes ont été converties en fichier vecteur afin de constituer une base des données d'information qui par la suite est compilée dans un SIG pour la cartographie des changements.

3.2.1 ANALYSE STATISTIQUE DU RYTHME D'ÉVOLUTION DES UNITÉS D'OCCUPATION DU SOL

Pour quantifier les changements d'occupation du sol, une analyse statistique des différentes classes est faite après la classification de ces images. Cette méthode qui consiste à calculer le taux d'expansion annuel a été proposée par la référence [12] en 1996 ([13] et [14]) comme suit : $T = \frac{S_2 - S_1}{S_1} \times 100$ (1)

Avec T =taux, S_1 =superficie année initiale et S_2 = Superficie année finale.

Cette formule va évoluer et permettra de calculer le taux du changement (T_c) de l'occupation du sol entre deux dates pour chaque classe d'occupation du sol sur la base de la formule :

$$T = \frac{S_2 - S_1}{S_1} \times 100 \quad (2)$$

Où la variable considérée est la superficie (S).

Si $T_c > 0$, il y a extension de l'unité. On conclut que les valeurs positives représentent une progression de la superficie de la classe durant la période analysée ;

Si $T_c < 0$, il y a diminution de cette unité et on peut dire que les valeurs négatives indiquent la perte de superficie entre les deux dates ;

Si $T_c = 0$, il y a stabilité ou les valeurs proches de zéro signifient que la classe reste relativement stable entre les deux dates.

Dans cette étude, le taux d'évolution permet de calculer les pourcentages de classes d'occupation du sol de 1987 à 2015 via 2000. Les cartes d'occupation du sol produites par la classification assistée, sont par la suite simplifiées par le regroupement de certaines classes.

- La classe habitat est la fusion des habitats concentrés et des habitats dispersés.
- La classe culture est une sommation des cultures vivrières et jachères, des cultures pérennes (hévéa et palmier à huile) et autres plantations.

Plusieurs autres approches statistiques ont été utilisées pour mettre en évidence les mouvements des populations riveraines et urbaines sur la couverture végétale. La méthode de régression linéaire simple a permis de mettre en relation la pression démographique et l'état de surface.

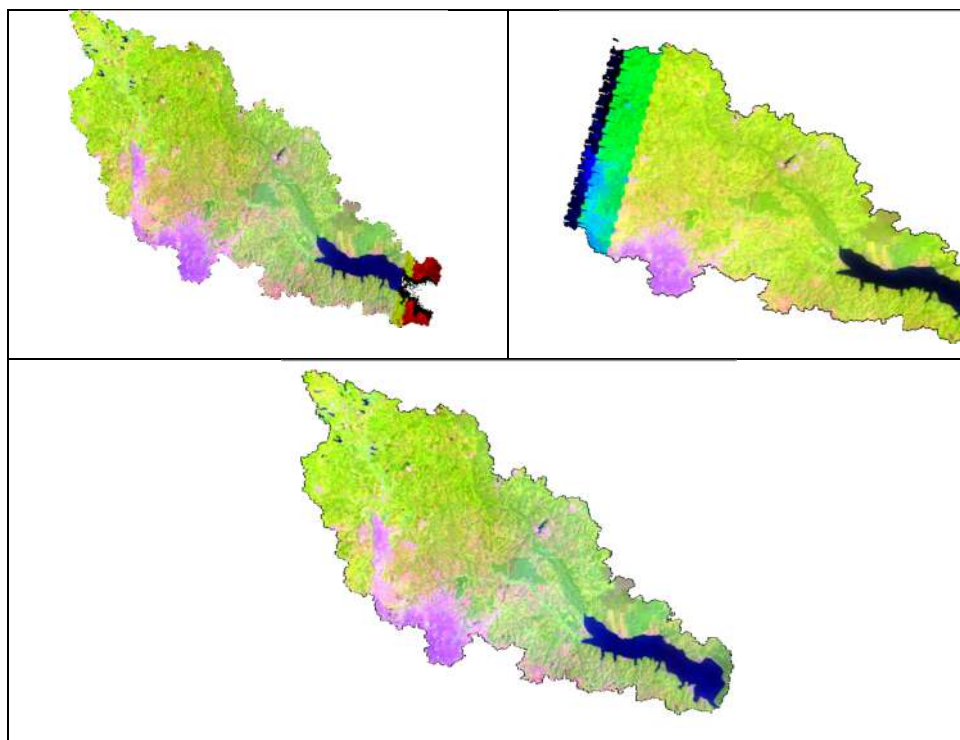


Fig. 2. Mosaïque des images landsats du bassin versant Aghien

4 RÉSULTATS

4.1 EVALUATION DE LA PRÉCISION DE LA CLASSIFICATION

Les tableaux 1, 2 et 3 représentant les matrices de confusion indiquent que les précisions globales des classifications sont de l'ordre de 91,31%, 91,38% et de 94,31% respectivement pour l'image de 1987, 2000 et 2015. Ces tableaux affichent dans la diagonale, le pourcentage de pixels bien classés et hors diagonale, le pourcentage de pixels mal classés [14]. Les coefficients kappa sont élevés: 0,88 en 1987, 0,89 en 2000 et 0,92 en 2015. Dans cette étude, les unités d'occupation ont des taux de pixels en général bien classés et donc bien discriminés.

Tableau 1. Matrice de confusion de la classification de l'image landsat TM (1987)

Classes	1	2	3	4	5	6	7
EA	<u>99.57</u>	0	0	0	0	0	<u>4.93</u>
CVJ	0	<u>96.47</u>	0.26	0	0	0.14	0
HC	0	0	<u>94.98</u>	2.33	0	0	0
HD	0	0.27	4.38	<u>97.67</u>	0.39	0	0
HPFD	0	3.26	0.39	0	<u>99.61</u>	17.11	1.65
PPFD	0	0	0	0	0	<u>81.24</u>	0
FZH	0.43	0	0	0	0	1.51	<u>93.42</u>
Total	100	100	100	100	100	100	100

EA=Eau; CVJ= Cultures vivrières et jachères; HC= Habitats concentrés; HD= Habitats dispersés; HPFD= Hévéa + Plantations + Forêt dégradée; PPFD= Palmeraie + Plantations +Forêt dégradée; FZH= Forêt zone humide
Coefficient de kappa =88,91%; Précision globale =91,31%

Tableau 2. Matrice de confusion de la classification de l'image landsat ETM+ (2000)

Classes	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
EA	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
CVJ	<u>0</u>	<u>92.5</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>9.36</u>	<u>0.64</u>	<u>0</u>
HC	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>99.26</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
HD	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0.74</u>	<u>100</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
HPFD	<u>0</u>	<u>6.90</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>79.03</u>	<u>8.33</u>	<u>0</u>
PPFD	<u>0</u>	<u>0.60</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>10.49</u>	<u>84.62</u>	<u>0</u>
FZH	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>1.12</u>	<u>6.41</u>	<u>100</u>
Total	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>

Coefficient de kappa =89,08%, Précision globale =91,38%

Tableau 3. Matrice de confusion de la classification de l'image landsat 8 (2015)

Classes	<u>1</u>	<u>2</u>	<u>3</u>	<u>4</u>	<u>5</u>	<u>6</u>	<u>7</u>
EA	<u>99.60</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
CVJ	<u>0</u>	<u>90.41</u>	<u>0.98</u>	<u>0</u>	<u>1.58</u>	<u>3.05</u>	<u>0.46</u>
HC	<u>0</u>	<u>0.39</u>	<u>95.11</u>	<u>1.72</u>	<u>2.27</u>	<u>0.17</u>	<u>0</u>
HD	<u>0.40</u>	<u>0.19</u>	<u>3.52</u>	<u>98.28</u>	<u>0.00</u>	<u>0</u>	<u>0</u>
HPFD	<u>0</u>	<u>7.59</u>	<u>0.39</u>	<u>0</u>	<u>96.15</u>	<u>0.17</u>	<u>0</u>
PPFD	<u>0</u>	<u>1.42</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>96.61</u>	<u>0</u>
FZH	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>99.54</u>
Total	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>	<u>100</u>

Coefficient de kappa =92,37%, Précision globale =94,21%

4.2 CHANGEMENT D'OCCUPATION DU SOL ENTRE 1987 ET 2015

L'analyse de la dynamique du couvert végétal passe par l'exploitation statistique des cartes de 1987, 2000 et de 2015 (Fig. 3 et 4). Les changements majeurs intervenus au cours de la période 1987-2015 concernent pour la plupart les zones de culture, plus précisément les cultures vivrières en jaune et aussi les localités. Ces cultures n'ont cessé de s'étendre sur toute l'étendue du bassin de 1987 à nos jours. Quant aux habitations, on a pu observer une extension de la partie urbanisée du bassin depuis la commune d'Abobo jusqu'à la sous-préfecture d'Anyama.

4.2.1 EVOLUTION DU COUVERT VÉGÉTAL ENTRE 1987 ET 2000 : MANIFESTATION DE LA PRESSION DÉMOGRAPHIQUE ET L'EXTENSION DES CULTURES VIVRIÈRES

Le couplage de la figure 3 et du tableau 4 révèle que sur les sept unités du couvert végétal, quatre ont connues une progression avec une superficie exprimée à 22,47 km². Cette tendance regroupe les espaces comportant les habitations, les cultures vivrières et l'eau. Parallèlement, trois autres unités ont connues une régression. Cette baisse représente une valeur sensiblement égale à la première estimée à 22,49 km². Elle correspond aux thèmes d'occupation suivants: la forêt en zone humide, les cultures de rentes et forêt dégradée.

Le fait notable ici (Fig. 3) est que la majeure partie du bassin est occupée par les cultures vivrières. On note cependant une légère progression des surfaces occupées par cette classe (5,25%). Cette progression est plus visible à l'extrémité Nord du bassin. Elle se fait au détriment des cultures pérennes (-41,02%) et de la forêt en zone humide (-33,18%). A la périphérie Ouest du bassin, on observe une extension des habitats (91,94%) précisément celle des habitats concentrés (73,12%). En général, les superficies des bâtis et des cultures vivrières augmentent. Celle-ci se fait au dépend des surfaces occupées par les cultures pérennes et Forêt.

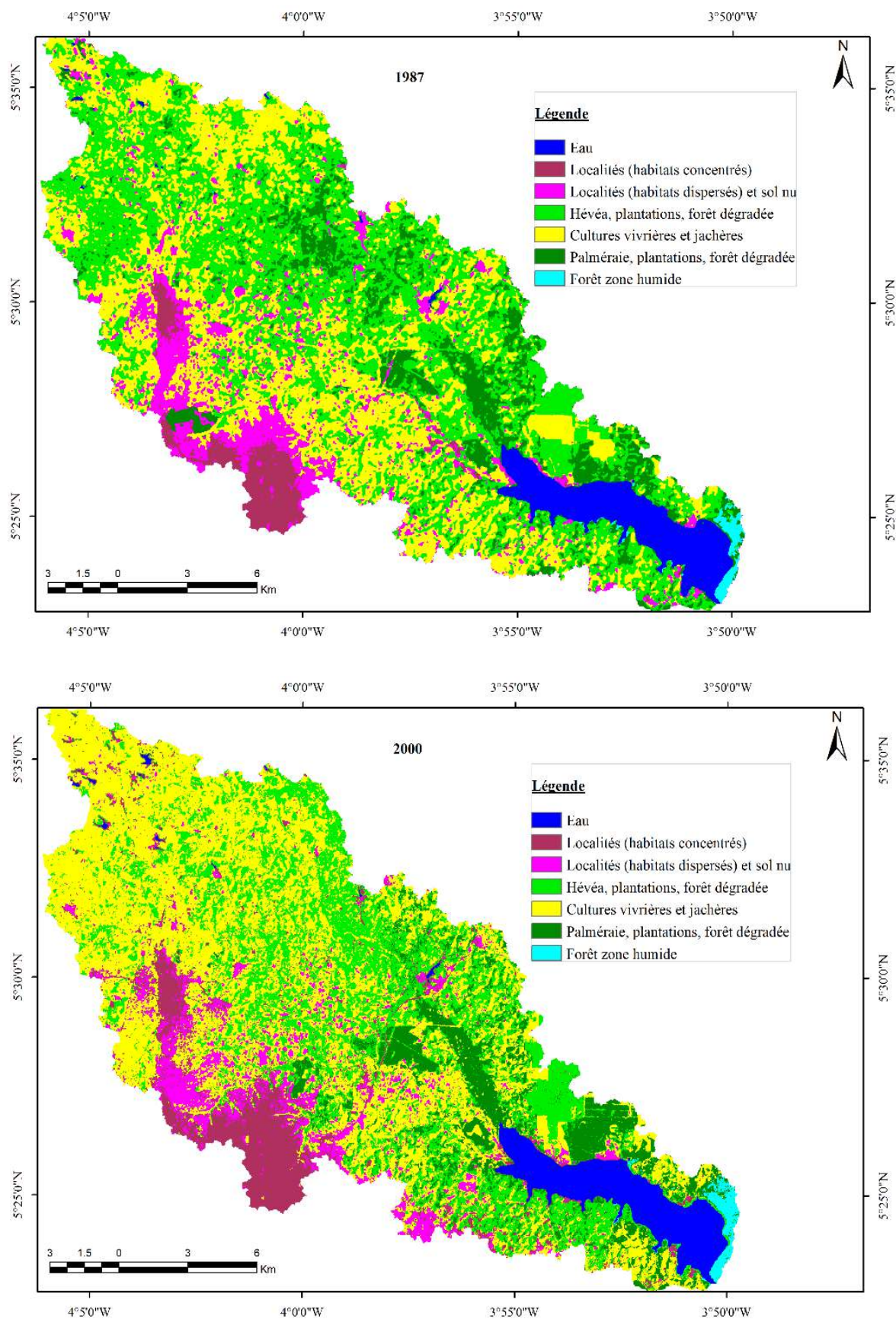


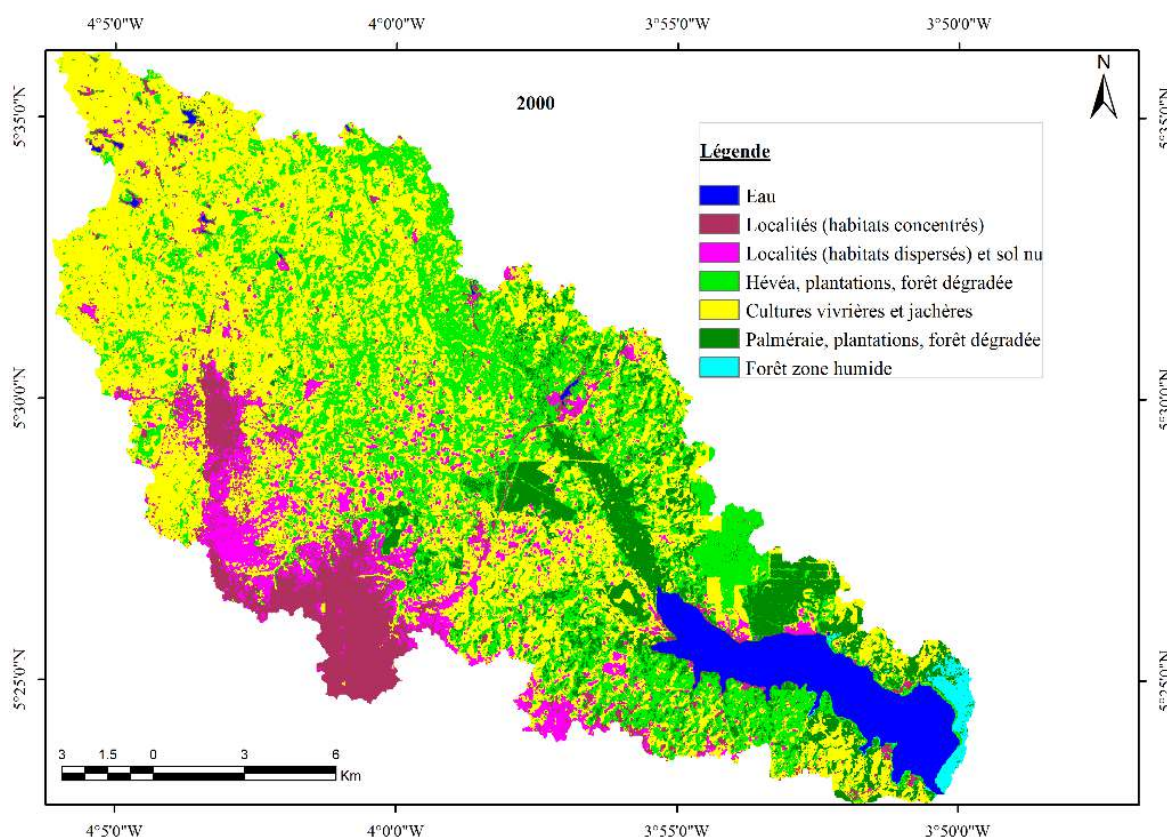
Fig. 3. Evolution des unités d'occupation du sol entre 1987 et 2000

Tableau 4. Répartition des différents types d'occupation du sol de 1987 à 2000 sur le bassin versant Aghien

Classes OCS	1987		2000		Progression	Régression	Taux d'évolution
	P (%)	S (Km ²)	P (%)	S (Km ²)	(km ²)	(km ²)	(%)
EA	5,67	19,90	5,83	20,47	0,57		2,86
HC	3,93	13,80	6,81	23,89	10,09		73,12
CVJ	35,42	124,32	37,28	130,85	6,53		5,25
HD	7,99	28,06	9,50	33,34	5,28		18,82
FZH	1,24	4,34	0,83	2,90		-1,44	-33,18
PPFD	13,67	47,99	8,35	29,31		-18,68	-38,92
HPFD	32,08	112,61	31,40	110,24		-2,37	-2,10
TOTAL	100	351	100	351			

4.2.2 EVOLUTION DU COUVERT VÉGÉTAL ENTRE 2000 ET 2015: INTENSIFICATION DES CULTURES VIVRIÈRES ET BÂTIS ET RÉGÉNÉRESCENCE DE LA FORÊT

L'analyse des cartes de 2000 et 2015 associée au tableau 5 montre l'état d'avancement du couvert végétal sur la période. Il ressort du tableau comme précédemment quatre unités ayant connues une progression et trois une régression. Le fait notable est que les unités ont varié selon les tendances. Cette fois-ci la forêt a connu une hausse pendant que les retenues d'eau sont en baisse. Cette diminution de l'eau peut s'expliquer par le phénomène de changement climatique que sévit la côte d'Ivoire depuis 1970. Les unités telles que les habitats, les cultures vivrières et jachères et enfin la forêt en zone humide ont connu une importante progression de leur superficie. Cette augmentation est estimée à environ 56,8 km². Par ailleurs, certaines unités ont connu une régression remarquable de leur superficie. Cette tendance couvre également une superficie de 56,8 km² et regorge les unités d'occupations suivantes : l'eau, les cultures de rentes et forêt dégradée. En somme, le taux d'occupation des classes habitats et cultures vivrières ont encore augmenté. Cette hausse s'accompagne d'une reprise de la forêt en zone humide (Fig.4).



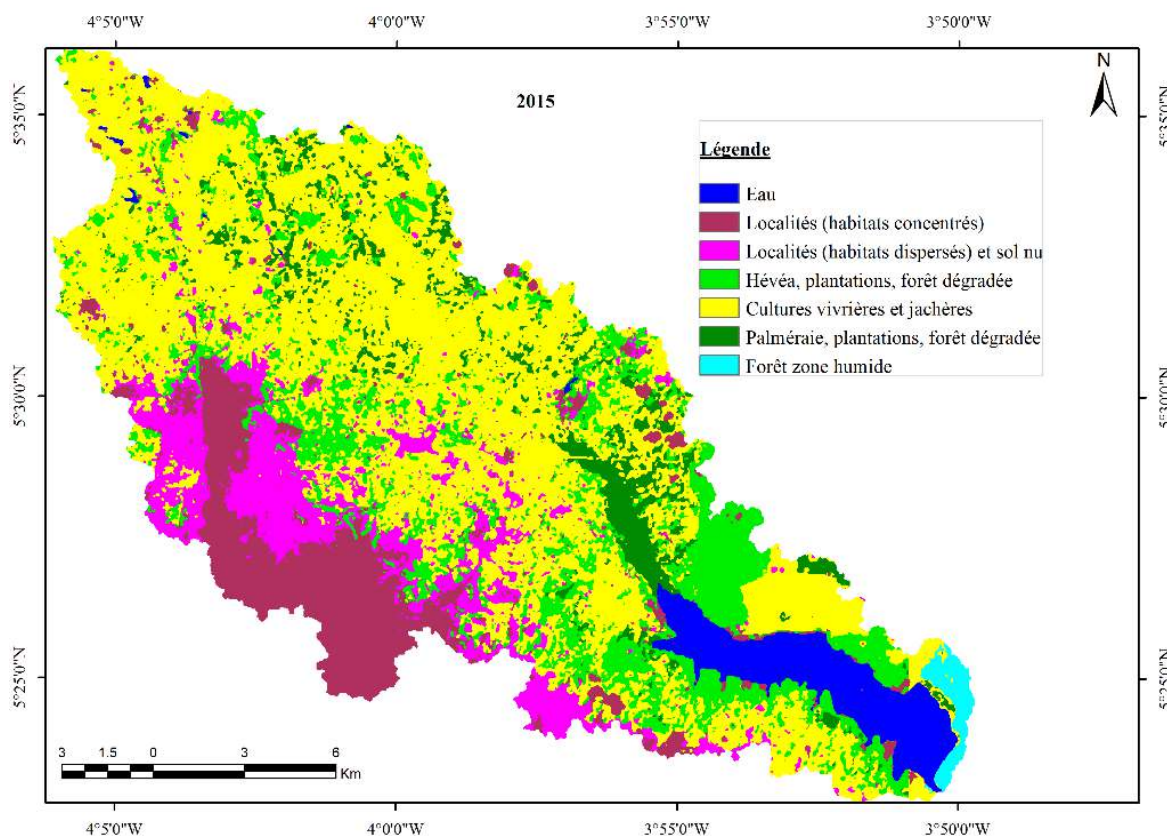


Fig. 4. Evolution des unités d'occupation entre 2000 et 2015

Tableau 5. Répartition des différents types d'occupation du sol de 2000 à 2015 sur le bassin versant Aghien

Classes OCS	2000		2015		Progression (km ²)	Régression (km ²)	Taux d'évolution (%)
	P (%)	S (Km ²)	P (%)	S (Km ²)			
EA	5,83	20,47	5,35	18,79		-1,68	-8,21
HC	6,81	23,89	10,34	36,28	12,39		51,86
CVJ	37,28	130,85	46,79	164,24	33,39		25,52
HD	9,50	33,34	12,56	44,10	10,76		32,27
FZH	0,83	2,90	0,90	3,16	0,26		8,96
PPFD	8,35	29,31	6,93	24,32		-4,99	-17,02
HPFD	31,40	110,24	17,13	60,11		-50,13	-45,47
TOTAL	100	351	100	351			

4.2.3 BILAN DE LA DYNAMIQUE DU COUVERT VÉGÉTAL ENTRE 1987 ET 2015

L'analyse du tableau 6 dresse le bilan de l'état du couvert végétal dans le bassin versant Aghien, entre 1987 et 2015. Elle présente une tendance à l'augmentation des classes habitats concentrés et habitats dispersés et des Cultures vivrières et jachères (fig.5). A l'opposé, on remarque une régression des surfaces occupées par la forêt, l'eau, les cultures de rentes palmier à huile et hévéa. En effet, les unités d'occupation du sol en hausse sont passées de 166,18 à 244,62 km², tandis que celles des zones en régression ont connues une diminution de leur superficie allant de 184,84 à 106,38 km² pendant la durée d'observation de 28 ans. Durant cette période, le pourcentage des classes est passé respectivement de 11,92% à 22,90% pour l'ensemble des habitats et sols nus, de 35,42% à 46,79% pour les cultures vivrières et jachères soit une augmentation respective de 92,11% et 32,10%. Quant à la classe des cultures de rentes (plantations d'hévéa et palmier à huile), les taux d'occupation sont passés respectivement de 32,08% à 17,13% et de 13,67% à 6,93% ce qui correspond à une réduction de 46,60% pour l'hévéa et de 49,31% pour le palmier à huile. On remarque également une légère régression des surfaces d'eau allant de 5,67% à 5,35% soit une baisse de 5,64%.

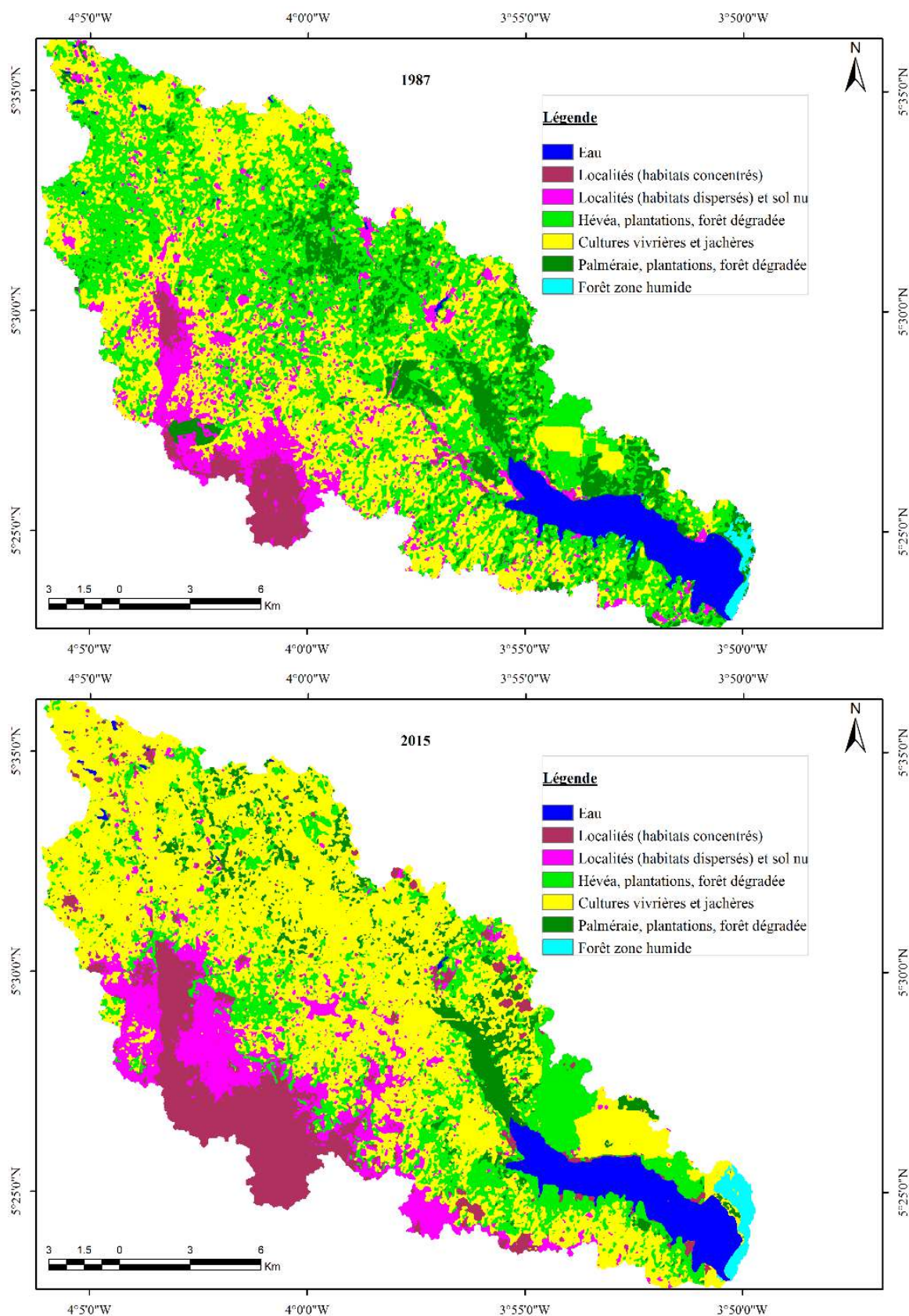


Fig. 5. Evolution des unités d'occupation du sol entre 1987 et 2015

Tableau 6. Répartition des différents types d'occupation du sol de 1987 à 2015 sur le bassin versant Aghien

Classes OCS	1987		2015		Progression	Régression	Taux d'évolution
	P (%)	S (Km ²)	P (%)	S (Km ²)	(km ²)	(km ²)	(%)
EA	5,67	19,90	5,35	18,79		-1,11	-5,58
HC	3,93	13,80	10,34	36,28	22,48		162,90
CVJ	35,42	124,32	46,79	164,24	39,92		32,11
HD	7,99	28,06	12,56	44,10	16,04		57,16
FZH	1,24	4,34	0,90	3,16		-1,18	-27,19
PPFD	13,67	47,99	6,93	24,32		-23,67	-49,32
HPFD	32,08	112,61	17,13	60,11		-52,5	-46,62
TOTAL	100	351	100	351			

En termes de mutation, la figure 6 indique une progression des cultures vivrières et jachères (+11), habitats concentrés et dispersés (+6) et (+5) respectivement au détriment des cultures pérennes hévéa (-15) et palmier à huile (-7), la forêt en zone humide (-0.34) et la retenue d'eau (-0,32) durant la période d'observation qui s'étend de 1987 à 2015. Cette légère diminution des surfaces occupées par les cours d'eau et la forêt en zone humide peut s'expliquer par la baisse pluviométrique au cours de ces dernières décennies.

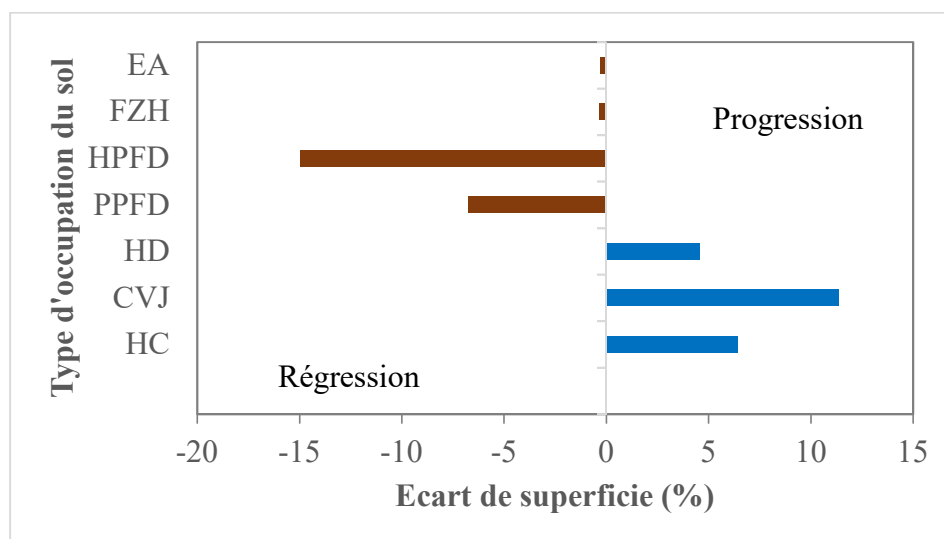


Fig. 6. Taux d'évolution des unités d'occupation du sol de 1987 à 2015

4.3 EVALUATION DES EFFETS DE LA PRESSION HUMAINE SUR LE PAYSAGE

Cette analyse a été possible grâce à la droite d'équation $y = ax + b$, où y représente les états de surface, x la population, a et b étant les constantes. Dans le bassin versant Aghien, la population est à la base des différents changements (figure 7) qui ont lieu sur la période d'étude (1987-2015). Contrairement aux surfaces en végétation et cultivées, les surfaces habitées ont une tendance globalement à la hausse. Les habitations ont connues une augmentation de leur superficie de 4186 à 8038 ha entre 1987 et 2015. Quant aux zones forestières et cultivées, elles ont diminué respectivement de 118 ha et 3625 ha dans la même période.

En plus du traitement d'image, la visite de terrain a permis de constater des espaces réservés sur le bassin qui vont servir de construction de logements (Fig.8) dans les années à venir.

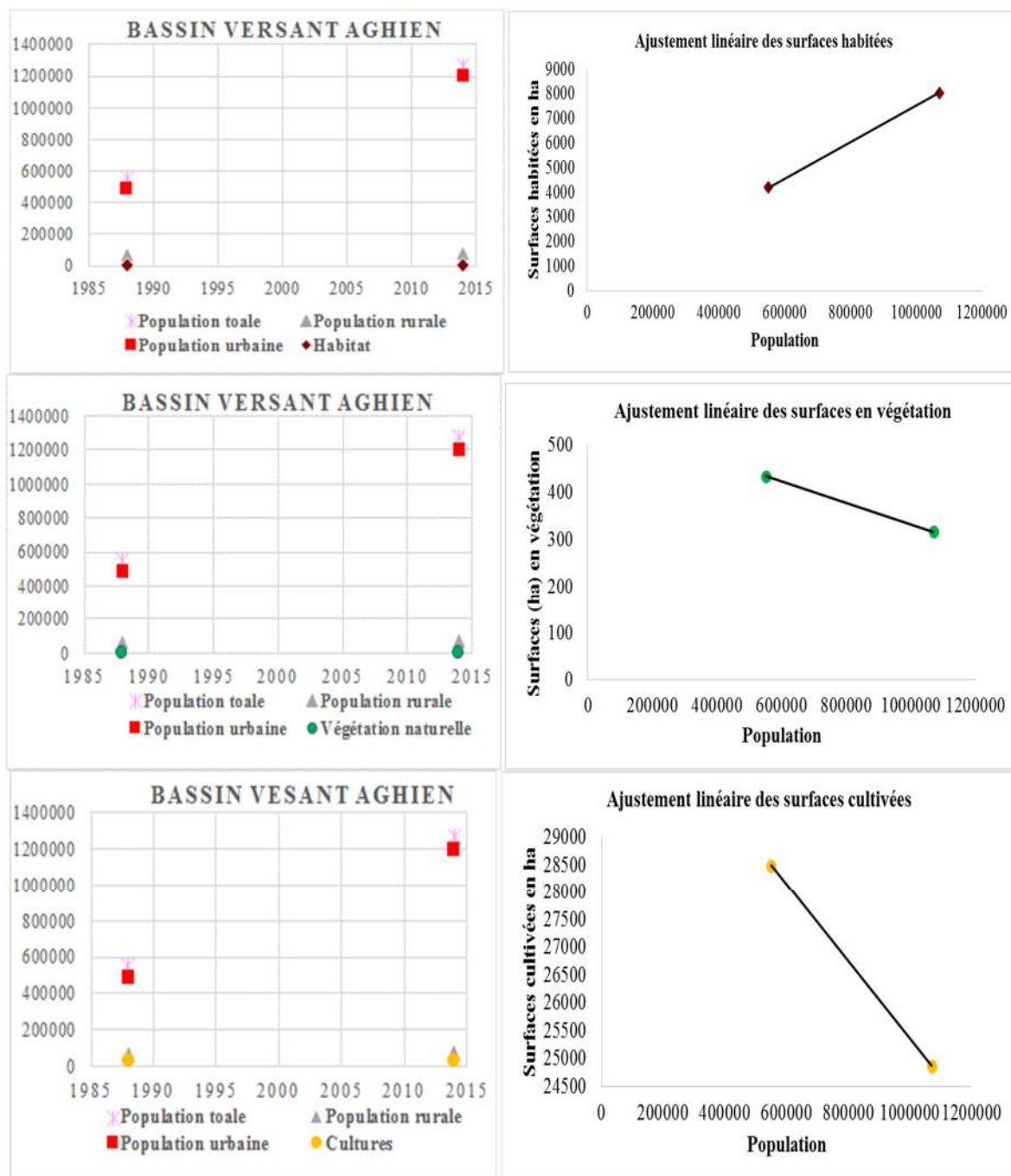


Fig. 7. Relation entre pression démographique et états de surface



Fig. 8. *Projet de lotissement et de construction de terrain*

5 DISCUSSION

Les résultats de la classification des images de 1987, 2000 et 2015 donnent respectivement des valeurs de coefficients de kappa (88,91%, 89,08% et 92,37%) et de précision globale (91,31%, 91,38% et 94,21%). Ces résultats témoignent de la validité des classifications. Ces résultats sont corroborés par les travaux de ([16] et [17]). Selon [9], une étude d'occupation du sol peut être validée si l'indice kappa est compris entre 50% et 75%. Nos valeurs d'indice s'inscrivent dans la plage de valeurs ainsi déterminées. Elles sont sensiblement égales à la marge des valeurs obtenues par ces auteurs. En effet, [16] dans la région d'Aboisso ont obtenu respectivement une précision de 89,14% pour l'image de 1986 et de 97,14% pour l'image de 2010 avec des indices de Kappa respectifs de 0,858 à 0,961. [17] a obtenu des précisions de (90,34% et 88,04%) avec des indices kappa respectifs de 0,862 et 0,833 en classifiant des images landsat couvrant la région de Bouregreg au Maroc de 1985 à 2007. Les valeurs de précision globale confirment que les résultats de l'algorithme du maximum de vraisemblance est satisfaisant. Malgré la bonne discrimination des thèmes, il existe des confusions observées d'une part entre les cultures et jachères et les plantations d'hévéa et forêt dégradée dans les deux images. Et d'autre part entre les plantations de palmier à huile et forêt dégradée et les forêts en zone humide. Ces confusions seraient dues au fait que ces classes ont la même réflectance. [6] qui a travaillé dans la même zone d'étude stipule que les valeurs de confusion sont bonnes et fiables, car elles ne sont pas en dessous de 70%, valeur limite selon [18].

L'analyse de l'évolution spatio-temporelle du couvert végétal du bassin versant Aghien à partir des images satellitaires TM (1987) ; ETM+ (2000) et Landsat 8 (2015) montre que les habitats et sol nu, les cultures vivrières et jachères augmentent de façon significative au détriment de la forêt, l'eau et les cultures pérennes (palmier à huile et hévéa). Ce bassin versant a connu entre les années 1987 et 2000 une déforestation au profit des cultures industrielles. En effet, la déforestation de la forêt dense est due en majorité à la création des plantations agro-industrielles. La réduction de la végétation dans le bassin Aghien (1,24% en 1987 à 0,83% en 2000) est le résultat de l'installation de plusieurs plantations industrielles telles que l'institut de Recherche pour les huiles et oléagineuses (IRHO) crée en 1963, de la société PALMAFRIQUE ex-PALMINDUSTRIE crée en 1969. A cela s'ajoute les plantations industrielles d'hévéa des compagnies Elaeis et Yacé et des plantations villageoises comme l'ont montré les études de [6] au Sud-est de la Côte d'Ivoire plus précisément dans la zone à savoir les lagunes Aghien et Potou. A cette date, les cultures industrielles font appel à une forte densité de la population. Cette augmentation de la population va de pair avec l'augmentation de la nourriture. Ces mêmes résultats ont été obtenus par [19] et [6] qui ont travaillé tous deux au Sud-est de la Côte d'Ivoire respectivement dans le département d'Abengourou et le district d'Abidjan. Selon ces auteurs, la classe forêt dense recule du fait de la déforestation au profit des mosaïques cultures et jachères et des habitats et sols nus.

L'urbanisation de la ville d'Abidjan va contribuer au développement des habitats et cultures vivrières. De 2000 à 2015, tout comme les espaces consacrés à la culture et des espaces urbains, la classe forêt a connu une augmentation. Cette régénérescence de la forêt est imputable au passage du stade jeune au stade adulte ou à la vieillesse des cultures pérennes (palmier à huile et hévéa). En effet, ce regain est le fait que certaines cultures pérennes prennent facilement l'allure de forêt au bout de quelques années. Plusieurs travaux réalisés en Côte d'Ivoire, et particulièrement dans le « V Baoulé » et dans le « Littoral », ont révélé une normalisation des précipitations durant la période 1990-1993 et la décennie 2000-2010 ([10] et [6]). D'une manière générale, l'augmentation des habitats concentrés de 163%, habitats dispersés de 57% et des cultures vivrières et jachères de 32% au détriment de la déforestation et des cultures pérennes de 1987 à 2015 est due à une augmentation des densités humaines sur le bassin qui est passé de 487017 habitants en 1988 à 832890 habitants en 1998 et 1286781 habitants en 2014. Cependant, plusieurs auteurs dont [20] et [21] ont montré que la pression démographique dans les villes du Sud-est

est due à un flux migratoire très dense venu du nord, et ayant pour but final la capital Ivoirienne ou du moins la proximité de celle-ci. Cette ville mégapole composée de population cosmopolite est à la base du défrichement de plusieurs hectares de forêts et de plantations pour une opération «Projet construction» (Fig.8). C'est ainsi que la réduction de la superficie des plantations d'hévéa et de palmier à huile est passée respectivement de 32,08% à 17,13% et de 13,67% à 6,93% de 1987 à 2015, soit un taux d'évolution (-46,60%) pour l'hévéa et de (-49,31%) pour le palmier à huile. Cette baisse n'était pas perceptible de 1987 à 2000. A cette date, la régression des superficies d'hévéa et de palmier à huile était minime. En se référant aux années 1987-2015, les résultats indiquent que les plantations et forêt de la zone sont l'objet d'une forte dégradation. En effet, cette dégradation semble être liée aux activités anthropiques (défrichements, sarclage des champs et friches, feux de brousse, culture sur brûlis, fabrication du charbon de bois etc.). Ce constat relatif à la déforestation est identique à ceux obtenus par [6] dans une étude de la dynamique de l'occupation du sol dans la même zone. Son étude a montré que la réduction du couvert forestier dans la zone Aghien-Potou est passée de 23,47% en 1986 à 17,43% en 2000, soit une perte de 2,12%. Le taux de régression constaté au niveau de la retenue d'eau (-5,64%) et celui observé au niveau de la formation forestière (-27,42%) sont les plus bas contrairement aux cultures industrielles.

En somme, on peut noter que l'expansion des aires urbaines et de cultures vivrières et jachères participent plus à la régression des espaces verts (forêt et plantation). [22] et [23] affirment que l'accroissement des espaces de culture et des agglomérations ou toutes modifications des états de surface ont des répercussions sur les ressources en eau du milieu.

6 CONCLUSION

L'étude de l'évolution du couvert végétal sur le bassin versant Aghien a permis de cerner sa dynamique spatio-temporelle de 1987 à 2015. La modification paysagère est sous l'influence des activités socio-économiques. L'occupation du sol dans cette zone est caractérisée par une extension de la zone urbaine (+220,06%) et des cultures vivrières et jachères (+32,11%) au détriment des classes forêt (-27,19%), hévéa (-46,62%) et palmier à huile (-49,32%). On note également une légère baisse des points d'eau (-5,58%). Plusieurs facteurs expliquent la fluctuation du couvert végétal, notamment la croissance démographique, le climat et la charge anthropique. Le bassin versant Aghien est donc sous la menace d'une dégradation du couvert végétal dont la principale cause est l'urbanisation galopante et les pratiques agricoles non durables. La configuration spatiale du paysage a profondément changé pendant une durée d'observation de 28 ans. Pour conserver donc l'environnement une sensibilisation des populations s'impose sur la déforestation.

RECONNAISSANCES

Au terme de cette étude, nous remercions vivement les animateurs du programme PRESED (Partenariat rénové pour la Recherche au Service du Développement de la Côte d'Ivoire) et de l'IRD (Institut de Recherche pour le Développement) dans l'espace AMRUGE-C2D 2015-2017 pour avoir accepté de financer le projet AGHIEN auquel nous avons bénéficié.

RÉFÉRENCES

- [1] INS, "Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) 1998. Données socio-démographiques et économiques des localités, résultats définitifs par localités, région des lagunes." 26p, 2014.
- [2] N. Soro, T. Lasm, B. H. Kouadio, G. Soro et K. E. Ahoussi, "Variabilité du régime pluviométrique du Sud de la Côte d'Ivoire et son impact sur l'alimentation de la nappe d'Abidjan," *Sud sciences et technologies*, no. 14, pp. 30-40, 2006.
- [3] K. K. Innocent, "Pollution physico-chimique des eaux dans la zone de la décharge d'Akouédo et analyse du risque de contamination de la nappe d'Abidjan par un modèle de simulation des écoulements et du transport des polluants," Thèse unique de Doctorat de l'Université d'Abobo-Adjamé, Abidjan (Côte d'Ivoire), 205p, 2007.
- [4] Kouassi K. A., Kouassi F.W., Goula B.T.A., Kouamé K.I., Dibi B., Savané I., "Modèle Conceptuel du Bassin Sédimentaire Côtier Ivoirien: Cas de la nappe du Continental Terminal d'Abidjan," *European Journal of Scientific Research*, vol. 44, n° 3, pp. 400-419, 2010.
- [5] Y. A. Berthe, K. K. Innocent, K. K. Auguste, K. Kouadio, G. B. T. Albert et I. Savané, "Estimation de la recharge d'une nappe côtière en zone tropicale humide: Cas de la nappe du Continental Terminal d'Abidjan (Côte d'Ivoire)," *Int. J. Innov. Appl. Stud.*, vol. 12, no. 4, pp. 888-898, 2015.
- [6] Traore A., "Impacts des changements climatiques et du changement de l'occupation et de l'utilisation du sol sur les ressources en eau de l'environnement lagunaire d'Aghien et de Potou (Sud-Est de la Côte d'Ivoire)," Thèse de doctorat Université Felix Houphouët Boigny de Cocody, Côte d'Ivoire, 220p, 2016.

- [7] A. Traore, G. Soro, E. K. Kouadio, B. S. Bamba, M. S. Oga, et N. Soro, "Évaluation des paramètres physiques, chimiques et bactériologiques des eaux d'une lagune tropicale en période d'étiage: la lagune Aghien (Côte d'Ivoire)," vol. 6, no. 6, pp. 7048–7058, 2012.
- [8] Yéo épouse SORO Kandana Marthe, "Dynamique spatiale et temporelle des caractéristiques des eaux et des sédiments, et statut trophique du système lagunaire périurbain Adjin-Potou (Côte d'Ivoire)," Thèse de doctorat Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire, 165p, 2015.
- [9] D. Soro, B. D. Kouakou, E. A. Kouassi, G. Soro, A. M. Kouassi, K. E. Kouadio, M.-S. O.Yéi et N. Soro, "Hydroclimatologie et dynamique de l'occupation du sol du bassin versant du haut Bandama à Tortya (Nord de la Côte d'Ivoire)," vol. 13, no. 3, pp. 1–22, 2013.
- [10] A. Dao, "Caractérisation des composantes du cycle de l'eau et processus de production de l'écoulement : cas du bassin versant transfrontalier de Kolondiéba au Sud du Mali en milieu tropical de socle," Thèse de doctorat de l'Université Nangui Abrogoua, Côte d'Ivoire, 184p, 2013.
- [11] G. Soro, E. K. Ahoussi, E. K. Kouadio, T. D. Soro, S. Oulare, M. B. Saley et N. Soro, "La dynamique de l'occupation du sol dans la région des Lacs (Centre de la Côte d'Ivoire)," *Afrique science*, vol. 10, no. 3, pp. 146–160, 2014.
- [12] G. Soro, E. K. Ahoussi, E. K. Kouadio, T. D. Soro, S. Oulare, M. B. Saley, and N. Soro, "la dynamique de l'occupation du sol dans la région des Lacs (Centre de la Côte d'Ivoire)," vol. 10, no. 3, pp. 146–160, 2014.
- [13] Y. A. N'GO, "Hydrologie et dynamique de l'état de surface des terres dans le Sud-Ouest de la Côte d'Ivoire: impacts et moteurs de dégradation. Doctorat d'état ès Sciences Naturelles de l'université Nangui Abrogoua en Sciences et Gestion de l'Environnement," 220p, 2015.
- [14] FAO, "Forest resource assessment 1990. Global Synthesis. FAO Rome." 1995.
- [15] M.S. Toyi, Y.S.S. Barima, A. Mama, M.André, J.-F. Bastin, C. Cannière, B. Bogaert, "Tree Plantation will not compensate naturel woody vegetation cover loss in Atlantic Department of Southern Benin," *Tropicultura*, vol. 31, pp 62-70, 2013
- [16] J. Avakoudjo, A. Mama, I. Toko, V. Kindomihou, and B. Sinsin, "Dynamique de l'occupation du sol dans le Parc National du W et sa périphérie au Nord-Ouest du Bénin," vol. 8, no.6 December, pp. 2608–2625, 2014.
- [17] L. Coulibaly, K. H. Kouassi, G. E. Soro et I Savané I., "Analyse du processus de savanisation du nord de la Côte d'Ivoire par télédétection: cas du département de Ferkessédougou" *inter. J.of Innov. and Applied Studies*, vol. 17 no.1, pp. 136-143, 2016.
- [18] N. Coulibaly, D.L. Gone, H. J. T. Coulibaly, R. G. A. Attey et I. Savane, "Utilisation de la télédétection pour le suivi de la dynamique de la forêt Classée de Soumié, Sud-Est de la Côte d'Ivoire," *European Journal of Scientific Research*, vol. 137, no. 3, pp 214-222, 2016.
- [19] A. Z. Tra Bi, "Étude de l'impact des activités anthropiques et de la variabilité climatique sur la végétation et les usages des sols, par utilisation de la télédétection et des statistiques agricoles, sur le bassin versant du Bouregreg (Maroc)," Thèse de doctorat de l'Université HydroSciences Montpellier, France, 190p, 2013.
- [20] V. J. Mama et J. Oloukoi, "Evaluation de la précision des traitements analogiques des images satellitaires dans l'étude de la dynamique de l'occupation du sol. Télédétection," Vol.3, N°5, pp. 429-441, 2003.
- [21] N. Aka, "Impact des activités anthropiques sur les ressources en eau du département d'Abengourou (Est de la Côte d'Ivoire): apport de l'hydroclimatologie, de la télédétection et de l'hydrochimie," Thèse de doctorat, Université de Cocody, 249p, 2014.
- [22] M. Verniere, "Anyama étude de la population et du commerce Kolatier," vol. 6, no. 1, 30p, 1969.
- [23] D. Nouffé, "Changements hydroclimatiques et transformations de l'agriculture: l'exemple des paysanneries de l'Est de la Côte d'Ivoire," Thèse de doctorat de l'Université de Paris 1, 375p, 2011.
- [24] G.E. Aké, "Impacts de la variabilité climatique et des pressions anthropiques sur les ressources hydriques de la région de Bonoua," Thèse de doctorat, Université de Cocody, 204p, 2010.
- [25] A. Akognongbe, D. Abdoulaye, E. W. Vissin et M. Boko, "Dynamique de l'occupation du sol dans le bassin versant de l'Oueme à l'exutoire de Bétérou (Bénin)," *Afrique Science*, vol. 10, no. 2, pp. 228–242, 2014.

Le Sens du Travail dans un contexte Entropique

[The Meaning of Work in an Entropic context]

Nyock Ilouga Samuel¹ and Moussa - Mouloungui Aude Carine²

¹Département de Psychologie, Université de Yaoundé 1, Faculté des Arts, des Lettres et des Sciences Humaines, BP 13084, Yaoundé, Cameroun

²Département de Psychologie, Université Omar Bongo, Faculté des Lettres et des Sciences Humaines, BP 7641, Libreville, Gabon

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 international literature review on the meaning of work reveals that, there is still an epistemological confusion between the meaning and coherence constructs. To date, no research has empirically proven that the meaning of work, which emerges from the perception of the work, its purpose and its contribution to the meaning of existence, has an autonomous and a distinctive character not only with respect to the perceived and effective coherence existing between the worker and the working environment, but also vis-à-vis other factors which view the meaning as a subset of more important constructs like psychological empowerment. To address this gap, this research aims at continuing the empirical validation on the inventory of the meaning of work while examining not only its factorial structure, but also and especially the conceptual and empirical differences between the meaning and coherence. Confirmatory factor analyzes were carried out on 623 hospital staff in Cameroon, showing that the two-dimensional structure of the meaning inventory presents better statistical indices of adequacy on the real data and accounts for 71.486% of the explained variance. Correlational analyzes that were carried out on 359 samples validated the distinctive and autonomous character of meaning with respect to coherence ($r \approx .32$).

KEYWORDS: Social entropy, Person-environment fit, Psychology empowerment, Meaning of work, Meaning of work inventory, Report to work.

RESUME: L'analyse de la littérature internationale sur le sens du travail révèle qu'une confusion épistémologique persiste entre les construits de sens et de cohérence. Toutefois, aucune recherche n'a à ce jour démontré de façon empirique qu'il est valide de considérer que le sens du travail, qui émerge de la compréhension du travail, de sa finalité ainsi que de sa contribution au sens de la vie, présente un caractère autonome et distinctif non seulement par rapport la cohérence perçue et réelle entre le travailleur et son environnement de travail, mais aussi vis-à-vis d'autres phénomènes considérant le sens comme un sous-ensemble de construit plus important comme l'habilitation psychologique. Pour combler cette lacune, la présente recherche vise à poursuivre la validation empirique de l'inventaire du sens du travail tout en examinant non seulement sa structure factorielle, mais aussi et surtout les différences conceptuelles et empiriques entre le sens et la cohérence. Des analyses factorielles confirmatoires ont été effectuées sur 623 personnels hospitaliers du Cameroun démontrent que la structure en deux dimensions de l'inventaire du sens présente de meilleurs indices statistiques d'adéquation aux données réelles et totalisent 71,486% de la variance expliquée. Les analyses corrélationnelles effectuées sur 359 sujets ont permis de valider le caractère distinctif et autonome du sens par rapport à la cohérence ($r \approx .32$).

MOTS-CLEFS: Entropie sociale, Cohérence personne-environnement, Habilitation psychologique, Inventaire du sens du travail, Rapport au travail.

1 INTRODUCTION

Longtemps réservé à la réflexion philosophique en raison de son caractère insaisissable et difficilement opérationnalisable [1], le concept du sens a récemment investi le champ de la psychologie du travail et le nombre de recherches qui lui sont consacrées croît de manière soutenue ([2] ; [3] ; [4] ; [5]). Ces recherches visent essentiellement à examiner le rapport que les individus entretiennent avec leur milieu de vie compte tenu des expériences significatives de leurs vécus socioprofessionnels ([6]). En revanche, tel qu'examiné par les psychothérapeutes existentiels, le sens se rapporte essentiellement à la vie sur terre et participe de la raison d'ordre cosmogonique d'être ou de vivre ([7]). Parallèlement à cette approche, [8] et [9] suggèrent de s'inventer un sens et s'investir pleinement à son accomplissement, plutôt que de s'apitoyer sur le sort de l'homme qui se trouve à la recherche du sens dans un monde qui en est dépourvu. Appliqué dans le contexte des entreprises, le sens se rapporte au travail et ce faisant, ne s'éloigne pas fondamentalement de son entendement philosophique existentiel, puisque la réflexion professionnelle est considérée dans un parcours de vie pris dans sa globalité ([10]). Cependant, s'il est admis que celui qui ne trouve plus aucun sens à sa vie est condamné ([11]), qu'advient-il à celui qui ne trouve aucun sens à son travail ? C'est dans cette perspective que [12], opposant le sens à la valeur des choses, observe notamment que le sens du travail renvoie nécessairement à autre chose que le travail proprement dit. Cette chose, dit-il, ne fait sens qu'à proportion de la valeur qui lui est attribuée. La construction dudit sens résulte au moins de trois sources d'interprétations différentes : la signification, la direction et la sensation. Mais, les recherches sur le sens du travail explorent prioritairement la signification du travail ([13] ; [6] ; [14] ; [15] ; [16] ; [1]) et les contenus attribués au sens du travail dans toutes ces recherches ne coïncident pas toujours exactement. Il semble que la diversité des contextes d'étude soit à l'origine de cette variabilité ([17]). Au fond, quel contenu prend le sens du travail dans un contexte entropique, marqué par la vacuité, la dissipation, le paupérisme, et qui transforme les travailleurs en hommes stipendiés prêts à vendre leurs services au plus offrant ? Dans un tel contexte, le sens du travail, envisagé comme dimension du sens de la vie ([20]), se distingue-t-il de la cohérence empruntée à [18] puis à [3] ; [19] ? Sur le plan scientifique, la prolifération des concepts et la redondance empirique sont problématiques et vont à l'encontre du principe de parcimonie ([21]). Il devient essentiel de déterminer si le sens du travail se distingue des autres construits avec lesquels il semble apparenté. Cette recherche mène des investigations pour poursuivre la validation empirique de l'inventaire du sens du travail (IST) en précisant son caractère distinctif par rapport à la cohérence. Il s'agit de confirmer la structure factorielle de l'inventaire du sens du travail proposé par [1] dans un contexte de travail particulier et vérifier la spécificité du construit par rapport à la cohérence perçue et réelle entre l'individu et son environnement. Cette cohérence, selon [18] et [3], correspond au sens trouvé dans le travail à travers l'articulation entre l'importance accordée à certains attributs du travail et leur présence effective sur les lieux de travail.

2 CADRE THÉORIQUE ET HYPOTHÈSES

2.1 CONTEXTE

L'étude du sens du travail se présente avec une acuité nouvelle pour des travailleurs qui évoluent dans un contexte entropique, marqué par l'effondrement de la valeur accordée au travail ([22]), avec pour corollaires l'ennui, la dissipation, la vacuité, l'apathie et les conduites déloyales. Ces conduites se situent aux antipodes des comportements dits d'habilitation ([23]) et pourraient traduire une carence de l'intelligence inventive qui permet aux salariés de prendre des initiatives allant au-delà des prescriptions, notamment lorsqu'elles sont déficientes ou contradictoires ([24]). L'entropie sociale est la mauvaise situation dans laquelle se trouvent les travailleurs camerounais du fait de la corruption des agents et des principes qui sous-tendent le travail informel et qui constituent avec lui des entités émergentes, nées du fonctionnement chaotique du système social camerounais, marqueurs de l'entropie sociale. L'interprétation de l'entropie comme étant une « mesure du désordre » compte plusieurs adeptes ([25] ; [26]). Cette interprétation n'est toutefois pas entièrement étrangère à l'entropie thermodynamique ([27]). En effet, considérant l'interprétation inspirée du second principe de la thermodynamique selon laquelle l'entropie constitue une mesure de la perte du travail ([28]), et compte tenu de la conception prométhéenne du travail comme ce qui permet l'instauration et la stabilité de l'ordre social ([29]), il n'est pas contre indiqué d'établir une correspondance entre une entropie élevée et le désordre. Ce fonctionnement aléatoire s'est emparé des administrations et entreprises du territoire national où il a aboli tous les principes de management et favorisé l'émergence d'une organisation clandestine. Dans un tel environnement, les salariés se transforment en hommes stipendiés, exclusivement portés à vendre leurs services au plus offrant. Lorsque le travail devient ainsi l'occasion de se livrer à un trafic qui s'est organisé au tour de lui, il devient urgent de s'interroger sur le sens du travail réel sans lequel, le trafic qu'il a généré n'est plus possible. Si, comme l'affirme [30], le sens du travail est l'une des quatre cognitions qui composent l'habilitation, il n'est pas absurde de s'intéresser au sens si on souhaite redonner un peu d'humanisme au travail. Cette idée avait déjà été émise par [31].

2.2 LE SENS DU TRAVAIL

En se référant à Sartre ([18]), le travail ne saurait guère figurer parmi les activités qui permettraient de donner du sens à la vie. Ces activités, dit-il, sont justes, bons, se satisfont d'elles-mêmes et ne nécessitent pas d'autres sources de motivation. Or le travail, soutient [12], n'est pas une valeur morale et ne saurait donc se suffire à lui-même puisqu'il est essentiellement un moyen au service des rôles extra-professionnels. C'est, dit-il, pour cette raison qu'il a un sens. Mais le sens étant une notion fondamentalement extrinsèque, le sens du travail plonge ses racines dans des rôles que l'individu accomplit dans d'autres sphères de la vie. Ce paradoxe témoigne de la complexité du concept de sens et justifie l'abondance et la diversité des approches qui lui sont consacrées ([20]). Parmi les contributions remarquables pour la compréhension du sens du travail, il convient de noter avec [32], 1ère édition en 1975) et [8] l'idée que le sens est le résultat d'une construction permanente ou d'une quête dans un monde qui en est dépourvu. Cette conquête se rapporte à des expériences issues de différents parcours de vie. L'idée défendue par [33] selon laquelle l'être humain achève l'œuvre de la création et « y imprime sa marque de la perfection » revitalise la conception prométhéenne du travail et en fait une activité créatrice ([34]). Lorsqu'il permet de porter des valeurs comme l'empathie, l'altruisme ou la générativité, le travail devient ainsi un vecteur essentiel du sens ([35]). La construction de ce sens résulterait du sentiment de cohérence entre les valeurs et le comportement du travailleur. L'idée selon laquelle le sens du travail peut être examiné sous l'angle de la cohérence compte plusieurs adeptes ([18], [19], [3]). Cette orientation nécessite plus que jamais, l'articulation savante entre les différentes sphères de la vie et nécessite des conciliations et des régulations entre des valeurs ([36]). A l'instar de la vie, le travail ne constitue pas une préoccupation nouvelle ([20]). Et, comme la vie, le concept de travail n'est pas spontanément apparu, pourvu de tous ses attributs depuis ses origines antiques ([34]). Les différentes significations qu'il possède de nos jours se sont additionnées au fil du temps. Toutefois, nous pouvons retenir que le travail est une dépense d'énergie à travers un ensemble d'activités visant à produire quelque chose d'utile ([37] ; [38] ; [39]). Il est fondamentalement confronté à la difficulté qui conditionne le développement de l'ingéniosité résiliente ([24]). Il charrie concomitamment une tonalité agréable et désagréable, et doit son sens notamment à son utilité socioéconomique. Les gens travaillent par amour d'eux-mêmes et de leur famille. Même le plaisir que peut procurer le « bon » travail a d'abord pour effet d'élargir les fondations narcissiques de son auteur et donc de renforcer l'estime de soi. C'est notamment par amour de soi-même qu'on admire la perfection des résultats du travail. D'où la recherche de la cohérence entre soi et ce qu'on fait. En se projetant dans du travail bien fait, on admire ses propres qualités et on apprécie son talent intrinsèque. C'est également la même opération lorsqu'on admire le travail des autres. Car ce faisant, on se compare à eux et les reconnaît comme alter ego, dotés des mêmes qualités, triomphant des mêmes difficultés et franchissant les mêmes obstacles. L'étude de [1] a retenu trois approches théoriques pour élaborer un outil de mesure du sens du travail : l'approche basée sur la compréhension du travail ([40]), l'approche centrée sur l'orientation du travail ([41]) et l'approche portée sur la contribution du travail à la construction du sens de la vie ([42] ; [4] et [5]). Les auteurs ont montré que l'inventaire du sens du travail ainsi élaboré est composé de quatre sous-mesures culturellement sensibles à savoir : l'importance du travail, la compréhension du travail, la direction du travail et la finalité du travail. La structure factorielle ainsi élaborée a révélé un ajustement adéquat aux données collectées auprès d'un échantillon de travailleurs français. Dans cette recherche, la vérification de l'adéquation aux données de cette structure factorielle de l'inventaire du sens du travail constitue une étape préalable avant de pouvoir examiner la possible redondance avec les indices de la cohérence.

Hypothèse (H_1) : La structure factorielle de l'inventaire du sens, constituée de quatre sous-mesures, s'ajustera de façon satisfaisante aux données. Toutefois, la distribution des items à l'intérieur des dimensions pourrait s'écarter du modèle initial compte tenu des contingences contextuelles.

2.3 SENS ET COHÉRENCE

En psychologie, l'expérience du sens se rapporte essentiellement au sentiment d'être sur le chemin de la réalisation de ses rêves ([43]). Il est ainsi associé à la vocation ([10]) et résiderait sur l'adéquation entre la situation actuelle et les aspirations profondes. Le sens du travail pourrait être obtenu à travers la correspondance entre la représentation du travail idéal et les caractéristiques du travail actuel ([44]). Ainsi, le sens du travail peut être conçu comme un effet de cohérence entre le sujet et le travail qu'il accomplit, le degré d'harmonie ou d'équilibre qu'il atteint dans sa relation avec le travail ([43]). Dans cette perspective le concept de cohérence est apparenté à celui de la consistance ([45]) ou à celui de la congruence ([46]) selon lequel, les idées qu'on a à propos de quelque chose tendent à s'organiser en systèmes d'équilibre et, par conséquent, toute incohérence entraîne des activités (intellectuelles, émotionnelles, comportementales, etc.) pour réinstaller l'équilibre. Cependant le postulat selon lequel la cohérence trouvée dans le travail correspond au sens du travail se fonde sur un raisonnement théorique qui découle de la psychologie existentielle ([18]). [7] affirme que l'exigence fondamentale de l'homme est la plénitude de sens, qui ([47]) accomplit au moins trois fonctions : il oriente les attitudes et les conduites de l'individu ; il confronte l'individu à travers les épreuves et les passages de sa vie, afin de le forcer à accomplir son destin ; il permet enfin la

compréhension de l'existence et l'intégration de la personnalité. La cohérence que le sujet trouve dans son rapport au travail lui procure un sentiment de sécurité psychologique et de sérénité qui l'aidera à faire face aux épreuves que comporte inévitablement l'exercice même de ses fonctions. Sans cette intégration, il est fort difficile pour un individu d'avoir une histoire qui soit intelligible et un but dans la vie qui soit logiquement associé à cette histoire.

A travers une approche phénoménologique, [19] abordent le sens comme un effet de cohérence entre les caractéristiques que les individus recherchent dans leur travail (caractéristiques valorisées du travail) et celles qu'ils perçoivent dans leur travail actuel (caractéristiques présentes du travail). A partir des mesures de présence et d'importance, [19] ont déterminé des indices de cohérence pour six aspects du travail (utilité, éthique, efficacité personnelle, conditions de réussite, le plaisir au travail, la sécurité personnelle) et considèrent ces indices de cohérence comme étant des outils pour mesurer le sens du travail. Un sujet trouvant peu de cohérence pour l'ensemble de ces indices trouverait nécessairement moins de sens à son travail qu'un individu qui percevrait davantage de cohérence pour chacun de ces indices. Ces observations de [19] s'appuient d'abord sur une mesure des caractéristiques valorisées du travail qui est comparable à d'autres structures établies sur les valeurs et le sens du travail ([6] ; [14]). Ces indices sont également utilisés comme variables indépendantes au sein des modèles de régressions. Par exemple, [19] montrent que l'indice de cohérence de la sécurité personnelle prédit une partie de l'anxiété des personnes ainsi que leur irritabilité. Toutefois, aucune recherche n'a à ce jour démontré de façon empirique qu'il est valide de considérer la cohérence personne – environnement comme un élément correspondant au sens que l'on trouve à son travail. Le second objectif de notre travail consiste ainsi à vérifier si les indices de cohérence qui sont calculés à partir des mesures des caractéristiques valorisées et présentes du travail constituent une mesure du sens du travail et seraient très fortement liés aux dimensions de l'IST.

Hypothèse H_2 : Les dimensions de l'inventaire du sens possèdent un caractère distinct et ne seront pas redondants avec les indices de la cohérence.

3 MÉTHODOLOGIE

Deux temps ont été nécessaires pour effectuer cette recherche afin de tester nos hypothèses. Dans un premier temps, l'objectif était de valider la structure factorielle de l'inventaire du sens alors que l'objectif du second consistait à évaluer la redondance possible entre les dimensions du sens du travail et les indices de cohérence, à travers l'examen des corrélations.

3.1 ÉCHANTILLONS

Bien que la crise de sens tende à se généraliser à tous les secteurs d'activité ([18]), le personnel de santé semble plus exposé à la perte de sens en raison de la confrontation permanente à la mort. Au Cameroun, on estime que 80% des patients atteints d'affections sérieuses meurent à l'hôpital faute d'argent et de soins ([48]). Nous avons donc logiquement choisi de cibler cette population pour mener cette étude. Plusieurs directions des hôpitaux de la région du littoral (Cameroun) nous ont fourni des listes informatisées des personnels médicaux totalisant 300 médecins et 500 infirmiers. Nous avons invité les 800 salariés à participer à l'enquête. Pour y parvenir nous sommes intervenus lors de réunions sectorielles organisées par les services des hôpitaux. A chaque fois, nous disposions d'une demi-heure pour présenter la recherche et distribuer le questionnaire. Nous insistions sur le fait que les autorités de la tutelle ont accepté le déploiement de la recherche auprès du personnel soignant après avoir validé la caution éthique apportée par le comité d'éthique de l'Université de Yaoundé 1. Toutefois, elles ne sont pas pour autant impliquées dans la recherche. Notre échantillon est ainsi constitué de personnes volontaires et éclairées qui ont accepté de rendre leur questionnaire dûment complété. L'administration du questionnaire a eu lieu entre le 20 juillet 2017 et 10 janvier 2018. Au total, 623 employés ont accepté de répondre au questionnaire, ce qui correspond à un taux de réponse de 77,87%. Parmi ces répondants, 67,4% sont des femmes et 32,6% des hommes. L'âge des répondants varie entre 21 et 62 ans et ils sont âgés en moyenne de 44,4 ans (écart-type égal à 9,08 ans). Notre échantillon comporte 46,91% de personnel infirmier, 11,11% d'aide-soignant, 16,11%, d'ingénieurs et techniciens de laboratoire ; 19,75% de major des hôpitaux et 13,01% de médecins. Pour répondre aux exigences méthodologiques relatives à la procédure de l'analyse confirmatoire, notre échantillon a été divisé en deux parties. Les tests de comparaisons ont révélé une homogénéité entre les deux échantillons du point de vue de l'âge ($t = 1,111$; $p > 0,26$) du sexe ($\chi^2 = 1,20$; $p > 0,54$) et de la distribution dans les différentes catégories socioprofessionnelles ($\chi^2 = 1,67$; $p > 0,23$).

Le premier échantillon (é1), composé de 264 employés des hôpitaux, a complété l'inventaire du sens de travail de [1]. Ce qui permettra d'éprouver la stabilité de la structure factorielle de l'inventaire du sens, c'est-à-dire l'hypothèse 1, avec une puissance statistique estimée à partir des indices d'adéquation classiques (TLI $\geq .90$; CFI $\geq .90$ et RMSEA $\leq .05$). Le deuxième échantillon (é2), de son côté, est composé de 359 travailleurs qui ont complété l'ensemble des variables à l'étude (l'inventaire du sens et les deux mesures d'importance et de présence des caractéristiques du travail de [19]). Ce deuxième échantillon

permettra de vérifier les liens entre les mesures du sens et les indices de cohérence, c'est-à-dire tester l'hypothèse 2, avec une puissance statistique adéquate ($r \geq .70$, $p < .05$; [49]).

3.2 INSTRUMENTS

L'enquête s'est réalisée au moyen d'un questionnaire auto-administré. Le questionnaire a été distribué aux participants avec une enveloppe préaffranchie à l'adresse de l'équipe de recherche et portant la mention questionnaire de recherche sur le sens du travail. Ce questionnaire comporte trois parties. La première partie porte sur le sens travail. La deuxième partie évalue la présence de certaines caractéristiques du travail et l'importance qui leur est accordée ([6] ; [19]). La troisième partie porte sur les renseignements du participant. Pour chacune de ces échelles, les répondants devaient exprimer leur accord, estimer la fréquence ou indiquer le degré d'importance en se positionnant sur une échelle de type Likert à 4 points (1 = Pas du tout d'accord; 4 = tout à fait d'accord).

3.3 L'INVENTAIRE DU SENS DU TRAVAIL

Nous avons utilisé l'inventaire du sens proposé par [1]. Les 17 énoncés qui la composent permettent de décrire l'utilité du travail, la signification du travail en général, la place qu'il occupe dans la vie de la personne et les facteurs qui contribuent à lui donner du sens. Conformément à la démarche développée par [47], nous avons constitué un groupe de quinze experts composé d'étudiants en médecine et internes des hôpitaux. Le travail des experts a consisté à évaluer la représentativité de chaque item relativement à la définition retenue pour la dimension de rattachement ; d'apprécier la clarté des mots et le niveau de langage utilisé pour faciliter la compréhension des items par tous les participants ; d'évaluer l'exhaustivité de la composition de chaque dimension et proposer éventuellement de nouveaux items ; de libérer les items de leur charge culturelle d'origine ([47]). Concrètement, les experts devaient évaluer chaque item sur une échelle de type Likert avec quatre niveaux de réponse [ex. 1 = (pas du tout claire), à 4 = (tout-à-fait claire)]. Les espaces avaient été laissés à la disposition des experts pour suggérer de nouvelles questions ou reformuler des items disponibles. Au terme de l'examen approfondi de la validité, la représentativité et de la clarté de la formulation des énoncés, 8 items ont été reformulés (2, 3, 4, 9, 10, 12, 14, 16), aucun n'a été supprimé, plusieurs items (ex : 1, 2, 5, 8, 16, 17) ont été transférés d'une dimension à une autre et la structure globale de l'échelle a été réorganisée. Cette étude préliminaire a nécessité des échanges avec les auteurs de l'échelle jusqu'à l'obtention de formulation satisfaisante. Par ailleurs, l'IST a été confrontée aux échelles concurrentes. Nous avons choisi d'utiliser les six items proposés par [31] pour évaluer la sous-mesure du sens dans l'échelle d'habilitation psychologique ([30]) ainsi que l'échelle de la satisfaction professionnelle (ESP) de [50]. Les deux outils ont été utilisés aux fins de tester la validité convergente de l'IST. Les indices de consistance interne de ces échelles se sont révélés satisfaisants pour la poursuite de notre étude (α de Cronbach = .94 pour l'IST et .95 pour la mesure proposée par [31] et .96 pour ESP).

3.4 IMPORTANCE ET PRÉSENCE DES CARACTÉRISTIQUES DU TRAVAIL

Pour évaluer le sens trouvé au travail, [19] suggèrent de s'appuyer sur les indices de la cohérence obtenus à travers la confrontation des caractéristiques valorisées et présentes au travail. Suivant cette démarche, nous avons utilisé une version révisée de la mesure de l'importance et la présence de certaines caractéristiques du travail proposée par le groupe de recherche Crieval ([51]) et issue des travaux de [6]. Cet outil comporte 50 items répartis dans six caractéristiques valorisées du travail (l'utilité du travail, le plaisir, l'autonomie, l'éthique au travail, la relation interpersonnelle et la reconnaissance). La consistance interne de cette mesure est évaluée à .89 pour la mesure de présence et .91 pour la mesure d'importance.

3.5 LA TROISIÈME PARTIE PORTE SUR DES RENSEIGNEMENTS PERSONNELS

Cette section comporte deux sous-sections. La première sous-section porte sur des renseignements personnels (âge, sexe, niveau de scolarité, indice de détresse psychologique, indice de bien-être psychologique, etc.) et la deuxième sous-section porte sur l'emploi actuel (type d'organisation, taille de l'organisation, type d'emploi, nombre d'années de service, etc.).

3.6 LES INDICES DE LA COHÉRENCE

L'approche choisie par Morin pour mesurer le sens trouvé dans le travail s'insère dans le champ de recherche communément appelé « theory of work adjustment » qui inclut entre autres, les études effectuées sur le P – E fit ([52] ; [53] ; [54]). Dans ce type d'étude, l'on considère le niveau d'ajustement (cohérence) entre les caractéristiques d'un individu (traits de personnalité ou habilités) et celles de son environnement (tâches, rôles etc.) pour prédire la qualité de ses comportements

et attitudes subséquents dans son milieu de travail. Toutefois, certains chercheurs, davantage préoccupés par des aspects d'ordre méthodologique et statistique ont démontré qu'il existait des problèmes liés à ces indices. ([55] ; [56] ; [57]).

[56] a montré que l'ambiguïté de ce type de mesure réside notamment dans le calcul des indices de cohérence et l'interprétation des résultats obtenus. Un indice de cohérence peut être calculé à partir de deux mesures (ex : le salaire actuel et le salaire désiré). Il s'agit d'un indice de cohérence bivarié. Les principaux calculs employés pour la création de tels indices sont la différence algébrique (résultat de simple soustraction entre les scores obtenus aux deux mesures), la différence absolue (résultat de soustraction exprimé en valeur positive), le produit des deux variables sous-jacentes et le carré de la différence (le carré du résultat de la soustraction) ([56]).

La deuxième approche employée pour obtenir un indice de cohérence est celle où l'on obtient l'indice à partir de deux mesures contenant plus d'une dimension par mesure (ex : la personnalité d'un individu et la personnalité requise pour un emploi). Cette méthode correspond à celle utilisée par [19]. Il s'agit alors d'un indice de cohérence sur la ressemblance des profils. Les principaux calculs employés pour la création de tels indices de cohérences sont la somme des différences absolues, la somme des carrés des différences et la corrélation entre profil ([56]). Aucune de ces méthodes n'est parfaite puisqu'elles sont toutes deux centrées sur les variables plutôt que de mettre l'accent sur les personnes pour dégager des profils d'individus en fonction du degré de cohérence. De plus, chacune d'elles pose des problèmes dont le risque de multicollinéarité est le plus important.

La multicollinéarité renvoie à de niveaux très élevés d'intercorrélation entre variable indépendantes dans une équation de régression. Elle constitue un problème sérieux lorsqu'on veut examiner les effets spécifiques à chacune des variables indépendantes prises séparément dans un modèle de régression ([58]). En utilisant l'une ou l'autre des méthodes de calculs mentionnés précédemment, il arrive très souvent que l'indice de cohérence corrèle fortement avec l'une des mesures dont il est issu. Ce faisant, l'indice de cohérence n'a pratiquement pas de valeur pour réduire la multicollinéarité, il est plutôt recommandé de créer des indices de cohérence à partir du produit des mesures sous-jacentes ([55]). Pour cette étude, nous avons choisi d'utiliser les indices de cohérence calculés à partir du produit des mesures sous-jacentes ([56]).

3.7 ANALYSE STATISTIQUE

Afin de vérifier l'hypothèse 1 qui concerne la structure de l'inventaire du sens, des analyses factorielles confirmatoires (AFC) ont été privilégiées. Nous avons utilisé différents indices de test de l'ajustement des modèles proposés. De manière générale, un chi-carré non significatif correspond à un parfait ajustement aux données. Cet indicateur est très sensible à la taille de l'échantillon. Pour cette raison nous lui avons associé d'autres indices d'ajustement relatifs. Ainsi, des valeurs de CFI (comparative fit index) et de NNFI (TLI) (non-normed fit index) et AIC (Akaike comparative index) seront utilisés. Les normes d'acceptation varient selon les auteurs. Certains suggèrent un seuil de validation à .90 ([59]), d'autre se montrent plus exigeant en fixant le seuil au-delà .95 ([60]). Nous avons également considéré que des valeurs de RMSEA et de SRMR inférieures à .06 indiquent un très bon ajustement ([61]). Enfin, pour déterminer lequel des modèles doit être retenu, nous avons exploité la différence de chi-carré ($\Delta\chi^2$). De plus, l'indice AIC qui intègre simultanément le degré d'ajustement des modèles et leur nombre de degrés de liberté afin d'estimer le modèle le plus parcimonieux a été également utilisé ([62]). Pour l'indice AIC, nous avons retenu le modèle possédant la plus petite valeur ([63]). D'autre part, afin de vérifier l'hypothèse 2, des analyses corrélationnelles sont réalisées entre les indices de cohérence et les dimensions du sens du travail. Notons que des analyses préliminaires (ex : statistiques descriptives) ont permis de s'assurer que les postulats de base aux analyses précédentes ont été respectés (normalité des distributions, multicollinéarité, données manquantes, scores extrêmes). L'indice de cohérence utilisé ici est tout simplement le résultat de la multiplication entre les données de la mesure d'importance et celle de la mesure de présence. Ce calcul a été réalisé pour chacune des six dimensions retenues.

4 RÉSULTATS

4.1 LA STRUCTURE FACTORIELLE DE L'INVENTAIRE DU SENS DU TRAVAIL

Dans un premier temps nous avons réalisé des analyses exploratoires centrées sur la méthode d'extraction dite des axes principaux avec rotation oblique, conformément aux recommandations de [5]. Quatre dimensions ont été extraites de ces analyses réalisées sur un échantillon de 264 sujets. Toutefois, cette structure factorielle en quatre dimensions, inspirée du modèle théorique ([1]) avec distribution différente des items à l'intérieur des facteurs, s'est révélée instable notamment parce qu'elle comportait une dimension (valence négative du travail) contenant moins de trois items et présentait des irrégularités statistiques permettant de suspecter une mauvaise adéquation à l'échantillonnage : une valeur élevée du déterminant de la matrice des corrélations ($\Delta = 1.561 \times 10^2$) et une consistance interne assez modeste ($\alpha = 0,71$). Nous lui avons préféré une

structure en deux dimensions incluant 15 des 17 énoncés initiaux et qui présente de meilleurs indices statistiques : l'indice de Kaiser – Meyer – Olkin = .94 ; le déterminant de la matrice des corrélations $\Delta = 0,066$; l'indice moyen de consistance interne $\alpha = .95$ et le test de sphéricité de Bartlett $\chi^2_{126} = 4212,819, p < 0.001$. Les deux dimensions totalisent 71,486% de la variance expliquée. Cette solution à deux facteurs semble parcimonieuse puisque le pourcentage des valeurs résiduelles supérieures à 0.05 s'est stabilisé à 22% dans la matrice reconstituée ([63]). Le tableau 1 ci-dessous montre la répartition des items et leur saturation avec chacune des deux dimensions. La première dimension est composée de 7 items dont les liens avec les variables sous-jacentes varient entre .807 et .895. Les contributions des items 14 et 15 ont été jugé insuffisantes pour être conservés dans l'analyse. Aussi, ont-ils été retirés. La composition de cette dimension évoque l'utilité sociale du travail. La deuxième dimension est composée de huit énoncés qui renvoient à l'incompréhension de la finalité du travail. Les saturations dans cette dimension varient de .735 à .848. La valeur moyenne du α de Cronbach pour l'ensemble des items s'élève à .95.

Tableau 1. La structure factorielle en deux dimensions de l'IST

ITEMS	Composante	
	1	2
Globalement, mon travail signifie beaucoup de choses dans ma vie	,895	-,142
Dans ma vie, j'attache une grande importance à mon travail	,888	-,161
Dans mon emploi, les buts à atteindre sont stimulants	,866	,036
Mon travail actuel offre des opportunités pour devenir une personne respectée dans la société	,854	-,201
Je trouve que mon travail permet de découvrir de nouvelles choses	,851	-,093
Mon travail a une direction claire et précise	,842	-,116
J'ai bien compris l'utilité de mon travail	,807	-,234
Je ne vois pas très bien à quoi sert mon travail actuel	-,146	,848
Je ne comprends pas bien quelle est la contribution de mon travail	-,260	,822
Je me dis parfois que mon travail ne sert pas à grand-chose	-,109	,813
Je ne comprends pas ce que mon travail change dans la société	-,222	,782
Mon travail ne m'aide pas à avoir des perspectives de vie bien claires	-,129	,766
Mon travail n'apporte que peu de chose à ma vie	-,100	,751
Je me dis souvent que dans mon poste de travail, je ne sais pas quels sont vraiment mes objectifs	,009	,743
Il arrive régulièrement que je ne comprenne pas les finalités de mon travail.	-,039	,737

4.2 ANALYSE CONFIRMATOIRE

La deuxième moitié de l'échantillon (359) a permis de comparer les trois structures factorielles : M_1) le modèle théorique proposé par [1], M_3) le modèle en quatre facteurs inspiré du modèle théorique mais dont la répartition des items à l'intérieur des dimensions diffère du modèle théorique et M_2) le modèle à deux dimensions. Les résultats rejettent totalement l'hypothèse H_1 . Les données du tableau 2 montrent que le modèle à deux dimensions offre un meilleur ajustement aux données (CFI = .94 ; TLI = .93 ; SRMR = .06 ; RMSEA = .04)

Tableau 2. Validation de la structure en deux dimensions de l'IST Echantillon 1. N = 264 ; *p < 0,001**

	$\chi^2_{(dl)}$	χ^2/df	CFI	TLI	SRMR	RMSEA	RMSEA IC 90%	AIC	$\hat{\alpha} + \chi^2/df$
M_1	1071,917 ₍₈₄₎ ***	12,761	.696	.619	.459	.181	.17-.19	1319,916	749,607 ₅
M_2	322,31 ₍₈₉₎ ***	3,621	.94	.93	.0639	.045	.35-.65	535,865	
M_3	795,758 ₉₈	8,12	.827	.798	.332	.14	.13-.15	1057,535	-----

Le modèle M_2 composé de deux sous mesures (Incompréhension du travail (1) ; et Utilité sociale du travail (2)) semble offrir de meilleurs indices d'ajustement aux données réelles, conformément à ce qui a été observé dans l'étude exploratoire.

4.3 VALIDITÉ CONVERGENTE

Toutefois, le tableau 3 montre que les corrélations entre la mesure du sens de [1] et les deux autres mesures retenues pour cette étude sont certes significatives, mais leur valeurs, souvent négatives, restent modestes ($r = -.32$ avec l'échelle de [31] ; r

= -.40 avec l'échelle de la satisfaction professionnelle de [50]). Ces résultats laissent penser qu'il s'agit là d'échelles différentes qui ne mesurent probablement pas la même réalité. Néanmoins, une corrélation positive significative et très forte a été constatée entre l'ESP de [50] et la mesure du sens issue de l'échelle d'habilitation psychologique de [31] ($r = .85$). La valeur de ce coefficient de corrélation est largement supérieure au seuil de .70 qui est atteint lorsque les construits sont redondants. Au vu de ces résultats, nous avons été contraints de procéder à deux tests complémentaires pour s'assurer : a) que l'IST mesure bien le sens du travail chez les personnels médicaux du Cameroun. Pour cela, nous avons eu recours au $\rho_{J\ddot{o}reskog}$ de Jöreskog, plus adapté que le α de Cronbach pour des analyses confirmatoires; b) que l'IST produit des résultats différents des autres construits. Pour cela, nous avons eu recours à la différence de χ^2 entre des modèles contraints pour tester la validité discriminante. Ces deux tests sont conformes à la procédure recommandée par [63]. La valeur du p pour les 15 items retenus dans cette étude s'élève à .75, indiquant que la variance expliquée partagée par les 15 items est suffisamment élevée pour dire que l'IST reste une mesure du sens du travail dans le contexte hospitalier du Cameroun. Le test de validité discriminante s'est révélé également concluant puisque $\Delta\chi^2_{30} = 138,78, p < 0,001$). Il semble que l'IST ne partage son champ opératoire ni avec les trois énoncés proposés par [31], ni avec l'ESP de [50]. Par ailleurs les dimensions de l'inventaire du sens de [1] entretiennent une relation opposée traduite par une valeur négative et significative du coefficient de corrélation constaté entre elles ($r = -.48$). Il semble que pour les travailleurs rencontrés au cours de cette étude, la compréhension du travail, qui inclut son orientation et une part importante de sa signification, semble remettre en cause l'utilité du travail. Cette incompatibilité entre la compréhension et l'utilité du travail suscite de nombreuses interrogations puisqu'elle se produit en milieu hospitalier où les biais comportementaux semblent se multiplier au mépris des valeurs éthiques. La réalité du travail des personnels médicaux paraît donc, pour le moins, déroutante.

Tableau 3. Moyennes, écart-types et corrélations pour les différentes échelles du sens du travail : ST1 (Compréhension du travail_IST) ; ST2 (Utilité du Travail_IST) ; SG (Echelle du sens du travail de [31]) ; ESP (Echelle de la satisfaction professionnelle de [48], *** $p < 0,001$; ** $p < 0,01$; * $p < 0,05$

	Moy	E-T	1	2	3
1.ST1	1,72	0,6			
2.ST2	3,32	0,48	-.48**		
3.SG (May)	4,74	0,72	-.36*	.30**	
4.ESP	4,04	0,74	-.38*	.33**	.85***

4.4 LIEN ENTRE INDICES DE COHÉRENCE ET LE SENS DU TRAVAIL

La vérification de la présence du biais de variance commune constitue un préalable suggéré par [64] pour l'estimation des liens linéaires entre deux construits réputés redondants. Cette condition a été évaluée à l'aide du test Harman qui dispose que : lorsque ce biais existe dans les mesures éprouvées, un seul facteur émergerait de l'analyse factorielle exploratoire ou, lorsque la structure factorielle comporte plus d'un facteur, le premier totaliserait plus de 65% de la variance expliquée, traduisant ainsi l'effet taille. Dans cette étude, les deux conditions ont été satisfaites puisque la structure factorielle de l'inventaire du sens de [1] comporte deux dimensions dont la première ne rend compte que 39% de la variance expliquée et la mesure de l'importance des attributs du travail a révélé une structure factorielle composée de 6 facteurs dont le premier rassemble 26% de la variance. Cette structure en six facteurs a été imposée à la mesure de présence pour faciliter le calcul des indices de la cohérence. Ces observations autorisent le test de l'hypothèse 2 à travers l'examen des corrélations entre les données de l'inventaire du sens et les indices de la cohérence issus des mesures d'importance et de présences de six caractéristiques valorisées du travail (l'utilité du travail, le plaisir, l'autonomie, l'éthique au travail, la relation interpersonnelle et la reconnaissance).

Tableau 4. Corrélation entre l'IST et les indices de la cohérence

	Id_EI	(d_E) ²	Id_UI	(d_U) ²	Id_AI	(d_A) ²	Id_Relal	(d_Rela) ²	Id_Reconl	(d_Recon) ²
ST1	-.10	-.07	-.03	-.01	-.12	-.12	-.10	-.11	-.02	-.03
ST2	.15	.13	-.04	.03	.07	.09	.00	.01	-.07	-.02
SENS TOTAL	.01	.02	-.22*	-.26*	.21*	-.05	-.12	-.10	-.09	-.08
SENS May	-.13	-.06	.21*	.25*	.16	.17	-.05	.01	-.15	-.11
ESP	-.12	-.06	.25*	.31**	-.21*	-.25*	-.17	-.09	-.19	-.15
	ID_PII	(D_PII) ²	Pl ₁ Ä—Pl ₂	E ₁ Ä—E _p	U ₁ Ä—U _p	A ₁ Ä—A _p	REL ₁ Ä—REL _p	REC ₁ Ä—REC _p		
ST1	-.07	-.08	-.30*	-.22	-.21	-.15	-.20	-.19		
ST2	.07	.08	.02	-.05	-.00	-.13	-.16	.04		
SENS TOTAL	-.24	-.24	-.29*	-.28*	-.23	-.28*	-.31*	-.16		
SENS May	-.14	-.05	.26*	.22	.30*	.08	.20	.45**		
ESP	-.03	.08	.26*	.19	.29*	.24	.30*	.47**		

NOTES : d_E (différence algébrique entre importance et présence relative à l'éthique) ; d_U (différence algébrique entre importance et présence relative à l'utilité sociale) ; d_A (différence algébrique entre importance et présence relative à l'Autonomie) ; d_Rela (différence algébrique entre importance et présence relative aux relations) ; d_Recon (différence algébrique entre importance et présence relative à la reconnaissance). $E_1\text{Ä}—E_p$ = produit entre importance et présence de la dimension éthique ; $U_1\text{Ä}—U_p$ = produit entre importance et présence de la dimension utilité sociale ; $A_1\text{Ä}—A_p$ = produit entre importance et présence de la dimension autonomie ; $REL_1\text{Ä}—REL_p$ = produit entre importance et présence de la dimension relation ; $REC_1\text{Ä}—REC_p$ = produit entre importance et présence de la dimension reconnaissance ; $Pl_1\text{Ä}—Pl_p$ = produit entre importance et présence de la dimension plaisir ; ESP renvoie à l'échelle de la satisfaction professionnelle de [48]. **p < 0,01 ; * p < 0,05

Globalement, si l'on s'en tient à la contrainte fixée par [64] selon laquelle, le lien linéaire entre deux construits doit se traduire par un coefficient de corrélation supérieur à .65 pour conclure que les deux construits produisent une information redondante, nous sommes bien obligés de constater que la cohérence, mesurées par la différence absolue, le carré de la différence ainsi que le produit entre l'importance et la présence des caractéristiques du travail relatives aux six dimensions de l'échelle de [19] ne correspond pas au sens du travail. Les valeurs des coefficients de corrélation n'ont pas atteint des seuils qui mettraient en doute le caractère distinctif de l'IST et sa contribution dans l'évaluation du sens du travail. En effet, seuls les coefficients de corrélation obtenus entre les indices de cohérence calculés sur les dimensions éthique ($r = -.28^*$), plaisir ($-.31$), utilité sociale ($r = -.23^*$), autonomie ($r = .28^*$), relation ($r = -.31^*$) et l'inventaire du sens de [1] se sont révélés significatifs. Ces mêmes dimensions sont également corrélées, dans des proportions inversement équivalentes, avec l'échelle du sens de [31]. Ces résultats tendent à montrer que l'écart entre les attentes relatives à l'utilité sociale, au plaisir, au soutien du milieu du travail et la réalité du travail dans ces aspects respectif provoque la perte du sens au travail. En revanche, lorsque les travailleurs obtiennent une autonomie conforme à leurs attentes ils considèrent que leur travail a du sens. Toutefois, les valeurs observées des coefficients de corrélation nous obligent à conclure que la cohérence, tout au moins dans sa version mathématique, constitue une réalité différente du sens du travail. Ce qui valide l'Hypothèse H_2 de notre recherche. Des résultats similaires ont été obtenus par [65] dans une recherche menée auprès des personnels hospitaliers du Canada.

5 DISCUSSION

Nous avons initié cette recherche afin de montrer que le sens du travail qui émerge de la compréhension du travail, de sa finalité ainsi que de sa contribution au sens de la vie, présente un caractère autonome et distinctif non seulement par rapport à la cohérence perçue et réelle entre le travailleur et son environnement de travail, mais aussi vis-à-vis d'autres phénomènes considérant le sens comme un sous-ensemble d'un construit plus important tel que l'habilitation psychologique. Poursuivant cet objectif, nous avons examiné la structure factorielle de l'inventaire du sens du travail proposée par [1]. Notre démarche nous a conduit à porter notre regard sur les personnels médicaux afin de mener ces investigations en raisons de graves dysfonctionnements devenus les marqueurs de l'entropie sociale nationale. La problématique du sens du travail et, avec lui, celle du sens de la vie y rencontre une résonance particulière. Nos résultats montrent que les moyennes enregistrées dans l'évaluation des différents aspects du sens du travail sont proches de la moyenne théorique de l'échelle de Likert à 4 points (2,5). Nous avons mené nos investigations auprès des personnels médicaux qui font l'objet de nombreuses critiques relatives à la commercialisation et au détournement des actes médicaux qui ont fini par détériorer la qualité de la prise en charge des malades. Une telle observation peut traduire une méfiance des travailleurs vis-à-vis des chercheurs qui sont, eux aussi, soupçonnés d'avoir de préconceptions et d'alimenter la polémique. Des analyses factorielles confirmatoires ont révélé que la

structure factorielle bidimensionnelle (l'utilité sociale du travail ; 7 items et l'incompréhension du travail ; 8) s'ajuste mieux aux données que le modèle théorique en quatre dimensions. Les liens négatifs ($r = -.48$) constatés entre les deux dimensions du sens du travail exigent leur utilisation simultanée pour cerner la réalité totale couverte par le construit puisque les deux sous-mesures ne sont pas redondant. Toutefois l'opposition entre la compréhension du travail et son utilité sociale soulève des interrogations d'ordre éthique qui ne manquent pas de force dans un contexte hospitalier. Peut-on considérer que les dysfonctionnements qui caractérisent le travail réel du personnel soignant les obligent à transgresser les règles éthiques de leur métier ? Ce conflit éthique n'est pas sans conséquence sur la santé psychologique des personnels médicaux qui de surcroît ne bénéficient d'aucun soutien psychothérapeutique pour analyser les situations de crise et faciliter la mobilisation des mécanismes d'adaptation.

L'IST a révélé son autonomie non seulement par rapport au sens du travail considéré comme dimension de l'habilitation psychologique ([30] ; [23]), mais aussi par rapport à l'échelle de la satisfaction professionnelle de [50]. Des analyses statistiques ont révélé une proximité intra-construit et un éloignement inter-construit, validant ainsi la convergence interne et la différenciation externe. Notons que nos résultats n'apportent qu'un soutien mitigé à ceux obtenus par les auteurs de l'IST ([1]) qui ont rapporté une structure en quatre dimensions ainsi que des corrélations positives et significatives entre les dimensions de l'IST et l'échelle de la satisfaction de professionnelle. Ces observations conduisent au rejet de l'hypothèse H_1 . Bien qu'il soit admis que le besoin du sens est une réalité universelle, l'enracinement culturel de sa construction incite à la prudence dans la comparaison des résultats obtenus auprès des populations différentes. Des efforts doivent donc être intensifiés pour aboutir à une échelle du sens du travail permettant de cerner non seulement l'ensemble des dimensions du sens (signification et sensation comprises) mais aussi affermir son caractère distinctif par rapport à la cohérence. Sur ce point, nos résultats s'écartent de l'argumentaire conceptuel qui laisse supposer une proximité théorique entre le sens et la cohérence ([18] ; [3]). Se faisant ils valident l'hypothèse H_2 et soutiennent le caractère distinctif du sens du travail par rapport à la cohérence personne-environnement. Dans cette perspective, l'utilisation de l'IST devrait être privilégiée par les organisations qui souhaitent adopter des programmes d'accompagnement au sens en faveur du développement des personnes. Dans ce but, la mise en évidence des profils d'individus en fonction du degré de cohérence perçue pourrait avoir une valeur ajoutée.

6 CONCLUSION

L'étude du sens du travail garde toute sa pertinence dans des contextes où il semble faire défaut. Contrairement aux apparences, les personnels médicaux rencontrés dans le cadre de cette étude conservent du sens dans leur travail à travers son utilité sociale et des efforts de compréhension de la réalité qui, pour l'instant, ne produisent pas les résultats attendus. Les dysfonctionnements récurrents rendent la réalité de la pratique de la médecine incompréhensible et génèrent des biais éthiques qui, eux-aussi, peuvent trouver une solution à travers des programmes d'accompagnement au sens ([20]). Dans un environnement où les travailleurs sont sommés de penser leur travail et où la nature conserve la responsabilité d'organiser la coopération entre les hommes, les travailleurs sont en quête de compréhension et de clarification des rôles et des responsabilités. Toutefois, l'hétérogénéité de notre échantillon constitue un handicap pour la stabilité de la structure révélée.

REFERENCES

- [1] C. Arnoux-Nicolas, L. Sauvet, L. Lhotellier and J.-L. Bernaud, "Developpement and validation of the meaning of work inventory among French workers", in *International Journal of Education and Vocational Guidance*, (Berlin: Springer), doi: 10.1007/s10775-016-9323-0, 2016.
- [2] I. Harpaz, B. Honig and P.A. Coetsier, P. A., "cross-cultural longitudinal analysis of the meaning of work and the socialization process of career starters". *Journal of World Business*, vol. 37, pp. 230–244, 2002.
- [3] E. M. Morin, *Sens du travail, santé mentale et engagement organisationnel [Meaning of work, mental health, and organizational involvement*, Montreal, Quebec: IRSST, 2008.
- [4] B. D. Rosso, K. H. Dekas and A. Wrzesniewski, "On the meaning of work: A theoretical integration and review". *Research in Organizational Behavior*, vol. 30, pp. 91–127, 2010
- [5] M. F. Steger, B. J. Dik and R. D. Duffy, "Measuring meaningful Work: The Work and Meaning Inventory (WAMI)". *Journal of Career Assessment*, vol. 20, pp. 322–337, doi: 10.1177/1069072711436160, 2012.
- [6] MOW International Research Team, *The Meaning of Working*, New York, Academic Press, 1987.
- [7] V. Frankl, *Nos raisons de vivre. À l'école du sens de la vie*. Paris: InterEdition/Dunod, 2009.
- [8] J.P. Sartre, *L'existentialisme est un humanisme*, Paris: Folio, 1996
- [9] A. Camus, *L'Etranger*. Paris: Gallimard. 1942
- [10] J.-L. Bernaud, "Le "sens de la vie" comme paradigme de conseil en orientation, *Psychologie Française*, pp. 61-72.
- [11] V. E. Frankl, *The Will to Meaning*, New York: New American Library, 1966.

- [12] A. Comte-Sponville, *Petit traité des grandes vertues*, Paris: Point, 2014
- [13] A. P. Brief and W. R. Nord, *Meaning of Occupational Work*, Toronto, Lexington Books, 1990.
- [14] D. E. Super and B. Šverko, *Life Roles, Values, and Careers. International Findings of the Work Importance Study*, San Francisco, Jossey-Bass, 1995.
- [15] G. M. Spreitzer, M. A. Kizilos and S. W. Nason, "A dimensional analysis of the relationship between psychological empowerment and effectiveness, satisfaction, and strain", *Journal of Management*, vol. 23, pp. 679–704, 1997
- [16] A. Wrzesniewski, J. E. Dutton, and G. Debebe, "Interpersonal sense making and the meaning of work", *Research in Organizational Behavior*, 25, 93–135, 2003.
- [17] S. Oishi, E. Diener, R. E. Lucas and E. M. Suh, "Cross-cultural variations in predictors of life satisfaction: Perspectives from needs and values", *Personality and Social Psychology Bulletin*, 980-990, 1999.
- [18] J.-L. Bernaud, L. Lhotellier, L. Sovet, C. Arnoux-Nicolas, and F. Pelayo, *Psychologie de l'accompagnement: Concepts et outils pour développer le "sens" de la vie et du travail*. Paris: Dunod, 2015
- [19] I.D. Yalom, *Existential Psychotherapy*, New York: Basic Books, 1980.
- [20] E. M. Morin & B. Cherré, "Les cadres face au sens du travail", *Revue Française de Gestion*, 126, 83-93, 2001.
- [21] H. Le, F. L. Schmidt, J. K. Harter and K. J. Lauver, "The problem of empirical redundancy of constructs in organizational research: An empirical investigation". *Organizational Behavior and Human Decision*, 2010.
- [22] D. Mercure and M. Vultur, *La signification du travail: nouveau modèle productif et ethos du travail au Québec*, Québec: Presse de l'Université Laval, 2010.
- [23] J.-S. Boudrias and A. Savoie, "Les manifestations comportementales de l'habilitation au travail: développement d'un cadre conceptuel et d'un instrument de mesure". *Psychologie du Travail et des Organisations*, 12, 119-138, 2006.
- [24] C. Dejours, *Souffrance en France*, Paris: Seuil, 1998.
- [25] R. Carnap, *Philosophical foundations of physics*, New York: Basic Books, 1966.
- [26] I. Müller and W. Weiss, *Entropy and Energy*, A Universal Competition Heidelberg: Springer Verlag, 2005.
- [27] L. Jodouin, *Emergence et entropie: une analyse critique des stratégies emergentistes basées sur le concept d'entropie*. Paris: Université Panthéon-Sorbonne, 2015.
- [28] S. Carnot, *Réflexions sur la puissance motrice du feu et sur les machines propres à développer cette puissance*, Paris Gauthier-Villard, 1824, 1878).
- [29] Smith, A. (1991). *Recherches sur la nature et les causes de la richesse des nations*. Paris: GF.
- [30] G. Spreitzer, "Psychological empowerment in the work place: Dimensions, measurement, and validation", *Academy of Management Journal*, vol. 38, pp. 1442–1465, 1995.
- [31] D. R. May, R. L. Gilson and L. M. Harter, "The psychological conditions of meaningfulness, safety and availability and the engagement of the human spirit at work". *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, vol. 77, pp. 11–37, 2004
- [32] E. Kant, *Fondements de la métaphysique des mœurs*, Paris: Grasset, le livre de poche, 1993.
- [33] C. G. Jung, *The Development of Personality*, Princeton (N.J.): Princeton University Press/Bollingen Series XX, 1981
- [34] D. Méda et P. Vendramin, *Réinventer le travail: Une histoire de la valeur accordée au sens du travail*, Paris, France: Presses Universitaires de France, 2013.
- [35] A. Adler, *Le sens de la vie*, Paris: Payot, 1951.
- [36] M. Lourel and S. St-Onge, "Du conflit à l'enrichissement travail-travail: Résultats et perspectives de recherche", *Psychologie du Travail et des Organisations*, vol. 18, n°2, pp. 100-111, 2012.
- [37] R. Firth, "Anthropological background to work". *Occupational Psychology*, vol. 22, pp. 94-102, 1948.
- [38] D. Fryer, and R. Payne, "Working definitions", *Quality of Working Life*, vol. 1, n°5, pp. 13-15, 1984
- [39] K. V. Shepherdson, "The meaning of work and employment: Psychological research and psychologists' values", *Australian Psychologist*, vol. 19, n°3, pp. 311-320, 1984.
- [40] S. A. Gomez-Gonzalez, D. Leger, L. Bourdages and H. Dionne, *Sens et projet de vie*, Québec: Presse de l'Université du Québec, 2013
- [41] Proulx, T., Markman, K. D., and Lindberg, M. J., *Introduction: The new science of meaning*, In: K. D. Markman, T. Proulx, and J. Lindberg (Eds.), *The psychology of meaning* Washington, DC: American Psychological Association, pp. 3–14, (2013).
- [42] J. R. Hackman and G. R. Oldham, "Motivation through the design of work: Test of a theory", *Organizational Behavior and Human Performance*, vol. 16, pp. 250-279, 1976.
- [43] Csikszent Mihalyi, M. and Nakamura, J., *Positive psychology: Where did it come from, where is it going?*, In: K. M. Sheldon, T. B. Kashdan and M. F. Steger (Eds.), *Designing positive psychology*, New York: Oxford University Press, pp. 2–9, 2011.
- [44] G. Arronsson, E. Bejerot and A. Härenstam, "Healthy work: Ideal and reality among public and private employed academics in Sweden", *Public Personnel Management*, vol. 28, n°2, pp. 197-215, 1999.
- [45] F. Heider, "Attitudes and cognitive organization", *Journal of Psychology*, vol. 21, pp. 107- 112, 1946.

- [46] C. E. Osgood and P. H. Tannenbaum, "The principle of congruity in the prediction of attitude change", *Psychological Review*, vol. 62, pp. 42-55, 1955.
- [47] I. Akua Agyepong, N. Sewankambo, A. Binangwaho, A. M. Coll-Seck, T. Corrah, A. Ezech, and P. Piot, "The path to longer and healthier lives for all africans by 2030: the Lancet commission on the future of health in sub-saharian Africa", *The Lancet*, vol. 390, pp. 2803-2859, 2017.
- [48] D. McGartland-Rubio, M. Berg-Weger, S. S. Tebb, S. E. Lee, and S. Rauch, "Objectifying content validity: conducting a content validity in social work research", *Social Research*, vol. 27, n°2, pp. 94-104, 2003.
- [49] J. Cohen, "A power primer", *Psychological Bulletin*, vol. 112, n°1, pp. 155-159, 1992.
- [50] E. Fouquereau and L. Rioux, "Development of the French-language Professional Life Satisfaction Scale: An exploratory study", *Canadian Journal of Behavioural Science*, vol. 34, pp. 210-215, 2002.
- [51] G. Fournier, E. Poirel and L. Lachance, *Éducation et vie au travail, Tome 2 : Perspectives contemporaines sur les parcours de vie professionnelle*, Québec: Presses de l'Université Laval, pp. 29-63, 2016.
- [52] J. A. Chatman, "Improve interactional organizational research: A model of per-son-organizational fit", *Academic of Management Review*, vol. 14, pp. 333-349, 1989.
- [53] J. B. Rounds, R. W. Dawiset and L. H. Lofquist, "Mesurment of person-environment fit and prediction of satisfaction in the theory of adjustment", *Journal of Vocational Behavior*, vol. 31, pp. 297-318, 1987.
- [54] S. Nyock Ilouga, *La convergence dans les organisations : effet sur la satisfaction et l'engagement au travail*, Berlin, EUE, 2010.
- [55] L.J. Cronbach, "Statistical test for moderator variables: flaws in analyses recently proposed", *Psychological Bulletin*, vol. 102, n° 3, pp. 414-417, 1987.
- [56] J.R. Edwards, "The study of congruence in organizational behaviour research: critique and a proposed alternative" *Organizational Behaviour and Human Decision Processes*, vol. 58, pp. 51-100, 1994.
- [57] M. G. Evans, "The problem of analysing multiplicative composites: Interaction revisited" *American Psychologist*, vol.46, pp. 6-15, 1991.
- [58] P. R. Haccoun, *Manuel Pédagogique sur les analyses multivariées*, Université de Montréal, 1996.
- [59] G. Merdsker, I. Williams and P. Holahan, "A review of current practices for evaluating causal models in organizational behavior and human resources management research", *Journal of Management*, vol. 45, n°3, pp. 322-335, 1994.
- [60] L. Hu and P. Bentler, "Cut off criteria for fit indices in covariance structure analysis: conventional criteria versus new alternatives", *Structural Equation Modeling*, pp. 1-55, 1999.
- [61] K. Schermelleh-Engel, H. Moosbrugger, and H. Müller, "Evaluating the fit structural equation models: tests of significance and descriptive goodness-of-fit measures", *Methods of Psychological Research Online*, vol. 8, n°2, pp. 23-73, 2003.
- [62] B. M. Byrne, *Structural equation modeling with AMOS: Basic concepts, applications, and programming* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum, 2009.
- [63] R. B. Kline, *Principles and practice of structural equation modeling* (3rd ed.), New York: Guilford Press, 2011.
- [64] P. M. Podsakoff, S. B. MacKenzie, J. Y. Lee, and N. P. Podsakoff, "Common method biases in behavioral research: A critical review of the literature and recommended remedies", *Journal of Applied Psychology*, vol. 88, pp. 879-903, 2003.
- [65] J. F. Denis, and E. M. Morin, "Meaning of Work: Validation of a 6-Factor Structure Measuring the Valued Working Characteristics" XI Congress of Organizational Psychology, Lisboa, Portugal, 16 mai 2003.

L'impact de la Congruence entre le Climat d'Organisation et l'Individu sur la Satisfaction au Travail

[The Person - Work Environment Fit Effect on Job Satisfaction]

Nyock Ilouga Samuel

Département de Psychologie, Université de Yaoundé 1, Faculté des Arts, des Lettres et des Sciences Humaines, BP 13084
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 study aims to ensure that if person's values – organizational climate fit is substantiated, this can predict job satisfaction. Our study gives priority to construe the effects of the coherence between the worker and the working environment. The direct effects of the underlying fit components are not taking into account in this study. We used coefficient from the structural modelling equation. The factors taken separately most obey to a gathering of constraints, so preserving the direct and the interactions effects. The main result of our research reveals that objective coherence effect between the organizational valorization of teamwork and the individual importance attached to interpersonal solidarity is really true on the job satisfaction (Mso : $\beta = -0,64$, $p < 0,001$ et Msp : $\beta = 0,77$, $p < 0,001$; $R^2 = .35$). Moreover, it is appear that perceived coherence interacts with the underlying components to determine worker's job satisfaction.

KEYWORDS: Cultural value - work environment fit, job satisfaction, Coherence, Teamwork, interpersonal solidarity.

RESUME: Cette étude a pour but de vérifier que la congruence objective entre les valeurs culturelles individuelles et le climat d'organisation est un prédicteur de la satisfaction au travail. L'étude donne la priorité à l'analyse de l'effet de la congruence objective des valeurs. Les effets principaux des valeurs culturelles individuelles ou du mode d'organisation n'ont pas été pris en compte dans l'analyse. Nous avons donc utilisé la procédure de régression polynomiale pour s'assurer que la congruence, plutôt que les composantes qui lui sont sous-jacentes, a bien un effet spécifique sur les variables dépendantes. Le résultat principal révèle l'effet de la congruence objective entre la valorisation organisationnelle du travail d'équipe et le besoin individuel de solidarité sur la satisfaction au travail (Mso : $\beta = -0,64$, $p < 0,001$ et Msp : $\beta = 0,77$, $p < 0,001$; $R^2 = .35$). De plus, le niveau de satisfaction au travail augmente avec la cohérence entre les valeurs personnelles et organisationnelles.

MOTS-CLEFS: Valeurs culturelles, Satisfaction, Cohérence, Equipe de travail, Aide mutuelle.

1 INTRODUCTION

Parmi les fonctions de l'entreprise, la gestion des ressources humaines est peut-être celle qui est le moins susceptible d'être transférée d'un pays à l'autre, parce qu'elle est intimement liée à la culture du lieu où elle est conçue et mise en œuvre. Prendre la peine de s'intéresser aux valeurs culturelles ne garantit en rien que les comportements soient modifiés en profondeur ni que l'adaptation aux contextes culturels se fasse adéquatement ([1]). Il se produit souvent, comme le précise [2], une réinterprétation "moderne" des schémas de régulation "traditionnels". La capacité d'une organisation à mobiliser les contributions de ses membres et à obtenir d'eux ce bon vouloir sans lequel elle ne peut fonctionner convenablement passe également par la compréhension du rapport entre l'individu et l'organisation. Mais, nous ne pouvons pas comprendre la dynamique psychologique si nous ne nous intéressons pas à l'interaction complexe entre les motivations des individus et les

pratiques organisationnelles. Les liens et interactions entre le système de l'organisation et le système psychique de l'individu peuvent être clarifiés par l'analyse du climat psychologique. Le climat psychologique renvoie aux processus interprétatifs qui structurent l'expérience et jouent le rôle d'interface entre le climat d'organisation perçu et les attitudes et comportements des individus envers le travail et l'organisation. Ce climat psychologique aide les individus à définir les caractéristiques et le contenu de leur relation à l'organisation. Il agit comme un filtre au travers duquel la relation à l'organisation est perçue, interprétée et vécue par les individus.

La théorie de l'échange social est l'un des cadres de référence explorés par les chercheurs pour comprendre la nature des rapports entre le climat d'organisation et les attitudes des employés envers le travail et l'organisation ([3]; [4]). Selon cette perspective, l'étude du lien entre l'individu et l'organisation peut servir de point de départ pour la compréhension de la construction du climat psychologique en tenant compte non seulement de l'interaction entre le climat d'organisation et les valeurs culturelles individuelles, mais aussi et surtout des attitudes envers le travail et l'organisation. Ainsi, la satisfaction au travail est liée à des effets de réciprocité entre les attentes de l'individu et les caractéristiques du métier envisagé. Plusieurs études ont révélées que les individus qui perçoivent le climat d'organisation comme centré sur le perfectionnement personnel et le soutien social développent, sur la base de la réciprocité, un engagement affectif à l'organisation ([5]; [6]; [7]). Les résultats obtenus par [8] sur un échantillon de 234 salariés français et camerounais s'inscrivent dans cette perspective. L'auteur observe que la perception des pratiques organisationnelles centrées sur le soutien social favorise le développement de l'engagement normatif envers l'organisation. En revanche, la perception des pratiques orientées vers la productivité est associée négativement à l'engagement normatif.

Un autre axe de recherche dans ce domaine porte sur la congruence entre les valeurs culturelles des salariés et le climat d'organisation perçu. Les études réalisées sur la notion de congruence des valeurs utilisent une équation de régression polynomiale qui permet de jeter un éclairage nouveau sur l'interprétation des attitudes des salariés, en précisant les rôles respectifs des facteurs personnels et organisationnels, ainsi que de celui de la conjonction entre les deux, dans l'avènement des comportements et attitudes au travail. Les indices de ce modèle et les contraintes de son utilisation peuvent nous renseigner sur les effets directs de chaque type d'influence, mais également sur ceux de la correspondance entre les deux. Cette conception repose sur l'approche « sélection-attraction-attribution » proposée par [9]. Cette approche soutient que les individus postulent dans les organisations avec lesquelles ils partagent un certain nombre de valeurs. Réciproquement, les organisations tentent d'engager les candidats dont les valeurs et objectifs personnels correspondent à leurs attentes. Cependant, le processus de sélection et d'attraction ne garantit pas toujours cette correspondance. Par ailleurs, les valeurs organisationnelles sont dynamiques. Les individus dont les valeurs sont discordantes avec les valeurs et pratiques organisationnelles sont les premiers à quitter l'organisation dès que l'occasion se présente.

Cette recherche a pour ambition de revisiter l'utilisation des indices traditionnels de la congruence objective et proposer une application de l'approche alternative proposée par [10] ; [11] pour l'analyse des effets de la congruence objective entre les caractéristiques du climat d'organisation et les valeurs culturelles individuelles sur la satisfaction au travail. Mais avant d'exposer la problématique de cette étude, il importe de présenter brièvement les notions clés de notre travail.

2 CADRE THÉORIQUE ET HYPOTHÈSES

2.1 LA CONGRUENCE

L'examen des travaux sur la congruence des valeurs permet de distinguer la congruence objective de la congruence subjective. La congruence objective caractérise la distance relative existant entre deux séries de jugements, celles reflétant les valeurs de l'organisation et celles définissant les valeurs culturelles de l'individu. La congruence subjective est, quant à elle, une évaluation globale faite par l'individu de son degré d'adéquation par rapport à son organisation.

Plusieurs chercheurs se sont intéressés à l'impact de la congruence des valeurs sur les attitudes au travail ([12]). Ainsi, au cours de la dernière décennie, l'étude de la congruence s'est considérablement développée sur les attitudes et comportements organisationnels. Telle qu'elle est considérée dans ces travaux, la congruence renvoie à la correspondance entre deux entités conceptuelles, ou, en ce qui nous concerne, à une contribution égale entre deux ou plusieurs facteurs dans l'explication d'un phénomène à l'étude. Les exemples de telles entités sont : la perception des caractéristiques organisationnelles et les valeurs individuelles en terme d'attributs du travail, les exigences du travail et les aptitudes des salariés ([13]), les valeurs des employés et ceux du supérieur hiérarchique ([14]), les récompenses perçues et celles de référence ([15]). De manière générale, la congruence est considérée comme prédicteur des attitudes individuelles (la satisfaction, l'engagement organisationnel) et des résultats de l'organisation (la performance).

Cependant, les études sur la congruence ont adopté plusieurs procédures d'analyse où le concept a été essentiellement considéré comme synthèse de deux ou plusieurs entités (facteurs, séries de mesures). Des exemples courants de cette conception englobent les différences algébriques, les différences absolues ou les carrées des différences entre deux variables ([13]), et les sommes des divers modalités de variables. Mais ces indices comportent de nombreuses imperfections substantielles et méthodologiques, dont la principale est d'attribuer à la congruence des valeurs, des effets qui sont en réalité imputables à ses composantes sous-jacentes, c'est-à-dire aux caractéristiques de la personne ou de l'organisation ([16] ; [17]). Leur utilisation persiste néanmoins dans les recherches sur la congruence ([18]), et la recherche des techniques alternatives viables a souvent été négligée.

Dans notre travail, nous ne reviendrons pas sur l'ensemble des problèmes liés à l'usage habituel des indices de la congruence. Notre objectif consiste à appliquer l'approche alternative proposée par ([10], [11]), pour mieux cerner les contributions respectives des variables impliquées dans l'explication de la satisfaction au travail. Cette approche procède par la surface de réponses statistiques qui utilise la régression polynomiale pour analyser les effets d'interactions par polynôme de plusieurs prédicteurs ([19]) et tient compte des trois dimensions sous-jacentes de la relation entre les couples de prédicteurs et la variable dépendante. Le tableau 1 ci-dessous résume les modalités de calcul des indices de la congruence objective et les contraintes associées.

Il est à noter néanmoins que, parmi les auteurs inspirés par la congruence objective des valeurs, très peu ont rapporté des résultats satisfaisants en suivant l'approche indiquée ([20]). Cette situation est liée au fait que dans leurs travaux, les chercheurs ont privilégié les caractéristiques du travail relatives à la tâche : la variété de la tâche, les aptitudes et les connaissances requises, l'autonomie et la responsabilité, le confort et les récompenses. Les autres caractéristiques du travail, celles qui sont liées aux aspects interpersonnels (les interactions opératoires, celles qui sont requises par la tâche, et les interactions optionnelles, celles qui se rapportent aux occasions d'interactions sociales dans le travail), ont souvent été ignorées dans les analyses ([21] ; [20]). Or ces interactions sont, plus que les autres caractéristiques du travail, influencées par les systèmes de signification individuelle, acquises et développés au cours du processus de socialisation. De ce fait, la congruence personne-organisation relative à cette compétence relationnelle, est, selon nous, la mieux à même d'apporter un éclairage nouveau dans l'explication des attitudes au travail.

Tableau 1. Le résumé des indices de la congruence

INDICE	FORMES MATHÉMATIQUES	EQUATION CONTRAINTE	EQUATION NON CONTRAINTE	CONTRAINTES IMPLIQUÉES	NB C
Différence Algébrique	$(X - Y)$	$Z = \beta_0 + \beta_1(X - Y) + e$ $= \beta_0 + \beta_1 X - \beta_1 Y + e$	$Z = \beta_0 + B_1 X + B_2 Y + e$	$\beta_1 = \beta_2$	1
Différence absolue	$ X - Y $	$Z = \beta_0 + \beta_1(1 - 2W)(X - Y) + e$ $= \beta_0 + \beta_1 X - \beta_1 Y - 2\beta_1 W X + 2\beta_1 W Y + e$	$Z = \beta_0 + B_1 X + B_2 Y$ $+ \beta_3 W + \beta_4 W X + \beta_5 W Y + e$	$B_1 = -\beta_2; \beta_4 = -\beta_5$ $B_4 = 2\beta_1^a; \beta_3 = 0$	4
Carre de la différence	$(X - Y)^2$	$Z = \beta_0 + \beta_1(X - Y)^2 + e$ $= \beta_0 + \beta_1 X^2 - 2\beta_1 X Y + \beta_1 Y^2 + e$	$Z = \beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 Y + \beta_3 X^2$ $+ \beta_4 X Y + \beta_5 Y^2 + e$	$B_3 = \beta_5; \beta_4 = -2\beta_3^b;$ $\beta_1 = 0; \beta_2 = 0$	4
$ D $	$k \sum_{i=1} X_i - Y_i $	$Z = \beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^k (1 - 2W)(X_i - Y_i) + e$ $= \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_1 Y_1 - 2\beta_1 W_1 X_1$ $+ 2\beta_1 W_1 Y_1 + \beta_1 X_2 - \beta_1 Y_2 - 2\beta_1 W_2 X_2$ $+ 2\beta_1 W_2 Y_2 + \dots + \beta_1 X_k - \beta_1 Y_k$ $- 2\beta_1 W_k X_k + 2\beta_1 W_k Y_k + e$	$Z = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 Y_1$ $+ \beta_3 W_1 + \beta_4 W_1 X_1 + \beta_5 W_1 Y_1$ $+ \beta_6 X_2 + \beta_7 Y_2 + \beta_8 W_2$ $+ \beta_9 W_2 X_2 + \beta_{10} W_2 Y_2 + \dots$ $+ \beta_{5k-4} X_k + \beta_{5k-3} Y_k + \beta_{5k-2} W_k$ $+ \beta_{5k-1} W_k X_k + \beta_{5k} W_k Y_k + e$	$\beta_{5i-4} = -\beta_{5i-3}$ $\beta_{5i-1} = -\beta_{5i}$ $\beta_{5i-1} = -2\beta_{5i-4}^c$ $\beta_{5i-2} = 0$ $\beta_1 = \beta_6 = \dots \beta_{5k-4}^d$	$5k - 1$
D^2	$k \sum_{i=1} (X_i - Y_i)^2$	$Z = \beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^k (X_i - Y_i)^2 + e$ $= \beta_0 + \beta_1 X_1^2 - 2\beta_1 X_1 Y_1 + \beta_1 Y_1^2 +$ $B_1 X_1^2 - 2\beta_1 X_1 Y_1 + B_1 Y_1^2 + \dots$ $+ B_1 X_k^2 - 2\beta_1 X_k Y_k + \beta_1 Y_k^2 + e$	$Z = \beta_0 + B_1 X_1 + \beta_2 Y_1 + B_3 X_1^2$ $+ \beta_4 X_1 Y_1 + \beta_5 Y_1^2 + \beta_6 X_2$ $+ \beta_7 Y_2 + \beta_8 X_2^2 + \beta_9 X_2 Y_2$ $+ \beta_{10} Y_2^2 + \dots \beta_{5k-4} X_k$ $+ \beta_{5k-3} Y_k + \beta_{5k-2} X_k^2$ $+ \beta_{5k-1} X_k Y_k + \beta_{5k} Y_k^2 + e$	$\beta_{5i-2} = \beta_{5i}$ $\beta_{5i-1} = -2\beta_{5i-2}^e$ $\beta_{5i-4} = 0$ $\beta_{5i-3} = 0$ $\beta_3 = \beta_8 = \dots \beta_{5k-2}^f$	$5k - 1$
D	$k \sum_{i=1} (X_i - Y_i)^2$	$Z = \beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^k (X_i - Y_i)^2 + e$	-	-	-
Q^g	$\frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2}^{1/2}$	$Z = \beta_0 + \beta_1 \frac{\sum (X_i - \bar{X})(Y_i - \bar{Y})}{\sum (X_i - \bar{X})^2 \sum (Y_i - \bar{Y})^2} + e$	-	-	-

Note : Pour tous ces indices, X et Y représentent les variables indépendantes et Z, la variable dépendante ; pour l'indice de la différence absolue et $|D|$, $W = 0$ si $X \geq Y$ et $W = 1$ si $X < Y$. Pour $|D|$, D^2 , D et Q, k représente le nombre de dimensions associées à l'indice. Pour D et Q, l'équation sans contrainte ainsi que les contraintes impliquées ne peuvent être exprimées ni dans leur termes originaux ni après transformation. a renvoie aux deux premières contraintes qui sont : $b_5 = -282$, $b_5 = 281$ ou $b_4 = 282$; b renvoie à la première contrainte : $b_4 = -285$; c renvoie à la première contrainte : $b_5i = -285i - 4$ ou $b_5i - 1 = 285i - 3$; d renvoie à la première contrainte : $b_2 = b_7 = \dots = b_{5k} - 3$, $b_4 = b_9 = \dots = b_{5k} - 1$ ou $b_5 = b_{10} = \dots = b_{5k}$; e renvoie à la première contrainte : $b_5i - 1 = -285i$; f renvoie à la première contrainte : $b_4 = b_9 = \dots = b_{5k} - 1$ ou $b_5 = b_{10} = \dots = b_{5k}$. g lorsque X et Y sont des rangs sans liens, Q est simplifié à la simple transformation de D^2 Cohen et Cohen (1983).

2.2 CLIMAT ET CULTURE D'ORGANISATION

2.2.1 LE CLIMAT D'ORGANISATION

Le climat d'organisation renvoie à la perception globale et stable des caractéristiques du système organisationnel. Il est le reflet des interactions entre individus et traduit l'ensemble des éléments essentiels qui permettent aux membres de l'organisation, d'adapter leurs comportements aux exigences de l'organisation et contribuer ainsi à la réalisation des objectifs communs ([22], p. 23). Pour certains auteurs, le climat d'organisation représente un ensemble d'attributs de l'organisation mesurés par des méthodes objectives. Il désigne également « une caractéristique de l'organisation qui décrit la relation entre les acteurs et l'organisation telle que mesurée par la perception que se font la majorité des acteurs de la façon dont ils sont traités et gérés ».

Dans cette perspective, le climat d'organisation, peut être envisagé dans le cadre du modèle des valeurs concurrentes de [23] qui comprend quatre dimensions : le soutien social, le fonctionnement formel, l'orientation vers la réalisation des objectifs fixés et le caractère innovant. Une étude de [24] a révélé que, comparativement aux trois autres profils d'organisation (la gestion par le soutien social, par l'innovation ou par objectif), les cultures d'entreprise centrées sur le respect des règles et la hiérarchie sont associées à des niveaux plus faibles de qualité de vie au travail ($F=2,73$ $P=0,05$ pour le bien-être physique ; $F=3,40$ $p=0,02$ pour la satisfaction à l'égard du travail ; et $F=2,46$ $p=0,06$ pour les possibilités de promotion). Des travaux de [25] ont rapporté un effet principal positif des valeurs de soutien interpersonnel sur la justice procédurale perçue ($\beta = 0,57$, $p<0,0001$), l'engagement affectif et normatif envers l'organisation (respectivement, ($\beta = 0,44$, $p<0,0001$ et $\beta = 0,23$, $p<0,0001$), et le sentiment d'être soutenu par son organisation ($\beta = 0,56$, $p<0,0001$).

Le climat d'organisation centré sur le soutien peut être perçu comme variable d'échange sociale ([26]). Les acteurs qui perçoivent le climat d'organisation comme centré sur le perfectionnement personnel et le soutien social développent, sur la base de la réciprocité, un engagement affectif à l'organisation ([5] ; [6] ; [7]). Les résultats obtenus par [27] sur un échantillon de 166 salariés s'inscrivent dans cette perspective. L'auteur observe que la perception des pratiques organisationnelles centrées sur le soutien social favorise le développement de l'engagement affectif envers l'organisation. Au contraire, la perception des pratiques orientées vers les résultats est associée négativement à l'engagement affectif.

2.2.2 LES VALEURS CULTURELLES AU TRAVAIL

Le système de valeurs culturelles individuelles renvoie à l'ensemble des connaissances que les individus utilisent pour traiter l'information et donner une signification aux situations auxquelles ils participent. Ces connaissances, acquises et développées au cours du processus de socialisation, portent, non seulement sur les attributs du travail et de l'organisation, mais aussi et surtout sur la dynamique interrelationnelle qui les caractérise. Elles font partie de la vie psychique et mentale de l'individu et participent à l'élaboration de la représentation que l'individu se fait de la situation dans laquelle il évolue.

La notion de valeur a souvent été utilisée pour définir des valeurs culturelles des individus ([28]) et pour cerner l'impact direct de certaines valeurs culturelles individuelles en matière de culture organisationnelle sur les attitudes et comportements au travail ([20]). Dans cet esprit, [29] ont découvert qu'une préférence personnelle pour les valeurs centrées sur les règles et la hiérarchie est positivement associée à l'engagement affectif, instrumental et normatif ($\beta = 0,08$, $p<0,01$; $\beta = 0,09$, $p<0,01$; $\beta = 0,07$, $p<0,05$; respectivement). Une étude de [28] sur un échantillon de secrétaires a montré qu'une préférence personnelle pour des valeurs de souci pour autrui et d'empathie, était positivement associée à l'émergence des comportements prosociaux dirigés vers des collègues de travail (respectivement, $r = 0,21$ $p<0,05$; $r = 0,18$ $p<0,05$). D'autres travaux ont également établi que l'adhésion à des valeurs de collectivisme stimule des attitudes de coopération ([30]).

2.3 LA SATISFACTION

L'idée simple de départ est qu'un homme satisfait au travail produira plus et mieux. Le concept de motivation (intimement lié à celui d'efficacité) a ainsi été associé à celui de satisfaction, en référence à la notion de besoin ([31]). Ainsi, les études sur

la congruence ont souvent envisagé le niveau de satisfaction au travail comme exprimant le résultat de l'interaction entre les valeurs culturelles individuelles et organisationnelles. Dans cette perspective, l'indice de la différence algébrique est notamment utilisé dans les études sur la satisfaction, pour représenter l'écart entre les valeurs culturelles individuelles relatives aux caractéristiques du travail et leur actualisation réelle dans l'organisation (le climat d'organisation) ([18] ; [32] ; [33]). Des études similaires sur la participation à la prise des décisions ont utilisé cette même démarche ([34] ; [35]). Les différences algébriques ont également été utilisées pour montrer la divergence de vues entre supérieurs et subordonnés à l'égard de la notion d'autorité ([36]), et des attentes au travail ([37]).

3 PROBLÉMATIQUE

L'étude conceptuelle que nous venons d'exposer nous a permis d'éclairer les relations entre la culture, les modes d'organisation et les individus. Il apparaît que l'étude du lien entre l'individu et l'organisation peut servir de point de départ pour accéder à la compréhension des processus et mécanismes cognitifs qui sont impliqués lorsque l'individu évalue sa relation à l'organisation. Ce processus d'évaluation, sans lequel nous ne pouvons pas comprendre la dynamique de la relation qui lie l'individu et l'organisation, éclaire l'articulation entre le modèle de la congruence et le courant de l'échange social. Car en effet, les résultats de cette évaluation ont des répercussions sur le plan individuel et organisationnel. L'important pour le chercheur est la compréhension de cette dynamique triangulaire. Cependant, la recherche des effets de la congruence objective entre les valeurs culturelles individuelles et le climat d'organisation a souvent fourni des résultats qui soulignent la prédominance du climat d'organisation dans l'explication des attitudes des salariés.

Soulignons que les concepts de climat et de culture d'organisation ont fait l'objet d'un grand nombre de travaux au cours des deux dernières décennies. Ces travaux ont permis de préciser l'impact direct des valeurs en vigueur dans les organisations sur les attitudes du personnel ([38] ; [39] ; [20]). Certains auteurs partent de l'idée selon laquelle, avant d'être membres d'une entreprise, les individus sont membres d'autres groupes sociaux marqués par des valeurs culturelles qui peuvent être différentes de celles en vigueur dans l'organisation ([40] ; [41]). C'est ainsi qu'a été étudié l'effet des valeurs culturelles sur les attitudes au travail. Par ailleurs, on s'est également intéressé à la perspective interactionniste, démontrant que les valeurs culturelles jouent le rôle de modérateur entre le climat d'organisation et les attitudes et comportements des salariés ([27]). Aussi, l'étude des attitudes individuelles telles que la satisfaction au travail et l'engagement organisationnel est-elle souvent envisagée comme résultante des modalités sur lesquelles se construit la relation à l'organisation et fait référence au partage des valeurs organisationnelles.

Notre démarche s'inscrit dans la perspective interactionniste mais se veut beaucoup plus volontariste. Nous proposons en effet, de donner au système de valeurs culturelles un statut équivalent à celui du climat d'organisation dans l'explication des attitudes des salariés. Cette proposition a le mérite d'éclairer notre démarche et nous permet d'analyser les observations sans apriori.

4 MÉTHODOLOGIE

Cette étude porte les ouvriers et les cadres, salariés des entreprises françaises et camerounaises. Par cette démarche, nous souhaitons, de manière exploratoire, vérifier la validité opératoire du modèle mathématique de la congruence objective, quelle que soit la culture envisagée. La comparaison des résultats obtenus dans différents pays, qui dépasse largement le cadre de cette étude, peut contribuer à justifier la pertinence de notre démarche. Dans cette perspective, nous n'avons fait aucune prédiction par rapport aux effets de la congruence objective sur la satisfaction au travail. Nous évaluons le modèle de la congruence à partir de l'analyse des coefficients de régression qui sont associés aux facteurs dans une équation de modélisation structurale. Si ce modèle est valide, alors, l'augmentation de la variance expliquée en introduisant simultanément les deux facteurs dans l'équation de régression sera significative. Chaque facteur exprimera un effet direct significatif et les contraintes liées à l'utilisation des indices de la congruence seront vérifiées. Les indices du modèle mathématique de la congruence objective ainsi que les contraintes associées à leur utilisation sont développées dans le paragraphe consacré à la congruence.

4.1 ÉCHANTILLONS

L'étude a concerné des salariés des secteurs industriels et commerciaux des entreprises Camerounaises et françaises présentant approximativement les mêmes caractéristiques. Il s'agit, pour le secteur commercial, des employés d'AUCHAN Valenciennes, en France, et ceux de SUPER – U Douala, au Cameroun, et, pour le secteur industriel, les salariés de deux compagnies de raffinerie de pétrole : l'une, la SONARA, implantée au large de Limbé, au Cameroun, et l'autre, TOTAL (Raffinerie des Flandres), située à Marseille, en France.

L'approche générale proposée par [10], [11] a été appliquée aux données réelles recueillies auprès de 110 camerounais et 124 français, salariés des entreprises industrielles et commerciales, implantées en France et au Cameroun. Aucune distinction n'a été faite entre les salariés camerounais et français, car l'objectif de cette analyse n'est pas comparer les résultats des uns et des autres. L'âge moyen des participants est de 39 ans. Les femmes représentent 24,11% de l'ensemble de l'échantillon et les hommes, 75,89%. Les participants remplissent au sein des organisations des fonctions variées relatives, par exemple, à la maintenance, la production, la direction générale l'approvisionnement, la vente et les ressources humaines. Tous les participants ont complété des échelles proportionnelles des valeurs culturelles individuelles relatives aux caractéristiques du travail, du climat d'organisation et une échelle correspondant à chacune de variables dépendantes (la satisfaction au travail, l'engagement normatif et la démobilisation).

4.2 INSTRUMENTS

Dans le cadre de cette étude, nous avons conçu un questionnaire divisé en trois parties, évaluant respectivement le climat d'organisation, les valeurs culturelles individuelles, la satisfaction au travail.

4.2.1 LE CLIMAT D'ORGANISATION

Une version révisée de l'instrument du groupe de recherche FOCUS ([42]) a été utilisée pour mesurer quatre indicateurs de la qualité du climat d'organisation : le soutien social, les règles, les objectifs organisationnels et l'innovation. Les participants étaient invités à donner l'opinion qu'ils ont sur l'organisation qui les emploie sur la base de quarante – et – deux items (dix pour le soutien social, six pour les règles, quatorze pour les objectifs et douze pour l'innovation) en se servant d'une échelle de type likert à six pas de réponses. Les analyses statistiques appliquées aux données ainsi récoltées ont permis de mettre en évidence le climat d'organisation dominant dans chacune des entreprises étudiées, tel qu'il est perçu par les salariés.

4.2.2 LES VALEURS CULTURELLES

Le système des valeurs culturelles a été évalué par la combinaison des items issus de la deuxième partie de l'instrument FOCUS, et du questionnaire à sept dimensions développé par [38]. Une liste de quarante-cinq valeurs culturelles regroupées au sein de quatre dimensions (l'orientation vers les personnes, l'orientation sur les résultats, la stabilité, l'innovation, le respect des règles) a été proposée aux sujets par l'intermédiaire des courts énoncés. Exemple : aide mutuelle dans le travail, harmonie interpersonnelle, esprit pionnier. Ces dimensions ont été choisies pour leur parenté objective avec les dimensions du climat d'organisation. Car le modèle mathématique de la congruence objective exige une correspondance entre les facteurs sous-jacents, dont on postule un effet congruent sur les attitudes et comportements des individus. Les sujets étaient invités à indiquer le degré d'importance accordée aux valeurs de la liste en se servant d'une échelle de type Likert à six pas de réponses. L'importance accordée à une valeur renvoie à la proximité relative entre cette valeur proposée sur la liste et la référence culturelle propre à l'individu. Ce score nous renseigne donc sur la manière dont le sujet s'approprie les valeurs situées sur la liste. Autrement dit, plus le score sur une valeur culturelle située sur la liste est élevée, plus le sujet considère cette valeur comme sienne.

4.2.3 LA SATISFACTION AU TRAVAIL

Le Questionnaire de satisfaction retenu pour cette étude est celui du Minnesota (Minnesota Satisfaction Questionnaire). Il est composé de deux dimensions: la satisfaction intrinsèque et la satisfaction extrinsèque. La satisfaction intrinsèque porte sur des aspects internes du sujet comme l'utilisation d'habiletés ou l'accomplissement de soi. La satisfaction extrinsèque concerne l'évaluation de résultats considérés comme importants aux yeux des autres. Exemple : le salaire, l'avancement, la supervision ([37] ; [5]). Vingt items sont présentés aux sujets sous la forme d'une échelle de type Likert à cinq points. Tous ces items font appel à un processus de comparaison. Pour ce qui est des items extrinsèques, la comparaison se fait à l'égard de standards externes ; pour les intrinsèques, il s'agit de standards internes ([43]). L'homogénéité interne du questionnaire permet de calculer un score total de satisfaction. Les qualités métriques de ce questionnaire ont été bien établies ([44]).

4.3 PROCÉDURE D'ANALYSES

Trois ensembles d'analyses ont été réalisés. Nous avons réalisé d'abord une analyse en composantes principales avec rotation factorielle varimax normalisée, à partir des données réelles de l'échelle des valeurs culturelles (tableau 2).

Nous avons ensuite procédé systématiquement à une analyse des liaisons binaires, pour bien identifier les couples de facteurs soulignés par des individus. Cette démarche nous a servi pour construire une échelle de base fiable pour comparer les valeurs culturelles individuelles à celle en vigueur dans l'organisation. Les résultats de cette analyse ne seront pas présentés ici.

Enfin, Nous avons calculé les indices bivariés de la congruence (l'indice de la différence algébrique, l'indice de la différence absolue et l'indice du carré de la différence) pour chacun des couples de facteurs retenus à la suite de l'analyse des liaisons binaires.

Le calcul de ces indices de la congruence consiste à faire la différence entre les scores de valeurs culturelles (X) et ceux des éléments correspondant dans le climat d'organisation(Y).

5 RÉSULTATS

Cette étude porte sur l'analyse des effets de la congruence. Seuls les résultats statistiques se rapportant à cet objectif seront présentés ici.

5.1 L'ANALYSE DU CLIMAT D'ORGANISATION PERÇU

Le résultat principal de l'analyse du climat d'organisation est la supériorité des règles dans toutes les entreprises de l'étude. On note une opposition franche entre le support organisationnel et le soutien attendu par les salariés. On est en présence d'organisations fortes et classiques fondées sur les règles (figure 1). Ce résultat, confirme les observations faites sur des organisations françaises par [25].

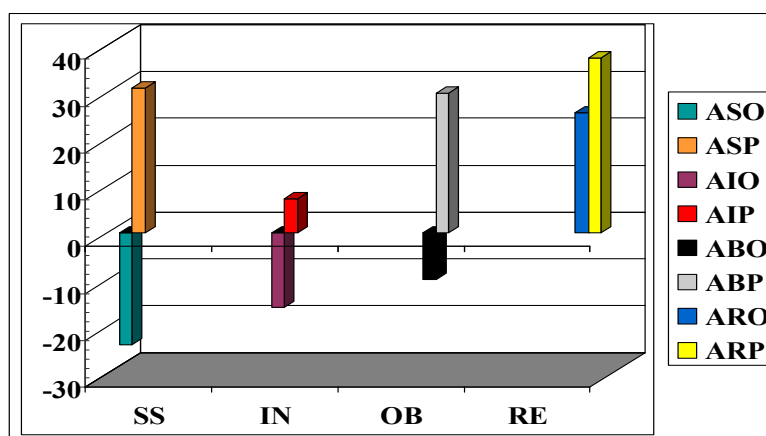


Fig. 1. La distribution de l'indice de tendance générale

Note : SS (ASO) : support organisationnel, IN (AIO) : Innovation, OB (ABO) : l'orientation organisationnelle vers les objectifs, RE (ARO) : règles de fonctionnement formel de l'organisation. ASP : le soutien social attendu par les salariés, AIP : orientation individuelle vers l'innovation, ABP : les attentes par rapport aux objectifs, ARP : la représentation personnelle des règles de fonctionnement formel.

On peut se rendre compte de la prévalence des règles, du soutien social inexistant et d'une flexibilité plutôt faible. La dimension contrôle est première. On obtient l'ordre suivant: R>>B>I>>S. En somme, la dimension règle apparaît plus net et enregistre l'indice de cohérence des réponses la plus élevée. Elle arrive en tête dans le classement des dimensions du questionnaire FOCUS. Ces observations révèlent notamment que les activités des organisations étudiées sont orientées vers l'intérieur et sont surtout strictement contrôlées. Les règles formelles sont écrites et organisent les relations hiérarchiques ainsi que toutes les étapes de la production. Ce sont des organisations de type "réglementaire": en raison de leurs exigences de conformité réglementaire, de leur prévisibilité et de leur précision technique. Dans la suite de cette analyse, nous insisterons particulièrement sur la dimension soutien social, en raison de l'opposition franche constatée plus haut, entre les valeurs culturelles individuelles et le climat d'organisation perçu (figure 1). Pour cette même raison, le soutien social semble pertinent pour l'analyse de la congruence.

5.2 ANALYSE FACTORIELLE DE L'ÉCHELLE DES VALEURS CULTURELLES

Cette deuxième étape a pour objectif de constituer des couples de facteurs (valeurs culturelles individuelles et caractéristiques du climat d'organisation) qui serviront pour le test des indices de la congruence. Le tableau 3 présente les indicateurs du soutien social les plus importants obtenus à la suite de l'analyse en composantes principales. Pour la suite de l'analyse, nous n'avons retenu que les valeurs culturelles dont la saturation est supérieure ou égale à .50 (tableau 2).

Tableau 2. Les valeurs culturelles relatives au soutien social ; R= la saturation et α = alphas de Cronbach.

FACTEURS	R	α
SOUTIEN SOCIAL		
1. La seconde chance	.65	.92
2. L'implication envers les collègues	.68	.92
3. La confiance mutuelle	.76	.92
4. L'aide mutuelle dans le travail	.73	.92
5. L'harmonie interpersonnelle	.67	.92
6. Le climat agréable	.75	.92
7. Se sentir à l'aise	.66	.92
La valeur propre	9,95	

On peut se rendre compte que les valeurs culturelles individuelles, soulignées par les salariés, portent notamment sur la confiance mutuelle, l'aide mutuelle dans le travail, le caractère agréable de leur ambiance de travail. Ces valeurs culturelles ont été mises en évidence pour nous permettre, grâce à l'analyse des liaisons binaires, d'identifier leurs correspondants dans le climat de travail des entreprises de l'étude, afin de former des couples de variables à partir desquels, nous avons calculé les indices de la congruence dont nous allons vérifier l'effet sur la satisfaction au travail. Le tableau 3 résume les résultats de cette opération.

Chaque fois que plusieurs indicateurs du climat d'organisation correspondaient à la même valeur culturelle, le score du climat d'organisation perçu était ramené à la moyenne des scores de ces éléments constitutifs. Ces couples de variables identifiées, la prochaine étape consiste donc à étudier les corrélations entre les indices de la congruence ainsi calculés et les scores de la satisfaction au travail. Les corrélations entre le niveau de satisfaction au travail et les indices traditionnels de congruence (la différence algébrique, la différence absolue et le carré de la différence) sont indiquées dans le tableau 4. Toutes les corrélations significatives, ou presque, sont négatives.

Tableau 3. Les couples de facteurs de la dimension soutien social

LES RÉFÉRENCES CULTURELLES INDIVIDUELLES	LES INDICATEUR DU PROFIL STRUCTUREL
Avoir une seconde chance	Les salariés reçoivent une nouvelle chance après un échec
L'implication envers les collègues	Les salariés reçoivent de l'aide des collègues ou des supérieurs Les directeurs accordent de l'intérêt pour les problèmes personnels des salariés
La confiance mutuelle	Les pratiques de la direction favorisent la liberté dans le travail
L'aide mutuelle dans le travail	Les salariés reçoivent l'aide des collègues ou des supérieurs Les salariés reçoivent l'aide de la direction pour avancer
L'harmonie interpersonnelle	Les conflits interpersonnels sont traités Les travaux ne sont pas perturbés pour cause de conflits interpersonnels Le personnel craint d'exprimer son désaccord avec les chefs Les nouvelles idées sur l'organisation du travail sont encouragées
Le climat agréable	Les salariés reçoivent de l'aide des collègues ou des supérieurs Les nouvelles idées sur l'organisation du travail sont encouragées Recevoir une nouvelle chance après un échec Les pratiques de la direction favorisent la liberté dans le travail La critique constructive est récompensée Les salariés reçoivent l'aide de la direction pour avancer Les directeurs accordent de l'intérêt pour les problèmes personnels des salariés
Se sentir à l'aise	Les pratiques de la direction favorise la liberté dans le travail La critique constructive est récompensée Les salariés reçoivent l'aide de la direction pour avancer Les salariés reçoivent une nouvelle chance après un échec Les nouvelles idées sur l'organisation du travail sont encouragées Les directeurs accordent de l'intérêt pour les problèmes personnels des salariés

5.3 LES INDICES BIVARIÉS DE LA COHÉRENCE

Dans cette étude, la valeur de la différence algébrique est forte lorsque le score des valeurs culturelles individuelles est supérieur à celui correspondant à la perception des attributs du climat d'organisation et inversement. En conséquence, les corrélations négatives entre les indices de la congruence et la variable dépendante, impliquent une évolution opposée entre la valeur de la différence algébrique et le score de la satisfaction au travail. Autrement dit, dans les cas précis où la corrélation entre la valeur des indices de la congruence et le score de la satisfaction est négative, cela signifie que plus la valeur de la différence est grande (le score des valeurs culturelles individuelles supérieur au score des caractéristiques réelles du travail), plus le niveau de satisfaction au travail est faible, et inversement. Si par contre cette corrélation est positive, cela signifie que le niveau de satisfaction augmente avec l'importance de l'écart entre les valeurs culturelles individuelles et les caractéristiques du travail.

L'indice de la différence algébrique ($X - Y$) restitue une seule corrélation significative avec le niveau de satisfaction au travail. Cette corrélation porte sur la confiance mutuelle ($r = -0,15$; $p < 0,05$). Quatre corrélations sont significatives avec l'indice de la différence absolue. Elles portent sur la possibilité d'avoir une seconde chance ($r = -0,14$ $p < 0,05$) ; l'implication envers les collègues ($r = -0,19$ $p < 0,01$) ; la confiance mutuelle ($r = -0,28$ $p < 0,001$) et l'aide mutuelle dans le travail ($r = -0,16$ $p < 0,05$). Le carré de la différence algébrique présente approximativement les corrélations dans les mêmes niveaux de significativité avec les éléments retenus pour l'indice de la différence absolue, à l'exception de l'indicateur qui porte sur la possibilité d'avoir une seconde chance. Toutes ces corrélations sont négatives. Ce qui signifie que plus la valeur absolue de la différence entre les valeurs culturelles et les caractéristiques du climat d'organisation est importante, plus le niveau de satisfaction au travail correspondant à cette dimension est faible. A quelques exceptions près, ces résultats corroborent ceux obtenus par [45] et [18].

Tableau 4. Le test des indices de congruence bivariés (Dimension soutien social * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ NS (non significatif)).

	LA SATISFACTION						
LES INDICES	Avoir une seconde chance	L'implication / collègues	La confiance mutuelle	L'aide mutuelle dans le travail	L'harmonie interpersonnelle	Le climat agréable	Se sentir à l'aise
La Différence algébrique	0,008 (NS)	-0,45*** $R^2 = .20^*$	-0,15* $R^2 = .02^*$	-0,05 (NS)	-0,11(NS) $R^2 = .009$	0,04 (NS) $R^2 = .0001$	0,05 (NS) $R^2 = .003$
La différence absolue	-0,14* $R^2 = .02^*$	-0,19** $R^2 = .03^*$	-0,28*** $R^2 = .02^*$	-0,16* $R^2 = .02^*$	0,05 (NS) $R^2 = .02^*$	-0,04 (NS) $R^2 = .02^*$	-0,03 (NS) $R^2 = .02^*$
Le carré de la différence	-0,09 (NS) $R^2 = .009$	-0,19** $R^2 = .04***$	-0,23*** $R^2 = .06***$	-0,15* $R^2 = .02^*$	0,015 (NS) $R^2 = .0003$	-0,07 (NS) $R^2 = -.004$	-0,06 (NS) $R^2 = .004$

5.4 CONCLUSION PARTIELLE

L'analyse en composantes principales a donc permis de retenir des éléments dont les indices bivariés de la congruence ont donné des corrélations significatives avec la satisfaction au travail. Ces corrélations sont similaires à celles obtenues par [10] et [21]. Ils soutiennent ainsi les modèles sous-jacents qui sont à la base de ces indices de congruence. Le soutien social totalise le plus grand nombre de résultats significatifs entre les indices de la congruence et les attitudes au travail. Ces résultats confirment ainsi l'observation, issue de la théorie de l'échange social et des travaux sur les modèles expectation-valence de [46], selon laquelle la satisfaction professionnelle est une conséquence immédiate de la confrontation entre les attentes de l'acteur et la réalité organisationnelle ([47] ; [48] ; [27]).

Quelques corrélations perdent leur significativité à la suite du contrôle de l'un des facteurs. La corrélation entre le niveau de satisfaction et les indices de congruence obtenus à partir de la soumission aux règles de fonctionnement, perd sa significativité si on contrôle l'effet des valeurs culturelles individuelles. La corrélation entre le niveau de satisfaction et les indices de la congruence obtenus avec la dynamique novatrice de l'organisation perd sa significativité, si on contrôle l'effet des valeurs organisationnelles. Ces résultats montrent que la différence des scores apporte des informations complémentaires au-delà de celles fournies par les facteurs pris séparément. Toutefois, ces conclusions supposent que les contraintes imposées par ces différents modèles ($X-Y$; $|X-Y|$, $(X-Y)^2$, D , $|D|$ et D^2) sont vérifiées, affirmant que les coefficients de régressions de ces différents indices de la congruence entre valeurs culturelles et le climat d'organisation suivent les règles énoncées dans le tableau 1, et que D , $|D|$, et D^2 ne dissimulent pas des relations qui pourraient être significatives entre leurs dimensions sous-jacentes et les attitudes au travail considérées ici. L'étape suivante tentera d'apporter un éclairage supplémentaire à ces observations.

5.5 L'APPROCHE CONFIRMATOIRE

Les résultats de l'approche confirmatoire des modèles de la différence algébrique, de la différence absolue et du carré de la différence sont présentés dans le tableau 6. Pour chaque couple d'indicateurs, X représente les valeurs culturelles individuelles au travail et Y renvoie aux caractéristiques du climat d'organisation. Pour faciliter les comparaisons avec les résultats précédents, la corrélation multiple (R^2) a été utilisée pour rendre compte de la puissance explicative du modèle. Nous avons testé les contraintes imposées par chaque modèle (Tableau 1) en examinant les variations de la puissance explicative du modèle, lorsqu'on impose les contraintes à l'équation [49].

Pour tester les modèles de degré supérieur, nous avons utilisé les termes d'un degré supérieur à ceux du modèle examiné. Pour le modèle de la différence algébrique, ces termes renvoient à une équation quadratique, avec les carrés des scores et leur interaction. Pour la différence absolue, six termes de degré supérieurs ont été utilisés, correspondant aux carrés des scores des deux facteurs de chaque couple, leurs interactions et les produits entre ces trois termes avec W (constante dans l'équation de régression dont la valeur dépend du couple de facteur, cf. tableau 1). Pour le modèle du carré de la différence, le polynôme de degré trois a été sollicité. Ces termes ont permis d'identifier une deuxième inflexion dans la surface rapprochant les mesures des facteurs aux variables dépendantes et pour la variation dans la courbure de la surface, selon le niveau de l'une ou l'autre mesure.

Tableau 5. Le profil des indices de congruence, * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$ NS (non significatif)

LES INDICES	LA SATISFACTION			
	LE SOUTIEN SOCIAL	LE FONCTIONNEMENT FORMEL	LES OBJECTIFS	L'INNOVATION
La somme de la différence absolue (IDI)	-0,20**	0,03(NS)	-0,16*	-0,04(NS)
La somme des carrés des différences (D ²)	-0,20**	-0,04(NS)	-0,18**	-0,04(NS)
La racine carré de la somme des différences absolue (D)	-0,21**	-0,02(NS)	-0,21**	-0,04(NS)

Comme le montre les résultats du tableau 5, à quelques exceptions près, les coefficients de régression rendus par les équations des modèles sans contraintes ne répondent pas aux contraintes imposées par les indices bivariés de la congruence correspondants (cf. tableau 1). Par exemple, le modèle de la différence algébrique exige que les coefficients de X et Y soient d'ampleur égale et de signe opposé. Cependant, les coefficients rendus dans le tableau 5, ne sont pas de même amplitude et sont souvent de même signe. Cette observation est tout aussi valable pour l'indice de la différence absolue et l'indice du carré de la différence, dont la déviation des résultats par rapport aux contraintes imposées par les modèles correspondants, peut être révélée en comparant les coefficients de régression du tableau 5 avec les contraintes consignées dans le tableau 1.

Les résultats du modèle de l'indice de la différence algébrique indiquent des coefficients de corrélation multiple (R^2) significatifs pour l'ensemble des sept indicateurs retenus dans la dimension soutien social (Tableau 5). Toutefois, Seuls deux des sept items ont permis d'obtenir des coefficients de régression significatifs, d'amplitudes approximativement égales et de signes opposés (l'implication envers les collègues et l'harmonie interpersonnelle). Les coefficients de corrélations multiples (R^2), obtenus dans chacune des équations des modèles sans contraintes, sont significativement supérieurs à ceux des équations contraintes, indiquant que les contraintes imposées par les indices bivariés de la congruence sont rejetées. En moyenne, la valeur ajustée du R^2 de l'équation sans contrainte dépasse de .24 la valeur correspondante de l'équation contrainte. Les coefficients de corrélation multiples, associés aux équations impliquant des termes d'ordres supérieurs, sont significatifs pour l'ensemble des indicateurs. Ce résultat montre que la surface qui relie les facteurs à la variable dépendante est plus complexe qu'un simple plan sous-jacent à l'indice de la différence algébrique.

Les résultats de l'indice de la différence absolue indiquent des coefficients de corrélation multiple (R^2) significatives pour l'ensemble des sept items retenus dans la dimension soutien social (tableau 5). Toutefois, aucun de ces couples d'items n'a permis d'obtenir simultanément des coefficients de régression significatifs pour X, Y, WX, et WY (tableau 1). Les résultats ne valident pas les contraintes imposées par le modèle de la différence absolue. Les coefficients de corrélation associés aux équations impliquant des termes de degrés supérieurs sont significatifs pour l'ensemble des couples d'items de cette dimension.

Les résultats du modèle de l'indice du carré de la différence révèlent également des corrélations multiples significatives pour l'ensemble des items de la dimension. Cependant, les contraintes imposées par ce modèle sont rejetées et les coefficients de corrélation associés aux équations impliquant des termes de degrés supérieurs sont également significatifs pour l'ensemble des items de cette dimension.

Ainsi, seules deux couples d'indicateurs confirment le modèle de la différence algébrique, indiquant que le niveau de satisfaction au travail est bien meilleur lorsque les caractéristiques du climat d'organisation correspondent aux valeurs culturelles individuelles, notamment en ce qui concerne l'implication envers les collègues et l'harmonie interpersonnelle. Pour ces deux facteurs, les corrélations entre les valeurs culturelles individuelles au travail et le niveau de satisfaction au travail sont négatives, tandis que les corrélations entre les caractéristiques du travail et le niveau de satisfaction sont positives. Ce résultat indique que les besoins personnels de solidarité interindividuelle et d'harmonie interpersonnelle des personnes interrogées, ne sont pas valorisés dans les organisations dans lesquelles ils travaillent. C'est sans doute ce qui explique que toute amélioration organisationnelle sur ces deux facteurs contribue à améliorer le niveau de satisfaction au travail. Il apparaît que nous sommes en présence des organisations qui valorisent les performances individuelles.

5.6 L'APPROCHE EXPLORATOIRE GÉNÉRALE

L'approche confirmatoire de l'ensemble des couples d'indicateurs retenus à la suite de l'analyse en composantes principales a été conduite par une analyse hiérarchique de régression polynomiale. Cette analyse intègre des termes de degré supérieur jusqu'à ce que le pourcentage de la variance expliquée soit nul. L'essentiel des informations utilisées pour cette analyse provient du tableau 5 qui rapportent des résultats correspondant aux analyses des indices bivariés de la congruence (linéaires, quadratiques et cubiques) pour chaque couple d'indicateurs.

Tableau 6. Résultats de l'analyse exploratoire.

LES INDICES	LA SATISFACTION						
	Avoir une seconde chance	L'implication / collègues	La confiance mutuelle	L'aide mutuelle dans le travail	L'harmonie interpersonnelle	efficacité	Défier les vieilles idées
X	2.74**	-.17**		1.11*	-.27*	-.25	-.43*
Y	-4.07**	.16***	.75**		.25*	-.56	
X ²	-1.64**				.07***		
XY	-.94*					.16*	
Y ²	-1.03				.09***		
X ³	.37**						
X ² Y	.09						
XY ²	.24						
Y ³	-.77**						
X ⁴	-.02**				-.001***		
X ³ Y	-.01						
X ² Y ²	.03						
XY ³	-.02						
Y ⁴	.04**				.09***		
R	.56***	.45***	.50***	.34***	.58***	.47***	.35***

Note : N = 234, Les valeurs correspondant à chacune des variables indépendantes (Xi, Yi etc.) sont des coefficients de régression non standardisés. R représente la corrélation multiple. Les valeurs correspondant à 'C' (l'équation contrainte) et TS (l'équation contenant des termes d'ordre supérieur) sont F ratio. * p<0,05; ** p<0,01; *** p<0,001

Les résultats de l'analyse exploratoire des couples d'items dont les indices bivariés de la congruence ont fourni des corrélations significatives avec le niveau de satisfaction au travail sont disponibles dans le tableau 6. Pour six couples d'indicateurs, le modèle contient un seul prédicteur. Deux de ces éléments (la confiance mutuelle et la responsabilité des résultats) indiquent un niveau important de satisfaction au travail avec l'importance des caractéristiques du climat d'organisation perçu dans ces domaines ($\beta = .75$, $P < .01$; $\beta = .93$, $P < .001$, respectivement). Un de ces éléments (l'aide mutuelle dans le travail) indique un niveau important de satisfaction avec une grande préférence individuelle dans ce domaine ($\beta = 1.11$, $P < .001$). Trois de ces éléments (soumission aux règles, défier les vieilles idées et la clarté des résultats) donnent un coefficient de régression négatif entre les scores des valeurs culturelles individuelles et le niveau de satisfaction au travail y afférant. Ce résultat indique un faible niveau de satisfaction, lorsqu'il y a une grande préférence individuelle pour ces éléments ($\beta = -.16$, $p < 0,05$; $\beta = -.43$ et $\beta = -.50$, $p < .05$ respectivement).

Les résultats correspondant au modèle de la différence algébrique se trouvent confirmés dans cette analyse. Ces résultats montrent que le niveau de satisfaction au travail diminue considérablement lorsque l'importance accordée par les salariés à la solidarité envers les collègues et à une harmonie interpersonnelle, saillit la valorisation organisationnelle de ces éléments. Ce résultat confirme ceux déjà observés par [50] ; [10] et [21].

Les résultats confirment partiellement le modèle du carré de la différence sur l'item " avoir une seconde chance ". Cette observation montre que le niveau de satisfaction au travail est non seulement très important lorsque les valeurs culturelles individuelles et les caractéristiques réelles de l'organisation sont approximativement d'ampleur égale, mais aussi que le niveau de satisfaction au travail se développe avec l'importance des deux facteurs. Les résultats des attributs du travail portant sur la possibilité d'avoir une seconde chance, la soumission aux normes, le degré de formalisation et le respect des procédures de travail, confirment le modèle de la médiation négative. Ceci indique que le niveau de satisfaction au travail pourrait être amélioré si les organisations répondent aux attentes des individus relatives à ces composantes du climat d'organisation ($\beta = -.94, P < .05$; $\beta = -.16, P < .05$; $\beta = -.17, P < .01$; $\beta = -.15, P < .05$ respectivement). Ce résultat corrobore les observations de [51] ainsi que celles de [21].

Deux attributs du travail confirment partiellement le modèle quartique : la possibilité d'avoir une seconde chance et l'adhésion aux normes de fonctionnement de l'organisation (tableau 6). Ce résultat confirme l'observation selon laquelle, le niveau de satisfaction au travail est bien médiocre lorsque les attentes des individus sont supérieures à la valorisation organisationnelle de la soumission aux règles de travail. Les salariés semblent apprécier les efforts consentis par l'organisation pour faire appliquer les règles de fonctionnement formel, qui doivent s'imposer à tous. L'interprétation de certains termes d'ordre supérieur utilisés dans ces analyses peut créer une certaine confusion dans l'esprit du lecteur. Comme de simples termes multiplicatifs, ces termes indiquent des relations conditionnelles. Par exemple, XY^2 représente une modification d'amplitude de l'interaction entre X et Y à travers le degré de Y, ou, autrement dit, une modification dans l'amplitude de la composante non linéaire Y^2 à travers le degré de X.

6 DISCUSSION

L'objectif de cette approche confirmatoire était de vérifier la validité des résultats obtenus à l'aide des indices bivariés de la congruence objective. Finalement, plusieurs couples d'items n'ont pas produit des résultats satisfaisants (la confiance mutuelle, la soumission aux règles, la clarté des tâches, le respect des procédures, le caractère agréable du climat d'organisation, la flexibilité etc.). Ceci montre que les résultats significatifs que nous avons enregistrés sur les indices bivariés de la congruence calculés à partir de ces éléments (tableau 5), ont été obtenus grâce au nombre de degré de liberté gagné suite à l'utilisation des équations de régression auxquelles nous avons imposées des contraintes pour calculer ces indices. Les résultats de cette analyse confirment la nette prédominance des caractéristiques du climat d'organisation dans l'explication de la satisfaction au travail. Toutefois, l'hypothèse de l'effet de la congruence objective entre les valeurs culturelles individuelles et les caractéristiques du climat d'organisation se trouve confirmée par les résultats relatifs à la solidarité interpersonnelle et la valorisation organisationnelle de l'implication envers les collègues, lorsqu'on considère la satisfaction au travail. La relation observée entre l'indice de la différence absolue relative à la soumission aux règles de fonctionnement formel et le niveau de satisfaction au travail est en réalité due au score du climat d'organisation perçu.

L'approche générale de l'étude de la congruence utilisée, ici, offre plusieurs avantages par rapport aux indices de la congruence couramment utilisés. D'abord cette approche conserve l'interprétabilité des facteurs pris individuellement. Cette (Alder, 1951) est perdue lorsqu'on utilise les indices qui synthétisent les mesures des facteurs. Ensuite, elle permet d'obtenir une estimation séparée des relations entre les facteurs et la variable dépendante. Ces relations sont confondues, lorsqu'on utilise les indices de la congruence. Enfin, elle permet un test complet des modèles sous-jacents des indices de la congruence, basée non seulement sur l'importance générale des relations, mais aussi sur la signification des effets particuliers des facteurs, la validité des contraintes impliquées et la signification des termes d'ordre supérieur.

7 CONCLUSION

La recherche de la cohérence entre les travailleurs et leur environnement de travail garde toute sa pertinence dans les études comparatives entre les travailleurs évoluant dans des contextes différents. Contrairement aux apparences, les personnels sont en quête de cohérence pour construire un climat psychologique favorable au développement des attitudes positives au travail. Leur niveau de satisfaction augmente avec la cohérence entre les valeurs culturelles et le climat d'organisation. Dans un environnement où les travailleurs sont sommés de penser leur travail et où la nature conserve la responsabilité d'organiser la coopération entre les hommes, les travailleurs sont en quête de compréhension et de clarification des rôles et des responsabilités. Ainsi, avec le nouveau cadre multiculturel de la mondialisation économique, une sensibilité aux différences culturelles peut s'avérer primordiale pour la réussite d'une collaboration, d'une négociation ou d'une implantation de l'entreprise et de son management. Toutefois, l'hétérogénéité de notre échantillon constitue un handicap pour la stabilité de la structure révélée.

RÉFÉRENCES

- [1] P. Dupriez and S. Simons, *La résistance culturelle: Fondements, applications et implications du management interculturel* (2ème ed.), Bruxelles: De Boeck, 2002.
- [2] P. D'Iribarne, "Vers une gestion culturelle des entreprises", *Annales des Mines*, vol. 4, pp. 80-81, 1986.
- [3] H. Eisenberger, P. Fasolo and V. Davis La-Mastro, "Perceived Organizational support and employee diligence, commitment and innovation", *Journal of Applied Psychology*, vol. 75, pp 51-59, 1990.
- [4] R. Eisenberger, R. Huntington, S. Hutchison and D. Sowa, "Perceived organizational support", *Journal of Applied Psychology*, vol. 71, n°3, pp. 500-507, 1986.
- [5] J.E. Finegan, "The impact of person and organizational values on organizational commitment", *Journal of Occupational and Organizational Psychology*, vol. 73, pp 149-169, 2000.
- [6] M. O'Driscoll and D. Randall, "Perceive organizational support satisfaction with rewards and employee job involvement and organizational commitment", *Applied Psychology: an international review*, vol. 48, n°2, pp. 197-209, 1999.
- [7] L.M. Shore and S. Wayne, "Commitment and employee behavior: comparaison of affective commitment and continuance commitment with perceived organizational support", *Journal of Applied Psychology*, vol. 78, n° 5, pp. 774-780, 1993.
- [8] S. Nyock Ilouga, "Impact de la congruence objective des valeurs sur l'engagement normatif envers l'organisation", *Psychologie du Travail et des Organisations*, vol. 12, n° 4, pp. 307-325, 2006.
- [9] B. Schneider, "The people make the place", *Personnel Psychology*, vol. 40, pp. 441-451, 1987.
- [10] J.R. Edwards "Problem with the use of profile similarity indices in the study of congruence in organizational research", *Personnel Psychology*, 46, pp. 641-665, 1993.
- [11] J. R. Edwards, "The study of congruence in organizational behavior research: critique and a proposed alternative", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol. 58, pp 51-100, 1994.
- [12] T.A. Judge and D.M. Cable, "Applicant personality, organizational culture, and organizational attraction", *Personnel Psychology*, vol. 50, pp. 359-394, 1997.
- [13] J.R.P. French, R.D. Caplan and R.V. Harrison, *The mechanism of job stress and strain*, London: Wiley, 1982.
- [14] B.M. Meglino, E.C. Ravlin and C.L. Adkins, "Value congruence and satisfaction of a leader: An examination of the role of interaction", *Human Relations*, vol. 44, pp. 481-495, 1991.
- [15] G. R. Oldham, C. T. Kulik, M.L. Ambrose, L.P. Stepina and J. F. Brand, "Relations between job facet comparisons and employee reactions", *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, vol.38, pp. 27-47, 1986.
- [16] J.R. Edwards and L.C. Cooper, "The person-environment fit approach to stress: Recurring problems and some suggested solutions", *Journal of Organizational Behavior*, vol. 10, pp. 293-307, 1990.
- [17] Cronbach, L.J., "Proposal leading to analytic treatment of social perception scores", In: Tagiuri R. and Petrullo L. (Eds), *Person perception and interpersonal behaviour*, Standford, CA: Standford University press, pp. 353-379, 1958.
- [18] J.R. Edwards, "Person-job fit: A conceptual integration, literature review, and methodological critique", In: Cooper C.L. et Robertson I.T. (Eds), *International Review of Industrial and Organizational Psychology*, vol.6, pp. 283-357, 1991.
- [19] G.E.P. Box and N.R. Draper, *Empirical model-building and response surface*, New York: Wiley, 1987.
- [20] F. Stinglhamber, K. Bentein and C. Vandenberghe, "Congruence des valeurs et engagement envers l'organisation et le groupe de travail", *Psychologie du Travail et des Organisations*, vol. 10, pp. 105-228, 2004.
- [21] P.G. Irving and J.P. Meyer, "Reexamination of the met-expectations hypothesis: a longitudinal analysis", *Journal of Applied Psychology*, Vol.79, n° 6, pp. 937-949, 1994
- [22] L. Brunet and A. Savoie, *Le climat de travail*, Les éditions logiques, Outremont, 1999.
- [23] R.H. Quinn and A. Rorhbaugh, "A spatial model of effectiveness criteria: towards a competing value approach to organizational analyses", *Management Science*, vol. 29, pp. 363-377, 1983.
- [24] R.E. Quinn and G.M. Spreitzer, *The psychometrics of competing values culture instrument and an analysis of the impact of organization culture on quality of life*, In: R. Woodman and W. A. Pasmore (Eds.), *Research in organization change and developpement*, vol. 5, pp. 115-142, Greenwich, CT: JAI Press, 1991.
- [25] C. Lemoine "Analyse d'une organisation de culture mixte: questions théoriques et méthodologiques", *Risorsa Uomo : Rivista di psicologia del Lavoro e dell'Organizzazione*, vol. 2, pp. 1-21, 1994.
- [26] S. Masterson, K. Lewis, M. Goldman and S. Taylor, "Grating justice and social exchange: the differing effects of procedures and treatment on work relationships", *Academic of Management Journal*, vol. 43, n°4, pp.738-755, 2000.
- [27] S. Pohl, "Analyse des relations entre climat d'organisation et engagement organisationnel: le rôle médiateur de la satisfaction professionnelle", *Psychologie du Travail et des Organisations*, vol. 8, n° 3, pp.97-13, 2002.
- [28] B.L. McNeely and B.M. Meglino, "The role of dispositional and situational antecedents in prosocial organization behavior: An examination of the intended beneficiaries of prosocial behaviour", *Journal of Applied Psychology*, vol.79, pp. 836-844, 1994.

- [29] C. Vandenberghe and J.M. Piero, "Organizational and individual values: their main and combined effect on work attitudes and perceptions", *European Journal of Work and Organizational Psychology*, vol. 32, pp. 569-581, 1999.
- [30] K. Wagner and T. Magistrale, *Writing across culture: an introduction to study abroad the writing process*, Paris, Peter Lang, 1995.
- [31] R. Francès, *La satisfaction dans le travail et l'emploi*, Paris: PUF, 1981.
- [32] Locke, *Motivation through conscious goal setting*, *Applied and Preventive Psychology*, vol. 5, PP. 117-124, 1996
- [33] L.W. Porter, *Organizational patterns of managerial job attitudes*, New York: American Foundation of Management Research, 1964.
- [34] J.A. Alutto and F. Acito, "Decisional participation and sources of job satisfaction: A study of manufacturing personnel", *Academy of Management Journal*, vol. 17, pp. 160-167, 1974.
- [35] J.M. Ivancevich, "An analysis of participation in decision making among project engineers", *Academy of Management Journal*, vol. 22, pp. 253-269, 1979.
- [36] B. B. Boyd and J.M. Jensen, "Perception on the first-line supervisor authority: a study in supervisor-subordinate communication", *Academy of Management Journal*, vol. 15, pp. 331-342, 1972.
- [37] J. W. Lawrie, "Convergent job expectations and ratings for industrial foremen", *Journal of Applied Psychology*, vol. 50, pp. 97-101, 1966.
- [38] C.A. O'Reilly, J.A. Chatman and D.F. Caldwell, "People and organizational culture: A profile comparison approach to assessing person-organization fit", *Academy of Management Journal*, vol. 34, pp. 487-516, 1991.
- [39] S. Pohl, "Analyse des relations entre le style professionnel et représentations de la culture organisationnelle", *Bulletin de Psychologie*, Tome L (428), pp. 197-206, 1996.
- [40] P. D'Iribarne, *La logique de l'honneur : gestion des entreprises et traditions nationales*, Paris: Le Seuil, 1989.
- [41] G. Masclat, "Contexte pouvoir et Management", In : Brangier E., Lancry A. et Louche, C. (Eds.), *Les dimensions humaines du travail*, Nancy: PUN, 2005.
- [42] J. Van Muijen, P. Koopman, K. De Witte, G. De Cock, Z. Susanj and C. Lemoine, "Organizational culture: the FOCUS Questionnaire", *European Journal of work and organizational psychology*, vol. 8, pp. 551-568, 1999.
- [43] R. H. Moorman, "The influence of cognitive and affective based job satisfaction measure of the relationship between satisfaction and organizational citizenship behaviour", *Human Relations*, vol. 46, pp. 19-47, 1993.
- [44] A. Furnham, *The role of individual differences in the workplace*, London: Routledge, 1992.
- [45] A.C. Michalos, an application of multiple discrepancies theory (MDT) to seniors, *Social Indicators Research*, vol. 18, pp. 349-373, 1986.
- [46] L. W. Porter and E. E. Lawler, "What job attitudes tell about motivation", *Harvard Business Review*, vol. 46, n° 1, pp. 118-126, 1968.
- [47] L.J. Williams and J.T. Hazer, "Antecedents and consequences of satisfaction and commitment in turn-over model: reanalysis using latent variable structural equation methods", *Journal of applied psychology*, vol. 2, pp. 219-231, 1986.
- [48] T. A. DeCotiis and T. Summers, A path analysis of a model of antecedents and consequences of organizational commitment, *Human Relations*, vol. 40, n° 7, pp. 445-470, 1987
- [49] L. Wilkinson, *SYSTAT: The system for statistics*, Evanston IL: SYSTAT, Inc, 1988.
- [50] P.D. Sweeney, D. B. McFarlin and E. J. Inderrieden, Using relative deprivation theory to explain satisfaction with income and pay level: a multistudy examination, *Academy of Management Journal*, vol. 33, n°2, pp. 423-436, 1990.
- [51] J.P. Wanous and E.E. Lawler, *Messurement and meaning of job satisfaction*, *Journal of Applied Psychology*, vol. 56, PP. 95-105, 1972.

Un champignon macromycète, *Auricularia delicata* consommé à Kinshasa

V. Mapey¹ and A. Lubini²

¹Département de Géographie et Gestion de l'Environnement, Option : Sciences Exactes
Institut Supérieur et Pédagogique de la Gombe. B.P. 3580 Kinshasa/Gombe, RD Congo

²Laboratoire de Systémique, Biodiversité, Conservation de la Nature et Savoirs Endogènes, Département des Sciences de
l'Environnement, Faculté des Sciences de l'Université de Kinshasa, B.P 190 Kinshasa XI, 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: A forest mushroom, *Auricularia delicata* (Mont ex Fr.) Henn, largely consumed by the populations of the provinces of Equateur, Kwilu, Kwango, Mayi-Ndombe, Kasai Central, Kasai-Oriental and the citizens of the city of Kinshasa, subject to a significant trade, generating substantial revenue, was studied in the context of a non-timber forest product. A survey conducted in 10 markets in the city of Kinshasa and the analysis of the chemical composition of this mushroom, reveals that *Auricularia delicata* is very appreciated and provides protein (10 %), carbohydrates (50 %), lipids (9 %) and minerals. An important commercial activity of this product, characterized by a stream of traffic, ensures the transport and supply of the congolese capital in food products. This work highlights one of the characteristics of urban ecosystem: the importation of some of his intra-somatic energy for its operation. It appears interesting to protect habitats and natural substrates of this forest resource, to undertake cultivation trials and innovations needed to integrate this forest product in the formal trade circuit in order to generate attractive incomes for the producers and traders, and to ensure availability for consumers.

KEYWORDS: *Auricularia delicate* mushroom, forest product, supply, intra-somatic energy, Kinshasa.

RÉSUMÉ: Un champignon forestier, *Auricularia delicata* (Mont ex Fr.)Henn, largement consommé par les populations des provinces de l'Equateur, Kwilu, Kwango, Mayi-Ndombe, Kasai Central, Kasai-Oriental et les citadins de la ville de Kinshasa fait l'objet d'un commerce important, générant des revenus non négligeables, est étudié dans le contexte d'un produit forestier non ligneux. Une enquête menée dans 10 marchés de la ville de Kinshasa et l'analyse de la composition chimique de ce champignon, révèlent qu'*Auricularia delicata* est très appréciée et procure des protéines (10%), glucides (50 %), lipides (9 %) et sels minéraux. Une importante activité commerciale de ce produit caractérisée par un flux de trafics, assure le transport et l'approvisionnement de la capitale congolaise en produits alimentaires. Cette note met en évidence l'une des caractéristiques d'écosystème urbain : l'importation d'une partie de son énergie intra-somatique pour son fonctionnement. Il apparait intéressant de protéger les habitats et substrats naturels de cette ressource forestière, d'entreprendre des essais de cultures et des innovations nécessaires pour intégrer ce produit forestier dans le circuit de commerce formel afin de générer des revenus alléchants pour les producteurs et commerçants et d'en assurer la disponibilité pour les consommateurs.

MOTS-CLEFS: champignon *Auricularia delicata*, produit forestier, approvisionnement, énergie intra-somatique, Kinshasa.

1 INTRODUCTION

Dans les milieux ruraux, les communautés trouvent la très grande partie de leurs aliments en forêts. De même, une très grande partie des populations des villes s'approvisionnent en produits alimentaires à partir des marchés où sont vendus les aliments naturels exploités dans les milieux ruraux.

Ainsi, parmi ces aliments, figure une espèce de champignon très largement commercialisée et consommée tant au niveau des zones de production qu'à Kinshasa : l'*Auricularia delicata* (Mont ex Fr.) Henn. (nom vernaculaire : kilebu). Du point de vue systématique, *Auricularia delicata* fait partie de l'embranchement (ou Division) des Champignons Basidiomycetes, précisément du groupe caractérisé ayant des spores très développées : les macromycètes.

Cette note a pour objectif, l'étude de ce champignon macromycète dans ces aspects écologiques, socioéconomiques, nutritionnels et environnemental dans le but de fournir des informations utiles pour sa promotion comme aliment de grande valeur énergétique et protéique et comme modèle d'approvisionnement en énergie intra-somatique pour le fonctionnement de l'écosystème urbain Kinshasa. En effet, en raison de ses implications dans l'apport de l'énergie nécessaire au métabolisme des consommateurs et de l'écosystème urbain Kinshasa, et d'entrevoir la possibilité de valoriser ce produit forestier non ligneux intensément exploité et largement commercialisé à Kinshasa et ailleurs, il s'avère opportun de disposer des informations utiles

L'intérêt de cette étude réside en ce qu'elle est un cas de relation environnementale entre une agglomération et un milieu rural, consistant en l'approvisionnement de la ville de Kinshasa en produits alimentaires, c'est-à-dire l'énergie intra-somatique nécessaire à son métabolisme. On sait que l'énergie intra-somatique est une des composantes de l'ensemble de sources énergétiques qui alimente l'écosystème urbain Kinshasa. *Auricularia delicata* fournit cette énergie au travers la teneur relativement élevée en glucides et protéines que révèle l'analyse de sa composition chimique. Sa fréquence dans les marchés de Kinshasa est une indication claire en termes d'un produit forestier non ligneux énergétique, intéressant à valoriser.

1.1 MILIEU DE L'ÉTUDE

Kinshasa capitale de la RDC, est située entre la latitude 4° et 5° sud et la longitude de 15° et 16° est. Elle est limitée au nord par le fleuve Congo qui fait limites naturelles avec la République du Congo Brazzaville ; à l'est par les Provinces du Kwango, Mayi-Ndombe et du Kwilu; au sud-ouest, par la province du Kongo-Central.

En effet, l'augmentation démographique a une implication dans l'approvisionnement de la ville en produits alimentaires parmi lesquels figure le champignon *Auricularia delicata*.

Les provinces voisines de la ville de Kinshasa assurent l'approvisionnement d'une partie d'aliments énergétiques largement commercialisés. Cet écosystème urbain compte à l'heure actuelle plus de dix millions d'habitants [1] parmi lesquelles on compte des milliers de chômeurs. Kinshasa est donc un grand centre de consommation qui exerce de petits commerces informels dont la vente de *A. delicata*. Les provinces politico-administratives pourvoyeuses de cette ressource des forêts comprennent : Equateur, Kasaï Central, Kwango, Kwilu et le Mayi – Ndombe. Elles alimentent Kinshasa en produits forestiers autres que les bois (PFAB), particulièrement les produits alimentaires ramassés ou cueillis en forêt.

1.2 MATÉRIEL

Des échantillons de *Auricularia delicata* (*Auriculariaceae*) ont constitué le matériel de cette étude. Ce matériel comprend des échantillons frais et secs de ce champignon obtenus sur les marchés de Kinshasa (photo 1).

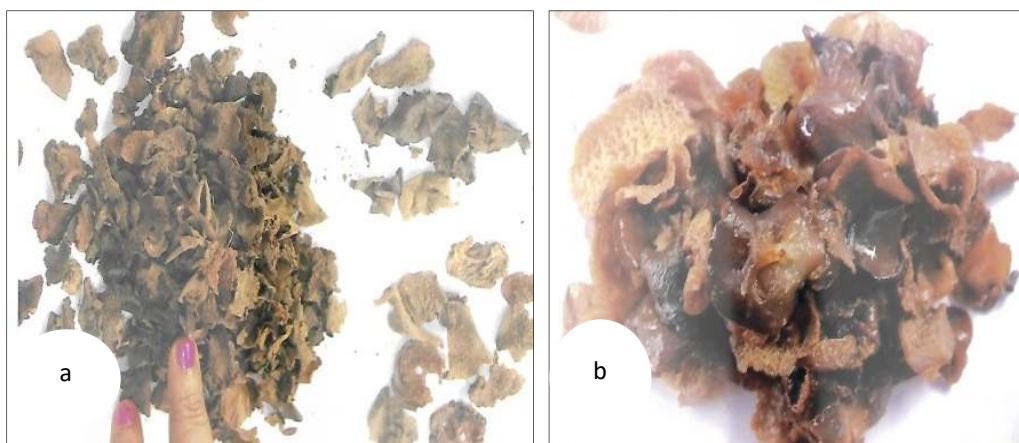


Photo 1 : Champignons *Auricularia delicata* : a : sec ; b : frais

1.3 MÉTHODES

L'identification de champignon a été faite par les spécialistes du Laboratoire de la Systémique, Biodiversité, Conservation de la Nature et Savoirs endogènes du Département des Sciences de l'Environnement et de Biologie de l'Université de Kinshasa. En raison de la nature très périssable ce champignon la vente est presque exclusivement à l'état sec, c'est-à-dire séché au soleil,

ou fumé au bois. Les échantillons prélevés sur les marchés ont servi aux observations macroscopiques pour l'identification scientifique et l'analyse de composition chimique faite tant à l'état frais que sec. L'analyse de composition chimique a concerné, la teneur en eau, en protéines, glucides, lipides et en sels minéraux. Une enquête socioéconomique a été menée afin de caractériser le profil socioéconomique des répondants au questionnaire de cette enquête. Il s'agit de paramètres se rapportant au genre, l'état matrimonial, le niveau d'études des répondants au questionnaire. Ce sont des variables susceptibles d'influencer la qualité des réponses.

Les informations obtenues ont été traitées et interprétées par thème. Le tableau suivant donne les détails sur les marchés enquêtés et les répondants au questionnaire : transporteurs, vendeurs, acheteurs.

Tableau 1. Répartition des enquêtes par différents types de marchés

Type des marchés	Nom des marchés	Nombre de répondants
Marchés routiers	Kulumba, BKTF, Liberté ex Betabe, Ngaba, Rond- Point Ngaba	72
Marchés fluviaux	Maluku beach, Ndolo port	11
Marchés aéroportuaires	Hall des agences de Ndolo, Agence Itaga, Limete 18 ^{ème} Rue	15
Marchés mixtes	Gambela, Selembao, Matete	22
Total		120 répondants

Source : Enquête de terrain (2017 – 2018)

L'interprétation a concerné également la nature du substrat et d'habitats naturels du champignon étudié, la saison des récoltes, ventes, et les effets de l'activité sur l'environnement, les revenus économique et financier de l'exploitation.

2 RÉSULTATS

2.1.1 FRÉQUENCE D'*AURICULARIA DELICATA* SUR LES MARCHÉS DE KINSHASA

Sur trois espèces des *Auricularia* comestibles et vendues à Kinshasa, l'*Auricularia delicata* est très représenté; il prédomine sur les étalages de vente des marchés et est quotidiennement vendu. Le champignon *Auricularia delicata* est un aliment de tradition, il est consommé *more majorum*. Les femmes sont des expertes pour la cuisson de ce champignon, voire pour la vente. L'enquête révèle 78,5 % des femmes exercent cette activité (photo, 2).

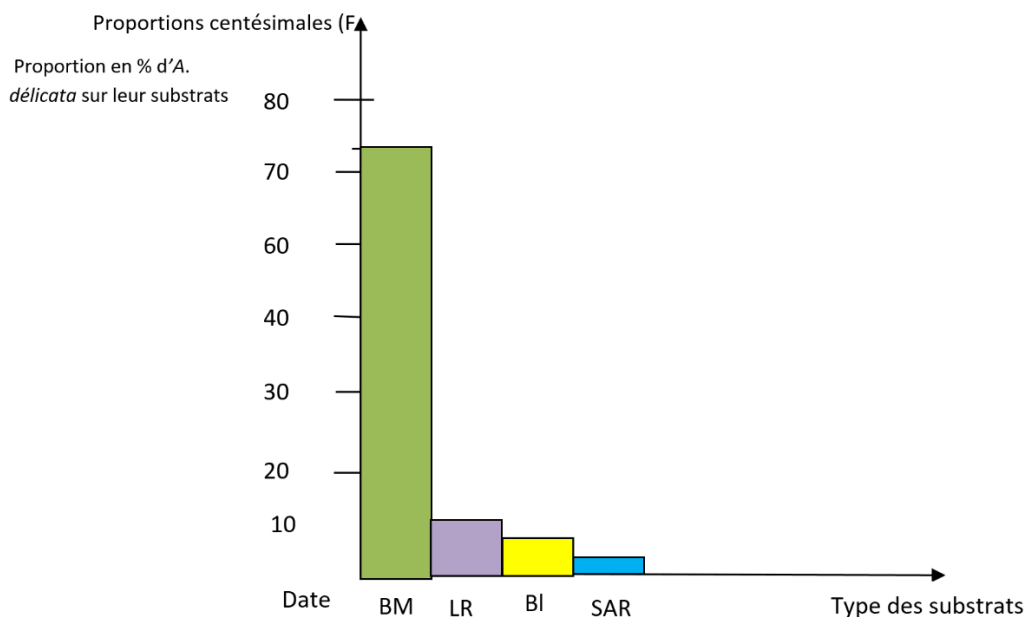
2.1.2 SUBSTRAT ET HABITAT D'*AURICULARIA DELICATA*

Les observations sur le terrain [2] et les informations fournies par les producteurs ruraux mentionnent trois principaux types de substrats sur lesquels se développe *A. delicata* :

- La litière comprenant les feuilles mortes ainsi que les brindilles formant une couche humide qui recouvre le sol;
- Les bois morts dont la décomposition est très avancée et enfin
- Le bois et souche de coupe encore debout, en voie de décomposition.

Mais les bois pourrissant semble le substrat idéal pour le développement de ce champignon macromycète. *Auricularia delicata* est à la fois terricole et lignicole. Ces observations et renseignements laissent entrevoir les possibilités de préparer un substrat artificiel afin de produire ce champignon.

Le graphique ci-dessous représente schématiquement cette proportion des champignons sur les différents substrats :



Graphique 1 : Proportion des champignons sur les différents substrats

Légende : BM : Bois mort en décomposition avancée

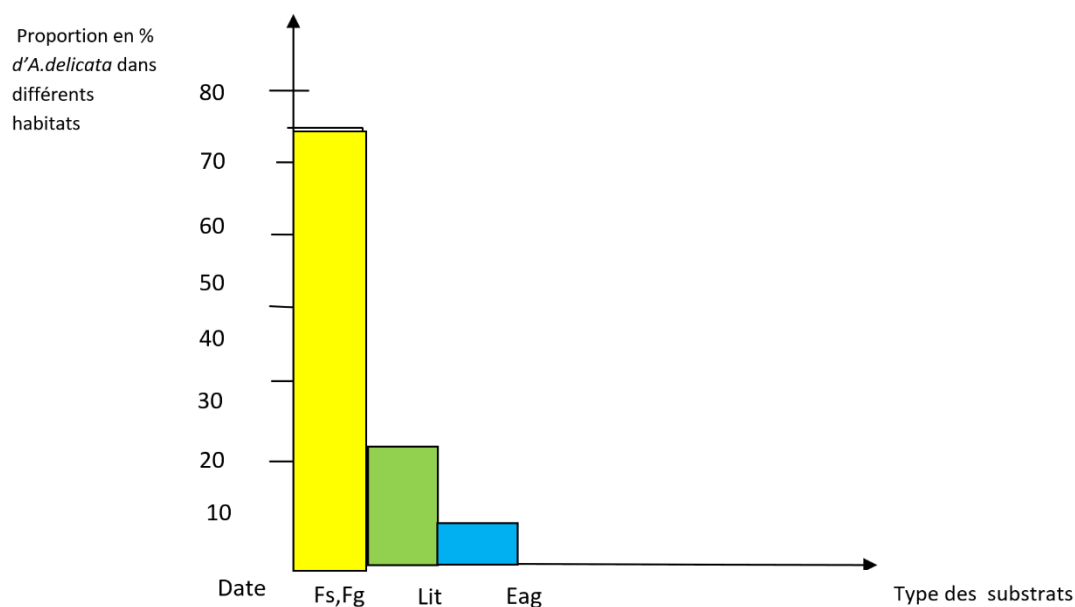
Lrb: Litière avec des brindilles d'arbres décomposés

Brd: Brindille décomposées

Sab: Souche d'arbres en décomposition

Concernant l'habitat naturel, *Auricularia delicata* se développe dans 72 % des cas en forêt dense humide secondaire, 21 % dans les espaces agricoles en milieu forestier et jachères. C'est une espèce adaptée à des précipitations de l'ordre de 1200-2000 mm moyenne annuelle, humidités atmosphérique élevée, température moyenne annuelle variant entre 23-25°C et 27°C. Elle exige un milieu chaud et humide, c'est-à-dire dans le sous-bois de forêt remaniée ou en régénération, espèce hygrophile se développant sur les litières et les bois morts.

Le graphique 2 ci-dessous illustre la proportion d'occupation de ce champignon dans différents écosystèmes forestiers.



Graphique 2 : Habitat d'*Auricularia delicata* en pourcentage

Légende : Fs: Forêt secondaire

Fg: Forêt galerie

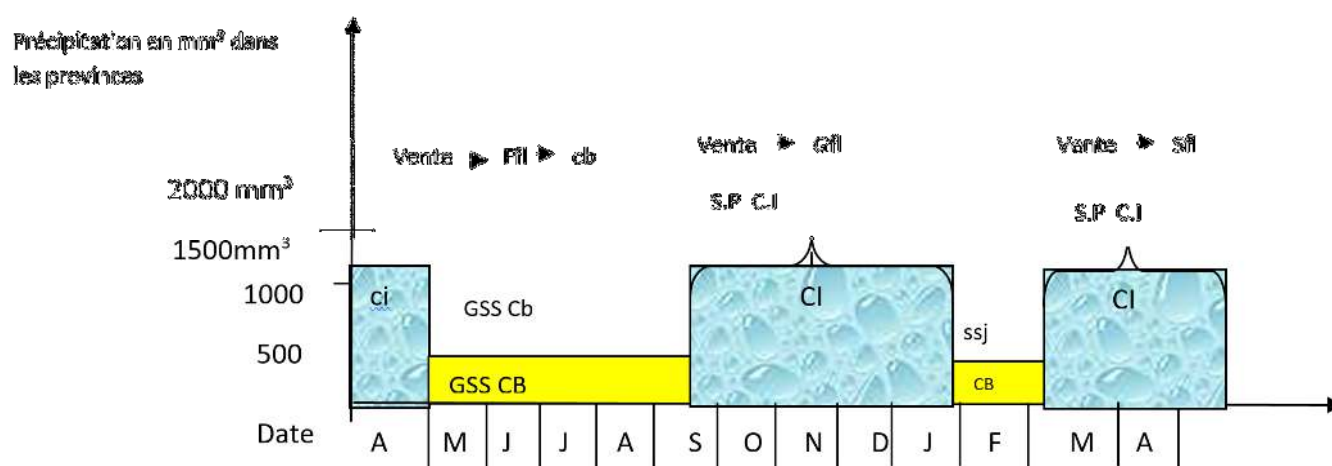
Ja + Ag: Milieu de culture et de jachère

Sb : Sous-bois forestier

2.1.3 PHÉNOLOGIE ET PÉRIODE DE VENTE

A propos de la phénologie de *Auricularia delicata* sur les marchés à Kinshasa, les enquêtes ont révélé que ce champignon est permanent sur les étalages de vendeurs dans les marchés. Il connaît une abondance sur les marchés pendant les mois pluvieux, période de fructification intense en forêt. Il s'agit des mois de : fin septembre, octobre, novembre, décembre, janvier, mars, avril, mi-mai. Février, juin et juillet sont des mois secs, les températures sont basses, et l'humidité atmosphérique diminue en forêt. Pendant ces mois de sécheresse, le flux des volumes du champignon est bas sur les marchés à Kinshasa.

La période de récolte de ce champignon s'étale de mars à mi-mai. Le graphique 3 présente les périodes des ventes en rapport avec les paramètres climatiques. L'enquête a également constaté qu'à la vente, ce champignon à Kinshasa est vendu à l'état frais (20 %), à l'état sec 80 %. L'enquête souligne aussi que c'est un produit périssable ; pour garantir sa conservation et assurer son transport jusqu'aux marchés, les paysans procèdent au séchage au soleil ou à la fumaison. Le graphique suivant retrace les périodes des ventes par rapport aux paramètres climatiques (précipitations).



Graphique 3 : période de vente d'*Auricularia delicata* à Kinshasa en rapport avec les saisons en province

Période

- Saison de pluie (SP)
- Saison sèche intercalaire (SSI)
- Grande saison sèche (GSS)

Fflx : Faible flux

Gflx: Grande flux

CI : Cueillette intense = vente intense

Cb : cueillette en baisse= vente en baisse

Vente I : Vente intense

Vente b= Vente en baisse

Tableau 2. Profil socioéconomique des vendeurs d'*Auricularia delicata* sur les marchés à Kinshasa

Paramètre socio-économiques	Genre	Homme	Femme	Total	%
		26 soit 22	94 soit 78%	100	
Etat matrimonial					
- Marié		18	48	66	35
- Célibataire		5	15	20	16,6
- Veuf (ve)		3	31	34	28,3
Total partiel		26	94	120	
Niveau d'études					
- Pas de niveau		3	39	42	35
- Niveau primaire		10	42	52	43
- Niveau de D.E (baccalariat)		6	16	22	18,3
- Niveau supérieur		2	3	5	4,5
Total partiel		26	94	120	
Profession					
- Fonctionnaire de l'Etat		6	14	20	16,6
- Fonctionnaire des Privés		4	14	18	15
- Chômeurs		16	66	82	68,3
Total		26	94	120	

Source : Enquête de terrain (Avril 2017 – 2018)

Le tableau 2 révèle que du point de vue genre, les femmes représentent 78 % tandis que les hommes ne comptent que 22 %. En considérant l'appartenance par rapport aux entités administratives d'origine des répondants, les originaires de l'ancienne province de Bandundu sont largement plus nombreux, soit, 43 %, suivis de ceux de l'ancienne province du Kasai Oriental. Précisons que ces deux anciennes provinces portent des massifs forestiers assez étendus et que le champignon en étude est forestier et jouissent de leur situation géographique, étant une sorte d'arrière-pensée de Kinshasa (Kasai Occidental). Enfin on notera la proportion très élevée des chômeurs qui s'adonnent à cette activité commerciale. Effet, certains d'entre eux travaillent dans des différents secteurs de la vie nationale et les autres sont des chômeurs : ils représentent 82 % des répondants au questionnaire d'enquête.

2.1.4 VOLUME ET RECETTE DE LA VENTE D'*AURICULARIA DELICATA* SUR LE MARCHÉ DE KINSHASA

2.1.4.1 PRIX SELON LE FORMAT

L'*Auricularia delicata* sur les marchés est vendu sous trois formats de contenant: le sac de 43 à 45 kg, un seau jaune appelé ekolo d'1 kg et un gobelet de 450 g. Un sac de 43 kg revient à 280 000 à 380.000 francs congolais ; un ekolo d'un 1 kg revient à 6.500 francs congolais; 1 gobelet de 450 g revient à 2.000 Franc congolais; Un grossiste vend 1 à 2 sacs par semaine et le revenu généré par mois atteint plus de 3 millions, soit deux mille dollars américains.

EVOLUTION DE PRIX AU COURS DE DERNIÈRES ANNÉES

Comme tout produit commercial, nos observations au cours de ces dernières années, montrent une variation de prix dans le sens de la hausse. Cette tendance indique que ce champignon a une valeur économique et sociale non négligeable. Cette évolution de prix se présente comme suit :

- en 2015 : 1 kg : 4000 Francs congolais ;
- en 2016 : 1 kg : 5.000 Francs congolais ;
- en 2017 : 1 kg : 6.500 Francs congolais.

VALEUR NUTRITIONNELLE DE L'*AURICULARIA DELICATA*

L'analyse de la composition chimique d'*Auricularia delicata* réalisée au laboratoire a donné les résultats repris dans le tableau suivant :

Tableau 3. Composition chimique de l'*Auricularia delicata*

Paramètres analysés	Teneurs (%)
Humidité	11,53 ± 0,11
Protéines	10,53 ± 0,23
Glucides	52,60 ± 0,13
Lipides	9,14 ± 27
Cendres	16,20 ± 0,52

Source : Enquête de terrain 2018

Précisons que ces analyses chimiques ont été effectuées sur des échantillons secs d'*Auricularia delicata*. Les résultats ainsi obtenus justifient l'intérêt alimentaire de ce champignon. En outre, cette composition chimique souligne le caractère d'un aliment équilibré qui apporte l'essentiel en protéines, en glucides et en éléments minéraux.

2.1.4.2 DISCUSSION

Auricularia delicata est un champignon consommé par les ruraux des provinces et les citadins. Il se vend sur les marchés de Kinshasa. Les commerçants des anciennes provinces du Bandundu, Equateur, Kasaï Central et Kasaï Oriental approvisionnent les marchés de Kinshasa assez régulièrement. Cet intérêt s'explique entre autre par les habitudes alimentaires des consommateurs en majorité d'origine des zones de production que sont les provinces administratives de l'aire de cette étude. Cette tendance se révèle également au Bénin où, [3] considèrent que les champignons macromycètes comestibles ont une valeur nutritive très proche de légumes et de la viande ; ils sont de plus en plus considérés comme essentiels pour une alimentation équilibrée. En Afrique Centrale, les champignons ont une importance capitale, tant du point de vue nutritionnelle et écologique [3]. On le consomme aussi dans d'autres pays d'Afrique Centrale, notamment au Congo Brazzaville.

2.1.4.3 LA NATURE SYSTÉMATIQUE DU CHAMPIGNON

C'est un champignon macromycète, proche de *Auricularia judae* de la famille des *Auriculariaceae* connu dans l'aire des forêts denses humides du golfe de Guinée jusqu'au bassin du fleuve Congo. Il est possible que d'autres espèces comestibles du même genre sont également vendues ; notamment *Auricularia cornea* Ehrenb. *Auricularia ssp*, celles que signale [2] étant donné que la région de Kikwit est dans l'aire des zones d'approvisionnement de Kinshasa. Il en est de même des champignons provenant des autres provinces pourvoyeuses.

LA NATURE D'HABITATS NATURELS ET SUBSTRATS

Auricularia delicata est un champignon forestier, notamment de forêts secondaires en général et des espaces culturels en zone forestière. Elle se développe sur des substrats variés : litières en décomposition, bois morts pourrissant sur le sol, bois morts sur pied ou souches d'arbres coupés et pourrissant sous l'ombre ou sous-bois forestier. Ces indications laissent voir les possibilités de cultiver cette espèce d'intérêt alimentaire et commercial très évidents. La dégradation de ces habitats et substrats naturels constitue une menace sérieuse susceptible de provoquer la rareté ou la disparition locale de ce champignon sur le marché.

Les zones périphériques de Kinshasa étant très dégradées, *Auricularia delicata* et autres espèces ou genre sont de plus en plus rares ou très rares.

ESPÈCE LIGNICOLE, TERRICOLE ET HYGROPHILE

Auricularia delicata est une ressource faisant partie des produits forestiers non ligneux (PFNL) largement exploitée en termes d'aliment et produit commercial et faisant l'objet de trafic des zones de production vers les centres de consommation dont Kinshasa. Dans les zones de production, c'est-à-dire les provinces qui approvisionnent Kinshasa en *Auricularia delicata*, les habitats naturels ne présentent plus actuellement les conditions écologiques favorables.

La valeur alimentaire de ce champignon justifie l'importance du fait de son intérêt commercial entre l'intérieur du pays et Kinshasa. Les bénéfices que tirent les producteurs, transporteurs et les vendeurs montrent l'importance de PFNL [5] [2] [3].

Enfin, le rôle de la femme dans la production et la valeur nutritionnelle d'*Auricularia delicata* est un indice important qui indique que la connaissance des ressources forestières non ligneuses est d'abord l'affaire féminine dans son rôle traditionnel indéniable [3].

Auricularia delicata se vend pendant toute l'année mais le plus souvent à l'état sec. La conservation est assurée par le séchage au soleil. En effet, *Auricularia delicata* contient beaucoup d'eau et la conservation à l'état frais est délicate, c'est un aspect qui gêne la conservation à l'état frais de ce champignon et le producteur se résigne à la conservation à l'état sec par séchage. Mais on résout le problème de transport qui pourrait mieux indiquer à l'état sec de ce champignon. C'est pourquoi sa vente se fait durant toute l'année.

De même, l'approvisionnement pour le consommateur est assuré. C'est une denrée qui se prête aussi au commerce formelle qui n'est malheureusement pas le cas actuellement.

A propos des revenus générés par le transport et la vente, un sac de 43 kg coûte 2000 dollars américains par Un commerçant qui vendrait trois sacs en moyenne par mois. Cette étude montre en outre la relation entre un écosystème urbain et l'intérieur du pays. Le transport d'*Auricularia delicata* fait partie de flux d'énergie entre le milieu rural et la ville. C'est un aspect du métabolisme urbain c'est-à-dire l'importation de l'énergie intra-somatique pour le de la ville.

En effet, l'analyse de composition chimique du champignon en étude a révélé l'intérêt de cette espèce qui apporte essentiellement l'énergie mais aussi un apport protéique non négligeable.

3 CONCLUSION

Cette note sur le champignon *Auricularia delicata* rentre dans le cadre d'approvisionnement de l'écosystème urbain de Kinshasa en matière d'énergie intra-somatique, caractéristique des écosystèmes urbains. C'est un champignon macromycète lignicole et terricole typiquement forestier en climat équatorial et tropical humide. *Auricularia delicata* est largement consommé par les populations tant rurales qu'urbaines. Il constitue une source en glucides, protéines et sels minéraux. Son approvisionnement pour les citadins de Kinshasa est assuré par un trafic annuel relativement intense. Il se vend généralement à l'état sec après le séchage au soleil afin d'assurer un transport efficace sans danger de dégradation. En effet, *Auricularia delicata* a une forte teneur en eau et le transport à l'état frais encourt des pertes financière et nutritionnelle. Nos observations ont révélé l'intérêt commercial de ce champignon par l'important revenu monétaire qu'elle génère. Afin de valoriser cette espèce et favoriser son introduction en économie formelle et assurer sa qualité nutritionnelle, il est possible d'entreprendre des essais de domestication et de conservation de ce produit forestier non ligneux en préparant un substrat efficace (bois mort ou sciure de scierie) et envisager la mise en sachet à l'état sec avec un poids que l'administration urbaine pourra déterminer pour un prix objectif et contrôle de la qualité. Cependant, une menace majeure pour cette espèce est la réduction du couvert forestier qui constitue l'habitat naturel de ce taxon hygrophile.

RÉFÉRENCES

- [1] NZUZI LELO F. (2008) Kinshasa Ville et Environnement, éd Harmanttan , Paris.
- [2] MADAMO F. ; LUBINI, A, KIDIKWADI T. (2017) Champignons comestibles de la région de Kikwit en République Démocratique du Congo : Approche écologique, nutritionnelle et socioéconomique.
- [3] YOROU, SN; De KESEL, A. ; SINSIN, B. £ CODJIA, J.T.C. (2001). Diversité et productivité des champignons comestibles de la forêt classée de Wori-Moro (Benin, Afrique de l'Ouest). In ROBBRECHT, E, DEGREFF, J. et FRIIS (eds.) Systematics and geography for the understanding of African biodiversity proceeding of the XVI th AETFAT Congress, held at the National Botanic Garden, Belgium, Agust 28-September 2, 2000 : 613-625.
- [4] DIBALUKA, M. (2012) Etude des macromycètes de la forêt de la cité de Kimvula et de ses environs. Thèse de Fac. Sciences/Université de Kinshasa.
- [5] MALAISSE F. (1997) Se nourrir en forêt claire africaine : Approche écologique et nutritionnelle C.T.A. Belgique.
- [6] MBEMBA F.T. (2013) Aliment et denrées alimentaires traditionnels du Bandundu en RDC, Répertoires et composition en nutriment, éd. L'Harmattan, Paris.

Situation épidémiologique de la leishmaniose cutanée humaine dans la région steppique de Djelfa en Algérie : Incidence et facteurs de variation

[Epidemiological situation of human cutaneous leishmaniasis in the steppic region of Djelfa in Algeria : Incidence and factors of variation]

Mourad Hamiroune¹, Fatna Selt¹, Zineb Senni¹, Khelaf Saidani², and Mahmoud Djema³

¹Département des Sciences Agro-Vétérinaires, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Université Ziane Achour Djelfa,
Route Moudjbara, B.P. 3117, Djelfa, Algeria

²Institut des Sciences Vétérinaires, Université Blida 1, B.P. 270, Route de Soomâa, Blida, Algeria

³Laboratoire d'Hygiène et de Contrôle de la Qualité, B.P. H02, Dar El Beida, Alger, Algeria

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: Cutaneous leishmaniasis is a parasitic vector disease transmitted by a dipteran insect bite, the sandfly. This still poses a public health problem in Algeria and in many countries. It is a widespread pathology that develops in sporadic or endemic form. In order to assess the epidemiological situation of this disease in the Djelfa region and to determine the influence of the factors of variation and to estimate the risk on public health, a study was extended from January 2018 to May 2018.

The results showed that the number of cases of human cutaneous leishmaniasis was 249 cases with an average of 49.8 ± 37.18 cases ($20.00 \pm 14.93\%$). The highest rate of this condition was observed during the month of January (37.75%) and the disease is strongly negatively correlated with mean monthly temperature ($r = -0.87$, $R^2 = 0.75$). Statistical analysis has shown that the incidence of the disease is highly dependent on months ($P < 0.001$).

Our results showed that the disease mainly affects men (57.83%) than women (42.17%). The pathology is better related to sex ($P < 0.05$). In parallel, the distribution of results by age shows that patients aged between 20 and 50 years are the most affected by the disease (42.17%). In addition, residents of Ain Oussera commune are more affected by the disease (22.09%).

These results testify to the real risk posed by human involvement with cutaneous leishmaniasis in this region of Algeria and the need for vector and reservoir recognition, and to implement a program of extension and control in this region according to epidemiological aspects of the disease.

KEYWORDS: Vector disease, public health, sex, age group, months, common, average temperature.

RESUME: La leishmaniose cutanée est une maladie parasitaire vectorielle transmise par une piqûre d'insecte diptère, le phlébotome. Cela pose toujours un problème de santé publique en Algérie et dans de nombreux pays. C'est une pathologie répandue qui se développe sous forme sporadique ou endémique. En vue d'apprécier la situation épidémiologique de cette maladie dans la région de Djelfa et de déterminer l'influence des facteurs de variation et d'estimer le risque sur la santé publique, une étude a été étendue de janvier 2018 au mai 2018.

Les résultats ont montré que le nombre de cas de leishmaniose cutané humaine était de 249 cas avec une moyenne de $49,8 \pm 37,18$ cas ($20,00 \pm 14,93\%$). Le taux le plus élevé de cette pathologie a été observé durant le mois de janvier ($37,75\%$). De plus, la maladie est fortement corrélée négativement avec la température mensuelle moyenne ($r = -0,87$, $R^2 = 0,75$). L'analyse statistique a mis en évidence que l'incidence de la maladie dépend grandement des mois ($P < 0,001$).

Nos résultats ont montré que la maladie frappe principalement les hommes (57,83 %) que les femmes (42,17 %). La pathologie est mieux liée au sexe ($P < 0,05$). En parallèle, la répartition des résultats selon l'âge montre que les patients âgés entre 20 et 50 ans sont les plus touchés par la maladie (42,17 %). De plus, les habitants de la commune d'Ain Oussera sont plus atteints par la maladie (22,09 %).

Ces résultats témoignent du réel risque que représente l'atteinte humaine par la leishmaniose cutanée dans cette région d'Algérie et la nécessité de reconnaissance du vecteur et du réservoir, et de mettre en œuvre un programme de vulgarisation et de contrôle dans cette région en fonction des aspects épidémiologiques de la maladie.

MOTS-CLEFS: Maladie vectorielle, santé publique, sexe, groupe d'âge, mois, communes, température moyenne.

1 INTRODUCTION

La leishmaniose cutanée est une maladie parasitaire survenant dans toutes les Amériques, du Texas à l'Argentine, et dans le vieux monde, en particulier au Moyen-Orient et en Afrique du nord. Il est propagé par le phlébotome femelle. Elle est diagnostiquée chaque année chez les voyageurs, les immigrants et le personnel militaire [1].

La leishmaniose cutanée provoque des lésions cutanées, principalement des ulcères, sur les parties exposées du corps laissant des cicatrices définitives et des handicaps sévères. Environ 95% des cas surviennent dans les Amériques, dans le bassin méditerranéen, au Moyen-Orient et en Asie centrale. En 2015, plus des deux tiers des cas ont été enregistrés dans les 6 pays suivants : l'Afghanistan, l'Algérie, le Brésil, la Colombie, la République arabe syrienne et la République islamique d'Iran. On estime qu'il y a entre 600 000 et 1 million de nouveaux cas chaque année dans le monde [2].

En Algérie, la leishmaniose cutanée est observée sous deux formes cliniques et épidémiologiques distinctes la forme cutanée sporadique du nord à *Leishmania infantum* et la forme cutanée zoonotique à *Leishmania major*. Ces zoonoses sont observées dans 41 wilayas sur les 48 que compte le pays [3].

L'objectif principal de cette étude était d'explorer le taux de la prévalence de la leishmaniose cutanée humaine comme maladie zoonotique à Djelfa, le risque sanitaire qui pouvait causée et enfin les facteurs de variation impliqués dans l'incidence de cette pathologie. Ce travail vise à proposer les mesures correctives nécessaires pour lutter contre les sources de transmission de cette pathologie afin de préserver la santé publique.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 ZONE D'ETUDE

La région de Djelfa est située dans la partie centrale de l'Algérie du Nord. Le Chef lieu de la wilaya est située à 400 km à l'est de la capitale, Alger. La wilaya s'étend sur une superficie de 32 256,35 km². Elle est limitée au Nord par les wilayas de Médéa et Tissemsilt, à l'Est par les wilayas de M'Sila et Biskra, à l'Ouest par les wilayas de Laghouat et Tiaret et au Sud par les wilayas de Ouargla, El Oued et Ghardaïa (**Figure 1**) [4].



Fig. 1. Situation géographique de la wilaya de Djelfa [4]

2.2 PATIENTS ET PROCEDE D'ETUDE

Au total, 249 patients ; 144 de sexe masculin et 105 de sexe féminin ont été examinés pour dépistage et confirmation de leishmaniose cutanée dans les différentes communes de et secteurs de la région de Djelfa pendant une période allant de janvier 2018 à mai 2018.

Les données de 249 patients des 21 communes, ont été recueillies auprès du service de la prévention de la Direction de la Santé et de la Population de la wilaya de Djelfa relevant du Ministère de la Santé de la Population et de la Réforme Hospitalière, Algérie.

Le sexe et la période de l'identification des cas pour chaque patient ont été enregistrés. En parallèle, des données sur la résidence d'où provenaient les patients et sur les températures mensuelles moyennes dans la zone climatiques du Djelfa entre janvier 2018 et mai 2018 étaient récupérées et enregistrées.

En outre, pour établir les facteurs de risque impliqués dans la survenue de la pathologie, les patients ont été repartis et étudiés selon cinq groupes d'âge (groupe 1 : 0 - 4 ans, groupe 2 : 5 - 9 ans, groupe 3 : 10 - 19 ans, groupe 4 : 20 - 50 ans groupe 5 : ≥ 51 ans), les mois et la température durant la période d'étude.

2.3 ANALYSE STATISTIQUE

Les incidences ont été calculées par commune, groupe d'âge et sexe.

Les mois d'étude, le sexe, les groupes d'âge et la température moyenne ont été utilisés comme source de variation.

Le test de chi-deux d'homogénéité a été utilisé pour faire une comparaison entre les incidences de la leishmaniose cutanée humaine selon les trois facteurs de variation : mois d'étude, l'âge et les communes.

Le test de chi-deux d'indépendance a été utilisé pour estimer le lien significatif entre les incidences de la leishmaniose cutanée humaine et le sexe comme facteur de variation.

Le coefficient de corrélation (r) et de détermination (R^2) ont été calculé à partir des incidences de la leishmaniose cutanée humaine de chaque mois d'étude pour estimer le lien entre la maladie et la température moyenne mensuelle. Un lien est considéré comme significatif au seuil de 5 %.

Des intervalles de confiances ont été calculés pour l'évolution de l'incidence de la leishmaniose cutanée humaine selon les groupes d'âge et les communes.

Les calculs ont été réalisés au moyen du logiciel statistique R ultime version (3.5.0) et du logiciel Microsoft Office Excel® 2007

3 RESULTATS

3.1 RESULTATS GLOBAUX ET EVOLUTION MENSUELLE DES CAS DE LEISHMANIOSE CUTANEE

A la lumière des résultats obtenus, il ressort que le nombre de nouveaux cas déclaré de la maladie durant la période d'étude était de 249 cas avec une moyenne de $49,8 \pm 37,18$ cas (soit : $20,00 \pm 14,93$ %).

L'incidence maximale de la leishmaniose cutanée était de 94 cas (37,75 %) en janvier. Alors que, l'incidence mensuelle minimale de la leishmaniose cutanée s'est produite en mai (9 cas ; soit : 3,61 %) (**Figure 2**).

Toutefois, une différence nettement significative a été enregistrée entre l'incidence de la maladie et les cinq mois de l'étude ($p < 0,001$).

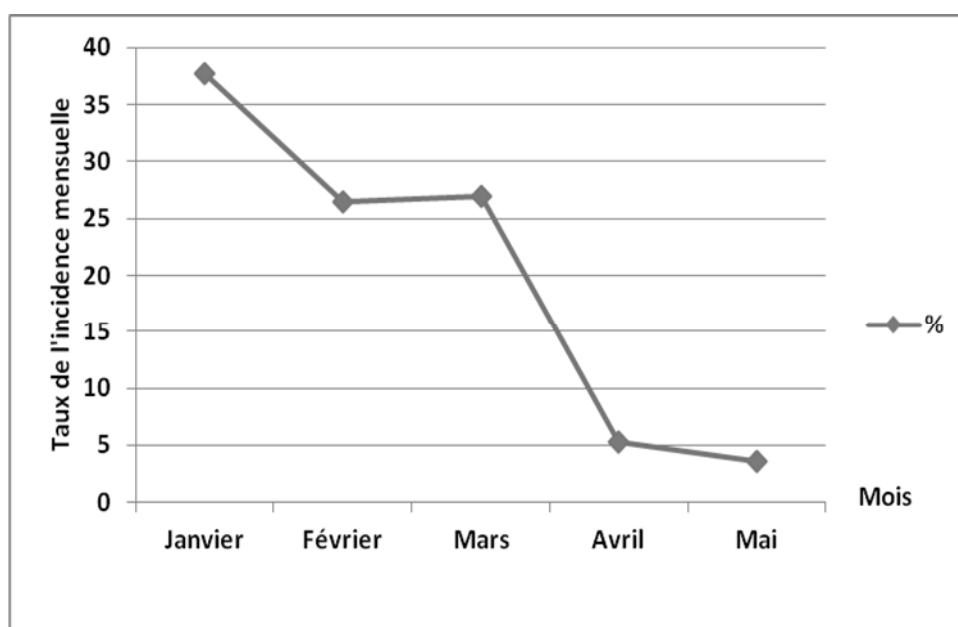


Fig. 2. Taux de l'incidence mensuelle de la leishmaniose cutanée

3.2 REPARTITION DE L'INCIDENCE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE SELON LE SEXE

Au cours de la période d'étude, une incidence de maladie plus élevée a été observée chez les males (57,83 %) par rapport aux femelles (42,17 %) (tableau 1).

Les analyses statistiques ont montré qu'il y avait de différence significative entre l'incidence de la maladie et le sexe ($p < 0,05$).

Tableau 1. Répartition de l'incidence de la leishmaniose cutanée par sexe

Sexe	Nombre de cas	%
Male	144	57.83
femelle	105	42.17
Total	249	100
Analyses statistiques	**	

** : $P < 0,05$ **3.3 REPARTITION DE L'INCIDENCE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE SELON LES GROUPES D'AGE**

Selon les résultats obtenus, l'incidence la plus élevée de la leishmaniose cutanée a été observée dans le groupe d'âge de 20 - 50 ans (42,17 %). Alors que l'incidence la plus faible a été signalée chez les patients de 51 ans d'âge et plus (4,82 %) (tableau 2).

De plus, il existe une différence nettement significative entre l'incidence de la maladie dans différents groupes d'âge ($p < 0,001$).

Tableau 2. Répartition selon l'âge des patients atteints de la leishmaniose cutanée

Groupe d'âge (ans)	Nombre de cas	%
0 - 4	42	16,87
5 - 9	44	17,67
10 – 19	46	18,47
20 - 50	105	42,17
≥ 51	12	4,82
Total	249	100
Moyenne	49,8±33,86	20,00±13,60
IC (95 %)	[45,59 ; 54,01]	[18,31 ; 21,69]
Analyses statistiques	***	

IC (95 %) : Intervalle de confiance à 95 % ; *** : $P < 0,001$.**3.4 REPARTITION DE L'INCIDENCE DE LA LEISHMANIOSE CUTANEE PAR COMMUNE**

La répartition des cas de la leishmaniose cutanée, dans la région de Djelfa au cours de la période d'étude, par commune montre que l'incidence maximale de la maladie a été enregistrée dans la commune de Ain Oussera (55 cas ; soit 22,09 %), suivie par la commune de Messaad (29 cas ; soit 11,65 %) et Sidi Laadjel (27 cas ; soit 10,84 %). Alors que l'incidence minimale de la maladie a été déclarée au niveau de la commune de Guettara (1 cas ; soit 0,40 %) suivie par la commune de Zaafrane (2 cas ; soit 0,80 %). De plus, la moyenne communale des cas de la maladie est de 11,86±12,42 cas (soit : 4,76±4,99) (tableau 3).

En outre, l'étude statistique a mis en évidence une différence nettement significative ($P < 0,001$) entre les incidences de la leishmaniose cutanée à travers les différentes communes.

Tableau 3. Répartition de l'incidence de la leishmaniose cutanée dans les communes étudiées

Commune	Nombre de cas	%
Messaad	29	11,65
Ain El Ibel	3	1,20
Guettara	1	0,40
Oum Laadham	7	2,81
Deldoul	11	4,42
Sed Rahal	14	5,62
Selmana	11	4,42
Amourah	4	1,61
Faidh El Botma	9	3,61
Hassi Bahbah	16	6,43
Zaafrane	2	0,80
Ain Maabed	4	1,61
Ain Oussera	55	22,09
Birine	17	6,83
Sidi Laadjel	27	10,84
Benhar	9	3,61
Ain Fekka	10	4,02
Had Sahary	6	2,41
Guernini	4	1,61
El Khemis	4	1,61
Hassi Fedoul	6	2,41
Total	249	100
Moyenne	11,86±12,42	4,76±4,99
IC (95 %)	[10,32 ; 13,40]	[4,14 ; 5,38]
Analyses statistiques	***	

IC (95 %) : Intervalle de confiance à 95 % ; *** : $P < 0,001$.

3.5 RESULTATS DE LA TEMPERATURE MENSUELLE MOYENNE

La **Figure 3** rapporte les valeurs moyennes de la température selon les mois de l'étude. Suivant les résultats, la température variait entre un minimum de 4,9 °C pour le mois de février et un maximum de 15,4 °C pour le mois de mai. La température moyenne pendant les cinq mois de l'étude était de $9,78 \pm 4,29$ °C.

Globalement, la température diminue de janvier à février puis elle augmente graduellement jusqu'au mois de mai. De plus la région de Djelfa est caractérisée par un climat chaud en été et froid en hiver.

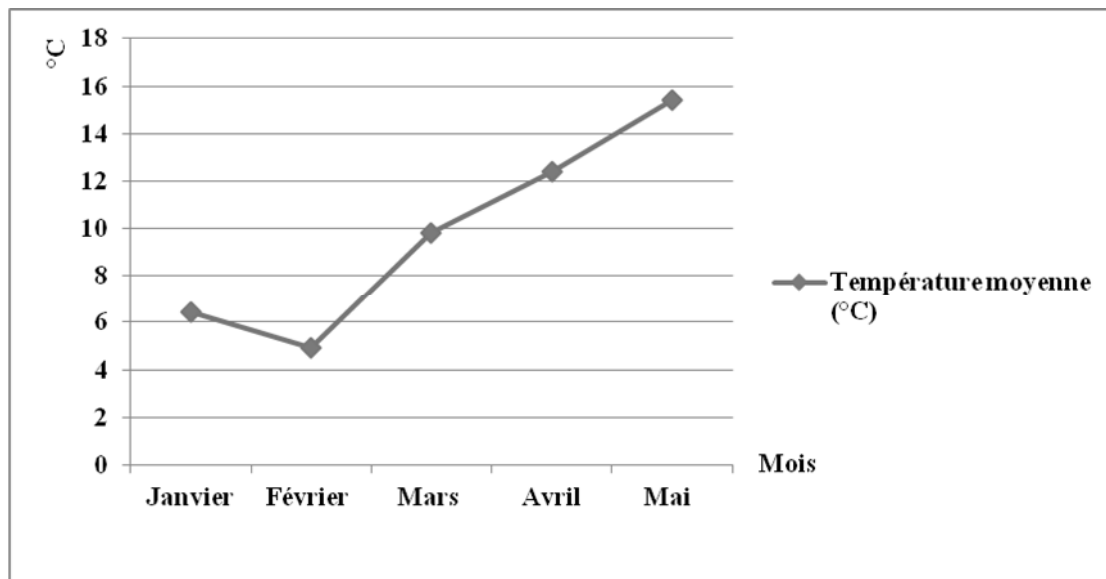


Fig. 3. Variation des valeurs moyennes de température en fonction des mois d'étude dans la région de Djelfa

3.6 RELATION ENTRE LE NOMBRE MOYEN DES CAS DE LEISHMANIOSE CUTANEE ET LA TEMPERATURE MENSUELLE MOYENNE

Le tableau 4 reprend, pour les cas de leishmaniose cutanée déclarés, l'analyse entre la maladie et la température moyenne. Il y a une corrélation négative très élevée pour la maladie (LC) par rapport à la température moyenne ($r = -0,87$, $R^2 = 0,75$).

Tableau 4. Corrélation entre le nombre moyen de cas de leishmaniose cutanée et la température moyenne

Mois	Nombre de cas de LC	TS	Relation entre les paramètres	r	R ²
Janvier	94	6,4	LC-TS	-0,87	0,75
Février	66	4,9	LC-TS		
Mars	67	9,8	LC-TS		
Avril	13	12,4	LC-TS		
Mai	9	15,4	LC-TS		

LC : Leishmaniose cutanée ; TS : Température ; r : Coefficient de corrélation ; R²: Coefficient de détermination.

4 DISCUSSION

Les leishmanioses sont des parasitoses dues à des protozoaires du genre *leishmania*. La leishmaniose cutanée est la forme la plus fréquente. Elle est caractérisée par trois foyers, méditerranéen, américain, africain [5].

L'objectif principal de cette étude était d'évaluer le taux d'incidence de la leishmaniose cutanée humaine dans la région de Djelfa en Algérie durant les cinq premiers mois de l'année 2018 et d'enquêter sur l'implication de certains facteurs intrinsèques et extrinsèques dans le processus de l'évolution et de transmission de la pathologie et pour enfin proposer des mesures correctives afin de lutter contre la maladie.

L'exploitation des résultats obtenus a permis de relever un nombre total de 249 cas avec une moyenne de $49,8 \pm 37,18$ cas ($20,00 \pm 14,93$ %).

Ces résultats indiquent une forte présence du phlébotome comme vecteur de la maladie dans la région de Djelfa favorisant la transmission de la maladie. De plus, l'augmentation de l'incidence de la maladie serait en relation avec les déplacements des populations sensibles, en particulier les hommes en âge de travailler vers les zones endémiques, dont l'exposition à l'infection est hautement probable [6]. En outre, transmises à l'homme par un moustique, les leishmanioses sont liées à des évolutions environnementales telles que la déforestation, la construction de barrages, les systèmes d'irrigation et l'urbanisation, les conditions climatiques. Les principaux facteurs de risque sont la pauvreté, les mauvaises conditions de logement, les insuffisances de l'assainissement, la malnutrition, les migrations de population [5].

La répartition des résultats selon les mois d'étude a montré que l'incidence maximale de la maladie a été observée durant le mois de janvier de la saison d'hiver (94 cas, soit 37,75 %). Ces résultats sont similaires à ceux rapportés par Nozari et al. [7] dans le district de Dashtestan, province de Bushehr, qui ont signalé un taux d'incidence maximale de leishmaniose cutanée humaine durant le mois de janvier 2014. Ces résultats pourraient être liés à l'activité du vecteur [8]. Il faut bien noter que l'activité des phlébotomes dans la région du Hodna (en proximité de Djelfa) en Algérie est saisonnière (estivo-automnale), elle atteint son apogée au milieu de l'été (juillet-août), c'est au cours de cette période que le phlébotome atteint son maximum de densité. C'est également au cours de cette période que les populations de phlébotomes sont issues de la deuxième et troisième génération, ce qui augmente le risque de leur infestation, c'est la période du risque saisonnier [9]. Selon Stoops et al., cité par Al-Warid [10], la période d'incubation de *Leishmania* est généralement entre 2-6 mois. Lorsque le phlébotome pique un hôte en septembre ou en octobre, des cas apparaissent en janvier ou en février.

En ce qui concerne le sexe, nos résultats montrent que les males (57,83 %) sont plus touchés par la leishmaniose cutanée par rapport aux femelles (42,17 %). L'étude d'Al-Warid [11] en Iraq confirme cette constatation. Cependant, cela ne correspond pas avec les résultats d'études menées à Qom par Rassi et al. [12]. Ce constat pourrait être justifié dans les régions algériennes y compris les zones steppiques, par le fait que les males sont plus exposés à la maladie car ils doivent prendre soin du bétail, et il y a beaucoup de phlébotomes dans des abris pour animaux. De plus, selon les traditions de la région les mâles portent des vêtements courts comparativement aux femelles, surtout en été, ce qui rend les mâles plus vulnérables aux infestations.

La présente étude montre que l'incidence globale de la maladie est plus élevée chez les personnes âgées de 20 - 50 ans (42,17 %). Ces résultats sont comparables à ceux d'Al-Warid et al. [11] en Iraq qui montrent que la catégorie d'âge de 15 - 45 ans était plus touchée par la leishmaniose cutanée. Il faut bien noter qu'en Algérie, les personnes de cette catégorie d'âge sont des professionnels et même des étudiants et ils sont plus susceptibles de participer à des activités de plein air et d'être exposés aux conditions environnementales associées aux phlébotomes.

La répartition de l'incidence de la leishmaniose cutanée dans la région d'étude, selon l'origine géographique des patients a permis de mettre en évidence qu'à l'échelle des communes l'incidence était plus élevée dans la commune de Ain Oussera (55 cas ; soit 22,09 %), suivie par la commune de Messaad (29 cas ; soit 11,65 %) et Sidi Laadjel (27 cas ; soit 10,84 %). Ces résultats peuvent être expliqués par le caractère rural de la plupart de ces communes. Elles sont caractérisées par l'existence des conditions favorables au développement et à la multiplication des phlébotomes et l'apparition de la leishmaniose cutanée par la suite.

L'étude de la relation entre le nombre moyen des cas de la leishmaniose cutanée et la température moyenne enregistrée pour chaque mois d'étude a permis de mettre en évidence une corrélation négative très élevée ($r = -0,87$, $R^2 = 0,75$).

La région de Djelfa est caractérisée par des températures estivales importantes, ce qui favorise le cycle du phlébotome. Un accroissement de la température ambiante augmente la prolifération, le taux de survie journalier, le nombre de générations annuelles et réduit les durées larvaires et nymphales. Il augmente également l'activité et la fréquence des repas sanguins, facilitant alors la transmission vectorielle [13]. De plus, selon Rodhain, cité par Cherif [14], l'influence du réchauffement climatique sur la capacité d'infestation du couple leishmanies- phlébotomes n'était donc pas à négliger, en particulier lors de la construction de modèles dynamiques.

5 CONCLUSION

Les résultats de cette étude confirment l'importance de l'atteinte humaine par la leishmaniose cutanée. L'infestation par cette parasitose est considérée comme un indicateur important de l'insuffisance de la lutte contre le phlébotome. Ce qui constitue un risque sur la santé humaine en cas d'infestation par les vecteurs.

De plus, il faut bien noter que la leishmaniose cutanée varie dans le temps et dans l'espace. Elle touche en prédominance les personnes âgées de 20 - 50 ans, de sexes masculins issus des milieux à caractères ruraux et l'expression de la maladie a lieu en saison hivernale.

Il est donc nécessaire de mettre en place un programme préventif pour éradiquer cette parasitose, en agissant sur les cycles de vie des phlébotomes et de la pathologie afin de stopper la transmission de l'agent causal. La sensibilisation et la vulgarisation de la population à risque et des autres acteurs de la filière médicale est obligatoire.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient l'ensemble du personnel de la Direction de Santé et de la Population de la wilaya de Djelfa.

REFERENCES

- [1] W.H. Markle, K. Makhoul, "Cutaneous leishmaniasis: recognition and treatment", *Am Fam Physician*. vol. 69(6), pp. 1455-1460, 2004.
- [2] OMS, "Leishmaniose", 2018.
[Online] Available: <http://www.who.int/fr/news-room/fact-sheets/detail/leishmaniasis>
- [3] Z. Harrat, A. Boudrissa, N. Benhabyles, D. Harrat-Hammadi, M. Belkaid, "Panorama des leishmanioses en Algérie", IXème Journée nationale, Alger 2005; SAPMM, 2005.
[Online] Available: www.sapmm-dz.org/wp-content/uploads/.../Résumés-IXème-journée-nationale.pdf.
- [4] ANIREF, "Présentation de Djelfa", 2011.
[Online] Available: <http://www.aniref.dz/monographies/ar/djelfa.pdf>
- [5] P. Aubry, B.A. Gaüzère, "Leishmanioses, Actualité 2017", Centre René Labusquière, Institut de Médecine Tropicale, Université de Bordeaux, 33076 Bordeaux (France), pp.10, 2018.
- [6] A. Zahirnia, A. Moradi, N.A. Norozi, S.J.N Bathaïi, H. Erfani, A. Moradi, "Epidemiological Survey of Cutaneous Leishmaniasis in Hamadan Province (2002-2007)", *Avicenna J Clin Med*. Vol. 16 (1), pp. 43-47, 2009.
- [7] M. Nozari, M.A. Shiri, M.R. Samaei, M.R. Shirdarreh, A. Gholamnejad, S. Rezaeian, "The Epidemiological Study of Cutaneous Leishmaniasis in Patients Referred to Skin Lesions in Dashtestan District, Bushehr Province, Iran in 2013-14", *J Environ Health Sustain Dev*. Vol. 2(4), pp. 388-98, 2017.
- [8] D.A. Alanazi, M.S. Alyousif, M.A. Saifi, I.O. Alanazi, "Epidemiological studies on cutaneous leishmaniasis in Ad- Dawadimi District, Saudi Arabia", *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* December, vol. 15(12), pp. 2709-2712, 2016.
- [9] K. Cherif, "Étude éco-épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans le bassin du Hodna (M'Sila) ", Thèse de Doctorat en Sciences, Université Ferhat Abbas-Sétif 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biochimie, 194 p, 2014.
- [10] C.A. Stoops, B. Heintshcel, S. El Hossary, R.M. Kaldas, P.J. Obenauer, M. Farooq, et al. 2013. In : H.S. Al-Warid, I.M. Al-Saqr, S.B. Al-Tuwaijari, AL K.A.M. Zadawi, "The distribution of cutaneous leishmaniasis in Iraq: demographic and climate aspects", *Asian Biomedicine*, vol. 11(3), pp. 255 – 260, 2017.
- [11] H.S. Al-Warid, I.M. Al-Saqr, S.B. Al-Tuwaijari, K.A.M. AL Zadawi, "The distribution of cutaneous leishmaniasis in Iraq: demographic and climate aspects", *Asian Biomedicine*, vol. 11(3), pp. 255 – 260, 2017.
- [12] Y. Rassi, A. Saghaipour, M.R. Abai, M.A. Oshaghi, M. Mohebbali, R. Mostafavi, "Determination of Leishmania Parasite Species of Cutaneous Leishmaniasis Using PCR Method in Central County, Qom Province", *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, vol. 15(12), pp. 13-16, 2013.
- [13] E.J. Wittman, P.S. Mellor, M. Baylis, 2002. In : K. Cherif, "Étude éco-épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans le bassin du Hodna (M'Sila) ", Thèse de Doctorat en Sciences, Université Ferhat Abbas-Sétif 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biochimie, 194 p, 2014.
- [14] F. Rodhain, 2003. In : K. Cherif, "Étude éco-épidémiologique de la leishmaniose cutanée dans le bassin du Hodna (M'Sila) ", Thèse de Doctorat en Sciences, Université Ferhat Abbas-Sétif 1, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Département de Biochimie, 194 p, 2014.

L'orientation entrepreneuriale des étudiants au Maroc : Quels apports pour les programmes de formation en entrepreneuriat ?

[The entrepreneurial orientation of students in Morocco : What contributions for training programs in entrepreneurship ?]

Said EL GANICH¹, Omar ELYOUSSOUFI ATTOU², Moha AROUCH¹⁻², Badia OULHADJ¹, and Ilham TAOUAF²

¹Laboratoire Stratégie et Management des Organisations (LASMO),
Ecole Nationale de Commerce et de Gestion (ENCG),
Université Hassan 1er, Settat, Maroc

²Laboratoire Ingénierie, Management Industriel & Innovation (LIMII),
Faculté des Sciences et Techniques (FST),
Université Hassan 1er, Settat, Maroc

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

ABSTRACT: Entrepreneurial orientation of students in Morocco is a potential driver of economic growth, job creation and development of self-employment. The proposed paper aims to present in the first part the evolvement over time of the definition of the entrepreneur, entrepreneurship and entrepreneurial orientation. In the second part, the analysis is oriented towards the objectives of ten academic programs in entrepreneurship that have been implemented in Moroccan public universities from the 2000s and as part of international cooperation.

In the third part, the paper aims to identify the various shortcomings of these programs and suggests proposals for the improvement of future programs and the contribution to students' entrepreneurial behavior or entrepreneurial.

KEYWORDS: academic program in entrepreneurship, entrepreneurial orientation, student, shortcomings, contributions.

RESUME: L'orientation entrepreneuriale des étudiants au Maroc constitue un facteur potentiel de croissance économique, de création d'emploi et de développement de l'auto-emploi. La communication proposée vise à présenter dans la première partie, au fil du temps, la définition de l'entrepreneur, l'entrepreneuriat et de l'orientation entrepreneuriale. Dans la deuxième partie, l'analyse orientée vers les objectifs d'une dizaine de programmes de formation en entrepreneuriat qui ont été mis en place dans les universités publiques marocaines à partir des années 2000 et dans le cadre de la coopération internationale. Dans la troisième partie, la communication a pour ambition de dégager les différentes insuffisances desdits programmes et nos propositions pour l'amélioration des futurs programmes ainsi que la contribution à l'amélioration du comportement entrepreneurial ou à l'orientation entrepreneuriale des étudiants.

MOTS-CLEFS: programme de formation en entrepreneuriat, orientation entrepreneuriale, étudiants, insuffisances, apports.

1 INTRODUCTION

La mondialisation et les effets introduits par la globalisation des échanges ont non seulement engendré des changements rapides et causé divers problèmes (chômage, crises financières, ajustement de l'emploi...), mais ils ont profondément modifié

les sociétés d'aujourd'hui et fortement impacté les styles de vie des citoyens. De plus, ces fluctuations ont touché les moyens par lesquels les gens gagnent leur vie. Bien que, tous les pays concernés déploient des efforts considérables pour lutter contre les problèmes qui se posent, en mettant en place les solutions adéquates et requises, en l'occurrence, celles relatives au développement de l'action et l'orientation entrepreneuriale.

Cette tendance à rendre l'étudiant autonome dans sa demande d'emploi a pris de l'ampleur dans le monde entier, étant donné les effets positifs et remarquables qu'elle engendre en matière de recherche d'emploi et d'amélioration de l'esprit entrepreneurial chez les jeunes diplômés. En outre, et cela n'est plus un secret pour personne aujourd'hui, l'entrepreneuriat est un facteur de croissance économique [1] et de création d'emplois [2].

La création d'entreprises est un processus dynamique de la vision et du changement qui nécessite une application de l'énergie, de la passion et la mise en œuvre de nouvelles idées et des solutions créatives. Notamment, la contribution de l'esprit d'entreprise à la croissance nationale et la relation d'interdépendance entre les deux a été largement démontrée dans la littérature [3]. En effet, au Maroc, l'étude menée par « Global entrepreneurship Monitor » montre l'évolution de l'indice de l'activité entrepreneuriale (TAE) qui est passé de 4,4% à 5,6% de la population active totale. Cette augmentation est à attribuer à l'évolution de la proportion des jeunes entreprises (4,3% en 2016 contre 3,2% en 2015) [4].

L'esprit d'entreprise semble être une attraction majeure pour la jeune génération en particulier, pour ceux qui sont très motivés à transformer leur talent créatif en ressources de production. Il est dans ce contexte qu'il y a une importante nécessité d'exploiter son réservoir principal qui est l'orientation entrepreneuriale.

Conscients que le système éducatif joue un rôle plus important dans l'éveil des élèves et des étudiants à l'entrepreneuriat et dans la préparation des futurs entrepreneurs [5]. Différentes solutions ont été mises en place à savoir : simplification administrative de la création d'entreprise [6] par le lancement en 2002 des centres régionaux d'investissement comme interlocuteurs privilégiés dans le domaine de la création d'entreprise, développement des programmes de sensibilisation et de formation à l'entrepreneuriat, et l'apparition des structures d'accompagnement à la création d'entreprise destinées à aider les jeunes dans toutes les démarches entrepreneuriales.

Le présent travail essaye, dans un premier temps, de faire une analyse orientée vers les objectifs, d'une dizaine de programmes de formation qui ont été mis en place dans l'université publique marocaine, à partir de début des années 2000. Des programmes qui entrent dans le cadre de la coopération internationale et dont l'objectif général la sensibilisation des étudiants universitaires marocains à l'entrepreneuriat et le développement de l'esprit entrepreneurial et/ou l'esprit d'entreprise. Autrement, la contribution desdits programmes à l'orientation entrepreneuriale et à la transformation du diplômé en un « créateur d'emploi » et non seulement un « demandeur d'emploi » [7] et comme finalité in output un étudiant/lauréat éduqué et disposant des comportements, attitudes et capacités lui permettant de se lancer dans une démarche entrepreneuriale.

Dans un deuxième temps, nous dégagons les différentes insuffisances qui constituent des « pesanteurs » qui freinent le développement de l'orientation entrepreneuriale par les programmes de formation à l'entrepreneuriat, ainsi que nous proposons les pistes d'amélioration pour les futurs projets.

2 ENTREPRENEURIAT ET ORIENTATION ENTREPRENEURIALE : FONDEMENTS DE BASE

2.1 ENTREPRENEUR ET ENTREPRENEURIAT : DEFINITIONS ET GENERALITES

En passant par une revue de littérature nous allons présenter ci-dessous une discussion sur quelques définitions de l'entrepreneur et de l'entrepreneuriat en clarifiant les concepts qui sous-tendent la connaissance de l'entrepreneuriat en général.

De nombreuses définitions ont été formulées et un large champ a été couvert par les différentes définitions. En revanche, tenter de définir l'entrepreneuriat constitue un exercice difficile [8], il est abordé par une diversité des écoles de pensée et il englobe de nombreuses disciplines, d'activités et de méthodologies, ce qui le rend un phénomène complexe, évolutif et multidimensionnel [9]. Il se situe à la frontière de nombreuses autres disciplines comme les sciences de gestion, les sciences économiques, la psychologie, la sociologie, le droit, et l'histoire..., cette complexité et les multiples facettes de l'entrepreneuriat ont été confirmées par Verstraet (1999) (2001) et Audretsch (2002).

Verstraet (1999) [10], « *l'entrepreneuriat est un phénomène hétérogène et complexe, et ses manifestations multiples ...et qui fournit de nombreuses illustrations de cette multiplicité* ».

Verstraet (2001) [11] « *Il n'y a pas de consensus sur une théorie de l'entrepreneuriat encore moins sur une définition univoque. L'état de l'art fait apparaître de nombreuses acceptations et une profusion des thématiques où prennent place des notions et des concepts qui ne peuvent fonder la spécificité de l'entrepreneuriat* »

Audretsch (2002) [12] « *While it has become widely acknowledged that entrepreneurship is a vital force in the economies of developed countries, there is little consensus about what actually constitutes entrepreneurial activity* ».

2.1.1 ENTREPRENEUR : FONCTIONS, CAPACITES ET QUALITES

La notion de l'entrepreneur ne peut pas être dissociée de la notion de l'entrepreneuriat, par ce que l'entrepreneur constitue l'acteur principal dans le processus entrepreneurial. L'entrepreneuriat puise ses racines dans l'individualisme méthodologique, car la dimension individuelle de l'entrepreneuriat met l'accent sur l'initiative individuelle et sur la fonction de l'entrepreneur. Certains auteurs reconnus par cette dimension sont Cantillon (1755), Say (1816), Schumpeter (1954), Kirzner (1973), Casson (1982) et Fillion (1988), se sont centrés sur l'individu à travers l'étude de ses aspirations, de ses motivations et de ses perceptions.

Selon **Cantillon** (1755) [13], dans son ouvrage « *Essai sur la nature du commerce en général* », définit l'entrepreneur comme un individu preneur de risque dans l'achat et la vente des produits à des prix incertains et qui anticipe un bénéfice futur de son activité.

Pour **J-B. Say** (1816) [14], l'entrepreneur est un fabricant d'aventurier ou maître possédant un certain nombre d'attributs et des talents. Cette approche, connue sous le nom de l'approche de trait, met l'accent sur les caractéristiques psychologiques spécifiques mettant en évidence l'entrepreneur.

Selon **Schumpeter** (1961) [15], l'entrepreneur est la base du dynamisme de l'économie, l'instrument de changement, l'agent qui introduit différents types d'innovations : nouveaux produits, de nouveaux moyens de production, de nouvelles techniques de vente, de nouveaux types d'équipements, ou toute nouveauté introduite dans le système. Ainsi, l'entrepreneur est l'agent qui « *bouscule l'équilibre existant* ».

Pour **Kirzner** (1973) [16], l'un des pères fondateurs du « **paradigme de l'opportunité** », l'entrepreneur a une fonction économique qui consiste à détecter les opportunités qui constituent autant de déséquilibres dans le fonctionnement des marchés. Il a construit sa conception autour de trois notions à savoir l'opportunité, la vigilance et l'ignorance relative des participants aux processus des marchés [17].

Casson (1982) [18], quant à lui, l'entrepreneur est considéré comme spécialiste qui prend des décisions de jugement sur l'allocation optimale des ressources rares. Cette spécialisation représente la caractéristique déterminante de l'entrepreneur selon Casson.

Fillion (1988) [19], « *Un entrepreneur est une personne imaginative, caractérisée par une capacité à fixer et à atteindre des buts. Cette personne maintient un niveau élevé de sensibilité en vue de déceler des occasions d'affaires. Aussi longtemps qu'il/elle continue d'apprendre au sujet d'occasions d'affaires possibles et qu'il/elle continue à prendre des décisions modérément risquées qui visent à innover, il/elle continue de jouer un rôle entrepreneurial* ».

Verstraete (1999) [20], considère l'entrepreneur comme un créateur persévérant, impulsant en permanence une organisation. En l'absence de cette impulsion incessante, précise l'auteur, l'entrepreneur perd de facto ce statut précieux, car il deviendra malhabile à contenter durablement ses parties prenantes.

En résumé, le concept de l'entrepreneur évolue dans le temps et diffère d'un chercheur à l'autre par rapport au niveau de développement économique. Bien que, les entrepreneurs jouent un rôle important dans la croissance économique et contribuent à la création d'emploi et au développement socioéconomique.

En outre, l'entrepreneur a une organisation, qui doit être gérée par lui-même, et qui assure les fonctions (collecte les fonds, prend les décisions, prend les risques, planifie la production, introduit et conduit l'innovation, assure un bénéfice...), dispose des capacités (identifie et chasse les opportunités, prendre l'initiative, résolution des problèmes.....) et a les qualités (confiance en soi, ambitieux, visionnaire, objectif clair, dynamique, adaptabilité, intelligent...).

2.1.2 ENTREPRENEURIAT : UN CONCEPT A MULTIPLES FACETTES

Après que nous avons défini l'entrepreneur, nous essayons de présenter une discussion autour du concept de l'entrepreneuriat. Commencant par la question de W.B Gartner (1990) [21] « *Wat are we talking about when we talk about*

entrepreneurship ? », bien qu'il ait fait une étude pour recenser les différentes définitions de l'entrepreneuriat proposées par les chefs d'entreprises et les chercheurs universitaires.

En effet, une tentative de clarification du concept de l'entrepreneuriat peut être traitée sous plusieurs angles (approches). Une approche fonctionnelle, avant les années 50, dite « économique » basée sur la contribution de l'entrepreneuriat à la croissance économique, une approche sur les individus, entre 1950 et 1990, ou par les traits centrée sur la personnalité, l'expérience et les aspects comportementaux de l'entrepreneur. Une approche processuelle, à partir des années 90, fondée sur la description des processus qui amènent à la création d'une nouvelle activité ou une nouvelle organisation en se référant aux domaines scientifiques (science de gestion, science de l'action, théories des organisations).

2.1.3 ENTREPRENEURIAT EN TANT QUE DOMAINE D'EDUCATION ET DE FORMATION

Les différentes approches présentées dans le paragraphe précédent et conformément à la problématique de notre article, nous allons présenter l'entrepreneuriat en tant que domaine d'éducation et de formation et comme une importante discipline académique dans les universités. De même, l'enseignement entrepreneurial est important pour la santé de toute université et de toute économie, ainsi que de toute région [22].

L'éducation et la formation à l'entrepreneuriat (EFE) reposent sur l'hypothèse suivante que les compétences entrepreneuriales sont acquises avec l'expérience et peuvent être enseignées et ne sont pas des aptitudes innées de l'individu. En revanche, nous ne pouvons pas former une personne parfaite, mais les compétences et la créativité sont nécessaires, pour être un entrepreneur réussi, et qui pourrait aussi être renforcée par l'EFE. Il a été démontré que l'effet de l'enseignement général sur la performance est positif et que la formation entrepreneuriale est efficace pour les personnes qui démarrent leur propre entreprise. De même, les programmes de formation ont pour objectif principal d'enseigner aux étudiants comment mettre la théorie en pratique et de comprendre ce qui est l'entrepreneuriat [23].

Les différentes actions de l'EFE peuvent être classées en deux catégories apparentées mais distinctes : l'éducation et les programmes de formation. D'une manière globale, les deux visent à stimuler l'esprit d'entreprise, mais ils se distinguent les uns des autres par leurs diversités d'objectifs et aux résultats attendus. Pour l'éducation à l'entrepreneuriat, elle vise à promouvoir deux savoirs complémentaires : l'esprit d'initiative (ou d'entreprendre) potentiellement dissocié d'une intention entrepreneuriale et l'esprit d'entreprise, davantage lié à un projet d'entrepreneuriat [24]. Cependant, les programmes ont tendance à se concentrer sur le renforcement des connaissances et des compétences, de façon explicite dans la préparation, le démarrage ou l'exploitation d'une entreprise. Donc, les programmes de formation à l'entrepreneuriat peuvent orienter le comportement des étudiants et créent une communauté des étudiants plus entrepreneuriale.

2.2 L'ORIENTATION ENTREPRENEURIALE DES ETUDIANTS : UN CHOIX DELIBERE OU UNE NECESSITE ?

2.2.1 L'ORIENTATION ENTREPRENEURIALE : ELEMENTS DE DEFINITION

Même s'il n'existe pas un consensus, entre les chercheurs, sur une définition commune de l'orientation entrepreneuriale, nous allons présenter quelques-unes selon deux niveaux : au niveau de l'organisation et au niveau individuel.

Au niveau de l'organisation, l'orientation entrepreneuriale (OE) se définit comme « les processus d'élaboration de stratégies qui fournissent des organisations à base des décisions d'entreprise et des actions » [25]. Dans ce cas l'OE a été étudiée en relation avec la performance des entreprises. Cette construction est décrite par un ensemble de trois à cinq comportements qui ont été développés sur la stratégie commerciale et de la littérature de l'esprit d'entreprise. Ces comportements incluent la capacité d'innovation, la volonté de prendre des risques, proactivité, l'agressivité concurrentielle et de l'autonomie [26]. Trois d'entre eux ont été utilisés dans la plupart des recherches sur l'OE : capacité d'innovation, la prise de risque et proactivité, tandis que l'autonomie et l'agressivité concurrentielle ont été étudiées moins souvent [27], [28]

Au niveau individuel, certains chercheurs décrivent l'OE comme une étiquette pour un ensemble de traits personnels associés au potentiel entrepreneurial [29]. Autrement, ce sont les caractéristiques ou les attitudes personnelles qu'une personne possède qui pourraient augmenter la propension à s'engager et réussir les activités entrepreneuriales. En d'autres termes, une personne qui peut faire une orientation entrepreneuriale, elle est identifiée par ces traits. Elle a une tendance à agir de manière autonome [30], la propension à prendre des risques [31], une volonté d'innover [32], proactivité par rapport aux opportunités de marché [33] et une propension à être agressif envers les concurrents [34]. Encore, l'orientation entrepreneuriale implique la promotion d'idées novatrices, de prendre des décisions risquées, être proactif et agressif sur le marché avec une plus grande autonomie.

Dans le milieu universitaire l'orientation entrepreneuriale des étudiants peut être influencée au cours de leurs années d'études [35]. Pour cette raison, on pourrait dire que les étudiants ayant une plus grande volonté sont susceptibles de faire une carrière entrepreneuriale. Plus important encore, il est par l'activité entrepreneuriale que les étudiants peuvent gagner leur vie et subvenir à leurs besoins et de leurs familles et constituer une composante importante des futurs entrepreneurs au Maroc. Il est donc dans l'intérêt du Maroc que cette communauté des étudiants soit formée à l'esprit d'entreprendre pour devenir des entrepreneurs. De sorte que, l'amélioration du comportement entrepreneurial des étudiants universitaires constitue un facteur potentiel de croissance économique, de création d'emplois et de développement de l'auto-emploi.

2.2.2 L'ORIENTATION ENTREPRENEURIALE DES ETUDIANTS : UNE REPOSE A LA PROBLEMATIQUE DE L'EMPLOI AU MAROC

De même que les pays en développement, le Maroc connaît un boom des diplômés de l'enseignement supérieur (nombre annuel des diplômés a connu une évolution entre les deux années universitaires 2013/2014 et 2016/2017, il a passé de 71486 à 98129 diplômés) [36] et un fort taux de chômage des diplômés (figure 1) [37].

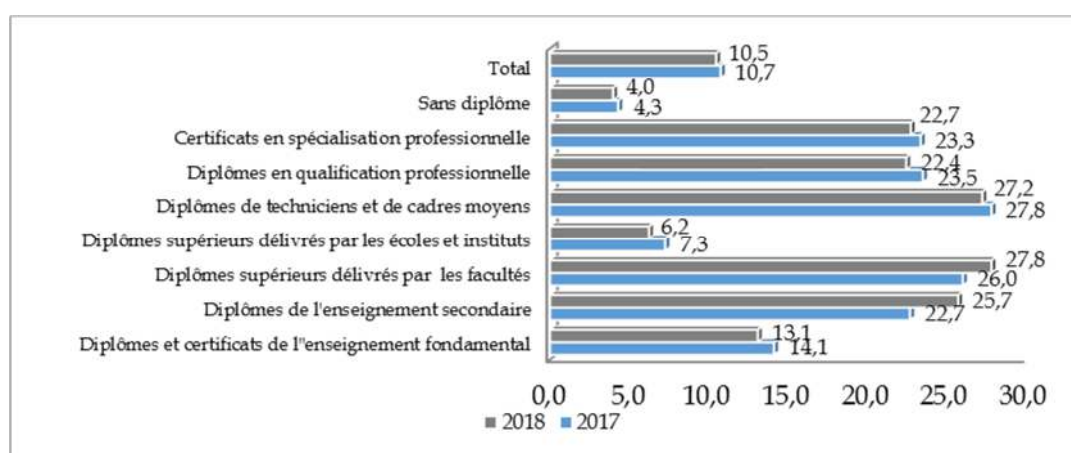


Fig. 1. Evolution du taux de chômage entre les premiers trimestres de 2017 et 2018 selon le diplôme (en %)

Ce constat impose à revoir les mesures à entreprendre par l'Etat, les professionnels, les associations et les ONG, dans un contexte où le secteur public n'arrive plus capable d'absorber les diplômés comme avant. Cela nécessite la mise en place des actions plus pratiques et efficaces aux difficultés d'insertion.

Par conséquent, l'adéquation de la formation aux exigences du marché de l'emploi et la multiplication des programmes d'insertion des lauréats des universités marocaines dans le milieu professionnel, la sensibilisation des étudiants aux différentes alternatives d'emploi possibles, en parallèle à l'emploi public, sont parmi d'autres solutions au contexte économique marqué par un taux de chômage relativement élevé chez les diplômés de l'enseignement supérieur au Maroc [38].

En effet, la nouvelle loi (01/00) de l'enseignement supérieur au Maroc avait positionné l'université comme acteur principal dans la préparation des jeunes à l'insertion dans la vie active notamment par le développement des savoir-faire. D'une part, la plupart des universités ont appris à mieux adapter leur rôle aux nouvelles attentes de la société [39], d'autre part, les autorités doivent prendre conscience de l'importance de l'université dans la création d'entreprises, l'innovation, le développement socioéconomique et son rôle sur le développement du sentiment d'auto-efficacité des étudiants [40].

La contribution de l'université à la sensibilisation à l'entrepreneuriat et à la préparation des étudiants capables de faire une orientation entrepreneuriale confirme que « l'université et l'école sont des lieux où le potentiel entrepreneurial des étudiants peut être identifié, évalué et développé » [41]. Une contribution qui peut se faire par le lancement des programmes de formation à l'entrepreneuriat dans plusieurs établissements universitaires et dont le résultat souhaité former une nouvelle génération de diplômés, prête à l'aventure entrepreneuriale.

L'orientation entrepreneuriale des étudiants constitue un remède possible à l'insertion difficile des diplômés dans le secteur public et une solution aussi pour émanciper les contraintes liées à la carrière salariale, sans négliger l'influence de l'environnement familial, éducatif, professionnel, économique social, démographique et culturel dans cette orientation. Au-

delà de ce constat, une carrière entrepreneuriale offre assez des avantages tels que : l'épanouissement personnel, passion et créativité, l'hédonisme, liberté professionnelle (gestion du temps et l'autonomie professionnelle).

3 PROGRAMMES DE FORMATION A L'ENTREPRENEURIAT AU MAROC : UNE PLURALITE DES PROGRAMMES ET UNE DIVERSITE DES OBJECTIFS

3.1UNE PLURALITE DES PROGRAMMES !

Comme nous l'avons évoqué dans l'introduction, les universités marocaines et les établissements affiliés ont connu, depuis le début des années 2000, la mise en place de plusieurs programmes de formation à l'entrepreneuriat et dans le cadre des projets de coopération internationale. Le présent travail traite les objectifs généraux des programmes de formation à l'entrepreneuriat suivants :

- Programme « Université entrepreneuriale : formation et professionnalisation »
- Programme Curriculum Entrepreneurial
- Programmes : Entrepreneurship Development Program(EDP) et Entrepreneurial Spirit Program(Espro)
- Programme « Culture Entrepreneuriale pour les Ecoles d'Ingénieurs Marocaines (CEEIM) »
- Programme « Comprendre l'Entreprise (CLE) »
- Programme : EVARECH « Entrepreneuriat et Valorisation de la Recherche »
- Programme PORFIRE : Création d'un environnement pour l'émergence de pôles régionaux de formation d'innovation et de recherche au Maghreb
- Programme FEFEDI « Filière d'expertise maghrébine de formation en entrepreneuriat et en développement
- Programme P@lmes : Passeport Numérique de Compétences pour améliorer l'employabilité des lauréats de l'Enseignement supérieur marocain
- Programme DEVEN3C « Développement des compétences entrepreneuriales à l'université marocaine : créativité, connaissance et culture »

3.1.1 PROGRAMME « UNIVERSITE ENTREPRENEURIALE : FORMATION ET PROFESSIONNALISATION »

Le programme « université entrepreneuriale : formation et professionnalisation » s'inscrit dans le cadre de projet Tempus [42] « *Trans European Mobility Program for University Studies* » III UM-JEP31197 (2003-2006), lancé dans les écoles nationales des sciences appliquées (Agadir, Oujda, Marrakech, Safi et Tanger) en partenariat avec des instituts et des universités étrangères. L'objectif principal du programme est de cultiver une culture entrepreneuriale au sein desdites écoles et leurs universités de rattachement. En plus, de l'adaptation des cursus aux besoins des opérateurs économiques.

Le programme « Université entrepreneuriale : formation et professionnalisation se base sur une pédagogie active et la mise en situation professionnelle des étudiants afin de développer les compétences professionnelles. Les enquêtes d'insertion, stage, management de projet, les visites d'entreprises sont autant de techniques pour appréhender le monde professionnel.

3.1.2 PROGRAMME CURRICULUM ENTREPRENEURIAL

Le programme « Curriculum Entrepreneuriat »(CE), a été lancé en novembre 2004 dans le cadre du projet MEDA II [43], soutenue par l'Union Européenne et piloté par l'Agence Nationale de Promotion de l'Emploi et des Compétences ANAPEC. Le programme a comme objectif principal de sensibiliser et de développer l'esprit entrepreneurial chez les étudiants universitaires et stagiaires de formation professionnelle. La phase pilote du projet a été mise en œuvre dans cinq établissements universitaires (la Faculté des Sciences et Techniques FST Settat, la FST Béni Mellal, la FST Fès, l'Ecole Supérieure de Technologie EST de Safi et la Faculté des Sciences de Kenitra). En outre, dans trois établissements de formation Professionnelle (l'Institut Royal des Techniciens Spécialisées en Elevage de Fouarat, l'Institut Prince Sidi Mohammed des Techniciens Spécialisés en Gestion et en Commerce Agricole de Ben Slimane et l'Institut Technique Agricole de Fqih Ben Salah).

Le CE s'inspire de l'approche méthodologique CEEF « Compétences Economiques par la Formation à l'Esprit Entrepreneurial » qui repose sur la technique de l'apprentissage par l'action [44].

Le programme est conçu de manière à permettre aux étudiants de développer leurs compétences entrepreneuriales (habiletés, attitudes et réflexes) et d'acquérir une culture de l'entreprise en complétant l'enseignement de base.

3.1.3 PROGRAMMES : ENTREPRENEURSHIP DEVELOPMENT PROGRAM(EDP) ET ENTREPRENEURIAL SPIRIT PROGRAM (ESPRO)

Les deux programmes « Entrepreneurship Development Program(EDP) » et « Entrepreneurial Spirit Program(Espro) » ont été lancés entre 2006 et 2009 dans le cadre du projet ALEF (Advancing Learning and Employability for a better Futur) lancé par l'USAID (Agence Américaine pour le Développement International) dans le cadre de coopération bilatérale entre le Maroc et les Etats-Unis et dont l'objectif est de contribuer à l'amélioration de l'employabilité des jeunes marocaines et marocains par la qualité de l'enseignement.

Le programme Espro vise l'éveil de l'esprit entrepreneurial chez les étudiants dès la première année universitaire et le programme EDP cible en particulier les étudiants porteurs de projet et en fin de parcours, afin de développer les compétences et les comportements entrepreneuriaux chez eux.

3.1.4 PROGRAMME « CULTURE ENTREPRENEURIALE POUR LES ECOLES D'INGENIEURS MAROCAINES (CEEIM) »

Le projet TEMPUS IV/CEEIM comme son nom l'indique, est destiné aux élèves des écoles d'ingénieurs. Il a débuté le 1^{er} septembre 2006 et s'est terminé 28 Février 2010. Le programme a comme objectifs de développer la culture entrepreneuriale et la gestion des projets à dimension internationale dans les écoles d'ingénieurs marocaines par l'insertion des modules de formation dans le domaine de l'entrepreneuriat.

Durant le programme de formation, différentes méthodes sont utilisées tel que l'approche participative, l'approche interactive et l'apprentissage par action (Learning doing) ou la perspective actionnelle. Ces méthodes sont complétées par d'autres outils pédagogiques, ce qui montre une coexistence des trois logiques éducatives (transmission de connaissances / formation de capacités / développement-accompagnement de compétences) [45].

3.1.5 PROGRAMME « COMPRENDRE L'ENTREPRISE (CLE) »

Le programme « Comprendre L'Entreprise » bien connu sous l'acronyme CLE, est un programme développé par l'Organisation Internationale du Travail OIT dans près de 55 pays.

CLE a été introduit au Maroc en ligne en 2008 dans le cadre du projet «Formation à l'Entreprenariat - Comprendre l'Entreprise - au Moyen-Orient et en Afrique du Nord 2008-2011», mis en œuvre par l'OIT et financé par l'Agence Canadienne de Développement International (ACDI).

Une nouvelle version de CLE adaptée au contexte marocain dans les aspects culturels, socio-économiques juridiques et fiscaux [46], a été élaborée en 2014 et mise en ligne en 2016 dans le cadre du Projet « Jeunes au Travail 2012-2018 » mis en œuvre par l'OIT avec le soutien du Ministère des Affaires Etrangères, Commerce et Développement du Canada en partenariat avec le Ministère de l'Emploi et des Affaires Sociales du Royaume du Maroc.

Déployé dans la majorité des universités marocaines, CLE s'appuie sur une méthodologie d'enseignement interactive et participative centrée sur l'apprenant et la construction sociale du savoir. Les techniques pédagogiques sont assez diverses telles que le brainstorming, la simulation, le jeu de rôle, l'étude de cas...

3.1.6 PROGRAMME : EVARECH « ENTREPRENEURIAT ET VALORISATION DE LA RECHERCHE »

Le projet TEMPUS IV EVARECH [47] (2011-2014) s'inscrit dans le cadre des réformes qu'a connu l'université pour s'adapter aux exigences d'une nouvelle économie de marché et d'ancrer l'université dans son environnement socioéconomique.

Le projet a été mis en place dans quatre universités à savoir Abdelmalek Essaadi, Hassan II Mohammedia, Ibn Tofail et Ibn Zohr et dont l'objectif est de diffuser la culture entrepreneuriale auprès des étudiants, la mise en place des incubateurs et la valorisation de la recherche scientifique.

3.1.7 PROGRAMME PORFIRE : CREATION D'UN ENVIRONNEMENT POUR L'EMERGENCE DE POLES REGIONAUX DE FORMATION D'INNOVATION ET DE RECHERCHE AU MAGHREB

Le projet TEMPUS IV PORFIRE [48], [49] (2013-2016), a connu la contribution des institutions d'enseignement supérieur d'Europe et d'Afrique du nord. Le Maroc a été représenté par L'Ecole Nationale Supérieure d'Informatiques et d'Analyse des Systèmes de Rabat ENSIAS, l'Ecole Nationale des Sciences Appliquées ENSA de Kenitra, la Confédération Générale des entreprises du Maroc Centre CGEM, Rabat et l'ESCA Ecole de Management de Casablanca. Le projet a permis de réunir les enseignants, les étudiants et les cadres d'entreprises afin de développer les projets d'innovation et d'entrepreneuriat.

3.1.8 PROGRAMME FEFEDI « FILIERE D'EXPERTISE MAGHREBINE DE FORMATION EN ENTREPRENEURIAT ET EN DEVELOPPEMENT

Le projet Tempus IV FEFEDI [50] (2010-2013) « **Filière d'Expertise Maghrébine de Formation en Entrepreneuriat et en Développement International** » est un projet financé par la commission européenne et coordonné par l'école de management de Grenoble. En plus, le projet a impliqué 11 établissements d'enseignement supérieur d'Europe et d'Afrique du Nord et dont le Maroc a été représenté par une seule université publique (université Mohammed V Souissi).

Les objectifs assignés au projet sont :

- Créer un diplôme commun de Master en entrepreneuriat et développement international
- Créer dans chaque établissement universitaire, un centre de ressources renforçant la capacité d'action de chaque établissement vers les étudiants et vers les entreprises
- Créer une offre de formation continue, de conseil et de club pour les cadres d'entreprises
- Susciter des transformations institutionnelles dans les établissements partenaires

3.1.9 PROGRAMME P@LMES : PASSEPORT NUMERIQUE DE COMPETENCES POUR AMELIORER L'EMPLOYABILITE DES LAUREATS DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR MAROCAIN

Le projet Tempus P@lmes [51] 530430 (2012-2015) intitulé « **Passeport Numérique de Compétences pour Améliorer l'employabilité des lauréats de l'Enseignement Supérieur marocain** » entre dans le cadre des programmes sélectionnés par la commission européenne lors du cinquième appel « Tempus IV », coordonné par l'université de Savoie Mont Blanc et soutenu par l'union européenne.

Projet Tempus P@lmes appuyé par l'université de Savoie, a fédéré autour de lui le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de la formation des cadres du Maroc, les 12 universités publiques marocaines, la confédération générale des entreprises marocaines, le centre de développement de la région Tensift Marrakech, l'université de Mons en Belgique, l'université d'Aveiro au Portugal et en France, l'université Claude Bernard Lyon 1 et l'entreprise PENTILA.

L'inadéquation entre la formation offerte par certaines universités marocaines et le marché de l'emploi et afin de la mieux adapté aux exigences de ce marché, le projet Tempus P@lmes ambitionne de répondre à cette problématique et d'améliorer l'employabilité des lauréats.

Projet Tempus P@lmes s'inspire des expériences mondiales et celles des enseignants marocains pour faire sortir des référentiels de compétences transversales correspondant aux quatre domaines à savoir la langue et communication, informatique, entrepreneuriat et gestion de projet.

La préparation d'un cadre national marocain commun pour la certification des compétences transversales acquises par les étudiants durant leur formation à l'université a commencé par la mise en place d'une commission nationale marocaine chargée par le ministère de l'enseignement supérieur, de la recherche scientifique et de la formation des cadres, de superviser les travaux des équipes constituées dans les quatre disciplines.

Dans le présent travail notre analyse va porter sur le domaine de l'entrepreneuriat en corrélation avec la problématique traitée dans le présent article.

La conception d'un référentiel de compétence dans le domaine de l'entrepreneuriat vient après plusieurs remarques concernant l'enseignement dans certaines universités :

- Effectif élevé des étudiants dans certains établissements de l'enseignement supérieur à accès ouvert ce qui rend l'enseignement et l'encadrement plus difficile pour les enseignants.

- Les modules de sensibilisation à l'entrepreneuriat ne sont pas programmés pour toutes les filières
- Connaissances fondamentales insuffisantes pour une meilleure insertion professionnelle des étudiants.
- Ces constats nécessitent une amélioration de la qualité des enseignements et à revoir les méthodes pédagogiques utilisées.

Cependant, le groupe de travail qu'a été constitué à préparer le référentiel des compétences entrepreneuriales nécessaires pour les étudiants selon un processus de construction participative. Ce référentiel contient des compétences indispensables à la création d'une activité : de l'idée à l'étude de sa faisabilité et des conditions de sa réalisation.

En plus de référentiel des compétences entrepreneuriales, le projet P@lmes a financé l'instauration d'une plateforme nationale d'évaluation et de certification des compétences (EmaEval) gérée par l'université Cadi Ayyad de Marrakech et un entrepôt de référentiels qui permet une bonne utilisation de ces référentiels.

3.1.10 PROGRAMME DEVEN3C « DEVELOPPEMENT DES COMPETENCES ENTREPRENEURIALES A L'UNIVERSITE MAROCAINE : CREATIVITE, CONNAISSANCE ET CULTURE »

Le projet Tempus « Développement des Compétences Entrepreneuriales à l'Université Marocaine : Créativité, Connaissance et Cultures » (DEVEN3C) [52], est un projet financé par la Commission Européenne et qui regroupe 23 partenaires (5 universités européennes, 5 entreprises européennes, le ministère de l'enseignement supérieur marocain, 10 universités marocaines et 2 associations marocaines).

Ce projet a pour principal objectif l'encouragement à l'auto-emploi chez les étudiants comme perspective d'avenir professionnel, en mettant en place des Services d'Appui Entrepreneurial (SAE) au sein des universités et des établissements de formation marocains partenaires.

En outre, DEVEN3C a d'autres objectifs spécifiques, à savoir :

- La sensibilisation des étudiants à l'existence de l'auto-emploi comme une alternative d'emploi le long de tout le cursus académique
- Le renforcement des capacités entrepreneuriales des étudiants de la dernière année du cursus académique par le biais d'activités de formation spécifiques.
- L'apport des compétences nécessaires aux étudiants entrepreneurs à travers des outils de conseils et d'accompagnement.
- La mise en place dans les universités des mécanismes de prospection qui permettent d'évaluer le degré de réussite des mesures de promotion, de formation et de conseil mises en place, ainsi que de l'état de l'entrepreneuriat dans leur pays.
- La création de réseaux qui permettent aux universités participantes d'internationaliser leurs activités en partageant les connaissances, en faisant la promotion de nouvelles initiatives et étude et en renforçant leurs efforts individuels.

3.2 ...UNE DIVERSITE DES OBJECTIFS !

L'analyse des buts généraux des dix programmes traités nous a permis de faire un classement des objectifs (tableau 1 en annexe) selon trois dispositifs :

- **1^{er} dispositif (sensibilisation et formation) :** il est composé des actions/interventions pédagogiques qui visent à améliorer le degré de la conscientisation des étudiants à l'entrepreneuriat et les aide à mieux comprendre quelques questions clés relatives aux entrepreneurs et à leurs projets [53]. De ce point de vue, les buts de programme sont la sensibilisation à l'entrepreneuriat et le développement des compétences et qualités entrepreneuriales auprès des étudiants. Puis, démontrer que l'entrepreneuriat est une possibilité de carrière viable.
- **2^{ème} dispositif (Insertion professionnelle) :** ce dispositif prétend d'apporter la solution à certains problèmes liés à l'inadéquation de la formation aux postes vacants disponibles, ainsi qu'aux problèmes d'insertion des jeunes dans la vie professionnelle. Il s'agit d'un dispositif qui consiste à développer des relations entre le monde académique et les acteurs du monde professionnel et de rapprocher davantage l'université et l'entreprise. En

outre, le dispositif facilite la préparation des étudiants à l'entrée dans la vie active par des outils d'insertion tels que les ateliers d'accompagnement, les bilans de compétences et les tests de certification de compétences.

- **3^{ème} dispositif (structures d'appui à l'entrepreneuriat)** : ce dispositif est composé des systèmes d'appui qui proposent une panoplie des services aux étudiants tels que par exemple, l'information, l'orientation, l'hébergement et l'accompagnement et qui se déclinent sur deux grandes phases (pré incubation et incubation). Les actions pré incubation démarrent dès que le processus de sensibilisation et de formation à l'entrepreneuriat a été déclenché. C'est-à-dire, identifier les étudiants porteurs de projets potentiels et qui sont prêts à entrer en incubation. Dans la phase d'incubation, les projets sélectionnés seront ficelés et aboutira à la rédaction du plan d'affaires, qui est « l'outil par excellence de l'entrepreneur ». Il contient la présentation du projet, du marché-cible, des moyens (humains, de production, de commercialisation, de communication), ainsi que le montage juridique et financier de l'entreprise [54]. En outre, une meilleure adéquation doit être vérifiée entre l'environnement, les aspirations et les compétences du porteur de projet et les ressources disponibles, afin de garantir la pérennité du projet et sa transformation en entreprise.

En conséquence, suite à cette analyse des trois dispositifs, nous avons constaté que :

- Les cinq premiers programmes lancés durant la première décennie (2000-2010) (annexe 1) ont comme objectif principal la sensibilisation et la formation en entrepreneuriat (dispositif 1).
- La 2^{ème} partie des programmes ont plus une orientation de la résolution des problèmes d'insertion (dispositif 2) et la mise en place des structures d'appui à l'entrepreneuriat (dispositif 3).

En effet, l'analyse des objectifs généraux des programmes de formation ne suffit pas pour connaître l'effet desdits programmes sur les intentions entrepreneuriales des étudiants. Autrement, au-delà des programmes, quels sont leurs apports dans l'orientation entrepreneuriale des étudiants ?

4 PROGRAMMES DE FORMATION EN ENTREPRENEURIAT AU MAROC : INSUFFISANCES ET PERSPECTIVES D'AMELIORATION

Nous ne prétendons pas, dans ce qui suit, que nous allons faire une évaluation des programmes de formation en entrepreneuriat (l'évaluation d'un programme de formation comme étant toute tentative d'obtenir de l'information sur les effets d'un programme de formation et de porter un jugement sur la valeur de la formation à la lumière de cette information, [55], [56]. En revanche, l'évaluation elle-même que nous avons débuté nous a conduit à soulever de multiples difficultés causées par les insuffisances desdits programmes et qui constituent un obstacle pour faire l'évaluation elle-même et mesurer l'impact des programmes.

4.1 INSUFFISANCES A SURMONTER

L'analyse des différents programmes de formation en entrepreneuriat mis en place dans les universités marocaines nous amène à soulever les insuffisances suivantes :

4.1.1 MANQUE DE TRAÇABILITE ET D'INFORMATION

En analysant les programmes de formation en entrepreneuriat, nous avons rencontré un réel problème lié au manque de traçabilité sur certains programmes et pour d'autres l'information est incomplète et inaccessible. Ces insuffisances sont résumées ci-dessous :

- **La traçabilité sur les programmes** : concerne généralement le cahier charge, rapports périodiques de suivi et d'évaluation ainsi que les livrables de fin de projet. Cette manque de culture de traçabilité est remarquée pour les programmes suivants : « université entrepreneuriale : formation et professionnalisation », « Curriculum Entrepreneurial », « Entrepreneurship Development Program(EDP) et Entrepreneurial Spirit Program(Espro) », et « Culture Entrepreneuriale pour les Ecoles d'Ingénieurs Marocaines (CEEIM) »
- **Confusion entre les buts et les objectifs** : pour tous les programmes traités (sans exception), généralement sont exprimés les objectifs, mais en réalité sont des buts déclarés. En revanche, les objectifs sont les moyens d'atteindre les buts et doivent être présentés selon une grille SMART (Spécifique, Mesurable, Atteignable, Réalisable et Temporellement défini).

- **Manque des informations sur le contenu des programmes et comment vont se dérouler les actions de formation** : Cette faiblesse concerne les programmes de sensibilisation et de formation (dispositif 1) et qu'elle se manifeste dans les points suivants :
 - Les objectifs : la définition claire et précise des objectifs de chaque programme selon la grille SMART ainsi que les résultats attendus et les moyens d'évaluer les résultats correspondant aux dits objectifs.
 - Les pratiques pédagogiques / méthodes pédagogiques à appliquer : il s'agit de la définition des activités ou les situations de formation (ateliers, stages, approche actionnelle, approche par problème, approche par projet, séminaire, étude de cas, travaux dirigés....)
 - Profil de l'enseignant/formateur/facilitateur : la détermination de leurs compétences et de leurs habilités pédagogiques.

4.1.2 CHEVAUCHEMENT ET REDONDANCE DES PROGRAMMES

Le chevauchement et surtout la redondance des programmes s'expliquent par le fait que certaines universités ont vu la mise en place de plusieurs programmes ayant les mêmes buts, ce qui constitue un gaspillage des ressources. Par exemple, le programme EVARECH (2011-2014) qui y a pour objectif principal la mise en place des incubateurs dans toutes les universités publiques et juste après son achèvement un autre programme intitulé DEVEN 3C (2014-2017) a été lancé et dont l'objectif la mise en place d'un service d'appui à l'entrepreneuriat (SAE). C'est pourquoi, il faut noter que ce projet a fait l'objet de redondance du fait qu'il n'y avait pas de capitalisation sur l'existant au niveau des universités marocaines, en l'occurrence des incubateurs universitaires qui existaient déjà dans la majorité des universités membres du projet. Donc comme résultat on se retrouve avec deux entités d'appui à l'entrepreneuriat au sein d'une même université sans donner l'occasion de confronter les programmes ni de fructifier et de capitaliser sur les expériences des uns et des autres.

4.1.3 HETEROGENEITE SPATIALE DES PROGRAMMES

En analysant les programmes de formation en entrepreneuriat et les universités/établissements impliqués dans lesdits projets, nous avons constaté que les critères de choix d'une université/établissement ne sont pas bien définis, ce qui explique la redondance des programmes pour certaines universités/établissements. De même, lorsqu'une université a été impliquée dans un projet, cela ne veut pas dire que tous les établissements affiliés sont fédérés autour du projet. En effet, cette ambiguïté dans la définition des critères de choix des universités/établissements partenaires pour chaque projet favorise certaines et exclut d'autres.

4.1.4 ABSENCE DES MECANISMES OFFICIELS DE RECOMPENSE POUR LES ENSEIGNANTS ET LES ETUDIANTS

Face à la philosophie universitaire contradictoire sur le rôle de l'enseignement de l'entrepreneuriat dans le milieu universitaire, la nécessité d'instaurer, en parallèle aux actions de sensibilisation et de formation, un système officiel de motivation (financier et non financier). Une motivation pour les enseignants qui s'impliquent dans l'éducation à l'entrepreneuriat. De même, la mobilisation des étudiants par des enseignants peut se faire durant les cours magistraux et la récompense des enseignants qui identifient les étudiants ayant un potentiel entrepreneurial élevé est devenue indispensable.

4.2 PERSPECTIVES D'AMELIORATION

Après que nous avons fait le point sur les insuffisances des dix programmes qui ont été mis en place, à partir de début des années 2000, et dans le cadre de la coopération internationale, nous nous intéresserons ci-dessous aux voies d'amélioration. Notre ambition d'identifier les perspectives d'une amélioration possible pour les futurs projets.

En effet, les perspectives et les pistes d'amélioration des projets et les activités entrepreneuriales qui en découlent, sont classées selon les trois dispositifs dégagés précédemment.

4.2.1 PISTES D'AMELIORATION DES DISPOSITIFS

- **1^{er} dispositif (sensibilisation et formation)** : pour améliorer l'efficacité des actions de sensibilisation et de formation, nous proposons quelques critères de bonne pratique :

- Dans chaque université et les établissements affiliés, une étude approfondie en matière de formation à l'entrepreneuriat, doit être effectuée afin de cerner les besoins et de vérifier s'ils collent avec les buts de chaque projet qui va être lancé (approche participative et démarche ascendante).
- Une définition claire et précise des objectifs des programmes selon la grille SMART avec une meilleure harmonisation entre les objectifs, système de suivi et d'évaluation et les moyens pour arriver au résultat attendu. En effet, un objectif est SMART lorsque :
 - **Spécifique** : l'objectif doit être clair et facile à comprendre
 - **Mesurable** : définir les éléments de l'objectif qui sont mesurables (peut être quantifié ou qualifié), par exemple (nombre des étudiants à former, nombre des entreprises à créer, nombre des actions par incubateur, les qualités et les compétences entrepreneuriales à développer ...)
 - **Atteignable/ Ambitieux** : définition d'un objectif qui est grand pour qu'il soit un défi et un challenge pour l'équipe, mais atteignable, c'est question de motivation et le sens de l'effort.
 - **Réalisable** : un objectif est réalisable, lorsque il intègre toutes les conditions nécessaires (interne et externe) à sa réalisation.
 - **Temporellement défini** : il s'agit de répondre à la question suivante : quand l'objectif doit être atteint ?
- Assurer pour chaque projet de sensibilisation et de formation à l'entrepreneuriat une base de données, qui contient les moyens de contact, des étudiants ayant participé audit programme. Une étude ultérieure permettra de connaître l'impact du programme et sa contribution ou non à l'orientation entrepreneuriale des étudiants.
- Favoriser plus une pédagogie fondée sur l'expérience et l'interactivité est centrée sur l'étudiant dans les actions de sensibilisation et de formation à l'entrepreneuriat.
- Nécessité d'orienter les actions par rapport au contenu du programme et les cycles de formation (1^{er}, 2^{ème}, 3^{ème} et doctoral), ainsi qu'au domaine d'étude (économie/gestion, sciences et techniques et lettres et sciences Humaines...)
- Nécessité d'impliquer davantage les entrepreneurs et les professionnels de l'entreprise dans les actions telles que : la formation, conférences, témoignage personnel et dans les jurés de sélection des projets, afin d'assurer une complémentarité des services rendus aux étudiants par les enseignants et les professionnels.
- Instaurer un système d'évaluation des programmes, selon les différents niveaux (niveau 1 : Les réactions/satisfaction des participants, niveau 2 : Les acquis des participants, niveau 3 : Le changement de comportements (le transfert) et niveau 4 : Les effets organisationnels et sociaux [57].
- **2^{ème} dispositif (Insertion professionnelle)** : face au taux élevé du chômage des diplômés du supérieur, l'université publique est amenée à dépasser sa mission classique de l'enseignement et de la recherche, mais également à contribuer à l'amélioration de l'employabilité et l'insertion professionnelle de ces lauréats, comme il est précisé dans la Conférence des Présidents d'Universités « *l'Université doit permettre aux étudiants de s'insérer correctement dans la vie professionnelle...l'essentiel est qu'ils trouvent un emploi !* » [58]. C'est dans cette optique s'inscrivent certains projets de coopération internationale. De ce fait, nous proposons certaines mesures qui peuvent améliorer et compléter ce dispositif :
 - Renforcer les partenariats, les mobilités et le dialogue entre l'université et les entreprises privées
 - Former davantage les étudiants, durant tout le cursus universitaire, aux techniques de recherche d'emploi et aux méthodes d'élaboration du projet professionnel.
 - Activer la plate-forme nationale d'information et d'orientation (www.monorientation.ma)
 - Généraliser dans toutes les régions du royaume (actuellement trois régions : Casablanca, Marrakech et Tanger) les centres virtuels de développement et de qualification professionnelle (les Career Centers).
 - Encourager les étudiants à participer aux activités extrauniversitaires ainsi qu'aux forums d'emploi et des métiers.
- **3^{ème} dispositif (structures d'appui à l'entrepreneuriat)** : les problèmes rencontrés par les porteurs de projet peuvent être résolus partiellement dans les structures d'appui à l'entrepreneuriat qui aident à lutter contre les obstacles et facilitent la promotion de l'entrepreneuriat et de l'innovation. En revanche, l'analyse des différentes formes et les éventuelles missions desdites structures, nous conduit à proposer les améliorations suivantes :

- Il est vivement recommandé d'éviter la mise en place de plusieurs formes de structure d'appui dans la même université. Une seule structure permettra de consolider les actions et évitera la redondance dans les services rendus.
- Doter la structure d'appui à l'entrepreneuriat des moyens nécessaires pour qu'elle puisse accomplir sa mission.
- Mettre en place un manuel qualité, comme outil de communication interne et externe, et qui décrit dans le détail tous les processus et les procédures de la structure d'appui.

4.2.2 PISTES D'ACTION D'ORDRE ORGANISATIONNEL

La diversité des acteurs organisationnels qui interviennent dans la définition d'une politique de formation à l'entrepreneuriat nécessite d'instaurer une dynamique d'interaction basée sur la coopération et la complémentarité. En effet, le lancement d'une action entrepreneuriale peut se faire selon les trois niveaux d'organisation, nous proposons quelques pistes susceptibles d'améliorer son efficacité.

- **Au niveau des établissements (niveau micro) :**

- Mettre en place au niveau de chaque établissement une cellule dont laquelle se fait l'accueil, l'information et l'orientation des étudiants.
- Lancer les actions de sensibilisation et de formation à l'entrepreneuriat adaptées aux besoins des étudiants et aux spécificités de l'établissement.
- Assurer une coordination avec les autres niveaux organisationnels et avec les autres acteurs (associations, ONG...)

- **Au niveau des présidences (niveau méso) :**

- Un incubateur universitaire comme structure d'appui à l'entrepreneuriat est suffisant pour assurer la coordination (en interne et à l'externe) et l'incubation des projets sélectionnés dans les établissements.
- L'implication dans les projets de coopération doit se faire selon le besoin de chaque établissement pour éviter la redondance.
- Accorder des prix aux étudiants porteurs de projets innovants et aux thèses de doctorat dans le domaine de l'entrepreneuriat, afin de former une nouvelle génération des enseignants spécialisés dans ce domaine.

- **Au niveau du ministère marocain de l'Éducation nationale, de la Formation professionnelle, de l'Enseignement supérieur et de la Recherche scientifique (niveau macro) :**

- Nécessité de définir une stratégie nationale cohérente et un plan d'action pour intégrer l'entrepreneuriat dans l'ensemble du système éducatif du primaire au supérieur.
- Adopter une législation qui stimule davantage les entreprises à collaborer avec les universités en termes d'exploitation des brevets d'invention, avantages fiscaux, publicité
- Concevoir un écosystème entrepreneurial de l'université marocaine qui intègre tous les facteurs favorisant la production d'une nouvelle génération des lauréats plus entrepreneuriale.

5 CONCLUSION

Dans le présent article, nous avons traité une dizaine des programmes de formation en entrepreneuriat, qui ont été mis en place dans les universités publiques marocaines, à partir de début des années 2000, et qui s'inscrivent dans le cadre de la coopération internationale.

En effet, notre analyse a porté sur les objectifs généraux des programmes de formation qui nous a conduits à classer les objectifs selon trois dispositifs (sensibilisation et formation, insertion professionnelle et structures d'appui à l'entrepreneuriat) de même les programmes traités a permis de constater la diversité et la pluralité des programmes comme atouts non négligeables. En revanche, l'analyse aussi nous a permis de soulever les insuffisances liées au manque de traçabilité et d'information pour certains programmes, chevauchement et redondance des programmes et l'absence des mécanismes officiels de récompense pour les enseignants et les étudiants.

A cet effet, nous avons proposés un ensemble des mesures d'amélioration liées à chaque dispositif ainsi que d'autres d'ordre organisationnel (niveaux : établissement, université et ministère) pour la mise en place des futurs projets.

L'étude de l'apport des programmes de formation à l'entrepreneuriat dans l'orientation entrepreneuriale des étudiants conduit à étudier la question de leur évaluation. Une évaluation qui ne peut être dissociée, en amont, de la conception (ingénierie pédagogique), la pertinence (la cohérence entre le contenu et les besoins des étudiants), en aval, l'efficacité (si les objectifs fixés au départ ont été atteints) et l'efficience (si les objectifs sont atteints avec le minimum des ressources possibles). Dans ce processus, si toutes les informations sont disponibles, on peut mesurer les effets et évaluer l'apport.

En définitive, plusieurs études ont montré qu'il est possible d'apprendre à être entrepreneur à travers différentes politiques de l'éducation et de programmes de formation à l'entrepreneuriat [59] et que les recherches futures pourraient se concentrer sur l'évaluation de l'efficacité et de l'efficience des programmes de formation dans leur ensemble ainsi que la rationalité dans l'allocation des ressources publiques et académiques dans ce domaine.

RÉFÉRENCES

- [1] OCDE 1998, stimuler l'esprit d'entreprise. La stratégie de l'OCDE pour l'emploi, organisation de coopération et de développement Economiques, Paris.
- [2] Commission européenne, communication, Vers une reprise génératrice d'emplois, COM (2012)173 du 18 avril 2012.
- [3] Reynolds, P.O., Hay, M., Bygrave, W.D., Camp, S.M., Autio, E., & Hay, M.(1999). Global entrepreneurship monitor. Executive Report, Kansas City: Kaufman Centre.
- [4] EL OUZZANI Khalid, La dynamique entrepreneuriale au Maroc 2016, Global Entrepreneurship Monitor, Rapport du Maroc 2016, P11, 2017, [Online] Available : www.gemconsortium.org
- [5] FAYOLLE Alain, L'enseignement de l'entrepreneuriat dans les universités françaises : analyse de l'existant et propositions pour en faciliter le développement, Rapport de direction de la technologie du MENRT, 1999.
- [6] ABDELNOUR, Sarah, L'auto-entrepreneur aux marges du salariat : de la genèse aux usages d'un régime dérogatoire de travail indépendant ». Thèse de doctorat. Paris, EHESS, 2012.
- [7] SCHULTE, P., "The entrepreneurial university: a strategy for institutional development", Higher education in Europe, 29(2), 187-191, 2004.
- [8] FAYOLLE, Alain., *Le métier de créateur d'entreprise : Motivations, parcours, facteurs clé de succès*, éditions d'organisation, 2003.
- [9] S. EL GANICH, M. AROUCH and B. OULHADJ, "The Moroccan university and the programs of training in entrepreneurship: state of play, issues and critical look" [Online] Available: <https://www.ajol.info/index.php/jfas/article/viewFile/171898/161298>
- [10] VERSTRAETE Thierry, Entrepreneuriat. Connaître l'entrepreneur, comprendre ses actes, Paris, L'Harmattan, coll., Économie et Innovation, 1999.
- [11] VERSTRAETE Thierry, Entrepreneuriat : modélisation du phénomène, revue de l'entrepreneuriat, Vol1, N1, 2001.
- [12] AUDRESCH D.B., "Entrepreneurship: A Survey of The Literature", mimeo, prepared for the European Commission, Enterprise Directorate General, Brussels, 2002.
- [13] CANTILLON, R., Essai sur la nature du commerce en général, History of Economic Thought Books, 1755.
- [14] SAY, J.-B., Traité d'économie politique, Editions Calmann Lévy, Paris, 1972.
- [15] SCHUMPETER, J. A., Théorie de l'évolution économique : recherches sur le profit, le crédit, l'intérêt et le cycle de la conjoncture ». Paris: Dalloz, 1999. (Oeuvre originale publiée en 1911).
- [16] KIRZNER, I. M. (1973), Competition and Entrepreneurship, Chicago, University of Chicago Press. Trad.franç. : *Concurrence et esprit d'entreprise*, Paris, Economica, 2005.
- [17] NGIJOL Joseph, « Israel M. Kirzner : les opportunités au cœur de la dynamique entrepreneuriale, *Revue de l'Entrepreneuriat* 2015/4 (Vol. 14), p. 99-115.DOI 10.3917/entre.144.0099
- [18] CASSON, Mark C., The Entrepreneur: An Economic Theory, 1982. Reprint. 1991.
- [19] FILION, L.J., The Strategy of Successful Entrepreneurs in Small Business: Vision, Relationships and Anticipatory Learning », thèse de doctorat, University of Lancaster, Grande-Bretagne, (University Microfilm International (UMI) 8919064), (tome 1: 695 p., tome 2: 665 p.), 1988.
- [20] VERSTRAETE Thierry, Entrepreneuriat. Connaître l'entrepreneur, comprendre ses actes, Paris, L'Harmattan, coll., Économie et Innovation, 1999.
- [21] GARTNER, W. B. "What are we talking about when we talk about entrepreneurship? ". Journal of Business Venturing, 5(1), 15-28, 1990.
- [22] UNESCO-CEPES centre européen pour l'enseignement supérieur, L'Enseignement Supérieur en Europe : Les études entrepreneuriales dans l'enseignement supérieur, Vol. XXIX, No. 2, 2004.
- [23] MEYER, G, Dale, "the reinvention of Academic Entrepreneurship "Journal of small Business Management; Milwaukee Vol.49, ISS.1, (jan 2011:1-8)

- [24] MINICHIELLO Federica, Favoriser l'entrepreneuriat par l'éducation : une priorité internationale, *Revue internationale d'éducation de Sèvres*.
[Online] Available: <http://journals.openedition.org/ries/> HYPERLINK "<http://journals.openedition.org/ries/5429>"5429
- [25] RAUCH, A. and al, (2009), Entrepreneurial orientation and business performance: an assessment of past research and suggestions for the future, *Entrepreneurship Theory and Practice*, Vol. 33 No. 3, pp. 761-87.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2009.00308.x>
- [26] LUMPKIN, G.T. & Dess, G.G. "Linking two dimensions of Entrepreneurial Orientation to firm performance: The moderating role of environment and industry life cycle". *Journal of Business Venturing*, 16(5), 429-451, 2001.
- [27] RAUCH, A. and al, (2009), Entrepreneurial orientation and business performance: an assessment of past research and suggestions for the future, *Entrepreneurship Theory and Practice*, Vol. 33 No. 3, pp. 761-87.
<https://doi.org/10.1111/j.1540-6520.2009.00308.x>
- [28] LYON, D., LUMPKIN, G.T. and DESS, G.G. "Enhancing entrepreneurial orientation research: operationalizing and measuring a key strategic decision making process", *Journal of Management*, Vol. 26 No. 5, pp. 1055-85, 2000.
- [29] MUELLER, S. L. and THOMAS, A. S., "Culture and entrepreneurial potential: A nine country study of locus of control and innovativeness". *Journal of Business Venturing*, 16(1), 51-75, 2001.
- [30] VAN GELDEREN, M. and JANSEN, P. "Autonomy as a start-up motive", *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 13(1), 23-24, 2006.
- [31] HERMANSEN-KOBULNICKY, C. J. and MOSS, C. L. "Pharmacy Student Entrepreneurial Orientation: A Measure to Identify Potential Pharmacist Entrepreneurs ", *American Journal of Pharmaceutical Education*, 68(5), 1-10., 2004.
- [32] ZHAO, F. "Exploring the synergy between entrepreneurship and innovation". *International Journal of Entrepreneurial Behaviour and Research*, 11(1), 25-41, 2005.
- [33] CRANT, J. M. "The proactive personality scale as a predictor of entrepreneurial intentions". *Journal of Small Business Management*, 34(3), 1-11, 1996.
- [34] LUMPKIN, G.T. & Dess, G.G. "Linking two dimensions of Entrepreneurial Orientation to firm performance: The moderating role of environment and industry life cycle". *Journal of Business Venturing*, 16(5), 429-451, 2001.
- [35] FRANK, H., KORUNKA, C., LUEGER, M. and MUGLER, J. "Entrepreneurial orientation and education in Austrian secondary schools", *Journal of Small Business and Enterprise Development*, 12(2), 259-273, 2005.
- [36] Ministère de l'Education Nationale, de la Formation Professionnelle, de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique du Maroc.
http://www.enssup.gov.ma/sites/default/files/STATISTIQUES/3837/statistiques_provisoires_28122017.pdf
- [37] Note d'information du haut-commissariat au plan au sujet de la situation du marché du travail au premier trimestre de l'année 2018.
[Online] Available : https://www.hcp.ma/La-Situation-du-marche-du-travail-au-premier-trimestre-de-l-annee-2018_a2158.html
- [38] Mustapha Bachiri, Les déterminants de l'intention entrepreneuriale des étudiants, quels enseignements pour l'université marocaine ?, *Management & Avenir* 2016/7 (N° 89), p. 109-127.
- [39] GASSE Yvon, Un modèle de la démarche entrepreneuriale : le cas de l'Université Laval, *Entreprendre & Innover* 2011/3 (n° 11-12), p. 19-32. DOI 10.3917/entin.011.0019
- [40] LECOMTE Jacques, Les applications du sentiment d'efficacité personnelle, *Savoirs* 2004/5 (Hors-série), p. 59-90
doi:10.3917/savo.hs01.0059.
- [41] FAYOLLE Alain, Les déterminants de l'acte entrepreneurial chez les étudiants et les jeunes diplômés de l'enseignement supérieur français , Université catholique de Louvain, Institut d'administration et de gestion, 2003, p 67.
- [42] FIELD, J., *European Dimensions Education, Training and the European Union*, Edition Jessica Kingsley Publishers, 1998
- [43] BEN EL MAATI, A. Thèse de doctorat sous le thème, les technologies de l'information et de la communication(TIC), facteurs de développement humain : cas de la région Meknès-Tafilalet au Maroc, Université Paris Ouest Nanterre La Défense, 2013, p123.
- [44] AROUCH Moha, Stimulation et développement de l'esprit entrepreneurial chez l'étudiant marocain : cas d'un programme basé sur l'apprentissage par l'action, 2èmes rencontres de la recherche et de l'action enseignement : Formation et accompagnement dans le champ de l'entrepreneuriat, ESC Chambéry, 2013.
- [45] FAYOLLE, A., VERZAT, C., *Pédagogies actives et entrepreneuriat : quelle place dans nos enseignements ?*, *Revue de l'Entrepreneuriat* 2009/2 (Vol. 8), p. 1-15.
- [46] MANUS G. & al., *CLE : Comprendre l'entreprise : programme de formation à l'entrepreneuriat destiné à l'enseignement professionnel, secondaire et supérieur, Modules de 1 à 9 : version adapté au contexte marocain*, Bureau International du Travail BIT - Centre International de Formation de l'OIT, 2014.
- [47] Programme EVARECH. [Online] Available :<http://www.tempusevarech.uae.ma/>

- [48] Le livre blanc : Création d'un environnement pour l'émergence de pôles régionaux de formation, d'innovation et de recherche au Maghreb, le projet Tempus PORFIRE, 2016
- [49] Programme PORFIRE, [Online] Available : <http://www.porfire.polito.it/en/home.html>
- [50] Programme FEFEDI. [Online] Available : <http://www.fefedi.polito.it>
- [51] Programme P@lmes. [Online] Available : <http://e-palmes.uca.ma/>
- [52] Programme DEVEN3C . [Online] Available <http://devenecproject.uae.ac.ma/>
- [53] FAYOLLE A., GAILLY Benoît, Évaluation d'une formation en entrepreneuriat : prédispositions et impact sur l'intention d'entreprendre, *M@n@gement* 2009/3 (Vol. 12), p. 176-203.
- [54] OMRANE Amina et al. Les compétences entrepreneuriales et le processus entrepreneurial : une approche dynamique, *La Revue des Sciences de Gestion* 2011/5 (n° 251), p. 91-100.
- [55] HAMBLIN, A.C., 1970 "Evaluation training. Industrial Training International", November, 33
- [56] BLOUIN, S., L'évaluation des programmes de formation et l'efficacité organisationnelle, *Interactions*, 4(2), 28, 2000.
- [57] KIRKPATRICK, D. "Revisiting Kirkpatrick's four-level-model, Training & Development", Vol.1, pp.54-57., 1996.
- [58] COME Thierry, Quelle structure pour optimiser les relations universités – entreprises ?, *Management & Avenir* 2011/5 (n° 45), p. 107-125.
- [59] FAYOLLE A., GAILLY Benoît, Évaluation d'une formation en entrepreneuriat : prédispositions et impact sur l'intention d'entreprendre, *M@n@gement* 2009/3 (Vol. 12), p. 176-203.

Annexe 1: Classification des objectifs des programmes par type de dispositif											
Dispositifs	Objectifs	Programmes									
		1-Programme « université entrepreneuriale : formation et professionnalisation » (2003-2006)	2- Programme Curriculum Entrepreneurial (2004-2007)	3- Programmes : Entrepreneurship Development Program(EDP) et Entrepreneurial Spirit Program(Espresso) (2006-2009)	4- Programme « Culture Entrepreneuriale pour les Ecoles d'Ingénieurs Marocaines (CEEIM) »(2006-2010)	5- Programme « Comprendre l'Entreprise (CLE) » (2018-2011) (2011-2012)	6- Programme : EVARECH « Entrepreneuriat et Valorisation de la Recherche » (2011-2014)	7- Programme PORFIRE « Création d'un environnement pour l'émergence de pôles régionaux de formation d'innovation et de recherche au Maghreb » (2013-2016)	8- Programme FEFEDI « Filière d'expertise maghrébine de formation en entrepreneuriat et en développement (2010-2013) (2012-2015)	9- Programme P@lmes : Passeport numérique de compétences pour améliorer l'employabilité des lauréats de l'enseignement supérieur marocain (2012-2015)	10- Programme DEVEN3C « Développement des compétences entrepreneuriales à l'université marocaine : créativité, connaissance et culture »(2014-2017)
Dispositif 1 : Sensibilisation et formation	Sensibilisation et formation à l'entrepreneuriat			x	x	x			x		
	Développement des compétences et qualités entrepreneuriales		x	x		x					
Dispositif 2 : Insertion professionnelle	Mise en place d'un référentiel de									x	
	Adapter les cursus aux besoins du marché de l'emploi	x					x				
	Faciliter l'insertion professionnelle					x				x	x
	Développer les liens entre l'université et le monde professionnel							x			
Dispositif 3 : structures d'appui à l'entrepreneuriat	Mettre en place des incubateurs						x				
	Service de valorisation de la recherche –action						x				
	Création de pole innovation –entrepreneuriat							x			
	Centre d'accueil, d'information et d'orientation								x		
	Service d'appui entrepreneuriale (SAE)										x

FACTEURS PERMETTANT D'AMÉLIORER LA RÉUSSITE AU GREFFAGE DU COLATIER (*COLA NITIDA* (VENT.) SCHOTT ET ENDLICHER)

[FACTORS ALLOWING TO IMPROVE THE SUCCESS WITH THE GRAFTING OF THE KOLA (*COLA NITIDA* (VENT.) SCHOTT ET ENDLICHER)]

TRAORÉ Mohamed Sahabane¹, BONSSON Bouadou², OUATTARA Yaya², AÏDARA Sékou², and GBÉDIÉ Nadré²

¹Université Peleforo GON COULIBALY, UFR des Sciences Biologiques, Laboratoire de Physiologie et de Pathologie Végétales, BP 1328 Korhogo, Côte d'Ivoire

²Centre National de Recherche Agronomique, Direction Régionale de Man, BP 440 Man, 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: Three techniques of grafting were tested at the kola, in order to retain to it (them) more efficacious for the production of vegetable material in sufficient quantity. They are the graftings in side and final slit, and that in escutcheon. These grafts were preserved in two environments at the contrasted characteristics: talon and tunnel to evaluate the effects of them. The analyses of the data revealed that mortalities are more significant during the first two weeks but, tend to be stabilized during the third. The graft in final slit, preserved under tunnel, showed a superiority expressed through the weakest death rate after three weeks compared to the shield-grafts which resisted less under the same conditions. Conversely, the shield-grafts behaved better under greenhouse than the grafts in slit. These grafts in slit final and maintained under tunnel, were revealed best adapted to the multiplication of the kola. The results of this study suggest possibilities of production of vegetable material in mass according to tested techniques.

KEYWORDS: Greenhouse, tunnel, graft, escutcheon, slit, vegetable material.

RÉSUMÉ: Trois techniques de greffage ont été expérimentées chez le colatier, en vue de retenir la (les) plus efficace(s) pour la production de matériel végétal en quantité suffisante. Il s'agit des greffages en fente latérale et terminale, et celui en écusson. Ces greffes ont été conservées dans deux environnements aux caractéristiques contrastées : serre et tunnel pour en évaluer les effets. Les analyses des données ont révélé que les mortalités sont plus importantes au cours des deux premières semaines mais, tendent à se stabiliser au cours de la troisième. Les greffes en fente terminale, conservées sous tunnel, ont montré une supériorité exprimée à travers le plus faible taux de mortalité après trois semaines comparativement aux greffes en écusson qui ont moins résisté dans les mêmes conditions. À l'inverse, les greffes en écusson se sont mieux comportées sous serre que les greffes en fente. Les greffes en fente terminale et entretenues sous tunnel, ont été révélées les mieux adaptées à la multiplication du colatier. Les résultats de cette étude suggèrent des possibilités de production de matériel végétal en masse selon les techniques éprouvées.

MOTS-CLEFS: Serre, tunnel, greffe, écusson, fente, matériel végétal.

1 INTRODUCTION

Le colatier (*Cola nitida* Vent. Schott et Endl.), est originaire des régions chaudes et humides de l'Afrique tropicale occidentale [1]. Il appartient à la famille des Malvaceae [2]. On dénombre à ce jour 140 espèces de colatier [3], dont deux sont cultivées et approvisionnent le marché sous le nom commercial de « noix de cola » : *Cola nitida* et *Cola acuminata* [4]. Cet arbre est cultivé pour ses noix qui ont de multiples usages en Afrique et dans le monde [5]. La production mondiale de noix de cola est estimée à 450 000 tonnes dont 90 à 95 % proviennent d'Afrique de l'Ouest, notamment du Nigeria (premier producteur avec environ 250 000 tonnes) et de la Côte-d'Ivoire qui produit près de 100 000 tonnes [6]. Par ailleurs, la Côte-d'Ivoire est le premier exportateur de cette denrée avec un chiffre d'affaire d'environ 100 milliards de francs CFA. Mais, l'exploitation du colatier en Côte d'Ivoire, est restée pendant longtemps, proche de la cueillette, avec des arbres spontanés dans la zone forestière. Toutefois, la pratique de la multiplication végétative a permis de constituer des populations clonales plus homogènes à partir d'individus intéressants. Ainsi, des arbres haut-producteurs suffisamment éprouvés, ont pu être proposés à la vulgarisation [7], et depuis quelques années, la culture du colatier suscite un engouement certain en Côte d'Ivoire avec un nombre de producteurs de plus en plus croissant. Malgré ces performances, la colaculture ivoirienne est confrontée à plusieurs contraintes dont le vieillissement des vergers, la non maîtrise des itinéraires techniques, et surtout la non disponibilité de matériel végétal performant [8]. Face à cette situation, la production de matériel végétal en masse est une nécessité. Elle passe nécessairement par une modernisation et une maîtrise des pratiques culturales qui seront vulgarisées dans le monde paysan. Ainsi, sommes-nous amenés à conduire une étude sur les techniques de multiplication chez le colatier. En effet, les techniques de multiplication végétative ont toujours été appliquées à la multiplication de plusieurs espèces végétales en vue de maintenir leur identité génétique. Le greffage, qui constitue un aspect de ce mode de multiplication, a depuis, été appliqué à la propagation du colatier pour préserver l'identité parentale. La technique de multiplication végétative mise en évidence dans cette étude est le greffage. Elle permet aux génotypes compatibles de conserver leur constitution génétique pour améliorer le rendement dans les plantations [9]. L'objectif général de ce travail est de proposer des techniques d'optimisation de la technique de greffage chez le colatier, en vue d'en améliorer la productivité.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée à la station de recherche du Centre National de Recherche Agronomique (CNRA) de Divo (Côte d'Ivoire). La station est située en zone forestière, à 200 km au Nord-ouest d'Abidjan, entre 5°48 latitude Nord et 5°18 longitude Ouest, et à 17 km de la ville de Divo. La pluviométrie varie entre 1500 et 2500 mm/an. Les températures oscillent entre 32 °C et 35 °C en moyenne. L'hygrométrie est relativement élevée avec un taux d'humidité qui excède parfois 80 %. Les sols profonds, brun-foncés, argilo-sableux ou humifères, avec un pH acide (5,2 à 6) et une profondeur de 1 m.

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal comporte 360 plants greffés. Les porte-greffes, âgés de six mois ont été obtenus à partir de semis de noix collectées dans les parcelles expérimentales du CNRA. Les greffons proviennent de rameaux non encore aoûtés collectés sur le clone 323, connu pour sa productivité.

2.3 MÉTHODES

2.3.1 OBTENTION DES PORTE-GREFFES

Les graines ont été semées dans un germeoir contenant de la sciure de bois rouge. Après la germination, les plantules ont été repiquées dans des pots contenant un terreau, et élevées en pépinière pendant six mois à partir de la date de repiquage.

2.3.2 TECHNIQUES DE GREFFAGE DES PLANTS

Trois techniques de greffage ont été appliquées : le greffage en fente terminale (FT), le greffage en fente latérale (FL) et le greffage en écusson (GE). Pour chaque technique, 60 plants ont été greffés. Après chaque opération, les greffons ont été soigneusement recouverts (ou attaché dans le cas du greffage en écusson) au moyen de bandelettes en polyéthylène transparentes pour éviter tout contact avec l'eau au cours de l'arrosage. Les greffes ont été effectuées directement sur des

plantules en pot. Pour la greffe en fente, le greffon était constitué par un fragment de 5 à 6 cm de long, muni à son extrémité de deux feuilles réduites de moitié et provenant d'une branche chlorophyllienne.

2.3.3 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Le dispositif expérimental est un bloc de Fischer avec trois répétitions. Chaque répétition comporte 20 plants greffés de chaque type de greffage. Les greffes ont par la suite été disposées sous deux compartiments : en serre (Figure 1a) et sous tunnel (Figure 1b), comportant chacun 180 greffes.



Fig. 1. Plants disposés sous serre (a) et sous tunnel (b)

2.3.4 COLLECTE DES DONNÉES

La collecte des données a porté sur le comptage des greffons morts pendant trois semaines. Les greffons sont jugés morts lorsqu'ils se dessèchent, ou prennent une coloration noire ou brun foncé. À partir de ces données, nous avons déterminé le taux de mortalité pour chaque type de greffe et selon le mode de conditionnement.

2.3.5 ANALYSE STATISTIQUE

Le nombre total de plants morts dans chaque type de greffage a été calculé dans un tableur Excel. À partir du nombre moyen de plants morts, nous avons construit les courbes d'évolution des mortalités au cours de l'essai. Les taux de mortalités obtenus après trois semaines ont été soumis à une analyse de variance, suivant la procédure GLM, après une transformation racine carré des données ($X = \sqrt{x_i + 0,5}$), où X est une valeur transformée de la variable x_i . Cette analyse a été réalisée avec le logiciel SAS version 9.4.

3 RÉSULTATS

3.1 ÉVOLUTION DES MORTALITÉS

Le nombre de plants morts enregistrés au cours de l'essai a évolué au cours du temps. Dans chaque compartiment, entre la première et la deuxième semaine, le nombre moyen de plants morts a augmenté considérablement. Ainsi, sous serre, ce nombre est passé de 3,67 à 18,33 pour les greffes en fente latérale ; de 1,33 à 14,67 pour les greffes en fente terminale et de 3,67 à 11 pour les greffes en écusson. Cependant, les mortalités ont eu tendance à se stabiliser à partir de la deuxième jusqu'à la fin de la troisième semaine (Figure 2a). Sous tunnel, les mortalités en moyenne, ont varié de 0,33 à 6 pour les greffes en fente latérale, de 1,33 à 2 pour les greffes en fente terminale et de 2 à 10,33 pour les greffes en écusson. Tout comme dans le cas de la serre, les mortalités se sont stabilisées à partir de la deuxième semaine et jusqu'à la fin de la troisième semaine (Figure 2b).

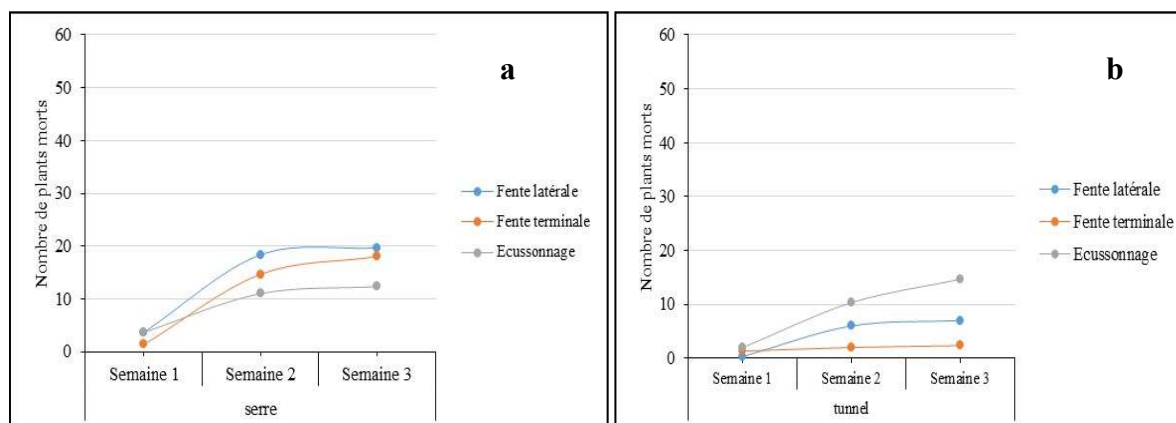


Fig. 2. Évolution des mortalités des greffes sous serre (a) et sous tunnel (b)

3.2 COMPORTEMENT DES GREFFES SELON LE MODE DE CONDITIONNEMENT

D'une manière générale, il a été constaté que la serre a favorisé une mortalité plus élevée (83,33 %) durant les trois semaines d'entreposage que le tunnel (40 %). Les différences observées entre les taux de mortalité ont été hautement significatives ($F = 14,94$; $p = 0,0014$) comme le montre le tableau 1.

Tableau 1. Taux mortalités des greffes colatier selon le mode de conditionnement

	Serre	Tunnel	CV (%)	p	F
Semaine 1	14,44 ± 3,48 a	6,11 ± 1,61 b	39,88	0,0453	4,71
Semaine 2	73,33 ± 5,59 a	30,55 ± 7,23 b	23,16	0,0003	21,88
Semaine 3	83,33 ± 5,71 a	40 ± 9,64 b	23,96	0,0014	14,94

Les moyennes (± erreur type) portant les mêmes lettres sur la même ligne sont statistiquement égales au seuil de 5 p.c.

Une semaine après le greffage, les taux de mortalités des greffes conservées sous serre, n'ont pas montré de différences significatives (Tableau 2) entre les trois techniques ($F = 1,36$; $p = 0,3255$). À partir de la deuxième semaine, des différences ont été observées avec les valeurs moyennes des mortalités engendrées par les techniques de greffage adoptées ($F = 25,93$; $p = 0,0011$). Les taux de mortalité enregistrés sous serre, 21 jours après le greffage ont été significativement différents entre les trois types de greffage appliqués ($F = 49,87$; $p = 0,0002$). Le greffage en écusson a enregistré le plus faible taux de mortalité ($61,66 \pm 3,33$ %). Ensuite vient le greffage en fente terminale ($90 \pm 2,89$ %) puis le greffage en fente latérale ($98,33 \pm 1,66$ %).

Tableau 2. Moyenne (± erreur type) des taux de mortalités des greffes colatier sous serre

Type de greffage	Taux de mortalité (%)		
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3
Fente latérale	18,33 ± 8,82 a	91,67 ± 4,41 a	98,33 ± 1,66 a
Fente terminale	6,66 ± 1,66 a	73,33 ± 4,41 b	90 ± 2,89 b
Écussonnage	18,33 ± 4,41 a	55 ± 0,00 c	61,66 ± 3,33 c
Moyenne	14,44	73,33	83,33
CV (%)	33,08	4,04	3,03

Les moyennes (± erreur type) portant les mêmes lettres sur la même colonne sont statistiquement égales au seuil de 5 p.c.

Sous tunnel, une semaine après le greffage, les taux de mortalité des greffes conservées ont été équivalents (Tableau 3) entre les trois techniques ($F = 3,80$; $p = 0,0859$). Au cours de la deuxième semaine ($F = 6,70$; $p = 0,0296$) et de la troisième ($F = 19,75$; $p = 0,0023$), des différences ont été observées entre les trois types de greffage. Le greffage en fente terminale a enregistré le plus faible taux de mortalité ($11,66 \pm 1,66$ %). Il a été suivi du greffage en fente latérale ($35 \pm 10,44$ %), et, le greffage en écusson a affiché le taux le plus élevé ($73,33 \pm 6,01$ %).

Tableau 3. Moyenne ($\pm$ erreur type) des taux de mortalités des greffes colatier sous tunnel

Type de greffage	Taux de mortalité (%)		
	Semaine 1	Semaine 2	Semaine 3
Fente latérale	1,66 $\pm$ 1,66 a	30 $\pm$ 13,22 ab	35 $\pm$ 10,40 b
Fente terminale	6,66 $\pm$ 1,66 a	10 $\pm$ 0,00 b	11,66 $\pm$ 1,66 c
Écussonnage	10 $\pm$ 2,88 a	51,66 $\pm$ 4,41 a	73,33 $\pm$ 6,01 a
Moyenne	6,11	30,55	40
CV (%)	32,84	24,01	15,99

Les moyennes ($\pm$ erreur type) portant les mêmes lettres sur la même colonne sont statistiquement égales au seuil de 5 p.c.

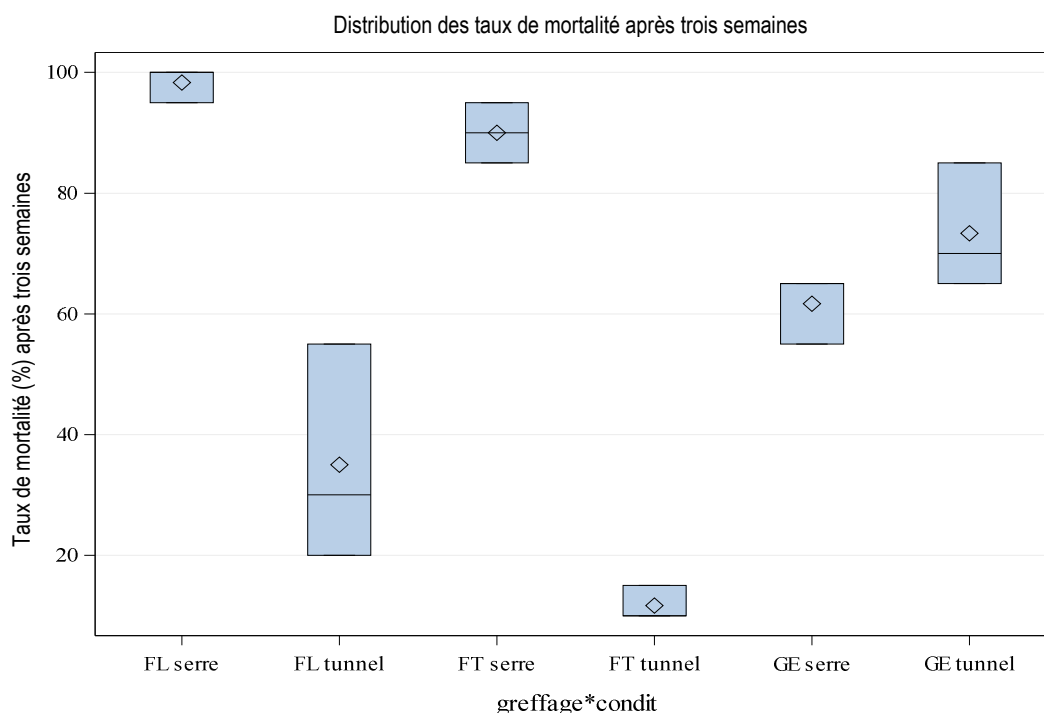
3.3 INFLUENCE DE LA COMBINAISON TECHNIQUE DE GREFFAGE – CONDITIONNEMENT DES GREFFES SUR LES TAUX DE MORTALITÉ

Les résultats de l'analyse de variance, réalisée sur les taux de mortalité des greffes ont montré que l'échec du greffage est liée, d'une part, au mode de conditionnement ($F = 10,29$; $p = 0,0094$) et d'autre part à la technique de greffage ($F = 5,29$; $p = 0,0271$). Ainsi, la combinaison des deux facteurs a eu un effet hautement significatif ($F = 34,87$; $p < 0,0001$) sur la mortalité des greffons (Tableau 4).

Tableau 4. Résultats de l'ANOVA des taux de mortalité des greffes en fonction des facteurs

Sources de variation	ddl	CM	F	Pr > F
condit	1	1028,571	10,29	0,0094
greffage	2	529,166	5,29	0,0271
greffage*condit	2	3487,5	34,87	< 0,0001

Les greffes en fentes terminale et latérale, ont enregistré des faibles taux de mortalité au bout de trois semaines lorsqu'elles sont conservées sous tunnel. Par contre, les greffes en écusson ont montré un faible taux de mortalité sous serre comme le montre la figure 3.

**Fig. 3.** Distribution des taux de mortalité sous tunnel et sous serre après trois semaines

4 DISCUSSION

Notre étude a permis de comparer la réponse du colatier à trois techniques de greffage, afin de déterminer la mieux adaptée à ce matériel végétal après conservation des plants dans deux milieux aux caractéristiques environnementales contrastées. Il ressort de l'étude, que la survie des greffes est conditionnée, d'une part, par la technique de greffage appliquée, et d'autre part par le mode de conditionnement des plants. En effet, la réussite au greffage dépend des conditions du milieu et de la technicité mise en œuvre [10]. Les résultats de notre étude ont montré que, les mortalités sont plus accrues au cours des deux premières semaines, mais, tendent à se stabiliser dans la troisième après le greffage, quel que soit le mode de conditionnement des plants. Sous serre, les greffes en fente (fente latérale et fente terminale) ont moins résisté (2 à 10 % de taux de survie) que celle en écusson (38 % de survie). En fait, les greffes en fente sont réalisées avec des greffons portant des feuilles. Ces feuilles sont soumises à une transpiration relativement accélérée du fait du caractère plus aéré de la serre. Cette transpiration a pour conséquence, le dessèchement des feuilles et la dégénérescence des greffons. Ce qui explique les forts taux de mortalité des greffes en fente. Concernant les greffes en écusson, l'absence de feuilles et la quantité du bois du greffon seraient à l'origine de la réussite de cette technique sous serre. Cette importante quantité de bois protégerait le greffon du dessèchement qui constitue un facteur défavorable à la réussite de la greffe [11]. La variabilité des taux de mortalité des greffes selon la technique appliquée a été aussi observée au Nigéria [12]. L'auteur a noté une différence entre les taux de mortalité lors du greffage en fente et en écusson sous serre châssis. Selon les travaux de cet auteur, les taux de réussite sont plus élevés (83,0 %) pour les greffes en écusson que pour les greffes en fente (16,6 %), ce qui traduit un avantage significatif de conserver les greffes en écusson sous serre. Au niveau du tunnel, les greffes en fente terminale ont montré une supériorité exprimée à travers les faibles taux de mortalité observés (11,66 % soit 88,34 % de survie), et cela en comparaison avec ceux obtenus sur les greffes en fente latérale (35 % soit 65 % de survie) et les greffes en écusson (73,33 % soit 26,67 % de survie). Des résultats similaires ont été observés, au Nigéria [12] et en République Centrafricaine [9]. Les auteurs de ces pays ont montré que le greffage en fente terminale est adapté au colatier. De même, en Côte d'Ivoire, les mêmes indications, mais, avec des taux plus faibles que ceux obtenus par notre étude [13]. Sous tunnel, les greffes se trouvent dans un environnement confiné dont le taux d'humidité est plus important. Les feuilles portées par les greffes en fente sont moins exposées à la transpiration et se conservent mieux. Ainsi, une atmosphère saturée en eau est-elle défavorable à la conservation du bois, porté par le greffon chez les greffes en écusson.

Le fait que la greffe en écusson se comporte mieux sous serre que sous tunnel tandis qu'avec la greffe en fente, le contraire est observé, trouverait aussi, une réponse dans la définition que donnent certains physiologistes et botanistes aux différents types de greffage. Ces biologistes, assimilent le greffage des rameaux (fente terminale par exemple) à l'opération de la bouture et le greffage des bourgeons (écussonnage) à une germination [14]. De ce fait, les conditions de serre, étant proches de celles du milieu ambiant (mais avec une atmosphère contrôlée), favoriseraient une bonne germination des graines, et constitueraient un environnement idéal au greffage en écusson. De même, les conditions sous tunnel (avec une humidité atmosphérique élevée) étant propice au bouturage, favoriseraient la réussite des greffes en fente.

5 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

En nous engageant à conduire cette étude sur les techniques de greffage adaptées au colatier, nous voudrions contribuer à améliorer la productivité de ce matériel végétal, par la mise en place d'une technique de multiplication végétative en vue d'une diffusion large du matériel performant existant. Ce qui permettrait de combler le manque ou la non-disponibilité de ce matériel faisant souvent obstacle à l'extension de la culture du colatier.

Nos résultats ont permis de révéler que la multiplication végétative du colatier par la technique du greffage peut être optimisée. La réussite du greffage dépend de la technique de greffage appliquée couplée au mode de conservation des greffes. Les meilleurs taux de réussite s'obtiennent d'une part avec les greffes en fente terminale conservées sous tunnel, et d'autre part avec les écussons conservés sous serre. Le greffage en fente latérale semble moins aisé chez le colatier. De ce fait, la production de matériel végétal sous forme de greffe peut être envisagée. Toutefois, les résultats de cette étude ne sont pas exhaustifs et peuvent s'étendre à l'évaluation du comportement des greffes en plein champ. Par ailleurs, l'âge et l'origine du porte greffe et du greffon, de même que le type de clone pourraient être pris en compte dans les études futures.

REMERCIEMENTS

Nous voudrions, à travers cette étude, adresser nos remerciements au Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricoles (FIRCA) pour son financement. Nous remercions également messieurs SEA Brune et TAHOUE Léonard, Techniciens au Sous-programme Cola du Centre National de Recherche Agronomique, pour avoir assuré le suivi de l'essai.

REFERENCES

- [1] K. Ghédira, P. Goetz, R. Le Jeune, "Kola, Cola nitida (Vent.) Schott et Endl. (= C. vera Schumann) et Cola acuminata (P. Beauv.) Schott et Endl.", *Phytothérapie*, 7(1) : 37 - 40, 2009.
- [2] B. A. Whitlock, C. Bayer, D. A. Baum, "Phylogenetic relationships and floral evolution of the Byttnerioideae (Sterculiaceae or Malvaceae s.l.) based on sequences of the chloroplast gene, *ndhF*", *Systematic Botany*, 26(2) : 420–437, 2001.
- [3] O. O. Adenuga, E. F. Mapayi, F. O. Olasupo, Olaniyi O. O. & A. V. Oyedokun, "Nigeria's Cola genetic resources : the need for renewed exploration", *Asian Journal of Agricultural Sciences*, 4: 177–182, 2012.
- [4] A. M. Daramola, "Insect pests of cola in Nigeria", *Research Bulletin*, 3, CRIN, Ibadan, 33 p, 1978.
- [5] K. Berté, "État des lieux de la filière cola en Côte d'Ivoire", *Rapport final du Fonds Interprofessionnel pour la Recherche et le Conseil Agricole*. Décembre 2009, 86 p, 2009.
- [6] FAOSTAT, "Cadre de programmation pays 2012 – 2015, Côte d'Ivoire". Document FAO, 78 p. ftp://ftp.fao.org/TC/CPF/Countries/C%F4te%20d'Ivoire/CPF_CIV_2012-2015.pdf, 2015.
- [7] B. Bonsson et E. Delsol, "Contribution à la connaissance des problèmes posés par l'amélioration du colatier en Côte d'Ivoire. II : Problèmes posés par la sélection générative", *Café, Cacao, Thé*, 31(31) : 183 – 194, 1987.
- [8] J. Aloko-N'Guessan, "Cola, espace et sociétés : étude de géographie sociale et culturelle de la filière de la cola au marché de Gros de Bouaké", *Revue CAMES*, B(2) : 25 – 35, 2000.
- [9] P. Dublin, "La multiplication végétative et l'amélioration du Cola nitida", *Café – Cacao - Thé*, 14 (4) : 275 – 294, 1970.
- [10] O. P. Ondo, H. S. Kebangoye, M. S. D. Medza, N. P. Nguema, C. Kevers & J. Dommes, "Facteurs permettant d'améliorer la réussite au greffage des clones GT1 et PB217 d'Hevea brasiliensis (H.B.K.) (Muell.Arg) dans les conditions climatiques du nord Gabon", *Journal of Animal & Plant Sciences*, 35(3): 5749 – 5762, 2018.
- [11] A. Hammasselbé, "La multiplication végétative du goyavier (Psidium guayava L.) sous climat soudano sahélien du nord Cameroun", *Tropicultura*, 23(2) : 105 – 109, 2005.
- [12] D. W. T. Clay, "Vegetative propagation of kola (Cola nitida Schott and Endl.)", *Tropical agriculture (Trinidad)*, 41 (1) : 55 – 60, 1964b.
- [13] B. Bonsson Amélioration du colatier : Études préliminaires. Mémoire D.A.A. de l'E.N.S.A. de Rennes, 58 p, 1978.
- [14] A. Dastre, "Études nouvelles sur la greffe des plantes", *Revue des 2 mondes*, 5^{ème} période, tome 22, 1904, pp. 697 – 708, 1904.

Niveau d'acquis des réactions ioniques totales par les élèves de 4^e année chimie-biologie des écoles de la ville de Bunia en République Démocratique du Congo

[Acquisition level of total ionic reactions by the pupils of 4th year chemistry-biology of Bunia Schools in the Democratic Republic of Congo]

KAMUHANDA BUGASAKI Jacob¹ and KAMARA KAMARAGI Fred²

¹Chef de Travaux, Institut Supérieur Pédagogique de Bunia, Province de l'Ituri, RD Congo

²Enseignant-chercheur, Complexe Scolaire Monts Bleus, Province de l'Ituri, 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: A written test has been administered to 226 pupils of the fourth form scientific, chemistry-biology option of 11 schools of Bunia town in DR Congo in order to evaluate the level of acquisition of total ionic reactions by the surveyed pupils. The obtained results at the end of these tests have shown that these pupils do not master correctly the notions of total ionic reactions taught to them (38,94 % of success). These pupils are very skillful in the explanation test (60,18 %) rather than in the execution test (13,72 %). In fact, they easily master the concepts to be memorized ; on the other hand, their failures concern the determination of the electronic transfer of ion, ionisation of molecules in the ionic reactions, the complete writing of a chemical equation and to the preparation of a compound considering the chart representing the characters of volatility and insolubility of a compound. The analysis of the variances of the average results of schools do not significantly differ to the threshold of the significance of 5 % ($F_{obs\ 0.05} = 0,81 < F_{tab\ 0.05} = 1,87$). This shows that the pupils of 4th form scientific, chemistry-biology option of Bunia town in RD Congo have the same level of mastering of the notions of the total ionic reactions.

KEYWORDS: Acquisition level, Total ionic reactions, 4th form, Chemistry-biology.

RESUME: Un test écrit a été administré à 226 élèves de 4^e année scientifique, option Chimie-biologie de 11 écoles de la ville de Bunia en RD Congo en vue d'évaluer le niveau d'acquis des réactions ioniques totales par les élèves enquêtés. Les résultats obtenus à l'issu de ces épreuves ont montré que ces élèves ne maîtrisent pas correctement les notions des réactions ioniques totales leurs apprises (38,94 % de réussites). Ces élèves sont plus performants au test d'explication (60,18 %) qu'au test d'exécution (13,72 %). En effet, ils retiennent beaucoup plus facilement les concepts à mémoriser ; par contre leurs échecs concernent la détermination de structure électronique de l'ion, l'ionisation des molécules dans les réactions ioniques, l'écriture complète d'une équation chimique et à la préparation d'un composé en tenant compte du tableau présentant les caractères de volatilité et d'insolubilité d'un composé. L'analyse des variances des résultats moyens des écoles, ne diffèrent pas significativement au seuil de signification de 5 % ($F_{obs\ 0.05} = 0,81 < F_{tab\ 0.05} = 1,87$). Ce qui montre que les élèves de 4^e année scientifique, option Chimie-biologie de la ville de Bunia en RD Congo ont le même niveau de maîtrise des notions des réactions ioniques totales.

MOTS-CLEFS: Niveau d'acquis, Réactions ioniques totales, 4^e année, Chimie-biologie.

1 INTRODUCTION

La préoccupation majeure de l'enseignement est de bien dispenser la leçon avec une finalité, celle de la formation harmonieuse de l'homme congolais, responsable, utile à lui-même, capable de promouvoir le développement du pays et la culture nationale [1]. Pour la réussite de cet enseignement, il est indispensable d'avoir toutes les ressources possibles : ressources humaines, matérielles, etc.

De nos jours, la question de la qualité des apprentissages se pose de plus avec acuité. En effet, la qualité des acquis que les enfants apprennent à l'école est déterminante dans la décision des parents d'envoyer ou non leurs enfants à l'école voire de les maintenir à l'école [2].

En effet, au sein de tout système éducatif, la priorité est de faire acquérir aux élèves qui y accèdent des connaissances et des compétences qui les rendent utiles à eux-mêmes et à la société dans son ensemble [3].

Cependant la société congolaise traverse, depuis plus de cinq décennies après l'indépendance du pays, une crise qui a profondément affecté tous les secteurs de la vie nationale. Du primaire au supérieur, en passant par le secondaire, les plaintes fusent de partout au sujet de la qualité de produits finis du système scolaire. De l'avis de plusieurs observateurs, si dans certaines villes l'école est quasiment morte, dans d'autres, elle est très malade et dans les autres encore elle est dans le coma ; ainsi elle est incapable de refléter et d'interpréter la société qu'elle est pourtant destinée à servir [4].

Les progrès incessants de la chimie et l'extension constante de ses thèmes d'études à des domaines nouveaux font que, si les concepts restent les mêmes, leurs domaines d'application sont rapidement renouvelés et les frontières avec les autres disciplines deviennent moins nettes [5].

L'expérience nous a montré que beaucoup de professeurs et de stagiaires de chimie se contentent d'un enseignement trop livresque qui n'atteint pas leurs élèves parce qu'il n'éveille pas leur curiosité et ne sollicite pas leur intérêt, cet enseignement étant privé de tout soutien concret [6].

La réaction ionique est l'un des chapitres prévus dans le programme de chimie pour la classe de quatrième année des humanités. L'objectif spécifique à atteindre dans ce chapitre est de distinguer une substance volatile d'une substance insoluble et de distinguer les réactions ioniques [7, 8].

Ce chapitre ouvre la voie à la compréhension de beaucoup de notions en chimie. Déjà en 4^e année chimie-biologie, il permet de comprendre la notion des réactions redox (quand il s'agit d'ioniser les éléments chimiques participant dans l'équation), de l'électrolyse (quand il s'agit de déterminer le nombre d'électrons échangés), même la notion d'équilibre chimique et équilibre en solution aqueuse. Dans les classes montantes par contre, ce chapitre permet aux élèves de comprendre la notion de chimie analytique ainsi que celle de la chimie générale. D'où, cette notion des réactions ioniques a un apport significatif dans le cursus des élèves de quatrième année de l'option Chimie-biologie.

Une pré-enquête a été réalisée par interview libre auprès de 3 enseignants de chimie des quatrièmes années des écoles secondaires de la ville de Bunia qui organisent l'option Chimie-biologie, nous a révélé que la notion des réactions ioniques seraient difficiles à assimiler par les élèves ; et que l'ionisation, les types de réactions ioniques ainsi que l'identification de la nature des produits formés au cours de la réaction sont les points les plus concernés.

En plus, après consultation des notes de cours des élèves des écoles concernées, le constat est que la chimie organique est enseignée avant la chimie générale dans toutes les écoles excepté l'IDAP-ISP/BUNIA et le CS. de Bunia. S'agissant du chapitre des réactions ioniques, il ressort que le tableau présentant les caractères d'insolubilité ou de volatilité des substances n'est pas repris dans tous les cahiers ; ce qui rend difficile l'application de la règle de Berthollet.

La question à laquelle veut répondre la présente étude est celle de savoir si les élèves de la quatrième année scientifique, option Chimie-biologie maîtrisent-ils correctement les leçons relatives aux réactions ioniques totales.

Compte tenu des réponses fournies par les enseignants lors de pré-enquête ainsi que les observations faites en parcourant les cahiers des élèves, nous émettons l'hypothèse selon laquelle les élèves de la quatrième année scientifique, option Chimie-biologie de la ville de Bunia ne maîtriseraient pas correctement la notion des réactions ioniques.

L'objectif de ce travail est de déterminer le niveau d'acquisition des réactions ioniques totales par les élèves de quatrièmes années scientifiques, option Chimie-biologie de la ville de Bunia. Par rapport au fait observé, il permettra de formuler quelques pistes de solution permettant d'améliorer la qualité de l'enseignement de ce chapitre par les enseignants de chimie des classes ciblées.

2 METHODOLOGIE

2.1 POPULATION ET ÉCHANTILLON D'ÉTUDE

Cette étude a été réalisée dans les écoles secondaires de la ville de Bunia organisant l'option Chimie-biologie. Cette ville de la province de l'Ituri en République Démocratique du Congo est située à 1265 mètres du niveau de la mer entre 1°33'33" de Latitude Nord et 30°15'08" de Longitude Est [9].

La population d'étude était constituée de 548 élèves de 4^{ème} année scientifique, option Chimie-biologie inscrits dans 21 écoles de la ville de Bunia, au cours de l'année scolaire 2017-2018. Ainsi, pour cette étude, la taille de l'échantillon égale à 226 élèves a été calculée au moyen de la formule $n = \frac{t_p^2 \cdot P(1-P) \cdot N}{t_p^2 \cdot P(1-P) + (N-1) \cdot y^2}$ [10].

Avec:

n = taille de l'échantillon ;

N = taille de la population cible réelle ou estimée ;

P = proportion attendue d'une réponse de la population ou proportion réelle (0,5) ;

t_p = valeur de l'intervalle de confiance d'échantillonnage (1,96 pour 95%) ;

y = marge d'erreur d'échantillonnage (0,05).

Par échantillonnage aléatoire simple, nous avons tiré de la population d'étude 226 échantillons. Ces échantillons ont été répartis dans 11 écoles. La répartition des élèves enquêtés par écoles ciblées est reprise dans le tableau 1 suivant.

Tableau 1. Répartition des élèves soumis au test par école

N°	Ecole	Section	Option	Effectif
1	IDAP-ISP/BUNIA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	56
2	Institut UGA-BARRIERE	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	17
3	Complexe Scolaire DE BUNIA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	20
4	Complexe Scolaire NELSON MANDELA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	20
5	Complexe Scolaire BILINGUE LES MESSAGERS	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	11
6	Complexe Scolaire MAENDELEO	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	19
7	Complexe Scolaire BONIFACE	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	12
8	Institut TCHANDA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	6
9	Institut SUKISA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	22
10	Institut YAMBI YAYA	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	27
11	Complexe Scolaire SHALOM	SCIENTIFIQUE	Chimie-Biologie	16
TOTAL				226

Ce tableau montre que l'IDAP-ISP/BUNIA enregistre le grand nombre d'échantillons, soit 56 sur 226 élèves.

2.2 MÉTHODE

Le niveau d'acquis des réactions ioniques totales des élèves de la ville de Bunia est un travail qui nécessite une descente sur terrain raison pour laquelle nous avons utilisé la méthode transversale. La méthode statistique a été utilisée pour le traitement des données récoltées lors de test d'évaluation en vue de prouver notre hypothèse.

2.3 RÉCOLTE DES DONNÉES

Pour recueillir les informations pouvant nous permettre d'évaluer le niveau d'acquis des notions des réactions ioniques en 4^e année des humanités, option Chimie-biologie, nous avons combiné l'analyse documentaire et le questionnaire écrit. Nous avons conçu et utilisé une épreuve en chimie, subdivisée en deux parties, dont l'une d'explication (Q₁, Q₂, Q₄, Q₅ et Q₆) et l'autre d'exécution (Q₃, Q₇, Q₈ et Q₉).

Après l'approbation de l'attestation de recherche par le Chef de la Sous-division Urbaine de l'Enseignement Primaire, Secondaire et Professionnel de Bunia à la date du 09/03/2018, nous sommes passés immédiatement dans les écoles pour soumettre le test. La passation de test a duré 12 jours soit du 26 avril au 7 mai 2018 selon les disponibilités des écoles ciblées.

En corrigeant le test, une réponse correcte est sanctionnée par la cote prévue pour cette question, une réponse fausse ou une question sans réponse est sanctionnée par la cote zéro tandis qu'une réponse partielle est sanctionnée par la moitié de cote prévue pour cette question. Ainsi, les questions Q₁, Q₂, Q₄, Q₅ et Q₆ ont été cotées sur 11 points en raison d'un point par sous-question, tandis que les questions Q₃, Q₇, Q₈ et Q₉ ont été cotées sur 7 points en raison d'un point par question et sous question. L'ensemble de test a été coté sur un maximum de 18 points.

2.4 TECHNIQUE DE TRAITEMENT STATISTIQUE DES DONNÉES

La moyenne arithmétique, la variance, l'écart-type, le coefficient de variation et l'analyse de variance (ANOVA) sont les paramètres et tests statistiques utilisés dans cette étude. Ils ont été calculés par les logiciels Excel et Past.

3 RESULTATS

Les résultats dudit travail sont inscrits dans les tableaux 2, 3, 4, 5, 6, 7 et 8 ci-dessous.

Tableau 2. Résultats des élèves par école

STAT.	IDAP-ISP	I. UGA-B.	CS. BIA	CS. N. M.	CS. BIL.	CS. MAEN.	CS. BONIF.	I. TCH.	I. SK.	I. Y-Y	CS. SH.
Effectif	56	17	20	20	11	19	12	6	22	27	16
Maxima	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
Xh	16,5	10	11,5	9	14,5	9	11,5	10	7	15	11
Xb	3	2	5	3	3	2	0	5	2	2	1
$\bar{x}$	10,75	5,71	7,95	6,25	8,55	5,05	5,58	7,33	4,86	9,24	6,16
σ^2	13,37	6,10	2,42	2,80	4,70	7,39	7,84	3,87	2,60	10,04	5,99
σ	3,66	2,47	1,56	1,67	2,17	2,72	2,80	1,97	1,61	3,17	2,45
C.V(%)	34,02	43,27	19,56	26,79	25,38	53,79	50,15	26,81	33,15	34,29	39,76

Légende : IDAP-ISP = Institut d'application de l'Institut Supérieur Pédagogique de Bunia ; I. UGA-B. = Institut Uga-Barrière ; CS. BIA = Complexe scolaire de Bunia ; CS. N.M. = Complexe scolaire Nelson Mandela ; CS. BIL. = Complexe scolaire Bilingue les Messagers ; CS. MAEN. = Complexe scolaire Maendeleo ; CS. BONIF. = Complexe scolaire Boniface ; I.TCH. = Institut Tchanda ; I.SK. = Institut Sukisa ; I.Y-Y = Institut Yambi-Yaya ; CS.SH. = Complexe scolaire Shalom ; X_h = cote la plus élevée ; X_b = cote la plus basse ; $\bar{x}$ = moyenne arithmétique ; STAT. = Statistique ; σ^2 = variance ; σ = Ecart-type et CV = coefficient de variation.

Le tableau 2 montre que les résultats moyens des élèves aux épreuves évaluées sur 18 points par école varient entre 4,86 (pour l'Institut SUKISA) et 10,75 (pour l'IDAP-ISP/BUNIA). Le coefficient de variation varie entre 19,56 % (CS. de Bunia) et 53,79 % (CS. Maendeleo).

Tableau 3. Réussites et échecs des élèves au test d'explication

ECOLES	Réussite		Echec		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
IDAP-ISP/BUNIA	45	80,36	11	19,64	56	100,00
Institut UGA-BARRIERE	10	58,82	7	41,18	17	100,00
Complexe Scolaire DE BUNIA	7	35,00	13	65,00	20	100,00
Complexe Scolaire NELSON MANDELA	14	70,00	6	30,00	20	100,00
Complexe Scolaire BILINGUE LES MESSAGERS	7	63,64	4	36,36	11	100,00
Complexe Scolaire MAENDELEO	0	0,00	19	100,00	19	100,00
Complexe Scolaire BONIFACE	7	58,33	5	41,67	12	100,00
Institut TCHANDA	3	50,00	3	50,00	6	100,00
Institut SUKISA	8	36,36	14	63,64	22	100,00
Institut YAMBI YAYA	22	81,48	5	18,52	27	100,00
Complexe Scolaire SHALOM	13	81,25	3	18,75	16	100,00
Total	136	60,18	90	39,82	226	100,00

Il se dégage du tableau 3 qu'en l'épreuve d'explication la réussite s'élevant à 60,18 % a été enregistrée dans 8 écoles variant de 81,48 % à 50,00 %. Seul le CS. Maendeleo n'a enregistré aucune réussite audit test.

Tableau 4. Réussites et échecs des élèves au test d'exécution

ECOLES	Réussite		Echec		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
IDAP-ISP/BUNIA	17	30,36	39	69,64	56	100,00
Institut UGA-BARRIERE	3	17,65	14	82,35	17	100,00
Complexe Scolaire DE BUNIA	3	15,00	17	85,00	20	100,00
Complexe Scolaire NELSON MANDELA	0	0,00	20	100,00	20	100,00
Complexe Scolaire BILINGUE LES MESSAGERS	3	27,27	8	72,73	11	100,00
Complexe Scolaire MAENDELEO	0	0,00	19	100,00	19	100,00
Complexe Scolaire BONIFACE	0	0,00	12	100,00	12	100,00
Institut TCHANDA	1	16,67	5	83,33	6	100,00
Institut SUKISA	0	0,00	22	100,00	22	100,00
Institut YAMBI YAYA	4	14,81	23	85,19	27	100,00
Complexe Scolaire SHALOM	0	0,00	16	100,00	16	100,00
Total	31	13,72	195	86,28	226	100,00

De ce tableau, il ressort qu'à l'épreuve d'exécution, aucune école n'a réalisé un score supérieur à 50,00 % et que dans 5 écoles (CS. Nelson Mandela, CS. Maendeleo, CS. Boniface, Institut Sukisa et CS. Shalom), personne n'a réussi au test. Seul l'IDAP-ISP/BUNIA a réalisé 30,36 % de réussite.

Tableau 5. Réussites et échecs globaux des élèves aux épreuves

ECOLES	Réussite		Echec		Total	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
IDAP-ISP/BUNIA	42	70,70	14	29,30	56	100,00
Institut UGA-BARRIERE	3	40,00	14	60,00	17	100,00
Complexe Scolaire DE BUNIA	12	40,00	8	60,00	20	100,00
Complexe Scolaire NELSON MANDELA	2	10,00	18	90,00	20	100,00
Complexe Scolaire BILINGUE LES MESSAGERS	6	57,10	5	42,90	11	100,00
Complexe Scolaire MAENDELEO	2	0,00	17	100,00	19	100,00
Complexe Scolaire BONIFACE	2	18,18	10	81,82	12	100,00
Institut TCHANDA	2	33,33	4	66,67	6	100,00
Institut SUKISA	0	0,00	22	100,00	22	100,00
Institut YAMBI YAYA	15	62,16	12	37,84	27	100,00
Complexe Scolaire SHALOM	2	3,85	14	96,15	16	100,00
Total	88	38,94	138	61,06	226	100,00

Les résultats ci-dessus nous renseignent que les écoles qui ont réalisé plus de 50 % de réussites sont l'IDAP-ISP/BUNIA (70,70 %), l'Institut Yambi-Yaya (62,16 %) et le CS. Bilingue les messagers (57,10 %). Tous les enquêtés du CS. Maendeleo et de l'Institut Sukisa ont échoué.

Tableau 6. Résultat synthétique des enquêtes au test

Epreuve Mention	Explication		exécution		Globale	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Réussite	136	60,18	31	13,72	88	38,94
Echec	90	39,82	195	86,28	138	61,06
Total	226	100	226	100	226	100

La réussite globale aux épreuves s'élève à 88 (38,94 %) sur 226 élèves enquêtés, dont 60,18 % au test d'explication et 13,72 % au test d'exécution.

Tableau 7. Réussites et échecs des enquêtes par question

Questions	Effectif	Réussites	%	Echecs	%
Q ₁	226	199	88,05	27	11,95
Q ₂	226	138	61,06	88	38,94
Q ₃	226	29	12,83	197	87,17
Q ₄	226	53	23,45	173	76,55
Q ₅	226	170	75,22	56	24,78
Q ₆	226	151	66,81	75	33,19
Q ₇	226	39	17,26	187	82,74
Q ₈	226	78	34,51	148	65,49
Q ₉	226	90	39,82	136	60,18

Comme on peut le constater, les questions 1, 2, 5 et 6 ont connu une moyenne de réussite supérieure à 50,00 %. Par contre à la troisième question on a enregistré 87,17 % d'échecs.

Tableau 8. Analyse de variance des points obtenus par les enquêtés

Source de variation	ddl	Somme de carrés	Moyenne des carrés	F _{observé}	F _{tabulaire}	Niveau de signification
Entre les groupes	10	1203,75	120,37	0,81	1,87 (5%)	Non significatif
Dans les groupes	215	31979,71	148,74			
Total	225	33183,46	269,12			

Le constat fait est que la valeur de F observée (0,81) est inférieure à la valeur de F tabulaire (1,87) au seuil de signification de 5 %. La différence observée est donc non significative entre les moyennes des cotes obtenues entre les écoles des élèves testés.

4 DISCUSSION DES RESULTATS

Au regard des résultats d'enquête, la moyenne par école des points des élèves aux épreuves varie entre 4,86 et 10,75. La réussite est notée seulement dans deux écoles à savoir l'IDAP-ISP/BUNIA (10,75/18) et à l'Institut Yambi-Yaya (9,24/18). Le coefficient de variation varie entre 19,56 % (CS. de Bunia) et 53,79 % (CS. Maendeleo).

La dispersion des cotes des élèves autour de la moyenne est forte (donc hétérogène) dans 7 écoles ayant des coefficients de variation supérieurs à 30 %. Pour celles dont les coefficients de variation se situent entre 15 et 30%, la dispersion est moyenne et n'est ni homogène, ni hétérogène. Ce résultat montre que de façon générale, la plupart d'élèves enquêtés (7 écoles sur 11) ont des niveaux très différents [11].

S'agissant de la réussite par type de test, les résultats de tableaux 3 et 4 ont montré que, sur 226 enquêtés, il y a eu 136 réussites (soit 60,18 %) réparties dans 8 écoles ciblées en test d'explication contre 31 réussites (soit 13,72 %) en test d'exécution.

Cet écart significatif de réussites dans les deux tests (60,18 % contre 13,72 %) serait dû par le fait que les élèves retiennent plus facilement les concepts à mémoriser. En se référant à la taxonomie de Bloom, on peut constater, qu'il s'agit là de niveau cognitif le plus bas, celui de connaissance, qui fait appel à la mémoire.

Il convient de noter aussi que les enseignants donnent trop peu d'exercices à résoudre par les élèves, ce qui justifierait l'échec massif aux questions d'exécution, lesquelles relèvent de niveau d'application dans la taxonomie de Bloom, un niveau cognitif plus exigeant. En plus, nous pensons que le nombre élevé d'échecs enregistré se justifierait aussi par la formulation des objectifs opérationnels en termes de savoir et non de savoir-faire et la transcription des exercices déjà résolus dans les manuels de chimie [12].

C'est pourquoi, la référence [13] dit que l'enseignant qui veut accroître l'efficacité de l'action éducative ou améliorer le rendement de l'apprenant doit préciser les comportements que les apprenants doivent être capables de manifester à l'issue de l'enseignement, chercher à savoir s'il enseigne effectivement ce qu'il veut enseigner et si les méthodes et procédés sont réellement appropriés aux objectifs fixés.

La réussite globale aux épreuves s'élève à 88 (38,94 %) sur 226 élèves enquêtés, dont 60,18 % au test d'explication et 13,72 % au test d'exécution. La faible réussite aux épreuves est due à l'échec massif des élèves au test d'exécution. Ce résultat montre en suffisance qu'à la fin de 4^e année les élèves ne maîtrisent pas la notion des réactions ioniques totales ; donc ils ne savent pas ioniser les composés chimiques, interpréter la présence de signe sur l'atome ou la molécule, écrire les produits à partir des réactifs, prévoir une réaction pouvant servir à la préparation d'un composé en tenant compte du tableau présentant le caractère de volatilité et d'insolubilité d'un composé, etc.

Sur 11 écoles testées, seules l'IDAP-ISP/BUNIA, l'Institut Yambi Yaya et le CS. Bilingue Les Messagers ont réalisé respectivement une réussite de 70,70 % ; 62,16 % et 57,10 % pour l'ensemble des épreuves. Ce score positif serait favorisé par la qualification des enseignants de ces écoles, la rigueur des autorités scolaires et la conscience des élèves. Il faut noter également que la localisation de ces écoles dans la périphérie de la ville aurait une certaine influence sur le comportement, la personnalité et le tempérament des élèves. C'est ainsi que la référence [14] a cité dans son ouvrage, l'environnement et le langage comme un des facteurs fonctionnels du succès scolaire.

L'analyse des réponses par question révèle que les moyennes de réussites supérieures à 50,00 % ont été notées pour 4 des 9 questions, à savoir Q₁, Q₂, Q₅ et Q₆.

- La question 1, la question la mieux réussie (88,05 %), montre que les élèves sont capables de définir un ion.
- La question 2 a été réussie à 61,06 % ; ce qui prouve que les élèves de Bunia peuvent arriver à énoncer la règle de Berthollet comme cela appelle à la mémoire.
- La question 3 n'a enregistré que 12,83 % de réussites ce qui renseigne clairement que les enquêtés sont incapables de différencier un ion d'un atome du point de vue nombre d'électrons. La non maîtrise de la matière sur cette partie à 3^e année secondaire justifierait cet échec massif.
- Le résultat de la question 4 (23,45 %) montre que beaucoup d'élèves ne savent pas classer les électrolytes suivant leur force alors que la classification des électrolytes se retrouve sur le tableau périodique des éléments qui avaient passé le test.
- Le résultat satisfaisant à la 5^e question (75,22 %) montre en suffisance que beaucoup d'élèves sont en mesure de retenir par cœur les définitions des concepts en rapport avec les réactions ioniques totales.
- En répondant correctement à la 6^e question (66,81 %), le constat est que les élèves enquêtés peuvent arriver à identifier les types de réactions ioniques.
- L'échec massif à la 7^e question (17,26 %) indique que les élèves éprouvent d'énormes difficultés à compléter une équation chimique partant des réactifs. C'est un problème qui serait dû à la non maîtrise de réactions chimiques dans les classes antérieures mais aussi à l'insuffisance des exercices pendant les leçons.
- Le manque de savoir-faire chez les élèves se remarque par l'échec à la 8^e question (34,51 %) car ils sont incapables d'ioniser correctement les molécules des réactions ioniques en respectant les règles de cette ionisation.
- 39,82 % d'enquêtés ont réussi à la 9^e question ; cela atteste que les élèves sont incapables de prévoir une réaction pouvant servir à la préparation d'un composé.

Nous pensons que les enseignants de chimie des écoles ciblées ne donnent pas assez d'exercices à l'issue de ces leçons. A cela s'ajoute le manque des expériences dans l'enseignement des réactions ioniques totales. En effet, l'utilisation des expériences réelles, comme moyen didactique, dans l'enseignement des sciences physiques joue un rôle important sur le plan d'acquisition des concepts chez les apprenants [15].

Concernant l'analyse de variance (ANOVA) du tableau 8, la valeur de F calculée (0,81) est inférieure à la valeur de F tabulaire (1,87) au seuil de signification de 5 % ; ce qui donne une différence non significative entre les moyennes des cotes obtenues entre les écoles des élèves testés. Cela montre que les élèves de 4^e année chimie-biologie des écoles de la ville de Bunia ont statistiquement le niveau identique de maîtrise de notion des réactions ioniques totales.

5 CONCLUSION

Cette étude a porté sur le niveau d'acquis des réactions ioniques totales par les élèves de quatrièmes années scientifiques, option Chimie-biologie de la ville de Bunia.

Les données récoltées auprès de 226 échantillons d'élèves répartis dans 11 écoles de la ville de Bunia ont été soumises aux traitements statistiques, et nous ont donné les résultats suivants :

- 60,18 % d'enquêtés ont réussi au test d'explication contre seulement 13,72 % en test d'exécution ;
- seulement 3 écoles sur 11 ont réalisé plus de 50% de réussites au test, à savoir l'IDAP-ISP/BUNIA (70,70 %), l'Institut Yambi Yaya (62,16 %) et le CS. Bilingue Les Messagers (57,10 %) ;
- 88,05 % d'élèves ont mieux réussi à la question 1, relative à la définition des concepts ;
- Les échecs ont été systématiquement enregistrés aux questions relatives à la détermination de structure électronique de l'ion (12,83 %), l'ionisation des molécules dans les réactions ioniques (34,51 %), l'écriture complète d'une équation chimique (17,26 %) et à la préparation d'un composé en tenant compte du tableau présentant les caractères de volatilité et d'insolubilité d'un composé (39,82 %) ;
- Globalement, la réussite au test s'élève à 38,94 % contre 61,06 % d'échecs ;
- Les résultats moyens des écoles, ne diffèrent pas significativement au seuil de signification de 5 % car le F calculée (0,81) est inférieure à la valeur de F tabulaire (1,87).

Au regard de ces résultats, de cette étude selon laquelle les élèves de la quatrième année scientifique, option Chimie-biologie de la ville de Bunia ne maîtriseraient pas correctement les notions des réactions ioniques totales est confirmée.

Ainsi, pour améliorer davantage l'enseignement des notions de réactions ioniques totales dans les écoles de la ville de Bunia, nous suggérons ce qui suit :

- **Aux enseignants** de faire usage de la pédagogie active et participative où l'élève travaille plus et l'enseignant est le facilitateur ;
- **Aux chefs d'établissement** de suivre régulièrement les prestations des enseignants, contrôler leurs prévisions de matières et procéder au recrutement de nouveaux instituteurs conformément à la législation scolaire en la matière ;
- **Au législateur** de poursuivre la réforme du système éducatif en mettant un accent particulier sur le contenu de chaque matière tout en adoptant les objectifs de ces enseignements aux besoins réels.

REFERENCES

- [1] Loi-cadre n°14/004 du 11 février 2014 de l'enseignement national, *Journal Officiel de la République Démocratique du Congo*, Numéro spécial du 19 février 2014.
- [2] UNESCO, *Rapport mondial sur l'éducation pour tous*, Paris : UNESCO, 2004.
- [3] KAMBA E. et BULAYA N., « Analyse de l'efficacité interne des écoles primaires de quelques communes de Kisangani », *Le cahier du CRIDE, Nouvelle série*, vol. 2, n° 7, pp. 37-66, 2009.
- [4] GRET, *La reproduction. Elément pour une théorie du système d'enseignement*, Paris : Edition de Minuit, 2009.
- [5] ALAIN, S., *Chimie Générale, tout le cours en fiche*, Paris : Dunod, 5 rue Laromiguière, 75005 Paris, p515, 20016.
- [6] MIKALUKALU, K.M., *La chimie avec du matériel de fortune*, Kinshasa : centre de Recherches Pédagogiques, p123, s.d.
- [7] EPSP, *Programme National de Chimie. Enseignement secondaire (toutes les options)*, Kinshasa : EDIDEPS, p93, 2005.
- [8] EPSP, *Programme National de Chimie. Enseignement secondaire (toutes les options)*, Kinshasa : EDIDEPS, p22, 2009.
- [9] ALPHONSE, A., *Les coordonnées géographiques de Bunia, RD Congo*, 2018.
[Online] Available : <http://dateandtime.info/fr/citycoordinates.php?id=217695> (Consulté le 26 juin 2018).
- [10] *Calcul de la taille d'un échantillon pour une enquête 4*, 2014.
[Online] Available : [http://memento-assainissement.gret.org/spip.php?action=telecharger&arg=327\[PDF\]](http://memento-assainissement.gret.org/spip.php?action=telecharger&arg=327[PDF]) (Consulté le 15 novembre 2018).
- [11] D'HAINAUT, L., *Concepts et méthodes de statistiques (I)*, Bruxelles : Labor, p173-203, 1975.
- [12] LOKUNI, N. et al., « Niveau d'acquis des notions des réactions d'oxydo-réductimétrie par les élèves de sixième année de la cité de Bunia », *UJUVI*, n° 19, pp.31-41, 2013.
- [13] TIBAMWENDA, B., *Séminaire des Techniques de communication pédagogique et informations pédagogiques spécialisées*, Syllabus, Université Pédagogique Nationale, Inédit, 2010.
- [14] ANDRE, G., *Les insuccès scolaires*, Boulevard Saint-Germain, Paris : P.U.F, p.108, 1973.
- [15] TAOUFIK M. et al., *Les Activités Expérimentales Dans L'enseignement Des Sciences Physiques: Cas Des Collèges Marocains*, European Scientific Journal, vol.12, No.22 ISSN: 1857 – 7881, 2016,
[Online] Available : https://www.researchgate.net/publication/307857140_Les_Activites_Experimentales_Dans_L%27enseignement_Des_Sciences_Physiques_Cas_Des_Colleges_Marocains (Consulté le 11 novembre 2018).

Evaluation variétale de riz de plateau dans les conditions de culture du Sud Bassin Arachidier du Sénégal

[Varietal evaluation of rice of plate under the conditions of culture of the South Arachidier Basin of Senegal]

THIAM Amsatou¹, KANFANY Ghislain², FOFANA Amadou², and NDIAYE Junior Bruno Papa Mbar³

¹Université de Thiès, Institut Supérieur de Formation Agricole et Rurale (ISFAR), BP 54, Bambey, Senegal

²Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Centre National de recherches Agricoles de Bambey (ISRA/CNRA), Senegal

³Institut Sénégalais de Recherches Agricoles, Sud Bassin Arachidier (Station de Nioro du Rip), Senegal

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 Senegal, rice occupies a place of first choice in the daily food. In spite of the importance of this cereal, its production covers only 50 to 80% of the national needs. However, the noted outputs are weak. The total objective of this work is a contribution to food self-sufficiency and aims specifically to the agronomic performance evaluation and the rice adaptation of plate under the conditions of culture of the Southern zone of the Arachidier Basin. Within the framework of this work a device in complete random blocks with 3 repetitions was used and like factor studied the variety. The culture was led under strictly rain hydrous condition. The results of the variance analysis showed a significant variability according to the varieties tested for the unit of the studied characters. They are the earliest varieties Art3-7-l9p8-1-b-b-1 and NERICA 14 which gave the highest outputs between 4615 kg/ha and 4371 kg/ha. The weakest outputs are observed on the level of the late variety (CNAX 3031-78-2-1-7). Under the conditions of the South Arachidier Basin the best varieties associate a good precocity an output in acceptable grain and a good weight of 1000 grains.

KEYWORDS: rice of plate, output, Southern Arachidier Basin, variety.

RÉSUMÉ: Au Sénégal, le riz occupe une place de premier choix dans l'alimentation quotidienne. Malgré l'importance de cette céréale, sa production ne couvre que 50 à 80% des besoins nationaux. Cependant, les rendements notés sont faibles. L'objectif global de ce travail est une contribution à l'autosuffisance alimentaire et vise spécifiquement à l'évaluation des performances agronomiques et l'adaptation de riz de plateau dans les conditions de culture de la zone Sud du Bassin Arachidier. Dans le cadre de ce travail un dispositif en blocs aléatoires complets avec 3 répétitions a été utilisé et comme facteur étudié la variété. La culture a été conduite sous condition hydrique strictement pluviale. Les résultats de l'analyse de variance ont montré une variabilité significative suivant les variétés testées pour l'ensemble des caractères étudiés. Ce sont les variétés les plus précoces ART3-7-L9P8-1-B-B-1 et NERICA 14 ont donné les rendements les plus élevés entre 4615 kg/ha et 4371 kg/ha. Les rendements les plus faibles sont observés au niveau de la variété tardive (CNAX 3031-78-2-1-7). Dans les conditions du Sud Bassin Arachidier les meilleures variétés associent une bonne précocité à un rendement en grain acceptable et un bon poids de 1000 grains.

MOTS-CLEFS: riz de plateau, rendement, Sud Bassin Arachidier, variété.

1 INTRODUCTION

Le riz (*Oryza sativa*) est la deuxième céréale la plus cultivée au monde après le blé et constitue l'une des principales cultures vivrières [1] avec des consommations annuelles très importantes dépassant dans certains pays les 100 kg/habitant [2]. La production mondiale de riz pour la campagne 2015/2016, projetée à près de 479 millions de tonnes (Mt) de riz décortiqué, est en baisse d'environ 3 Mt par rapport aux dernières prévisions. En Afrique, la consommation du riz a progressé de façon rapide, du fait des changements dans les préférences des consommateurs et de l'urbanisation. Aussi, les importations ont suivi la même évolution, du fait du non couvrir des besoins par la production locale. Bien que la production locale de riz ait augmenté rapidement après la crise alimentaire de 2008, un problème essentiel auquel le secteur du riz est confronté, notamment en Afrique, est que la production locale n'a jamais égalé la demande. Ainsi, à titre d'exemple, le continent a importé, en 2009, le tiers de la quantité de riz disponible sur le marché mondial, pour un coût estimé à 5 milliards de dollars américains [3].

En Afrique de l'Ouest et du Centre, la production ne couvre qu'environ 60% de la demande des populations avec pour conséquence un accroissement massif des importations de riz. En effet, la demande réelle connaît une croissance d'environ 6%, c'est à dire plus forte que nulle part ailleurs au monde [4].

Au Sénégal, la récolte de riz paddy a fait un bond de 64% entre 2014 et 2015, passant ainsi de 559 000 t à 917 000 t. Cette progression est la résultante des conditions météorologiques et des mesures incitatives du gouvernement à travers le Programme National d'Autosuffisance en Riz (PNAR). Cependant, face à une consommation nationale qui atteindrait 1,4 million de tonnes (Mt) de riz décortiqué, le pays doit encore importer un million de tonnes soit 65% de ses besoins [5]. Cette dépendance de l'extérieur pour une denrée alimentaire de base aussi stratégique demeure depuis le début des années 2000, une préoccupation majeure du gouvernement [6]. La volonté manifeste des pouvoirs publics du Sénégal, d'arriver à une autosuffisance alimentaire dès 2017 afin de renforcer la sécurité alimentaire et réduire le déficit de la balance commerciale s'est traduite par des mesures hardies énoncées dans le PRACAS (Programme d'Accélération de la Cadence de l'Agriculture Sénégalaise). Les objectifs de production du PRACAS s'élèvent à 1 600 000 tonnes de paddy à l'horizon 2017, soit 1 080 000 tonnes de riz blanc avec une contribution de 60% des zones irriguées (vallées du fleuve Sénégal et l'Anambé) et de 40% des productions pluviales (les régions du Sud et du Sud-Est du Sénégal, ainsi que le Sud du bassin arachidier) [7]. Cependant, les rendements notés au niveau de la zone de production du riz pluvial, notamment dans le Sud du bassin arachidier, sont faibles et tournent autour de 1000 kg/ha [8]. Ce faible rendement pourrait être dû en grande partie à l'absence de variétés adaptées et productives, l'utilisation de technologies inappropriées et aux contraintes environnementales [9].

Les variétés de riz de plateau inscrites dans le catalogue national du Sénégal présentent un cycle qui s'adapte difficilement à la zone Sud du Bassin Arachidier. Ainsi, pour permettre une augmentation substantielle de la production de riz dans la zone, il s'avère nécessaire de mettre à la disposition des producteurs des variétés de cycle plus court et à potentiel de rendement élevé. C'est dans cette dynamique que s'inscrit notre étude dont le thème s'intitule : Evaluation de variétés de riz de plateau dans les conditions de culture du Sud Bassin Arachidier du Sénégal. L'objectif général de ce travail est de contribuer à l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire en riz. Spécifiquement ce travail vise à :

- Evaluer les performances de variétés de riz dans la zone du Sud Bassin Arachidier.
- Comparer les différentes variétés afin d'identifier celles qui s'adaptent mieux aux conditions écologiques du Sud Bassin Arachidier.

2 MILIEU MATERIELS ET METHODES

2.1 ZONE ET LOCALISATION DU SITE D'ÉTUDE

Cette étude a été menée dans une parcelle expérimentale de la station de Nioro du Rip située dans le centre sud du Bassin Arachidier avec comme coordonnées géographiques 13°45 Nord et 15°48 Ouest. Cette station de Nioro couvre une superficie de 115 ha, avec une pluviométrie de 914,7 mm en 2016. La température oscille entre 28,5 C et 29,7 C.

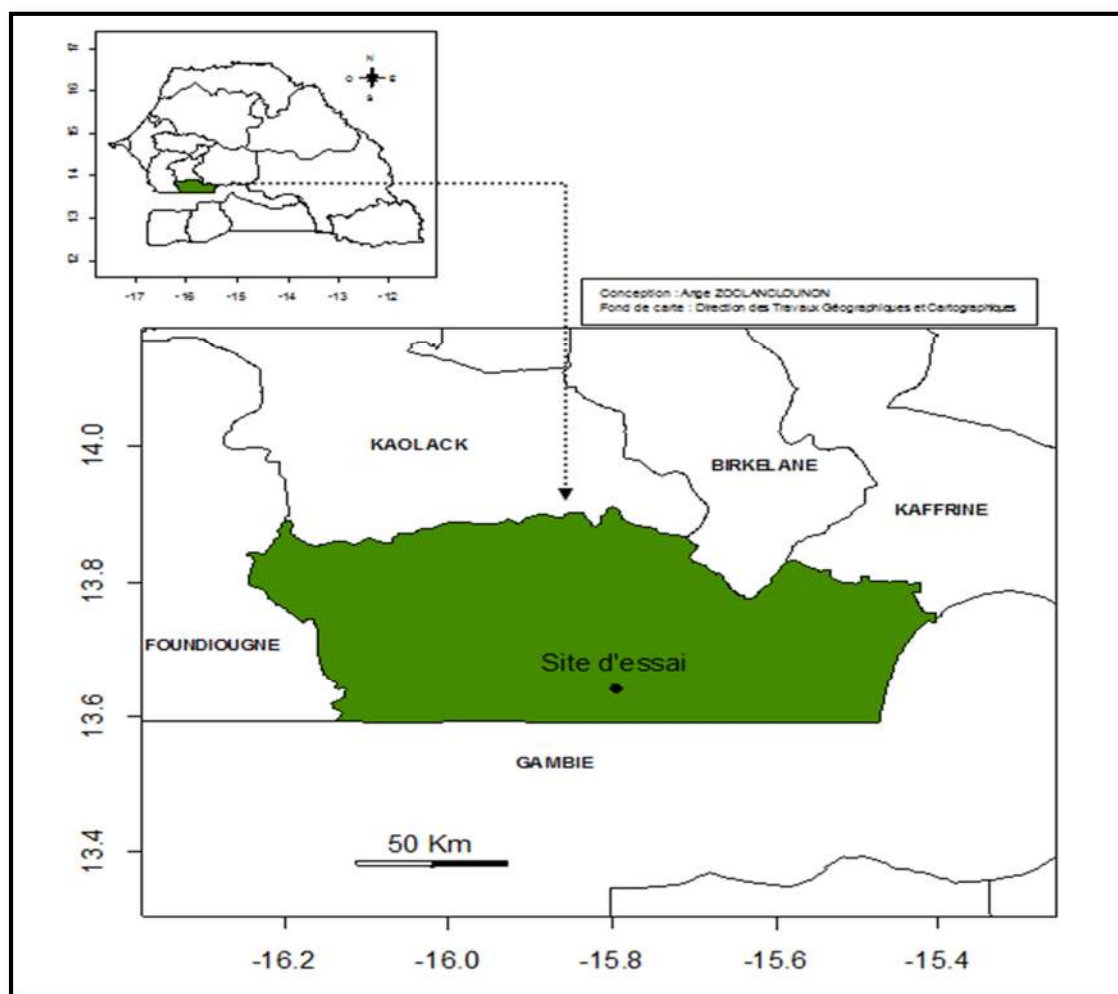


Fig. 1. Carte de la zone d'étude

La zone de Nioro est influencée par l'anticyclone des Açores et l'anticyclone de Sainte Hélène. Ces différents anticyclones génèrent des vents : alizé, harmattan et mousson, selon leur origine et leur trajectoire. Dans la zone d'étude trois types de sols ont été observés : les sols Dior Deck de texture sablo-limoneuse avec moins de 10% d'argile; les sols Deck Dior de texture sablo-limoneuse avec plus de 15% d'argile et les sols Deck qui se caractérisent par une texture limono-argilo-sableuse sur les 40 premiers centimètres. L'essai a été implanté sur un sol Deck. La végétation est constituée par une savane arborée marquée par une nette prédominance de *Cordia pinnata* avec une répartition assez homogène sur l'ensemble de la zone. La strate arbustive est caractérisée par trois espèces qui sont les plus représentatives : *Combretum glutinosum* (ratt), *Guiera senegalensis* (ngèr) et *Bauhinia reticulata* (nguiguis). La strate herbacée est majoritairement formée de graminées annuelles à savoir *Andropogon* et de *Cassia tora*.

2.2 MATÉRIEL VÉGÉTAL

Le matériel végétal est composé de dix (10) variétés de riz dont neuf (9) issues d'essais de criblage de trente (30) variétés et d'un (1) témoin à savoir le NERICA 6.

Tableau 1. Liste des différentes variétés de l'essai

Numéros	Variétés	Origine
1	ART16-13-13-2-2-B-1-B-1-B	AfricaRice
2	ART3-9-L6P2-B-B	AfricaRice
3	ART16-12-22-1-3-1-1-B-1-B	AfricaRice
4	CNAX 3031-78-2-1-7	-
5	ART16-17-7-18-1-B-1-B-1-B	AfricaRice
6	BRS CONAI	Brésil
7	NERICA 8	AfricaRice
8	NERICA 14	AfricaRice
9	ART3-7-L9P8-1-B-B-1	AfricaRice
10	NERICA 6 (témoin)	AfricaRice

2.3 MÉTHODE

- Le dispositif expérimental utilisé un dispositif en blocs aléatoires complets avec 3 répétitions. Nous avons trois blocs distants de 1.5 m. Chaque bloc comptait dix (10) parcelles élémentaires. Ces dernières étaient distantes de 0.5 m.

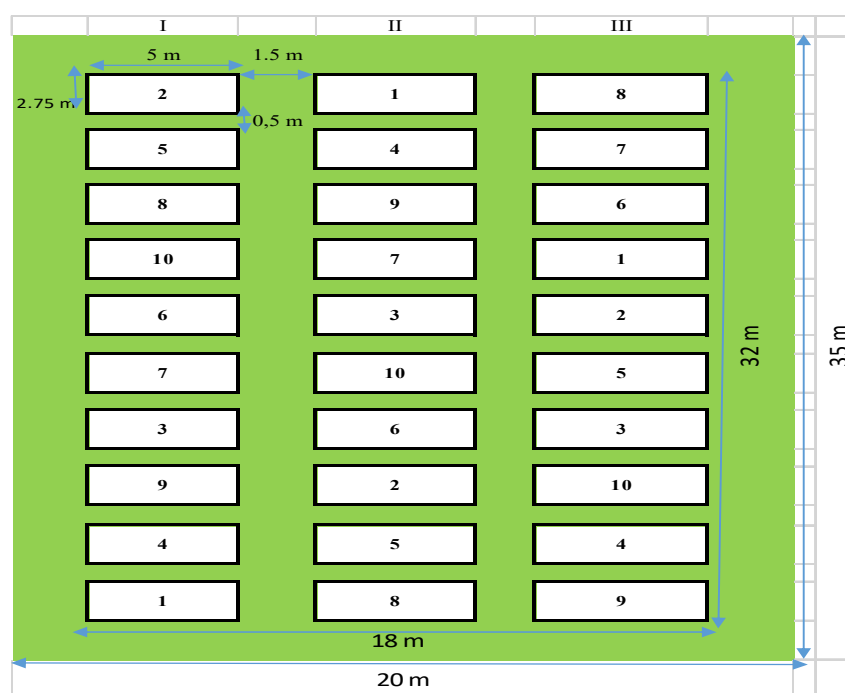


Fig. 2. Schéma Dispositif expérimental

La parcelle élémentaire était constituée de 12 lignes de 5 m de long dont chacune comportait 26 poquets. L'écartement entre les lignes était de 0,25 m et celui entre les poquets (sur les lignes) de 0,20 m. Le précédent cultural était l'arachide. Le facteur étudié est la variété. La méthodologie adoptée se déroule comme suit :

- Conduite de la culture : La culture a été conduite sous condition hydrique strictement pluviale. Le précédent cultural était l'arachide. Une préparation du sol par un labour de 20 cm de profondeur a été faite. Un semis en poquet à raison de 8 à 10 grains par poquet à une profondeur comprise entre 1 et 2 cm a été adopté. Un apport de fumure de fond NPK (15 15 15) a été fait à la dose de 200 kg/ha. Ainsi que qu'un épandage d'urée à la dose de 150 kg/ha, en deux applications. Un démariage à raison de 3 plants par poquet, avec un repiquage éventuel en cas de nécessité a été mené.
- Observations et mesures
Les observations et les mesures sont faites sur les paramètres végétatifs, génératifs et les paramètres de production.

- Les paramètres végétatifs : La Hauteur des plantes (cm) : La mesure a été réalisée de la base de la plante jusqu'à l'extrémité de la plus longue panicule et ceci grâce à une règle graduée sur 3 poquets choisis au hasard dans chaque parcelle.
- Le paramètre génératif : La floraison : - Le Nombre de jours à 50% floraison : C'est le nombre de jours du semis à la floraison où 50% des plants de la parcelle ont fleuri.
- Les paramètres de production : Ces paramètres de production caractérisant le rendement ont été déterminés sur la base de 4 poquets pris au hasard à partir : du nombre de talles à la récolte ; du nombre de panicules pour la détermination du nombre de grains par panicule mais aussi le nombre de panicules par m² ; du poids des panicules après séchage à l'aide d'une balance électronique ; du poids de grains pleins après vannage pour séparer les grains vides des grains pleins. les poids de ces grains ont été obtenus après pesage avec une balance de précision et enfin la fertilité des grains déterminée à partir de 3 échantillons de 100 grains remplis. Ces grains ont été prélevés et puis pesés respectivement à l'aide d'une balance de précision en vue de déterminer la fertilité des grains grâce à la formule suivante :

$$\text{Fertilité des grains (\%)} = \frac{\text{Poids des grains pleins}}{\text{Poids total grains}} \times 100 \quad (I)$$

• Traitement et analyse des données

Les données collectées ont d'abord été consignées et arrangées dans un classeur avec le logiciel Excel version 2013. Les analyses de variance (ANOVA) ont été effectuées avec le logiciel Genstat discovery édition 17. Le test de Tukey est réalisé afin de comparer et de classer les moyennes par groupe.

3 RÉSULTATS

LES VARIABLES AGRO-MORPHOLOGIQUES ÉTUDIÉS

- L'analyse de variance montre que l'ensemble des caractères étudiés discriminent les variétés de riz de plateau évaluées dans les conditions agro-écologiques du Sud du bassin arachidier. En effet, des écarts importants existent entre les valeurs minimales et maximales pour l'ensemble des caractères étudiés. Par exemple, les variétés fleurissent entre 60 et 79 jas et la hauteur des plantes varie entre 89 et 121 cm avec des rendements en grains allant de 1674 à 4615 kg/ha. (Tableau 2)

Tableau 2. Analyse de variance des neufs caractères quantitatifs étudiés

Paramètres	Maximum	Minimum	Moyenne	Ecart Type	Cv	P value	PPDS
Nombre de jours à 50% floraison (jas)	79.00	60.00	68.0	3.76	4.8	<.001***	5.600
Hauteur des plants (cm)	121.4	89.0	104.0	9.26	9.6	0.008**	17.14
Nombre de talles/plant	13.0	6.0	9.0	1.36	17.7	0.002**	2.69
Nombre de grains par panicule	189.0	90.0	146.0	31.88	24.4	0.013*	61.11
Nombre de panicules par m ²	215.0	107.0	157.0	28.25	18.5	0.003**	49.69
Poids 1000 grains (g)	31.7	20.5	25.0	2.69	11.2	0.002**	4.81
Fertilité des grains (%)	92.64	38.30	60.18	14.99	28.0	0.049*	28.86
Rendement grains (kg/ha)	4615.0	1674.0	3671.0	1040.54	35.3	0.039*	1970.6

*, ** et *** significatifs aux seuils de 5%, 1% et 0,1% respectivement.

- Le paramètre végétatif : La hauteur des plants. Elle varie entre 89 et 121 cm avec une plus petite différence significative (PPDS) de 17,14. Le test de Tukey donne une classification des traitements en trois (3) catégories. D'abord, une première catégorie composée uniquement par le témoin NERICA 6 avec la hauteur la plus importante (121 cm). Ensuite, une deuxième catégorie intermédiaire formée par 7 variétés avec des hauteurs comprises entre 93 et 117 cm et enfin un dernier groupe formé par les variétés BRS CONAI et ART3-7-L9P8-1-B-B-1 avec respectivement 89 et 91 cm.

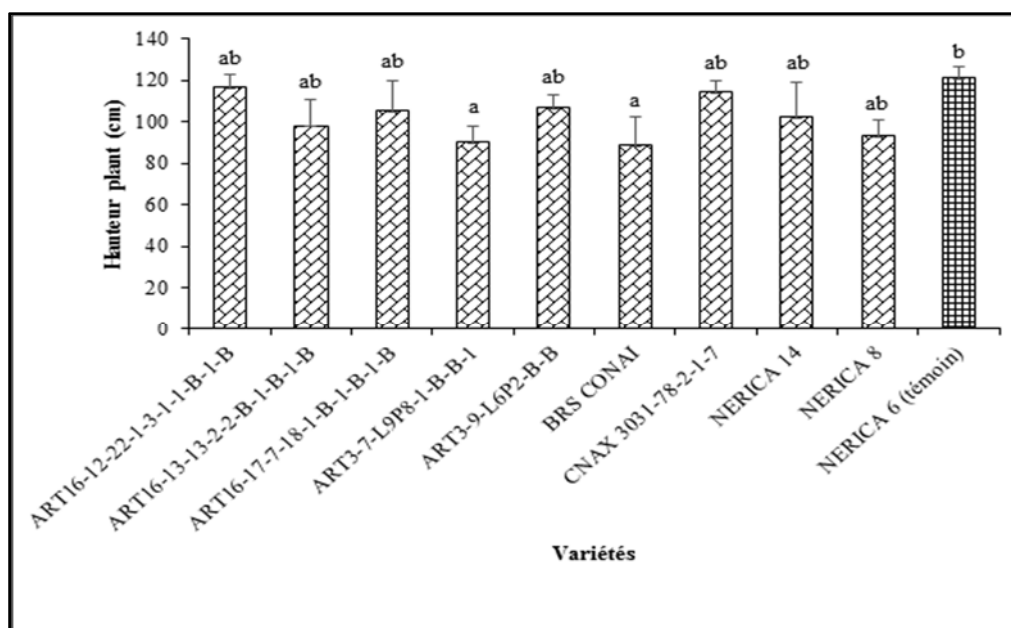


Fig. 3. Hauteur des plantes

- Le paramètre génératif : la floraison

Les variétés fleurissent entre 60 et 79 jas (figure 4). La variété CNAX 3031-78-2-1-7 est la variété la plus tardive (79 jas). Par contre le cycle semis-floraison le plus court a été obtenu avec les variétés ART3-7-L9P8-1-B-B-1 et NERICA 14 avec respectivement 60 et 61 jas. Elles sont suivies des variétés NERICA 8 et BRS CONAI avec respectivement des cycles semis-floraison de 63 et 64 jours. Les variétés ART16-12-22-1-3-1-1-B-1-B, ART16-13-13-2-2-B-1-B-1-B et ART16-17-7-18-1-B-1-B-1-B présentent un cycle semis-floraison qui tourne autour de 68 jours. Le témoin NERICA 6 quant à lui se caractérise par un cycle intermédiaire (73 jours).

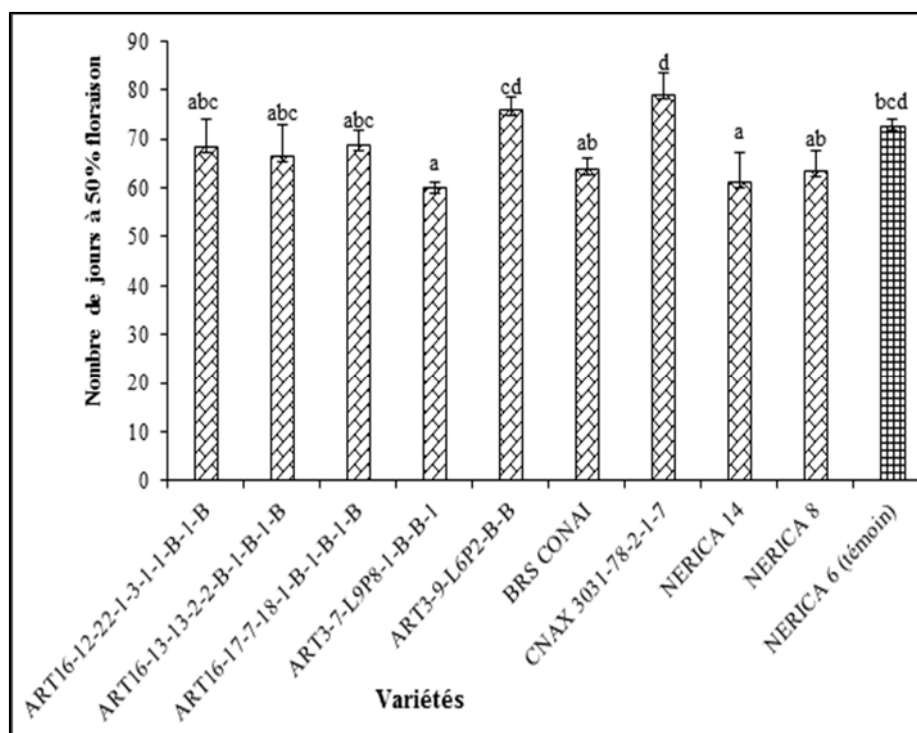


Fig. 4. Nombre de jours du semis à 50% floraison

- Les paramètres de production.

Le nombre de talles par plants à la récolte. Le nombre de talles par plant variait entre 6 et 13 avec une PPDS qui est de 2,689. La variété BRS CONAI présentait une aptitude au tallage, meilleure que celle des autres variétés. Par contre, le témoin NERICA 6 a le tallage le plus faible avec 6 talles par plant. Les 8 autres variétés restantes avaient un nombre de talles par plant intermédiaire qui tournait autour de 8,625.

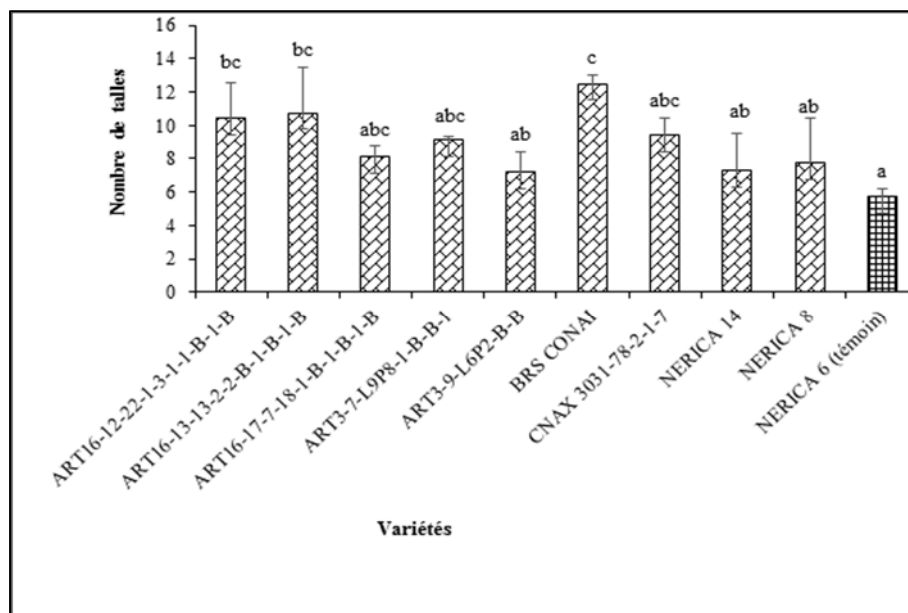


Fig. 5. Nombre de talles par plant à la récolte

Le nombre de panicule par mètre carré. Le nombre de panicules par m^2 a varié entre 107 et 215. Le témoin NERICA 6 a eu le plus faible nombre de panicules par m^2 avec 107 panicules / m^2 . Par contre la variété BRS CONAI présentait le nombre de panicules par m^2 le plus important (figure 6).

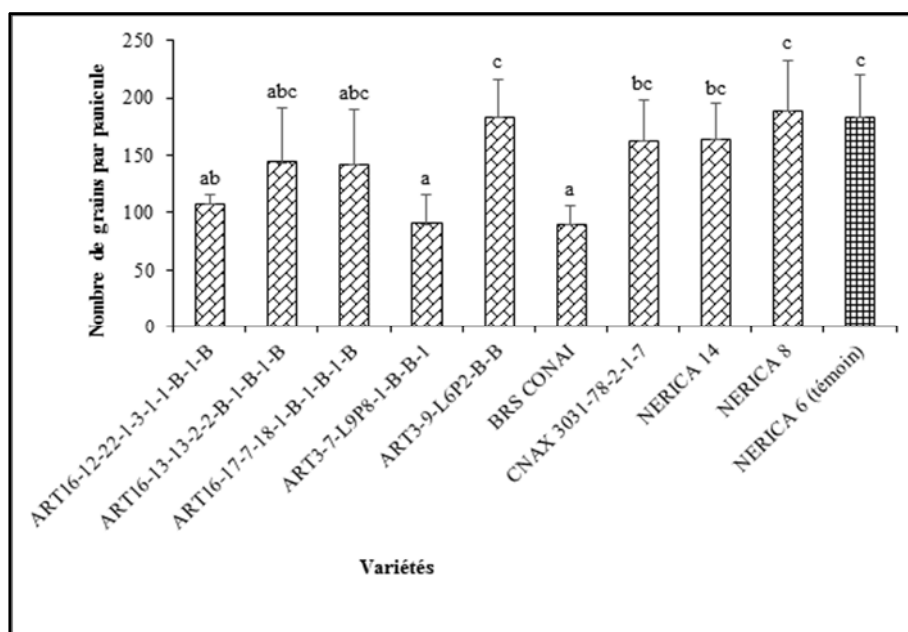


Fig. 6. Nombre de panicules par m^2

Le nombre grains par panicule. Le nombre de grains par panicule le plus faible a été noté avec les variétés BRS CONAI et ART3-7-L9P8-1-B-B-1 avec respectivement 90 et 91. Par contre, ART16-17-7-18-1-B-1-B-1-B et ART16-13-13-2-2-B-1-B-1-B ont produit le plus grand nombre de grains par panicule avec respectivement 142 et 144 grains par panicule. Le témoin quant à lui a produit 184 grains par panicule (Figure 7).

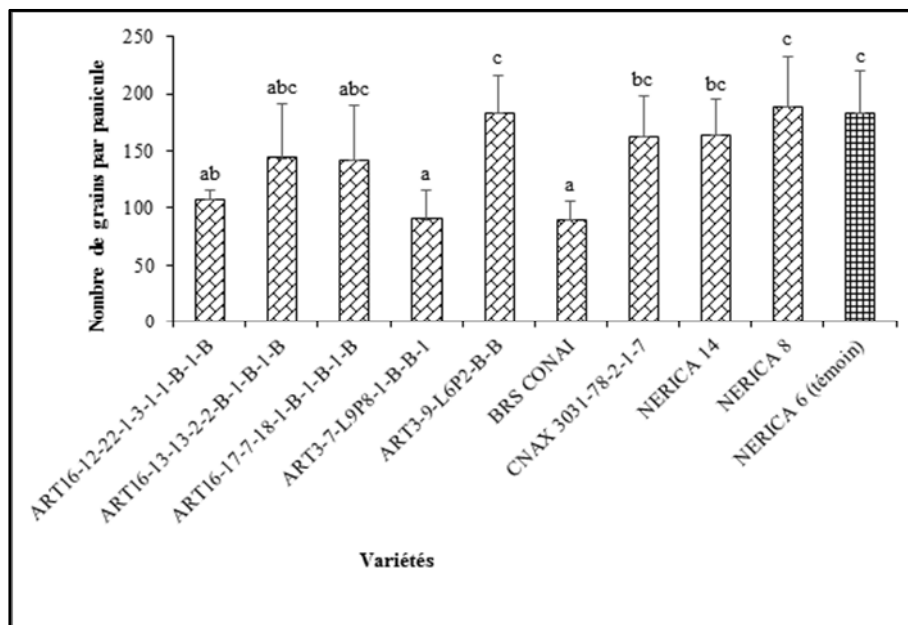


Fig. 7. Nombre de grains par panicule

Le rendement en grain. Le rendement minimum (1674 kg/ha) a été obtenu avec la variété témoin NERICA 6 alors que le maximal (4615 kg/ha) a été enregistré avec la variété ART16-13-13-2-2-B-1-B-1-B. En plus de cette dernière, les meilleurs rendements ont été obtenus avec les variétés BRS CONAI, ART16-13-13-2-2-B-1-B-1-B et NERICA 14 avec respectivement 3671 ; 4585 et 4371 kg/ha.

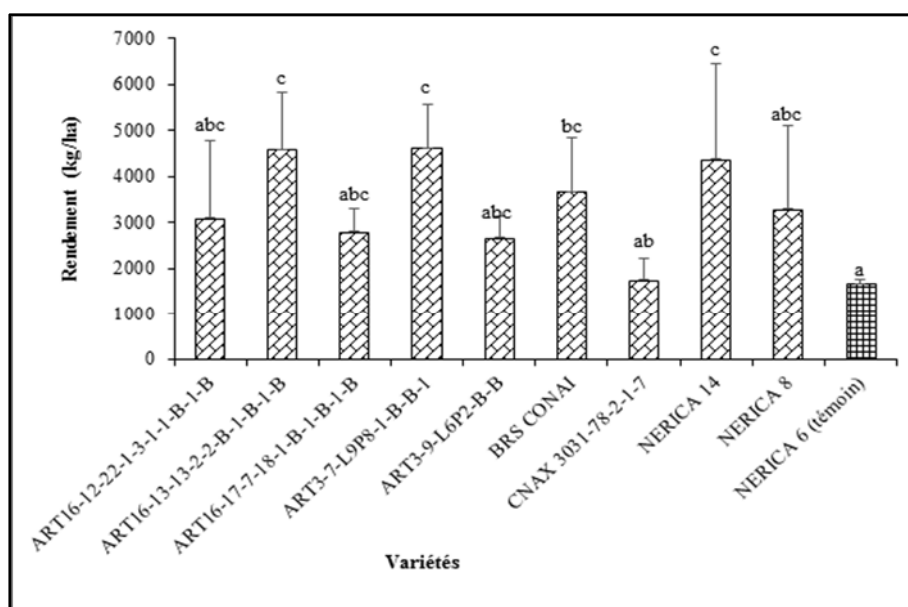


Fig. 8. Rendement en grains

Le poids de 100 grains. Le poids des 1000 grains a varié entre 20,5 et 31,7 g avec une PPSP qui est de 4,811. La comparaison des moyennes avec le test de Tukey a permis de séparer les variétés en trois (03) groupes. Un premier groupe renfermant des variétés, dont le témoin, ayant un poids de 1000 grains compris entre 20,5 et 23 g.

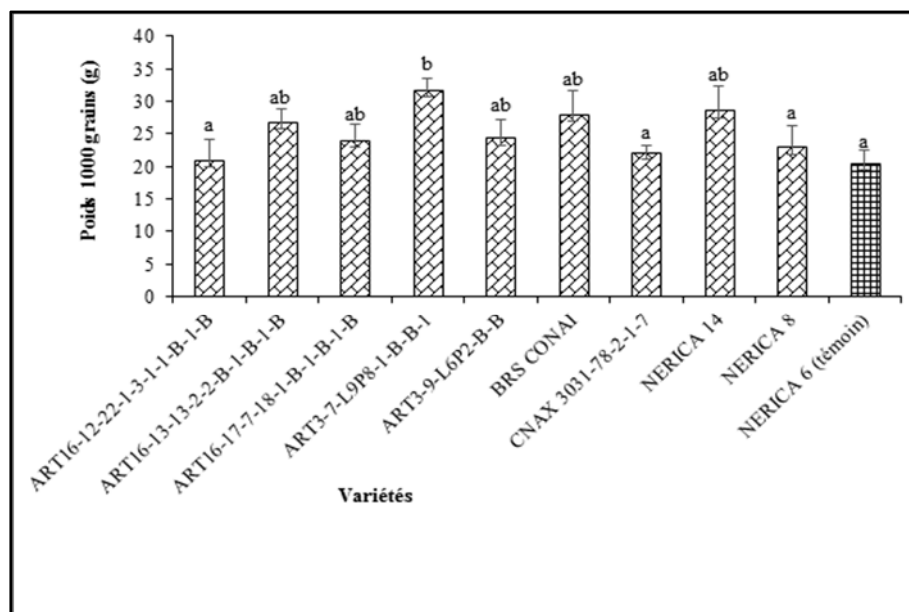


Fig. 9. Poids 1000 grains

Quant au deuxième groupe, il renfermait les variétés avec un poids des 1000 grains variant entre 24,0 et 28,5 g. La variété ART3-7-L9P8-1-B-B-1 qui a enregistré le poids 1000 grains le plus important (31,7 g) constitue la seule variété du dernier groupe (Figure 9).

Fertilité des grains. La fertilité des grains a varié entre 38,3 et 92,64% avec une PPDS égale à 28,86. La comparaison des moyennes avec le test de Tukey a permis de séparer les variétés en trois (03) classes. Une classe formée par la variété ART3-7-L9P8-1-B-B-1 qui a présenté le plus grand pourcentage de fertilité (92,64%). Ensuite vient une autre classe formée par CNAX 3031-78-2-1-7 qui constitue la variété la moins fertile avec un pourcentage de fertilité de 38,3. Enfin une dernière classe regroupant toutes les autres variétés dont le pourcentage de fertilité est comprise entre 44 et 70%, incluant le témoin avec un pourcentage de fertilité de 44% (Figure 10).

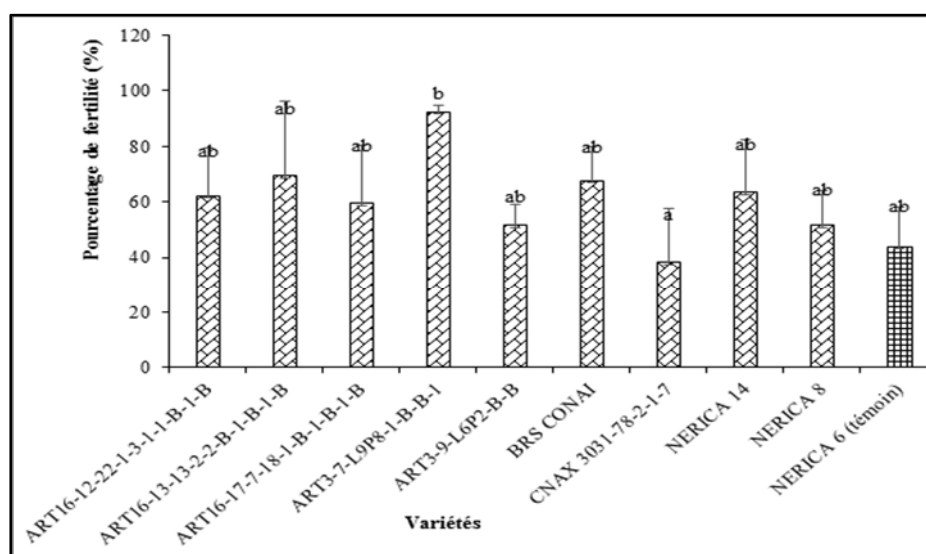


Fig. 10. Pourcentage de grains fertiles

4 DISCUSSION

Cette expérimentation menée au niveau de la station expérimentale de Nioro durant l'hivernage 2016 a permis de caractériser des variétés de riz de plateau dans les conditions de culture de la zone sud du Bassin Arachidier.

Les conditions climatiques observées durant l'expérimentation au niveau de la station expérimentale de Nioro, notamment la pluviométrie et la température, ont été globalement satisfaisantes. En effet, selon [9], les besoins en eau du riz pluvial sont de 160 à 300 mm/mois pendant la période végétative et augmentent avec l'âge des plantes. Or, comme illustré sur la figure 6, la pluviométrie enregistrée au cours des différents mois couvrant l'essai à l'exception du mois d'octobre est comprise dans cet intervalle.

Les importants écarts notés entre les valeurs minimales et maximales pour l'ensemble des paramètres étudiés traduisent l'existence d'une grande variabilité morphologique au sein de ces variétés. De telles observations avaient été également faites par [10] sur un panel englobant ces dix variétés de riz dans les mêmes conditions agro-écologiques.

Les résultats obtenus indiquent que toutes les variétés testées ont un cycle semis-50% floraison qui tourne autour de 68 jours. L'ensemble des variétés testées à l'exception de CNAX 3031-78-2-1-7 et ART3-9-L6P2-B-B, ont été plus précoces que la variété témoin NERICA 6. Cette étude a permis d'identifier un groupe de variétés ayant un cycle très court ; il s'agit des variétés ART3-7-L9P8-1-B-B-1, NERICA 14 et NERICA 8 qui pourraient donc être utilisées comme géniteurs de précocité. Ces variétés du fait de leur cycle court pourraient s'adapter à la zone sud du bassin arachidier.

Pour ce qui est des caractères agromorphologiques, les résultats obtenus montrent une certaine dissemblance entre les variétés. La variété NERICA 6 a montré la plus grande taille. Cela pourrait s'expliquer par l'effet additif lié aux croisements interspécifiques entre *O.sativa* et *O.glaberrima* dont sont issus les NERICA [11]. La plupart des variétés ont une taille acceptable facilitant la récolte manuelle qui est de mise en riziculture pluviale.

En ce qui concerne le tallage, les résultats obtenus montrent une diversité plus ou moins apparente des variétés. En général, les variétés à cycle moyen ont montré une meilleure aptitude au tallage que celle à cycle long. En réalité, la différence entre les variétés de cycle plus ou moins court se matérialise pendant la phase de tallage. Ces résultats sont en contradiction avec ceux de [12] qui avance que la durée de la phase de tallage pour une variété de cycle moyen à long est plus importante, de même que son aptitude à taller.

Pour ce qui est du nombre de grains par panicule, il est apparu que ce sont les variétés présentant une bonne aptitude au tallage qui ont enregistré le nombre de grains par panicule le plus faible. Elles sont caractérisées par un faible taux de fertilité. En effet, Cette importante variabilité vis-à-vis du nombre de grains par panicule des variétés pourrait être attribuée à leur capacité à s'adapter au milieu. Ces résultats viennent confirmer ceux de [12] qui ont rapporté que le nombre de grains par panicule dépend de la variété.

Pour le nombre de panicule par mètre carré, l'analyse a montré que la variété BRS CONAI qui a produit le meilleur tallage et se retrouvant dans la catégorie des variétés avec les plus faibles nombres de grains par panicule arrive en tête avec 215 panicules par mètre carré. Ce qui indique que la majeure partie des talles de cette variété ont été fertiles. Ces résultats étaient prévisibles car il existe une corrélation entre le nombre de talles et le nombre de panicule. Si on considère que chaque talle donne une panicule, ce qui peut aussi ne pas être le cas, alors plus le nombre de talles est important plus le nombre de panicules sera important. A préciser que c'est dans le cas où chaque talle donne une panicule fertile. Donc, le nombre de panicules par mètre carré est un facteur important à prendre en compte dans l'élaboration du rendement conformément à ce qu'ont rapporté [13] qui soutiennent que le nombre de panicules par unité de surface est la composante la plus importante du rendement. Cependant, c'est la variété témoin NERICA 6 qui a présenté le plus faible nombre de panicules par mètre carré. Ce qui est parfaitement normal vu qu'elle a enregistré le nombre de talles le moins important.

Ce même état de fait a été constaté pour le poids des milles grains (PMG) dont l'analyse a montré une différence significative entre les différentes variétés testées. A l'exception du NERICA 14, les autres variétés NERICA de l'essai ont eu un PMG assez faible. Ces conclusions sont en déphasage avec celles de [14] qui avancent que les NERICA de façon générale ont des grains plus gros hérités de l'espèce africaine. Ainsi la faiblesse du poids noté pour le témoin NERICA 6 serait due à une mauvaise adaptation de cette dernière aux conditions climatiques de la zone au cours de l'hivernage. Cependant, la faiblesse du poids 1000 grains notée chez les autres variétés, surtout celles avec un cycle semis-floraison important serait aussi dû aux mauvaises conditions climatiques de la zone durant leur phase de floraison à savoir des irrégularités pluviométriques et une température élevée (29,69 °C). Ces résultats confirment ceux de [15] qui soutiennent qu'un manque d'eau après floraison combiné aux températures élevées entraîne une diminution du PMG par altération de la vitesse et/ou de la durée de remplissage ; ce qui se traduit par l'échaudage des grains.

Pour la fertilité correspondant à la formation de grains pleins, les résultats ont montré que la plupart des variétés étudiées ont enregistré une bonne fertilité. En effet, la majeure partie de ces variétés, ont pu boucler leur cycle avant le début des irrégularités pluviométriques. De ce fait, elles ont pu bénéficier d'un bon remplissage des grains. Ce constat est confirmé par les résultats de [16] qui avance que la précocité n'est pas incompatible avec les bons rendements. Or, cela passe par un bon remplissage des grains, c'est-à-dire une bonne fertilité. Cependant, ceci n'est pas le cas pour les autres variétés à cycle long. En réalité, la floraison des variétés à cycle plus long a été partiellement affectée par cette période de déficit hydrique. Ces variétés ont été les plus exposées à ce climat sec de la fin de la saison pluvieuse puisque cette période était intervenue avant la mise à fleur de ces variétés. Ceci explique alors le fort taux de stérilité de leurs épillets. La réduction du nombre de grains remplis peut être éventuellement due à une diminution de la viabilité du pollen ou d'une diminution de la réceptivité de la surface du stigmate ou les deux [17].

Concernant le rendement, les résultats ont montré qu'il existe une différence significative entre les variétés. Autrement dit, les variétés se comportent différemment du point de vue rendement. En général, les meilleurs rendements ont été obtenus avec les variétés les plus précoces. Ces variétés, du fait de leur précocité ont pu bénéficier d'un bon remplissage de leurs grains. Les variétés NERICA 6 et CNAX 3031-78-2-1-7 qui ont enregistré les plus faibles rendements sont de cycle plus long que les autres. Leur faible rendement serait dû à un déficit des pluies intervenu durant leur phase reproductive. Ceci est confirmé par [18] qui soutiennent qu'un déficit hydrique au moment du stade reproductif déclenche une considérable baisse du rendement. La production de grains serait donc dépendante de la croissance de la plante qui est limitée sous l'influence d'un déficit hydrique.

5 CONCLUSION

Cette étude menée à Nioro du Rip située dans le centre sud du Bassin Arachidier pendant l'hivernage de 2016 avait pour but d'évaluer les performances de 10 variétés de riz de plateau dans les conditions de culture du Sud Bassin Arachidier du Sénégal. Nous constatons que d'une part les variétés les plus précoces ont donné les rendements les plus élevés dans les conditions de l'hivernage 2016 caractérisé par une installation tardive et un arrêt précoce des pluies et d'autre part les meilleures variétés ont été BRS CONAI (3671 kg/ha), NERICA 14 (4371 kg/ha), ART16-13-13-2-2-B-1-B-1-B (4585 kg/ha) et ART3-7-L9P8-1-B-B-1 (4615 kg/ha). Ces variétés associent une bonne précocité à un rendement en grain acceptable et un bon poids de 1000 grains. La variété témoin NERICA 6 qui est la variété la plus cultivée du fait de son cycle a été la moins productive.

REFERENCES

- [1] Moukoumbi Y.D., 2001. Caractérisation des lignées intra spécifiques (o. sativa x o. sativa) et interspécifiques (o. glaberrima x o. sativa) pour leur adaptabilité à la riziculture de bas -fond. Mémoire de fin d'étude Diplôme d'ingénieur du développement rural option : agronomie, université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Fasso.98p
- [2] Courtois, B., 2007. Une brève histoire du riz et de son amélioration génétique. Complément à une habilitation à diriger les recherches, CIRAD, France, 13 p.
- [3] AfricaRice, 2012. Redynamisation du secteur rizicole en Afrique : une stratégie de recherche pour le développement 2011-2020. Cotonou, Benin 84 p.
- [4] Oasypo, 2009. Analyse de la compétitive de la filière riz local au Burkina Faso. Rapport provisoire : 89p
- [5] <http://www.commodafrica.com/14-03-2016-des-performances-mitigees-dans-le-riz-en-afrique-de-louest> consulté le 31/03/2017 à 23h23
- [6] FAO, 2012. Aperçu du développement rizicole du Sénégal. Division de la production végétale et de la production des plantes (AGP) de la FAO en collaboration avec le bureau sous régional de la FAO pour l'Afrique de l'Ouest, 10p.
- [7] Initiative Prospective Agricole et Rurale (IPAR), 2015. Etat des lieux des impacts des exportations de riz sur la commercialisation du riz local. Sénégal : IPAR, 35p.
- [8] Fofana, A., Kanfany, G. & Badji, B., 2017. Sélection Variétale Riz : Evaluation de variétés de riz de plateau dans le Sud Bassin Arachidier. Bambey : ISRA/CNRA, 7p.
- [9] Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (ISRA), 2012. Guide de production de riz pluvial. ISRA, Bel-air, Dakar, Sénégal, 36p.
- [10] Kanfany, G., Guèye, M., Fofana, A., Sarr, I., Ndiaye, S., Diatta, C. & Diop, B., 2016. Guide sur les bonnes pratiques de la riziculture pluviale de plateau. Deuxième édition, KOPIA SENEGAL CENTER, Dakar, Sénégal, 29p.
- [11] Nadie, G., 2008. Evaluation multifocale de nouvelles variétés de riz en conditions de bas-fonds et irriguées de l'ouest du Burkina Faso. Mémoire de fin de cycle en vue de l'obtention du diplôme d'ingénieur du développement rural, institut du développement rural, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 68p
- [12] Lacharme, M., 2001. Le plant de riz : donnés morphologiques et cycle de la plante. Fascicule 2, 22p

- [13] Benbelkacem, A. & Kellou, K., 2000. Evaluation du progrès génétique chez quelques variétés de blé dur (*Triticum turgidum* L. var. durum) cultivées en Algérie. *CIHEAM Options Méditerranéennes* 1 (40) : 105-110
- [14] Magne, C., 1975. Sept années d'expérimentation multi locale sur les variétés de riz en culture pluviale au Sénégal. *Agronomie Tropicale* 1 (30) : 19-27
- [15] Khatun, S. and Flowers, T.J., 1995. Effects of salinity on seed set in rice. *Plant Cell Environment*.18: 61-67.
- [16] Chaudhary, R. C. Nanda, J.S. & Tran, D.V., 2003. Guide d'identification des contraintes de terrain à la production de riz. Commission internationale du riz organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture, Rome.68p.

