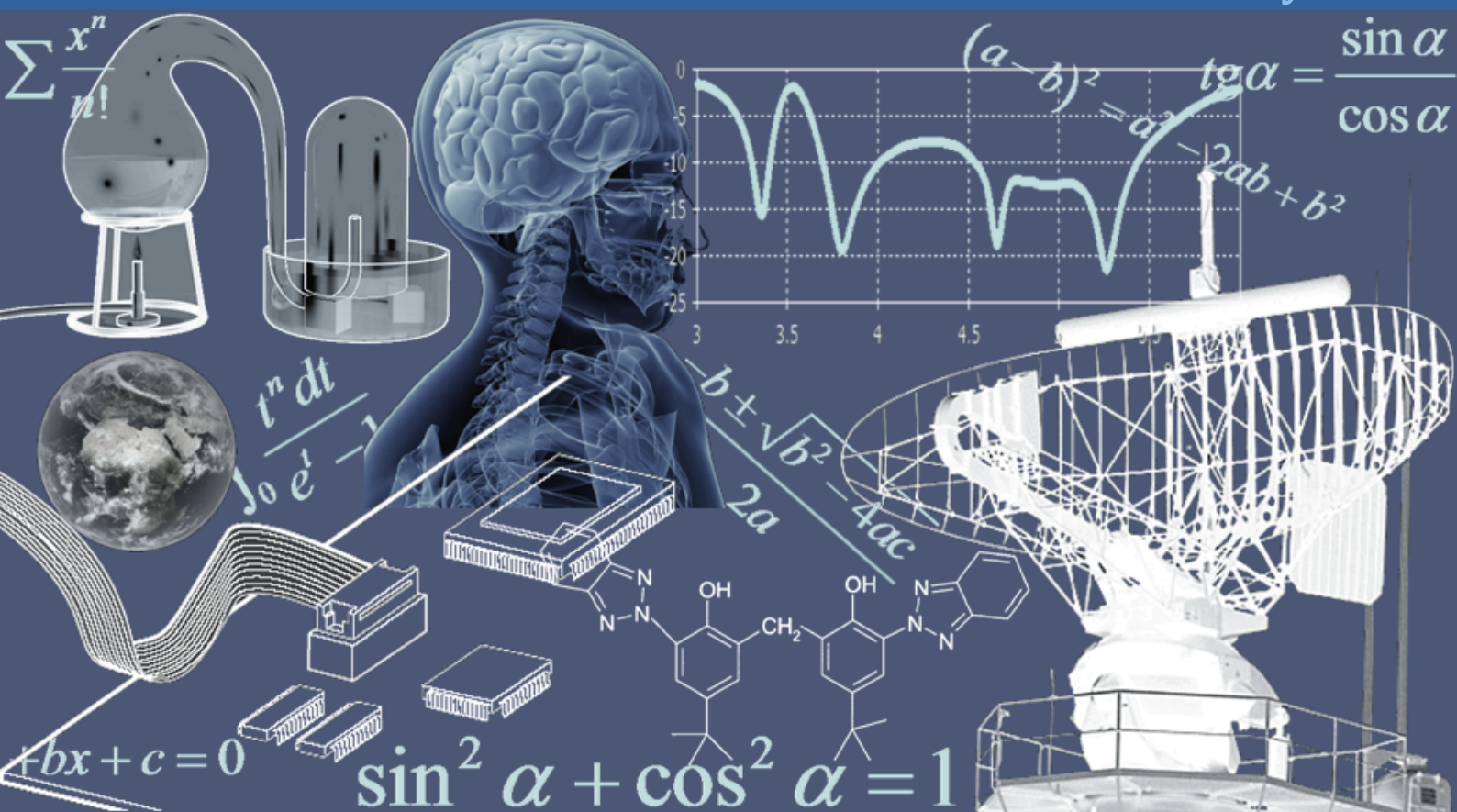


INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED STUDIES

Vol. 11 N. 2 May 2015



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.

Table of Contents

A Perspective Framework to measure and develop an Intellectual Capital in Egyptian Universities in light of some European international experiences	241-261
<i><u>Lamy Mohamed Ahmed Elsaid</u></i>	
Les ordalies en justice traditionnelle au Nord-Cameroun : outils, rituels et effets	262-272
<i><u>Emmanuel DEKANE</u></i>	
Evaluation de la réponse du soja aux doses croissantes d'un compost à base de Tithonia diversifolia sur un sol fortement altéré	273-281
<i><u>Kasongo Lenge Mukonzo Emery and Banza Mukalay John</u></i>	
Using of Iraqi probiotic to detoxify Patulin in albino mice	282-290
<i><u>Shatha Ali Shafiq</u></i>	
Le maraîchage et ses fonctions dans le contexte socioéconomique de Lubumbashi en RD Congo	291-302
<i><u>Tshomba Kalumbu John, Nyembo Mugalu Leopold, Ntumba Ndaye François, Mushagalusa Balasha Arsene, Muyambo Musaya Emmanuel, and Nkulu Mwine Fyama Jules</u></i>	
Myome praevia sur grossesse menée à terme : A propos d'un cas et revue de la littérature	303-306
<i><u>Osman Ali, Ibrahim Abdellahi, Farid Kassidi, Abdellah Babahabib, Jaouad Kouach, Driss Moussaoui, and Mohammed Dehayni</u></i>	
TUMEUR GERMINALE DE L'OVAIRE : A PROPOS D'UN CAS AVEC REVUE DE LA LITTÉRATURE	307-312
<i><u>Osman Ali, Ihssane Hakimi, Ibrahim Abdellahi, Farid Kassidi, Abdellah Babahabib, Jaouad Kouach, Driss Moussaoui, and Mohammed Dehayni</u></i>	
Endométriose pariétale : à propos d'un cas	313-316
<i><u>Osman Ali, Ibrahim Abdellahi, Farid Kassidi, Abdellah Babahabib, Jaouad Kouach, Driss Moussaoui, and Mohammed Dehayni</u></i>	
Inversion utérine puerpérale chronique : à propos d'un cas avec revue de littérature	317-320
<i><u>Osman Ali, Abdillahi Ibrahim, and Dirir Allaleh Guedid</u></i>	
Impact de l'irrigation avec l'eau usée épurée sur la croissance et le développement des plantes	321-328
<i><u>D. Lahmami, L. Messaoudi, and Z. Messaoudi</u></i>	
Design a plan of Best Practices for improving Safety Management System (SMS): Validation Study	329-338
<i><u>Badr Dakkak, Abdelhafid Rachidi, Abdennebi Talbi, and Abdellah Khatory</u></i>	
Biodiversité urbaine des Oiseaux dans la Zone humide d'Importance Internationale de Grand-Bassam (Sud-Est de la Côte d'Ivoire)	339-349
<i><u>Kouassi Hilaire YAOKOKORE-BEIBRO, Monnoin Frédéric GUEYE, Yélakan Solange KONE, and Kadio Saint Guillaume ODOUKPE</u></i>	
L'AVENTURE AMBIGUE DE LA LANGUE FRANÇAISE PARLEE AU CAMEROUN	350-354
<i><u>NOUKIO GERMAINE BIENVENUE</u></i>	
Niveau d'instruction et structures socioéconomiques des ménages ruraux de Kipushi : analyse de dynamisme et perspectives	355-366
<i><u>Mushagalusa Balasha Arsene, Kasanda Mukendi Nathan, Nkulu Mwine Fyama Jules, and Philippe Lebailly</u></i>	
Genre et exploitations agricoles familiales en milieu rural au Katanga : étude de cas de Kipushi	367-375
<i><u>Mushagalusa Balasha Arsene, Baraka Simba Patient, Lengua Nkoy Albert, Madi Mombo Didier, Ilunga Kalombo Fifi, and Nkulu Mwine Fyama Jules</u></i>	
Pétrographie et Géochimie des gneiss Kibariens de Miowe-Bulambika à Bunyakiri, Sud-Kivu, RD Congo	376-386
<i><u>Toussaint MUGARUKA BIBENTYO, Rodrigue CIRHUZA CIRIMWANI, Espoir MUGISHO BIRHENJIRA, Joseph BASIMIKE TCHANGABOBA, Gloire GANZA BAMULEZI, Corneille KAPAJIKA BADIBANGA, and Charles NZOLANG</u></i>	
AN ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF SUPERVISION OF TEACHERS IN BINGA DISTRICT SCHOOLS	387-394
<i><u>Alfred Champion Ncube, Thembinkosi Tshabalala, Augustine Zano Muranda, and Tichaona Mapolisa</u></i>	
CHALLENGES FACED BY RURAL PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN TEACHING ENGLISH READING TO INFANT CLASSES IN JOJO WEST CLUSTER SCHOOLS IN NKAYI DISTRICT	395-403
<i><u>Augustine Zano Muranda, Thembinkosi Tshabalala, Alfred Champion Ncube, and Tunqu Mufunani Khosa</u></i>	
Prévision des prix de vente des produits agricoles par la méthode de Box et Jenkins: cas des tomates	404-417

<i>Hiderah Kamal, Youssfi Elkettani, Mohsine Benabdallah, and D. Driouchi</i>	
FILTRES A SABLE IMMERGE A ALIMENTATION INTERMITTENTE: EFFET DE LA HAUTEUR DE SABLE SUR L'ELIMINATION DES PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES	418-428
<i>Amenan Lydie Clarisse Mangoua Allali and Lacina Coulibaly</i>	
La nouvelle norme comptable « IFRS pour PME » : Enquête sur son applicabilité aux PME marocaines	429-436
<i>Mohammed EL HADDAD and Rajaa AMZILE</i>	
Resources and Facilities for Secondary School Agriculture: A Beacon for Rural Transformation and Development in Kenya	437-444
<i>Jacob J.L. Ochieng' Konyango, Christopher A. Onyango, and Benard O. Asienyo</i>	
Quels rôles pour les technologies de l'information et de la communication dans la prospection de l'information économique régionale? Regards croisés sur la stratégie de communication du Centre régional d'investissement de la ville d'Agadir, région Souss-Massa-Drâa, Maroc	445-455
<i>Khalid BENAMARA</i>	
Effet d'un régime supplémenté par des phytobiotiques sur la maturité sexuelle et les performances zootechniques chez la caille japonaise (<i>Coturnix Japonica</i>)	456-464
<i>Y. Ould Sidi Moctar, E. Azeroual, B. Benazzouz, A. Ouichou, Aboubaker El Hessni, and A. Mesfioui</i>	
Analyse des facteurs influençant la multiplicité des filles – mères dans le Groupement de Bugorhe, en Territoire de Kabare	465-475
<i>Théos Badose Musimwa</i>	
Adénome de Conn révélé par une hypokaliémie découverte au cours d'une grossesse : à propos d'un cas	476-478
<i>Jihad Drissi, Mounia Zyadi, Jaouad Kouach, Driss Rahali Moussaoui, and Mohammed Dehayni</i>	
Etude bibliographique sur les risques psychosociaux et qualité de vie au travail au Maroc	479-485
<i>Sabrina Battal, Saida Toufik, and Ebrahim Kerak</i>	
Contribution au développement de l'inversion du modèle DART: Application à l'extraction des paramètres biophysiques à partir d'une image SPOT sur la forêt de fontainebleau (France)	486-507
<i>J. Mechbouh, J. P. Gastellu-Etcheberry, O. El Kharki, N. El Malki, and M. Rouchdi</i>	
UTILISATION DES RESSOURCES FORESTIERES LIGNEUSES PAR LA POPULATION HABITANT LA ZONE SUBMONTAGNARDE DU PARC NATIONAL DE KAHUZI-BIEGA (R.D. CONGO)	508-521
<i>Jean de Dieu MANGAMBU MOKOSO, Séverin MUYISA KAVATSURWA, Radar NISHULI BIRHASHIRWA, and Honorine NTAHOBAVUKA HABIMANA</i>	
L'ANALPHABETISME FEMININ : UN DE PRINCIPAUX FACTEURS DE L'EXPLOSION DEMOGRAPHIQUE DANS LES MILIEUX RURAUX. CAS DES GROUPEMENTS DE BUGORHE ET IRHAMI/KATANA, RD CONGO	522-527
<i>Félix Mugisho Maroyi, MATEMBERA Buzenga, Théos Badose Musimwa, and Pascal BUGAGALA CIBAMBO</i>	

تصور مقترح لقياس وتنمية رأس المال الفكري بالجامعات المصرية في ضوء بعض الخبرات الاوربية العالمية

[A Perspective Framework to measure and develop an Intellectual Capital in Egyptian Universities in light of some European international experiences]

دكتور لمياء محمد أحمد السيد

Dr. Lamya Mohamed Ahmed Elsaid

استاذ مساعد،
تخطيط تعليمي واقتصاديات التعليم قسم اصول التربية،
كلية التربية جامعة عين شمس، مصر

Associate Professor, Educational planning and Economic of Education
Foundation if Education Department
Faculty of Education, Ain Shams University, Egypt

Copyright © 2015 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 Problem of this study can be formulated in need to measure and develop of the intellectual Capital in Egyptian universities, Thus the main objective of this study is to improve intended learning outcomes and capabilities of the graduates of the Egyptian universities by using their intellectual Capital, which would contribute to the development of knowledge-based economy. To achieve this objective descriptive approach was used.

This study has many resulted in the light of these results put the matrix to measure the intellectual capital in the Egyptian Universities and a number of recommendations:

1. Transform the university into incubators for knowledge assets and intellectual capital and through the activities of humanitarian configuration knowledge, create new knowledge, transfer of knowledge, sharing knowledge, storage, retrieval and distribution of knowledge.
2. Develop a strategy to move the university to a knowledge organization seeking to learn and create a culture of innovation and creativity
3. Need to adopt admission policies for students as an input to develop and improve the performance of higher education institutions, as this will bring to those institutions many benefits.
4. Develop a system to encourage and motivate linked to the practices and activities of the Research. To encourage staff to share what assets they have exchange of knowledge and skills with others, and to contribute effectively to the intellectual activities of different types and forms.

KEYWORDS: knowledge, Intellectual Capital, Structural Capital, Humen Capital, Knowledge Assesst, Universities.

1. مشكلة البحث:

1.1 مقدمة:

إن المنتبع لطبيعة عمل الجامعات المصرية الحكومية يلاحظ انخفاض ما تمتلكه من رأس المال المادي واعتمادها في أداء رسالتها على عناصر غير ملموسة تمثل مدخلات عملية التعليم والبحث وخدمة المجتمع، حيث تعتمد على مؤهلات وخبرات وكفاءات وقدرات اعضاء هيئة التدريس والقيادات بها، كما تعتمد الجامعات على استخدام اسلوب التقدير الاكاديمي والمهني لكليات الجامعة في مصر للوصول لرأى حول ترتيب هذه الكليات من حيث جودة ادائها ومستوي تميزها.

ويخضع هذا التقدير في إصداره إلى تطبيق عدد من المعايير ذات الصلة بالعمل في هذه الكلية أو تلك، وهو ما يسمى بمعايير جودة الاداء في الجامعات المصرية، وفقا لمحددات ومعايير الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد التي تراقب جودة المؤسسات التعليمية المصرية في المستويات الجامعية وغير الجامعية (الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد 2009 أ).

وقد عملت العولمة علي تحول اقتصاديات السوق من اقتصاد مبنى على الأصول المادية فقط إلى اقتصاد قائم علي المعرفة. هذا الاقتصاد الممزوج بخليط من الأصول المادية والأصول غير المادية مثل المعرفة ، والتكنولوجيا، الكفاءة ، الابتكارات ، الإبداع (C . Dumany 2009).

ومع هذا التحول، باتت الجامعات من المؤسسات المعنية بذلك، خاصة أن خريجي الجامعات المصرية يحكم أداء عملهم بعد التخرج، معايير قياسية للخريج تطبقها الجامعات في برامجها الاكاديمية والتي تم صياغتها مؤخراً من خلال الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد ومن بينها المعايير (العامة والشخصية، والمهنية، والذهنية) (الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد 2009 أ).

وتتص هذه المعايير على أن رسالة الجامعة، يجب أن تؤدي إلى شخص مؤهل علمياً، ومهنياً، قادراً علي تحمل اعباء التنمية ومتطلبات سوق العمل فيما يعرف بتكوين رأس المال الفكري والاجتماعي (M. Paloma Sánchez, Susana Elena, Rocío Castrillo. 2009). الأمر الذي يستلزم القاء الضوء على مفهوم رأس المال الفكري في الجامعات المصرية وأهم عناصره، حيث إنها عناصر رغم اتصافها بعدم الوجود المادي، فإنها ذات تأثير جوهري على مستقبل الطلاب الخريجين ومن ثم مدى استمراريته اكتسابهم للعلم والمعرفة بعد تخرجهم والتحاقهم بالعمل بشكل مباشر، وعلي النهوض بالمجتمع المصري وتقدم الدولة المصرية بشكل غير مباشر .

وتأسيساً على ما سبق، فإن الهدف من البحث هو استقراء الأدبيات العربية والأجنبية في قياس وتنمية رأس المال الفكري في الجامعات ومراكز الابحاث في العالم، للوقوف على أسس قياسه عامة، ومن ثم اشتقاق تصور مقترح لقياس وتنمية عناصر رأس المال الفكري في الجامعات المصرية عامة مع التعمق في الدراسة والتطبيق علي احدي هذه الجامعات وهي جامعة عين شمس للتعرف علي مكونات رأس المال الفكري بها وما اهم عناصره الاكثر تأثيراً في تنميته.

1.2 مشكلة البحث :

مما لا شك فيه أن التغيرات العالمية والمحلية المحيطة ببيئة التعليم العالي والجامعي لها تأثير على رسالته والادوار المتوقعة منه. وحيث أن رسالة الجامعة بمفهومها الواسع صيغت مع بدايات إنشاء الجامعات المصرية، في ظل بيئة استاتيكية بالمقارنة بالبيئة الحالية، فأصبح لزاماً على الجامعات والمؤسسات التي تتولي تخريج الطلاب في التخصصات المختلفة أن تطور من رسالتها وما تطبقه من معايير لتواكب التحول إلى البيئة الديناميكية المتقلبة التي ظهرت في اواخر القرن العشرين (Jose, et. al 2010).

وعلي الرغم من أن وظيفة وادوار الجامعة تقوم على افتراض أن ما لا يمكن قياسه يمكن الاعتراف به، فقد فرضت على طبيعة العمل الجامعي عناصر غير مادية لا بد من قياسها في ظل التوجهات التربوية في عالم متغير يعتمد (التنافسية) كمبدأ للتميز التربوي من جهة (CIMA 2003)، وفي ضوء ما تشير إليه أدلة معايير جودة خريجي الجامعات من جهة اخري (الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد، 2009).

لذا فقد برزت مشكلة صعوبة قياس رأس المال الفكري في المؤسسات الجامعية والحاجة الي اقتراح نموذج قياس يتلاءم مع طبيعة عمل تلك الجامعات، وطرح الكيفية المنهجية لقياس مخرجاته والتعرف علي عناصره (OECD1999). تلك العناصر التي تبرز بالجامعات كعناصر غير مادية وغير ملموسة (James and Caroline. 2001) حيث تعتمد تلك الجامعات في تخريج طلابها على خبرة ومعرفة ومهارة وقدرات وإبداعات الاساتذة بالكليات المختلفة - في ظل ندرة الموارد المادية - ومدى إدراكهم وفهمهم وتفسيرهم وتطبيقهم لمعايير جودة أداء الجامعات وكيفية ارضاء عملاء التعليم من طلاب واولياء امور ورجال اعمال واصحاب القطاعات الانتاجية والخدمية.... الخ (Oliver, Gary 2003).

وفي محاولة التوصل لإطار قياس وتنمية العناصر المكونة لرأس المال الفكري بالجامعات المصرية يمكن صياغة مشكلة البحث في الإجابة على عدة تساؤلات بحثية كما يلي:

1. ما هيه رأس المال الفكري في الجامعات؟ اهميته؟ عناصره؟
2. ما مبررات قياس رأس المال الفكري في الجامعات المصرية؟
3. ما النماذج المستمدة من العلوم الاقتصادية لقياس رأس المال الفكري؟ واي من هذه النماذج اكثر توافقاً للاستخدام لقياس رأس المال الفكري في الجامعات؟
4. ما النماذج المستخدمة لقياس رأس المال الفكري في الجامعات والمراكز البحثية العالمية/ الاوربية؟
5. ما الجهود المصرية لقياس وتنمية رأس المال الفكري في الجامعات المصرية؟
6. ما التصور المقترح لتنمية رأس المال الفكري في الجامعات المصرية؟

1.3 هدف البحث :

يهدف البحث بصفة أساسية لتحديد اهم النماذج لقياس عناصر رأس المال الفكري، استنادا إلى ما تم التوصل إليه من خلال استقراء الدراسات العربية والأجنبية السابقة التي تناولت تحديد عناصر رأس المال الفكري بصفة عامة، والجامعات والمراكز البحثية خاصة. واستقاق العناصر الأساسية لقياس وتنمية رأس المال الفكري التي تتواءم مع طبيعة الجامعات المصرية.

1.4 أهمية البحث :

تتبع أهمية البحث من ندرة الأدبيات التربوية في المكتبة العربية، التي تناولت رأس المال الفكري بالجامعات المصرية لما له من تأثير ايجابي في زيادة جودة المخرجات الجامعية المستهدفة والناجمة عن تفاعل المعرفة والقدرات الفردية للاساتذة بالجامعات المصرية، علي الرغم من ندرة الموارد المادية والمالية.

1.5 حدود البحث :

يقتصر البحث على عرض بعض نماذج قياس رأس المال الفكري التي ظهرت في العلوم الاقتصادية دون التطرق لآليات التكميمية، وتوضيح ما استخدم منها في الجامعات العالمية خاصة الأوروبية للتعرف علي آليات قياسه وتنميته. كما تقتصر الدراسة علي استراتيجية وزارة التعليم العالي لتحسين مؤسسات التعليم العاليية ومجموعة المشروعات التي استهدفت تنمية رأس المال الفكري بالجامعات المصرية وذلك لاشتقاق تصور يتم من خلاله قياس وتنمية العناصر المكونة لرأس المال الفكري فيها.

1.6 منهج البحث :

تنتهج الباحثة المنهج الوصفي من زوايا مختلفة وصفاً وتحليلاً واستقراءً وتركيبياً وذلك على ثلاث مراحل :

المرحلة الأولى : تتبع مفهوم رأس المال الفكري نشأته وأهميته ودوافعه وصفاً وتحليلاً.

المرحلة الثانية : استقراء الدراسات السابقة التي تناولت مفهوم رأس المال الفكري ونماذج قياسه عامة، والدراسات السابقة التي تناولت رأس المال الفكري في الجامعات والمراكز البحثية خاصة.

المرحلة الثالثة : دراسة استراتيجية تحسين التعليم العالي في مصر الصادرة فبراير 2000، وتحديد إلي اي مدى تضمنت هذه الاستراتيجية مشروعات لقياس وتنمية رأس المال الفكري في جميع مكوناته.

المرحلة الرابعة: اشتقاق تصور مقترح لقياس وتنمية رأس المال الفكري يتواءم مع طبيعة عمل الجامعات المصرية.

2. رأس المال الفكري (Intellectual Capital):**2.1 مفهوم رأس المال الفكري:**

اصبح رأس المال الفكري في ظل اقتصاد المعرفة وعصر المعلوماتية هو رأس المال الحقيقي للمؤسسات عامة والتعليمية منها خاصة، فهو الذي يلعب الدور الرئيسي في عملية الابتكار والتجديد وهو القائد في عملية التغيير والابداع (Senem Göl Beşer, et al. 2011).

ويعرف رأس المال الفكري: بأنه القيمة المضافة للمؤسسة نتيجة لوجود عنصرين من عناصر المؤسسة غير الملموسة هما: رأس المال الهيكلية " التنظيمي"، ورأس المال البشري (OECD, 1999).

ويشمل رأس المال الهيكلية (Structural Capital) مجموعة من العناصر الفرعية مثل حقوق الملكية الفكرية لأنظمة البرامج الجاهزة، شبكات التوزيع، والتجهيزات المؤسسية، بينما يتضمن رأس المال البشري (Human Capital) الموارد البشرية داخل المؤسسة وكذلك عملائها ومجهزها. وغالباً ما يستخدم مصطلح " رأس المال الفكري " كمرادف لمصطلح " الموجودات غير الملموسة " أو مصطلح " موجودات المعرفة " (Stewart, T. A. 1997).

وتوجد العديد من الدراسات التي تناولت تعريفات رأس المال الفكري، علي الرغم من عدم إجماعها على تعريف واحد متفق عليه. فقد عرفت منظمة OECD رأس المال الفكري بأنه مجموعة فرعية من " موجودات المعرفة " (OECD 1999). في حين عرف كل من هارمل وبرولد رأس المال الفكري بأنه قدرة متفردة تتفوق بها المنظمة على جميع المنافسين ، وذلك نتيجة لوجود مهارات متميزة تساعد في زيادة القيمة المقدمة للمستثمرين وتعد مصدر من مصادر الميزة التنافسية (Hamel & Prohalad 1994). كما عرفه بروكينج على انه مصطلح يطلق للجمع بين عناصر رأس المال غير الملموس من قدرات راس المال البشري والافكار والابداعات والحقوق الفكرية للمؤسسات والتي تميزها عن منافسيها من المؤسسات الاخرى (Brooking 1996).

ويتفق مع التعريف السابق كلا من ايفانزون ومالون وستيورات فقد عرفوا رأس المال الفكري بأنه مزيج من المعرفة ، الابتكارات ، المهارات وقدرات الموظفين الفردية بالمؤسسة، الا ان استيورات اضاف الي هذا التعريف أن رأس المال الفكري جمعي، وليس فردي بمعنى انه حزمة مفيدة من المعرفة تتضمن عمليات المنظمة ، التكنولوجيا ، براءات الاختراع ، مهارات الموظفين ، المعلومات عن العملاء والموردين وأصحاب المصلحة بالمؤسسة (Stewart, T. A. 1997) .

ومع بداية القرن الحادي والعشرين ظهر تعريف شامل لرأس المال الفكري، حيث عرفه مارتين على انه مجموعة العناصر هي: حق المعرفة ، والعلاقات مع العملاء، والصورة العامة للمنظمة ، والمعرفة المصنفة (براءات الاختراع وحقوق الطبع) والماركات المسجلة والجهود الإبتكارية والبنية التحتية (Martin, B.R. 2003) . واعتمد العديد من الباحثين العرب علي مثل هذا التعريف في دراستهم لرأس المال الفكري، حيث يري رزق انه يتمثل في الأصول غير الملموسة المملوكة للمؤسسة والمتعلقة بالمعرفة والتي يتوقع استخدامها في تحقيق منافع مستمرة وتوليد وتنمية الثروة (رزق 2007). كما عرفته دراسة مجموعة من الأصول المعرفية المتفردة والمعتمدة على العقول الفكرية المبدعة ومتطلبات ونظم العمل والعلاقة مع العملاء والتي تؤدي إلى الإنتاج المستمر للأفكار والأساليب الجديدة التي تحقق قيمة مضافة للمنظمة وتدعم قدرتها التنافسية (مرسى 2008).

وعلي الرغم من إن معظم الدراسات والتحليلات الخاصة بإدارة المعرفة وتحليل رأس المال الفكري IC انطلقت من الفكر المحاسبي والاداري والاقتصادي فإن الاهتمام المتزايد به امتد إلي المنظمات الخدمية العامة، ومن المجتمعات النامية والمتحضرة، الفاعلة الرئيسية في الانظمة الابتكارية المحلية، كما يتضح في اعلان لشبونة مارس عام 2000 الذي حدد ان الجامعات كانت وراء الابداعات المعرفية في اوروبا وتقدمها (Lisbon Council 2000; M. Paloma Sánchez,) (Susana Elena 2009).

ويرجع هذا الاهتمام الي حقيقة موثقة في قوانين الجامعات المنظمة للعمل بها، والتزامها المجتمعي، وهو حقيقة أن الأهداف الرئيسية للجامعات هي: إنتاج ونشر المعرفة، والاستثمار في الموارد البشرية واعدادهم ليتمكنوا من القيام بادوارهم المنشودة، واخيراً وظيفتها في مجال البحث العلمي وتنمية المعرفة (حسن 2005).

شكل(1) يوضح وجهات النظر المختلفة لرأس المال الفكري

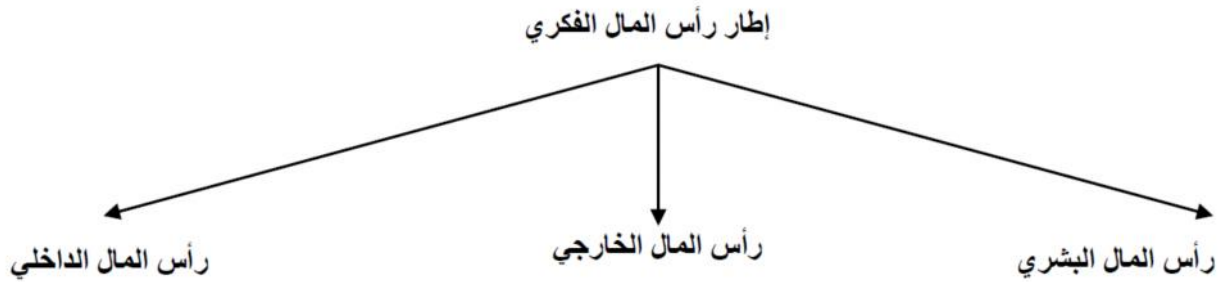


المصدر: راوية حسن: مدخل استراتيجي لتخطيط وتنمية لموارد البشرية، الدار الجامعية، الاسكندرية، 2005

وفي هذا السياق، اتجهت مؤسسات التعليم العالي والبحوث في كثير من الدول المتقدمة نحو احداث عمليات تحول هامة وشاملة لمؤسسات التعليم العالي. وذلك من أجل زيادة مستوى الجودة في النظم التعليمية والبحثية، وتحقيق المرونة والاستجابة السريعة لتغيرات المتلاحقة، واعتماد الشفافية والمحاسبية كالتزام مؤسسي حتي تستطيع المنافسة والريادة العالمية (EUA 2005, EUA 2007; European Commission2006; Canibano & Sanchez 2009).

وفي ضوء ما سبق تري الباحثة أن رأس المال الفكري في الجامعات المصرية يتمثل في القدرات والكفاءات لدي اعضاء هيئة التدريس والقيادات والعاملين فيها القادرة علي توليد الافكار المتعلقة بالتطوير الخلاق الاستراتيجي للانظمة والبرامج والانشطة والعمليات والاستراتيجيات للجامعة التي تتعكس علي انتاجيتها المحصلة.

شكل (2) يوضح اطار رأس المال الفكري



Source: Xera, I, A., 2001

ومن ثم فرأس المال الفكري يعد مفهوماً دائماً التجدد بسبب البيئة سريعة التغيير المحيطة بالجامعة، ابتداءً من تكامل المهارات والخبرات لجميع أعضائها وصولاً إلى الميزة في التعامل مع المستهدفين من أفراد المجتمع ومؤسساته، ونهايةً إلى جودة مستوي طلابها وخريجياتها. وبالتالي يمكن تلخيص وعرض مفهوم رأس المال الفكري في المؤسسة الجامعية وفقاً لما تتبناه الدراسة بأنه:

((رأس المال الفكري الذي يشمل مجموعة العناصر غير الملموسة المستندة على العنصر البشري المحرك للمؤسسة الجامعية والذي يضيف قيمة للمؤسسة باننتاجيتها وابداعاتها مما يخلق مزاجاً تنافسيةً يترتب عليها توليد قيمة مضافة للجامعة بالمقارنة مع الجامعات النظرية)).

2. أهمية ودوافع قياس رأس المال الفكري:

إن قياس رأس المال الفكري يحتل أهمية متنامية في مجال إدارة المعرفة، لذلك طوّرت وما زالت تطوّر معايير ومقاييس تطبق من قبل بعض المؤسسات في قياس وتحديد مستوي رأس المال الفكري فيها، حيث يري كثير من علماء الادارة والتخطيط الاستراتيجي "إذا لم تستطع أن تقيس، فإنك لن تستطيع أن تدير" (Atefeh et al. 1999).

ومع ظهور حقل إدارة المعرفة كاحد المجالات البحثية في الادارة والتخطيط الاستراتيجي ظهرت حاجة ملحة لتطوير مقاييس ومعايير توظف لإقناع القائمين علي المؤسسات الخدمية من العاملين في الإدارة ومن المالكين بجودة الاداء المؤسسي، من خلال استخدام تلك المقاييس في حساب قيمة رأس المال الفكري في هذه المؤسسات (Halim 2010).

وفي هذا السياق تظهر الحاجة إلى وجود مقاييس جديدة لعصر جديد، وأن نوعية المهن في مؤسسات اقتصاد المعرفة (Knowledge-Based Economy) تحتاج إلى معايير جديدة لقياس مقدار الانتفاع بالموجودات غير الملموسة واستغلاله (Lev, B. 2001; Bontis, s. 2002).

وأن عدم الاهتمام بهذه الموجودات غير الملموسة هو الذي ادي إلى ظهور علامات الهرم والشيوخوخة على نموذج العصر الصناعي (The Industrial Age Model) الذي افرز كثير من مقاييس الجودة المؤسسية قديماً (ابو بكر، 2006)، وعندما تم استبدال هذا النموذج ببطء بنموذج آخر اطلق عليه نموذج عصر المعلومات (Information Age Model)، فإن المؤسسات غيرت من المقاييس القديمة إلى مقاييس حديثة ازدهرت في عصر المعلومات وطبقت إطاراً عمل تُقر بأن المعرفة تمثل موجوداً رئيساً يستخدم من قبل المؤسسات في إنتاج منتجاتها والتميز بها (Yolanda Ramírez Córcoles. 2013)، وبالتالي فإن نشر وتوزيع المعرفة داخل عمليات هذه المؤسسات سيمكنها من توليد القيمة التي تحقق منها تعظيم العائد (Yolanda Ramírez Córcoles. 2013). ومن ثم يتضح الأهمية الكبيرة لرأس المال الفكري وموجودات المعرفة وبالتالي أهمية قياسه من خلال مقاييس ومعايير واضحة (Housel & Bell 2001).

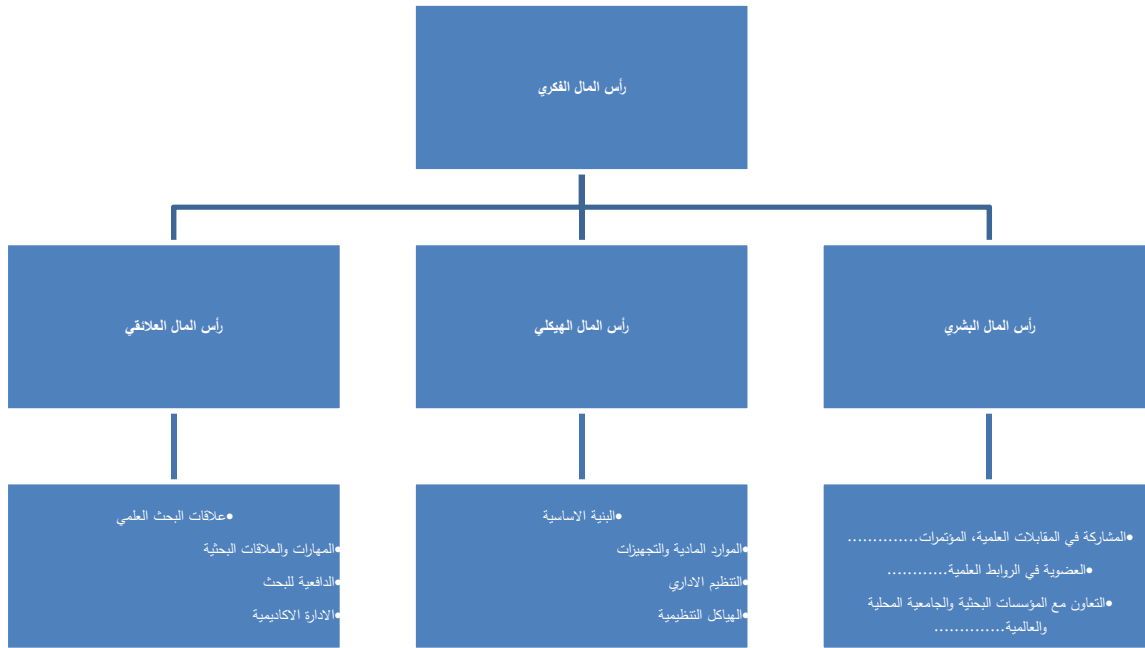
مما تقدم ، تظهر الحاجة المتزايدة والملحة إلى تطوير مقاييس لقياس رأس المال الفكري في جميع المؤسسات الانتاجية والخدمية ولقد حدد سكرم (Skyrme, D. 1997) ثلاثة دوافع رئيسة للقياس لقياس رأس المال الفكري والعناصر غير الملموسة وموجودات المعرفة في مؤسساتهم، تلخص في أن القياس (Skyrme, D., 2003):

1. يوفر أساس لتقييم المؤسسة من خلال التركيز على الموجودات المعرفية (Assets Focus).
2. يحفز ويحث القيادات للتركيز على ما هو مهم عبر التركيز على النشاط أو الفعل (Action Focus) .
3. قد يستخدم كأساس لتبرير زيادة الاستثمار في أنشطة إدارة المعرفة بواسطة التركيز على المنفعة أو الفائدة (Benefit Focus) .

2. 3 مكونات رأس المال الفكري:

- أشارت دراسة ستورت (Stewart, T. A. 1997) إلى مكونات رأس المال الفكري تشمل عدد من العناصر هي: رأس مال خارجي، ورأس مال داخلي. ويعبر رأس المال الخارجي عن رأس مال العلاقات خاصة المرتبطة بالعملاء. أما رأس المال الداخلي فيعبر عن رأس المال الهيكلي أو النموذج المنطقي للعمل في المؤسسة، وما تشتمل عليه من كفاءات بشرية يعبر عنه برأس المال البشري.

شكل (3) يوضح مكونات رأس المال الفكري



الشكل مستوحاه من (Stewart, T. A. 1997)

- اما دراسة ديمني (C . Dumany , 2009) فقد صنفت رأس المال الفكري من خلال إطار مفاهيمي لرأس المال الفكري على النحو الآتي :
 1. رأس المال البشري ويتكون من: الموظفين ، التعليم ، التدريب ، المعرفة ، روح المبادرة .
 2. رأس المال الهيكلي ويتكون من: الملكية الفكرية، فلسفة الإدارة، ثقافة المؤسسة، إدارة العمليات، نظم المعلومات، البحوث.
 3. رأس مال العلاقات ويتكون من: الماركات، العملاء، إشباع العملاء، قنوات التوزيع، التعاون، البحوث المشتركة، العقود المالية / اتفاقيات التراخيص.
- وباستقراء دراسة كافيدا وسيفاكندر (Kavida and Sivakunar 2009) نجد انها تتفق مع دراسة سين هليم (Halim 2010) التي صنفت رأس المال الفكري إلى ثلاث تصنيفات فرعية هم رأس المال البشري ، رأس المال الهيكلي ورأس مال العلاقات ولكنها اختلفت في تصنيفها لرأس المال الفكري في صورة أوسع نطاق عن الدراسات السابقة ، حيث صنفت رأس المال الفكري إلى الآتي :
 1. رأس المال البشري ويتكون من : المعرفة ، المهارات ، قدرات الموظفين لحل مشاكل الأعمال ورأس المال هذا متلازم مع الموظفين ولا يمكن للمؤسسة من امتلاكه بل استغلاله .
 2. رأس المال الهيكلي ويتكون من : كل شيء في المؤسسة مما يدعم الموظفين لأداء أعمالهم مثل: المباني ، الأجهزة ، براءات الاختراع ، العلامات التجارية ، بالإضافة إلى صورة المؤسسة ونظام المعلومات وملكية قواعد البيانات . وحيث أن رأس المال الهيكلي متعدد المكونات ، وفقا لتصنيف ايفانزون (Edvinsson,L., 1997) فقد ضم الي التعريفات السابقة رأس مال الابتكارات ويشتمل على الملكية الفكرية، ورأس المال غير الملموس ، رأس مال العمليات الذي يشتمل على الأساليب والإجراءات والبرامج التي تطبق لتشجع على توزيع السلع والخدمات ، وأخيرا رأس المال التنظيمي والذي يشتمل على فلسفة المؤسسة والنظم.
 3. رأس مال العملاء (العلاقات) ويتكون من : قوة ولاء العملاء ، إشباع العملاء ، تكرار الأعمال ، حساسية الأسعار والتي تستخدم كمؤشر لرأسمال العملاء .

• اما في بعض الدراسات العربية فهناك دراستا (مرسى 2008) التي اعتمدت علي دراسة اخري في تحليلها لرأس المال الفكري وهي دراسة مارتنين (Martin, 2003) B.R. وأشارت إلي ما احدثته هذه الدراسة من توسيع فئة رأس مال العلاقات حيث لم يقصره على علاقات المؤسسة بالعملاء فقط، ولكن كل الأطراف المرتبطة بالعلاقات الخارجية المؤسسة ، وقد قسم رأس المال الفكري إلى :

- رأس المال البشري: وهو إجمالي المعرفة والمهارات والخبرات سواء كانت هذه المعرفة عامة أو متميزة ومتفردة مثل الابتكار والإبداع .
- رأس مال العلاقات: ويعرف بأنه جميع الموارد المتعلقة بالعلاقات الخارجية للمؤسسة مثل العلاقة مع العملاء والموردين والشركاء في البحوث والتطوير وعلاقة المؤسسة مع بعض الأطراف المستفيدة (مثل المساهمين والدائنين الخ)
- رأس المال الهيكلي : ويعرف بأنه المعرفة التي تتكون نتيجة للإجراءات التنظيمية والثقافة وقواعد البيانات ويعبر عنها بالمرونة التنظيمية وخدمة التوثيق بالمؤسسة والاستخدام العام لتكنولوجيا المعلومات .

2. 4 نماذج قياس موجودات المعرفة :

تزايدت في الآونة الأخيرة نماذج قياس رأس المال الفكري ولعل من أشهر هذه النماذج (12) نموذج وهي الأكثر انتشاراً والتي اقترحت و طورت من قبل عدد من الباحثين (Skyrme, D. 2003) .

2. 4. 1 نموذج قياس Skandia Navigator

يشبه هذا النموذج اسلوب بطاقة الاداء المتوازن، فهو نموذج تقريرى شامل لحال المؤسسة، يقسم رأس المال الفكري للمؤسسة إلى أربعة عناصر أساسية(Kavida and Sivakunar 2009): رأس المال البشري Human Capital: ويتضمن القدرات والكفاءات المميزة الجمعية Competencies ، القدرات والإمكانات Capabilities، ومهارات وخبرات العاملين والمدراء وابتكاراتهم الخلاقة وإبداعاتهم. رأس المال الهيكلي Structural Capital: هو البناء التحتي المساند لرأس المال البشري ويتضمن: العمليات التنظيمية ، الإجراءات ، والتكنولوجيات ، ومصادر المعلومات ، وحقوق الملكية الفكرية. رأس المال الزبون Customer Capital: يمثل القيمة المتجسدة في علاقات الشركة مع الزبائن ، المجهزون ، وهيئات الصناعة ، ومنافذ التسويق. رأس المال التنظيمي: ويتألف من رأس المال الإبداع. ويلاحظ علي هذا النموذج مدي التشابك بين عناصر رأس المال الفكري الذي يحلل كل عنصر من عناصر رأس المال الفكري فيه على حدة، في ضوء عدد من المؤشرات. وتغطي هذه المؤشرات خمس مناطق هي(Hung-Yi Wu et. al 2010): النشاط المالي (Financial Focus) ويضم (17) مؤشر. التركيز على الزبون (Customer Focus) : ويشتمل على (20) مؤشر. التركيز على العملية (Process Focus) : ويغطي من خلال (19) مؤشر. التركيز على إعادة التجديد والتطوير : ويتألف من (35) مؤشر. التركيز على المورد البشري : ويضم (26) مؤشر.

2. 4. 2 نموذج بطاقة الاداء المتوازن (Balanced Scorecard-BSC) :

ويعتمد هذا النموذج علي ترجمة رسالة المؤسسة واستراتيجيتها إلى مجموعة شاملة من مؤشرات الأداء للإدارة الاستراتيجية(Kaplen & Nortton 1996). وتتعدد عناصر مؤشرات هذا النموذج حيث يركز على الأهداف المالية، وبناء القدرات والحصول على العناصر غير الملموسة للنمو المستقبلي. وتسيء المؤسسة من خلال بطاقة الاداء المتوازن إلي البحث عن التوازن بين المقاييس الخارجية للمالكين والزبائن، والمقاييس الداخلية للعمليات والأنشطة الحاسمة، والإبداع ، والتعلم والنمو. كما تسيء البطاقة إلى تحقيق التوازن بين مقاييس نتائج الأداء الموضوعية (Objective) نسبياً والمقاييس الذاتية الاجتهادية للأداء.

وتغطي مؤشرات هذا النموذج أربع وجهات نظر/منظورات هي (Housel & Bell 2001) : منظور التعلم والنمو، المنظور الداخلي، منظور الزبون، والمنظور المالي.

2. 4. 3 نموذج مراقبة الموجودات غير الملموسة (Intangible Assets Monitor) (Canibano & Sanchez 2009):

ويتشابه هذا النموذج مع نمودجي سكانديا نفيجيتور (Skandia Navigator) و بطاقة الاداء المتوازن (Balanced Scorecard) في أوجه عديدة ، إلا أن تركيزه الأساسي ينصب على الأفراد الذين يعتبرهم اهم الموارد لنجاح المؤسسة. ووفقاً لذلك، فإن القدرات المميزة لهؤلاء الأفراد تكون هي الركيزة الرئيسة للنموذج.

2. 4. 4 نموذج مؤشر رأس المال الفكري (IC-Index) (Hung-Yi Wu et. al 2010):

ويركز على مراقبة معدلات النمو لرأس المال الفكري في المؤسسة، ويعتمد مؤشر قياسي واحد (Single Index) مؤلف من أربعة عناصر، قام النموذج بجمعها ضمن المؤشر المنفرد بالاستناد على علاقة الارتباط بين التغيرات التي تحصل في رأس المال الفكري والتغيرات التي تحصل في السوق. والمتغيرات الأربعة هي:

رأسمال العلاقات (Relationship Capital)، ورأس المال البشري ، ورأسمال البناء التحتي ، ورأسمال الإبداع . وبذلك، فإن تعاضد جميع العناصر المنفردة التي تمثل الخصائص/المميزات والمكونات الفكرية في مؤشر واحد.

2. 4. 5. نموذج بطاقة تسجيل سلسلة القيمة (Value Chain Score Board) (Skyrme,D., 2003; Lev, B. 2001):

ويعتمد علي مصفوفة من المؤشرات غير المالية تتوزع علي ثلاث فئات وفقاً لمراحل دورة التطوير، وهذه الفئات هي: الاكتشاف/التعلم (Discovery/Learning)، التنفيذ (Implementation)، ومرحلة استغلال العوائد (Commercialization).

2. 4. 6. نموذج ذكاء رأس المال البشري Human Intellectual Capital (2006):

ويقوم النموذج باختيار مجموعة من المؤشرات المتعلقة بقياس رأس المال الفكري ، ومن ثم استخدام تلك المؤشرات لغرض إجراء المقارنة مع قاعدة بيانات هذا المكون. إنه يشبه نموذج كلفة ومحاسبة الموارد البشرية (HRCA).

2. 4. 7. نموذج بروكر التكنولوجي Technology Broker :

والذي يسعى إلى تقدير قيمة رأس المال الفكري للشركة من خلال تحليل تشخيصي (Diagnostic). ويتكون رأس المال الفكري وفقاً لهذا النموذج من أربعة أنواع من الموجودات (Brooking 1996): موجودات السوق (Market Assets). الموجودات المتركة بالموارد البشري (Human-Centered Assets). موجودات الملكية الفكرية (Intellectual Property Assets). موجودات البناء التحتي (Infrastructure Assets).

2. 4. 8. نموذج براءات الاختراع الموزونة باستشهاد مسجل (Citation Weighted Patents):

ويتم في هذا النموذج حساب عامل التكنولوجيا بالاعتماد على براءات الاختراع التي طورت من قبل رأس المال الفكري للمؤسسة، ويقاس أداء رأس المال الفكري بالاعتماد على مجهودات تطوير البحث العلمي وفقاً لسلسلة من المؤشرات التي تصف براءات الاختراع في المؤسسة مثل عدد براءات الاختراع، وكلفة براءات الاختراع منسوبة إلى دورات المبيعات (Bontis, N., March 2001).

2. 4. 9. نموذج منهجية التقييم الشامل (Inclusive Valuation Methodology-IVM):

ويوضح هذا النموذج العلاقة بين قيمة المؤسسة، ورأس المال الفكري بها، والمقاييس النقدية بهدف إعطاء تقييم شامل كلي لأنشطة الأعمال في المؤسسة (Skyrme, D. 1997). ويستخدم النموذج ثلاث فئات للقيمة هي: القيمة الجوهرية الحقيقية Intrinsic Value والتي تمثل الفاعلية الداخلية للشركة، والقيمة العرضية غير الجوهرية Extrinsic Value التي تقاس بواسطة فاعلية دور الشركة The Delivery Effectiveness، وقيمة الدور الفعال Instrumental Value للشركة الذي ينعكس أثره على البيئة التنافسية. يسعى النموذج للوصول إلى القيمة الشاملة الكلية للأعمال Overall Business Value معبراً عنها بمجموع رأس المال الفكري للتدفقات النقدية للشركة، بتعبير آخر أي قياس القيمة المضافة الكلية النقدية وغير الملموسة (Sanders, W. L. and Horn, S.P. 1994 ; SAS Institute INC, 2004).

$$\text{القيمة المضافة الكلية} = \text{القيمة المضافة النقدية} + \text{القيمة المضافة غير الملموسة}$$

2. 4. 10. نموذج تقدير القيمة (The Value Explorer):

ويمثل هذا النموذج منهجية لتقدير رأس المال الفكري والذي ينسب إلى القدرات المميزة الرئيسة Core Competencies للمؤسسة وذلك اعتماداً على تحديد قيمة الموجودات والموارد غير الملموسة: المهارات والمعرفة الضمنية، والقيم والمعايير الجماعية، التكنولوجيا والمعرفة الصريحة، والعمليات الرئيسة وعمليات الإدارة (Skyrme,D., 2003).

2. 4. 11. نموذج تقييم الموجودات الفكرية (Intellectual Asset Valuation) :

وهو يمثل طريقة منهجية لتقدير قيمة الملكية الفردية Value of Intellectual Property (Skyrme,D., 2003).

2. 4. 12. نموذج معامل القيمة المضافة لرأس المال الفكري (Value Added Intellectual Coefficient-VAIC) :

ويقاس هذا النموذج مقدار رأس المال الفكري ، ورأس المال المستخدم في خلق القيمة وكيفية استخدامها بكفاءة ، وذلك بالاعتماد على العلاقة القائمة بين ثلاثة عناصر رئيسية هي : رأس المال المستخدم Capital Employed، رأس المال البشري Human Capital، رأس المال الهيكلية Structural Capital (Sanders, W. L. and Horn, S.P. 1994 ; SAS Institute INC 2004).

2. 5. صعوبات قياس رأس المال الفكري:

في سياق ما تقدم من عرض لنماذج قياس رأس المال الفكري، تصبح المعلومات والبيانات من أهم العوامل المطلوبة لتحقيق فهم أفضل وجوده في إدارة هذه الأصول غير الملموسة IC نوعية الاستراتيجيات والأنشطة التي تتبناها لتحسين وتطوير تلك الأصول (Bataineh, M. & Al Zoabi, M. 2011).

وتؤكد العديد من الدراسات علي أهمية تطوير ال نية التحتية للمؤسسات لقياس وتقرير غير الملموسة"، حيث ان ال يعتمد متزايد الأصول غير الملموسة يكون أقوى على المدى الطويل، النظام الذي يقوم على هذه العناصر غير الملموسة تتيج خلق القيمة .

توجد العديد من ب قياس وتقييم هذه الأصول غير ملموسة هذا النظام سوف يعاني من عدم الاستقرار، والتقلب، اذا لم يواكبه بنية تحتية داعمة تقيس وتخبر عن هذه الأصول غير الملموسة" (European Commission 2006).

وهذا ما اكدته الاقتصادي والتنمية (OECD 1999) حيث دفعت بأن العديد من المؤشرات الحالية الأساسية للتطور الحادث في المجتمع القائم علي المعرفة من حيث التصنيف. مما قد يؤدي إلى تصميم السياسات الاقتصادية ، يصبح ال قياس الحقيقي والكافي للأصول غير الملموسة فهم ما يحدث .

و هناك حول ضرورة توافر تقنيات جديدة لقياس رأس المال الفكري، فإن هناك عقبات هامة عند قياسه (Drucker, P. 1999) ويمكن تحديد اهم هذه العقبات في:

- أن المعرفة تشتمل علي اجزاء هامة ضمنية لا يصعب قياسها من خلال النماذج السابق ذكرها بشكل محدد.
- عدم تجانس العناصر المختلفة للمعرفة.
- صعوبة ملاحظة المعرفة لانها من الاشياء غير الملحوظة، وما يظهر من انتاج معرفي، ونشرها، وشروط الانتاج، وشروط التنمية،.....جميعها غير محددة وغير واضحة.
- صعوبة تحديد مؤشرات قابلة للمقارنة بين الأصول الملموسة والأصول غير الملموسة خاصة في الجامعات. (Lev, B. 2001).
- إن العديد من هذه المقاييس تنفقر إلى الابتكار والخلق في تحديد حجم أو مقدار قاعدة المعرفة في المنظمة، إذ أن أغلب هذ المقاييس مباشرة وليست بالضرورة تنصرف إلى أنواع المعرفة التي تحقق القيمة المضافة الأكثر فائدة للمنظمة.
- إن الافتراضات المختلفة لهذه النماذج قد وضعت في سياق المقاييس الموجودة حالياً ولم تخرج عما هو موجود فيها لتطوير مقاييس أكثر فاعلية في قياس قيمة موجودات المعرفة ، فعلى سبيل المثال أن الافتراض بأنه عندما يكون متوسط عمر العاملين في فئة 30-35 سنة ، فإن ذلك لا يدل على أن المنظمة تتسم بالحيوية والقوة وكونها منظمة مبدعة .
- إن كثير من المقاييس الحالية ، كما يرى المهتمين بحقل إدارة المعرفة، هي مقاييس اجتهادية ذاتية (Subjective) تعتمد في جوانب كثيرة منها على الاجتهاد والخبرة والحكم الشخصي لتقييم الموجودات ولاسيما تقييم الموجودات غير الملموسة، رغم أهمية الاجتهاد والخبرة والحكم الشخصي ، وذلك لافتقار عملية التقييم في جانب معين منها إلى وجود قواعد إرشادية ومعايير تقييم قياسية محددة وواضحة، وكذلك إلى وجود نقص في الطرق والوسائل والإحصاءات التي تقود إلى الشعور بالشك في مصداقية وتوافق التقييمات التي تجرى للموجودات غير الملموسة ومنها موجودات المعرفة (Halim 2010).
- تنفقر نماذج القياس الحالية إلى وجود طريقة وأسلوب محدد لحساب تكاليف وعوائد موجودات المعرفة كما هو الحال في استخدام معدلات الخصم، وأسعار الفائدة عند إجراء حسابات مقارنة لتكاليف وعوائد الموجودات المادية الملموسة، إن صعوبة تطوير طريقة لذلك تعود إلى خصائص المعرفة البشرية التي تتصف بكونها غير مادية وغير ملموسة، وبالتالي تكون غير قابلة للقياس المباشر، كما أنها غير متوافقة مع قيود المعاملات المحاسبية اليومية التي يتم تسجيلها وفقاً للقواعد المحاسبية في إعداد التقارير المحاسبية والمالية (Canibano & Sanchez 2009).
- تنفقر هذه المقاييس إلى وجود قواعد سائدة للمدراء تسهل لهم عملية اختيار النموذج الملائم لأسلوب إدارة موجودات المعرفة في منظماتهم.

3. دور مؤسسات التعليم العالي والبحوث لقياس وتنمية رأس المال الفكري في ضوء الخبرات العالمية:

ال ظهرت أهمية غير الملموسة. ستثمرات فيها من اهم العناصر الأساسية القادرة خلق القيمة المضافة (Bataineh, M. & Al Zoabi, M., 2011; Canibano & Sanchez 2009)، لهذا، اعترفت النظريات

الاقتصادية الرئيسية العشرين، هذه (غير الملموسة) التي يمكن من خلالها تفسير وتوضيح (سولو Solow، 1957؛ دينسون Deninson، 1962؛ أرو Arrow، 1962؛ شولتز Schultz، 1969؛ كندريك Kandrick، 1964؛ بيكر Becker، 1975؛ فريمان Freeman، 1982 تاكوشي Nonaka & Takeuchi، 1995 Gorey & Dabat، 1996.

وفي القرن الحادي والعشرون تؤكد العديد من الدراسات أن الاقتصاد القائم علي المعرفة يتميز بعدد من الخصائص الرئيسية هي: إنتاج، وذ (Heisig, P & Vorbeck .J. 2000). وحيث أن الجامعات هي المؤسسة الاولي المفترض انها المناط بها تحقيق جميع هذه العمليات، الدور الرئيسي الذي تلعبه في : البحث العلمي والاستفادة من نتائجها في والتعليم وخدمة المجتمع والبيئة" لهذا، " استثمارنا كثيرا وبأفضل الموارد تحديث وتجويد (Bataineh, M. & Al Zoabi, M., 2011.) "

لقياس رأس المال الفكري خلال عدد من النماذج النظرية الحديثة، وهي "النموذج الثاني MOOD2" لانتاج المعرفة " Triple Helix Model" (Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. 1996) .

وهي نماذج تختلف عن النماذج السابقة التي وجدت لمواكبة ظهور سياسات البحث والتطوير D & R خلال Liner Model برامج البحوث في لصياغة "اطار معرفي Knowledge Paradigms" ويسمي هذا النموذج بـ "النموذج واحد MOOD1" (EUA 2007).

ومع نهاية حدث نمو وتطور سريع في الفنية والاقتصادية الجديدة، والهادفة تسريع المعاملات التجارية والارتقاء بالخدمات في جميع القطاعات والمجالات المعرفية. وقدمت الدول المتقدمة الدعم اللازم والقوي والموارد اللازمة للتكيف المؤسسي اللازم لإحداث تحول في الطرق المنهجية واساليب التفكير الاستراتيجي خاصة، واعتبرت الجهود البحثية الاساس في التحول والتطوير في المنظمات الخاصة والعامه. في هذا السيناريو المعرفة تتحول إلى نهج أكثر شمولاً وانفتاحاً واستجابة للاحتياجات الاجتماعية والاقتصادية والمؤسسية المتشابهة (Elena, S. 2007).

وقد تم صياغة النموذج 2 "MOOD2" بالاعتماد علي الخصائص الابداعية و بين الأوساط الأكاديمية ، بحيث يهدف هذا النموذج إلي " التركيز على ال " ويوفر النماذج لتحديد "تصميم المنحى المتميز" الذي من خصائصه متابعة المتغيرات فور حدوثها حيث يتابع "تدفق المعلومات ذهاباً وإياباً الأساسية او التطبيقية، ويواكب بين النظرية والتطبيق" (Gibbons, M., et al. 1994, p. 19).

التغيير الرئيسي فيما يتعلق بادوار الجامعات في هذا النموذج الجديد "MOOD2" من حيث " المعرفة - التدريس والبحث - والأنشطة التي كانت تقوم بها فيما مضى، والتي نفذت في عزلة نسبية داخل الجامعات. ولكن المقصود بها حالياً أنها الادوار الأخر خارج الجامعات سواء في المراكز البحثية او الادارات المختلفة في المؤسسات الانتاجية والخدمية " (Gibbons, M., 1998, p.1).

ومن ثم ظهر نموذج اخر لقياس انتاج المعرفة في الجامعات وهو نموذج وليدسدروف (Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. 1996)، حيث يتم تحليل بين الجامعة والمؤسسات الصناعية والانتاجية والخدمية الحكومية والخاصة من حيث ديناميات متشابهة هي: " لمؤسسية في هذه المؤسسات، وآليات التطوير والتنمية، و هذه المؤسسات (Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. 1996, p6) .

في حين أن نهج "النظم القومية للابتكار" في اوربا تعتبر أن المؤسسات لديها الدور الرئيسي في عمليات الابتكار، يفترض نموذج ثلاثي وجود اهمية متساوية في الديناميات المتشابهة للعلاقة بين الجامعة والمؤسسات المجتمعية في تحقيق الابداع والابتكار واستمراريته (Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. 1996). ويفترض كلا من ايتزكوتز Etzkowitz وليدسدروف Leydesdorff "أن الجامعة يمكن أن تل تعزيز بشكل متزايد" (Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. 1996).

وفي سياق هذه الأطر التحليلية من الضروري وضع تصور من أجل تحديد بي الجهات المؤسسية الأخرى (Martin, B.R. 2003, Oliver ,Gary . 2003).

في هذا الاطار الجديد، أصبحت أنظمة التعليم العالي والبحث عملية ، بهدف جعل الجامعات من حيث رسالتها سواء في دريس والبحوث أكثر شفافية ومرونة وقدرة علي التنافس من جهة، وقابلة للمقارنة مع الجامعات الاخرى من جهة اخرى. لقد اصبحنا الجامعة يمكنها لعب التنمية المجتمعات الحديثة بما تخرجه للمجتمع من مواطنين قادرين علي القيام باعمالهم في البرامج التنموية .

ومع ذلك، فهناك العديد من المفكرين يحذرون أن هناك ان يعالج اليومية للعلماء ، هذه التغييرات مشاكل التعليم ، فعلي سبيل المثال لا يستطيع هذا (Marr, B., 2004).

اما فيما يتعلق بمهمة الجامعة في فنذ عام 1998 قامت العديد من الدول المتقدمة بوضع اطار عام للبرامج البحثية لدعم التعاون البحثي بين التخصصات المختلفة. وعلي الرغم من تحقق بعض النتائج المرضية الا ان هذه الدول تعاني من النزعة الوطنية لاجراء البحوث ببحث تحاول بعض المؤسسات والدول تحقيق سبق علمي علي حساب عملية البحث العلمي ذاتها وتقدمها. علي سبيل المثال انطلقت الخريطة البحثية في الجامعات الاوروبية في يناير 2000 والتي هدفت لتحديد الفجوة بين البحث والتنمية بينها وبين الدول المنافسة لها من الولايات المتحدة الامريكية واليابان والصين وكوريا الجنوبية. واكتشفت خلال تقرير تقييم هذه الخطة ان الجامعات الاوروبية تعمل علي توظيف حوالي 34% فقط من اجمالي باحثيها (Eropuean Commission, 2006).

ومن ثم فإن الجامعات الاوروبية ت فقط "ثلث التمويل" المخصص للبحث والتطوير التكنولوجي وفقا لاطار الخطة البحثية المعلنة في يناير 2000، ولهذا اتجهت اوروبا نحو مبادرة منظمات بحثية أفضل في أوروبا من خلال تطوير البحوث الأوروبية (مدينة البحوث المتكاملة) الذي هدف تعزيز والسياسات البحثية " " تقديم الجديد في (Eropuean Commission, 2006) "

أخيرا، من المهم لتحقيق هذا التدریس، قام الاتحاد الأوروبي بتحديد مجموعة من الشروط الداعمة وهي (Eropuean Commission, 2006):

- التخطيط طويل الأجل وتوفير ما يلزمه من التمويل.
- تطوير كفاءات الباحثين من اعضاء هيئات التدريس في القدرات متعددة التخصصات.
- تنفيذ هياكل وممارسات الإدارة الفعالة، وهو ما يعني "ترشيد عملية اتخاذ القرارات الفعالة، وتطوير الكفاءات والقدرات الإدارية والمالية، وتحقيق الربط الجيد ومطابقة العادلة بين جودة الاداء والمكافآت والحوافز".

3.1. بعض نماذج قياس رأس المال الفكري في الجامعات والمراكز البحثية.

اعلان عملية بولونيا، ازدادت والمؤسسات البحثية وضمان جودة الإداء فيها. ، هيئات القومية والعالمية واستكمال ما يلزمها من تحديد أساليب التقييم المؤشرات. ويستند الملامح الاساسية (EUA 2005, EUA (2007):

هيئة مستقلة، تقوم بمراجعة الجوانب الموضوعية الداخلية والخارجية ، ب تنشر النتائج حول تقييمها للمؤسسات التعليمية المختلفة. ومن خلال عمل هذه الهيئة ظهرت أهمية قياس رأس المال الفكري في المؤسسات الجامعية باعتبارها قضية فيما يتعلق نشر الأصول غير الملموسة، معاهد البحوث أكثر مرنة وشفافية وتنافسية وقابلية للمقارنة. وظهرت عدد من ال ال هذا المجال. ويبين هذه التجارب.

3.1.1. نموذج قياس رأس المال الفكري في مركز البحوث النمساوي (Austrian Research Center (ARC):

وينظر إلى هذا ال رسمية تمويل في النمسا اسست لقياس الأصول غير الملموسة عام 1999 لا يظهرها مجموعة التقارير السنوية للجامعات والمراكز البحثية وتعمل كحلقة وصل بين الجامعات التي تجري البحوث الأساسية وبين ما تتطلع له الشركات من ابحاث التطبيقية (Altenburger, O.A. and Schaffhauser-Linzatti, M.M. (2006).

وترجع أهمية هذا النموذج الي كونه يركز علي العمليات التي تتم في الجامعة، وأنه يشرح ويحلل المدخلات والعمليات ، فهو ليس مجرد أصحاب المصلحة، ولكن أيضا لتحسين الاستراتيجية وللتعرف على اي ال عمليات الداخلية في الجامعات قيمة في الابتكار (Leitner, K.-H. 2004).

ويتضمن هذا ال عرض ال تصنيف الرئيسي لمكونات رأس المال الفكري IC - الهيكلية العلائقية في تفاعلاتها الداخلية والخارجية مع البيئة واصحاب المصالح.

واسفرت هذه ال لحكومة النمساوية بأهمية ان يتضمن التقرير السنوي للجامعات 2002 هذه المكونات، حيث الزمت جميع الجامعات والمراكز البحثية باعداد تقارير رأس المال الفكري IC . و 2007 التعليم النمساوية باصدار جديد لإعادة تنظيم جميع النمساوية . اعداد تقارير رأس المال الفكري IC لتعزيز الشفافية، وتعزيز الأصول غير الملموسة، لتعزيز الأداء الموجه. "وحددت الحكومة ضرورة ان يكون تقرير رأس المال الفكري IC للإدارة الاستراتيجية من جهة، ووسيلة التواصل بين الجامعات والوزارات المعنية واصحاب المصالح من جهة اخري" (European Commission 2006).

تقرير رأس المال الفكري IC الذي يشمل، عدد من العناصر وهي (Ghen, Jin, Zhahuizhu & Yuanxie 2004):

- ، والأهداف الاجتماعية والأهداف التي فرضتها على نفسها في الاستراتيجيات الموسوعة.
 - ، علي مكوناته المختلفة والمتمثلة في الهيكلية والعلائقية. والعمليات المنصوص عليها
- الاستراتيجية لتحسين (Federal Ministry of Education, Science and Culture of Austria,) المستهدفة الخاصة والعامة (2002).

3.1.2. معهد الابتكار وإدارة المعرفة (INGENIO) Innovation and Knowledge Management Institute:

معهد إدارة المعرفة 1999 بين الإسبانية وجامعة فنيسيا البوليتكنيك، و
التفكير والتعليم، والبحث في ثلاثة محاور بحثية استراتيجية هي:

3.1.2.1. نظم الابتكار؛

3.1.2.2. الابتكار المنظومي؛

3.1.2.3. إدارة المعرفة.

وقد ساعدت هذه الابحاث إلى الوصول لمقاربات ومنهجيات وأدوات جديدة لتحليل وتوليد
التعليمية الجامعية والبحقية.

وفي هذا السياق قامت الخطة القومية الثانية تقييم الإسبانية، 2002 بتطوير استهدف استخدام تكنولوجيا إدارة
التحسين الإسبانية (INGENIO, 2002). وعمل هذا المشروع على "بوابة المعرفة" للجامعات الإسبانية التي سعت تسهيل
"المتابعة"، وتحديد ونشر " . وقد ساعد هذا المشروع الباحثين لتطوير من البحوث تمنحهم فهم
لأهم العناصر لدعم نظم إدارة المعرفة نظام التعليم العالي في اسبانيا.

3.1.3. نموذج رأس المال الفكري في مؤسسات التعليم العالي والمراكز البحثية (HEROs) Higher Education and Research Organisation:

IC في مؤسسات التعليم منظمات البحوث (HEROs) احد المبادرات لقياس الناصر غير الملموسة التي يقودها
الرابعة الأوروبية لمديري (EARMA) European Association of Research Manager and Administration
إستراتيجية (ESMU) European Strategic Management of Universities. الهدف الرئيسي ل مشروع هو "رفع
نشر الممارسات الجيدة تقرير بين الجامعات والمؤسسات البحثية" (Leitner, K.-H. and Warden, C. 2004) .
واحد الاهداف الأساسية لهذا المشروع تحديد الأصول الفكرية مع مراعاة قيمتها وأهميتها النسبية التي مساهمتها المحتملة تحقيق
الأهداف الرئيسية . لهذا السبب، فإن الضرورية تعريف الأهداف الاستراتيجية . من المسلم به أنه
ليس كل مؤسسات التعليم العالي والمراكز البحثية في صياغة سالتهم ورؤيتهم المؤسسية (HEROs ., 2003).
وهذه الاختلافات بين الجامعات في مستوى جاهزيتها في صياغة ونشر رؤيتها ورسالتها واهدافها الاستراتيجية وهو ما يمكن أن يعوق نحو تطبيق نموذج
المال الفكري في هذه المؤسسات.

3.1.4. مشروع PCI :

PCI (2003-2000) علي تطوير عدد من نشطة البحثية IC
في هذا المشروع واثنين من المراكز البحثية. وهدف هذا دراسة كيفية المعرفة في هذه المؤسسات من
تحسين لياتها وعلاقتهم الاجتماعية ، وكيف يتم الإفصاح عن هذه المعلومات لأصحاب المصلحة من أجل تحسين مستوي الشفافية في هذه
(Altenburger, O.A., Novotny-Farkas, Z. and Schaffhauser-Linzatti, M.M. 2006) .

لقد بدأ الإطار المنهجي قياس رأس المال الفكري في (EUA 2007)، ثم تم تطويره ليتناسب بشكل صحيح مع ملامح المؤسسات البحثية.
ملاحم عامة للعمليات البحثية في هذه المؤسسات، وتحديد جذور العلاقات - النتيجة بين عملية
، وأخيرا تراح كيفية IC لتحسين المخرجات البحثية داخل هذه المنظمات الجامعية والبحثية.

3.1.5. جامعة الباسك Pasque University:

- (UPV) مشروع المعرفة لتوظيف عدد من دراسات الحالات للعمليات الاستراتيجية البحثية ووسية والتي " Multidisciplinary Group in the University (MGU) ولتحقيق اهدافها قامت بإنشاء مجموعات بحثية بين البحوث الجامعية والسياق المحيط (Aino,B. 2005).
- ويؤ هذا المشروع البحثي فكرة "إدارة المعرفة يمكن تعريفها بأنها عملية تهدف إلى زيادة المعارف والعمليات الإدارية والمعرفة العلمية والتقنية الذي يولد سيولد عنها (Aino,B. 2005).
- في هذا السياق فإن المشروع يعتمد علي مسلمة مفادها بأن نشر المعرفة في سياق متزايد. حتمية كرد فعل للتحديات الجديدة التي تواجههم موقف القيادة
- 2.3. النتائج المستخلصة من النماذج العالمية لقياس رأس المال الفكري في الجامعات ومراكز البحوث: يمكن تحديد عدد من الدروس المستفادة من دراسة النماذج السابقة وهي:
- 3.2.1. وزيادة بأهمية المعرفة وتكوين رأس المال الفكري قادت إلى ظهور ال هياكل محلية أو إقليمية لتصبح ظروف التشغيل،
- عام تتميز "درجة عالية من ينم تنظيم نظام التعليم العالي مما ينعكس
- والباحثين " (European Commission 2006).
- 3.2.2. أن الجامعات الأوروبية لكي تحصل علي فهم جيد
- " الجامعات الأوروبية" (OEU). فكرة "طبيعة وحجم التحديات يجب أن تعالج علي مستوي جمعي" أي يجب أن (European Commission 2006). ومن ثم عمل هذا المرصد علي تطوير سياسات البحث والابتكار في جامعات اوربا ليقودها نحو مناطق بحثية مبدعة ومتطورة.
- 3.2.3. أن أحد أهم الاهداف للتجارب الأوروبية لقياس رأس المال الفكري تحقيق فهم افضل لادارة الاصول غير الملموسة في الجامعات الحكومية لتحسين مستوي الجودة والتنافسية، وتقديم الادوات الضرورية لكل من الجامعات والمراكز البحثية لادارة عمليات البحث والانشطة البحثية.
- 3.2.4. جامعة ومعهد بحثي من ثمانية دول اوروبية عملت للتحليل ولبناء بطارية للاثشطة البحثية. وهو ما يعبر عن مدي إدراك هذه الدول لتعقد طبيعة المؤسسة الجامعية.
- 3.2.5. نماذج قياس رأس المال الفكري مرتبطة بالأنشطة البحثية في الجامعات والمعاهد البحثية، لتشمل التدريس.
- 3.2.6. تنتظم النماذج السابقة لقياس رأس المال الفكري في اطار عام يشمل خمسة ابعاد وخمسة قضايا فيما يعرف بمصفوفة البدائل الاستراتيجية لتنمية راس :
- (1) التمويل - جميع الميزانية، شاملة تحليل الإيرادات والمصروفات.
- (2) الموارد البشرية - جميع العاملين بالجامعة او المركز البحثي من موظفين وإداريين واعضاء هيئة التدريس من حملة الدرجات العلمية المختلفة.
- (3) الية الأكاديمية - والتي تشمل الأنشطة البحثية في () : الأكاديمية، والنتائج غير المكتوبة، الانتاج المعرفي رسائل الماجستير و .
- (4) المهمة - وتتمثل في جميع الأنشطة والعلاقات بين الجامعات والشركاء غير الأكاديمي (مثل: غير الربحية، والوزارات الحكومية، السلطات المحلية،).
- (5) - وهي العملية التي تقوم من خلالها بتحويل مدخلاتها (التمويل والموارد البشرية...) (التدريس والبحث العلمي وخدمة المجتمع). وتتفاعل مع هذه الابعاد الخمسة خمسة قضايا شاملة وهي:
- . الاستقلالية - ويقصد بها مساحة الحرية المتاحة للجامعة لكي تقوم باتخاذ القرارات وتخصيص الموارد في ضوء احتياجاتها ودون وصايا من أي جهة اخري(هامش المناورة).
- . القدرات الاستراتيجية - وهي الحقيقية التي تمكن من تنفيذ الاستراتيجية بها وما تتضمنه من بدائل وخيارات.

. الجاذبية - والتي تعني (المال، والناس، ، والتعاون،) سياق الموارد.

. التمايز - ويتحدد في مجموعة السمات الرئيسي جامعة التي تميزها عن من المنظور الاستراتيجي.

. التضمين الإقليمي - ويقصد به التوزيع الجغرافي للخدمات الجامعية، من حيث التعاون، والانتشار..

ومن ثم يمكن تقديم عدد من البدائل لقياس وتنمية نتيجة التفاعل بين مجموعة الأبعاد والقضايا، فيما يعرف بمصفوفة البدائل الاستراتيجية لتنمية رأس المال الفكري بالجامعات وهي كالموضحة في الشكل التالي.

شكل (4)

مصفوفة البدائل الاستراتيجية لتنمية رأس المال الفكري بالجامعات

الحكومة	"خدمة المجتمع"	المهمة الثالثة	النتائج الاكاديمية	الموارد البشرية	التمويل
					الاستقلالية
					القدرات الاستراتيجية
					الجاذبية
					التمايز
					الاقليمية

Source: Observatory of European Universities, 2005

ويصبح علي كل جامعة تحديد واقعا فيما يرتبط بهذه المصفوفة الاستراتيجية والتحقق من صحة البيانات المجمع حول هذه القضايا بحيث تحقق هذه البيانات عدد من الخصائص: مفيدة، مرتبطة بوظائف الجامعة، قابلة للقياس والمقارنة، واقعية، وملموسة ويمكن ملاحظتها (M. Paloma Sánchez, Susana Elena, Rocío Castrillo. 2009).

3.2.7. أن مجموعة الاعتبارات المنهجية المقدمة خلال النماذج السابقة لقياس رأس المال الفكري في الجامعات والمراكز البحثية الاوروبية لادارة العمليات البحثية لديها هدف من شقين:

- تحسين الادارة الداخلية للجامعات والمراكز البحثية.
 - تسهيل القياس لرأس المال الفكري عبر اطار مرجعي قياسي يمكن تحليله في جميع انحاء اوربا.
- ن التجربة الاوروبية فيما اظهرته من تعاون كبير بين جامعاتها اعطت لنا بعض الاعتبارات الهامة التي يمكن الاستفادة منها وهي:
- أولاً: كيفية التحديد للمؤشرات العامة والمختارة التي تسمح للمديرين واصحاب المصالح فهم ومقارنة الانشطة البحثية.

ثانياً: تعددية النماذج المستخدمة في قياس رأس المال الفكري التي تتناسب مع التنوع بين مؤسسات التعليم العالي الاوروبي وما يميزها من عدم تجانس، ففي مستوي الشركات والمؤسسات غير التعليمية تتحدد نقطة البداية فيما تملكه من ابحاث تعكس اهدافها، واستراتيجياتها. ولكن عند القياس لر تصبح نقطة البداية مدي وعي اعضائها برسالة الجامعة، ومن ثم يوجد اختلاف فيما بين الجامعات وفقاً لرسالتها من جهة، وما يظهر من تعدديه بحثية بين اساسي وتطبيقي وبيني ومتعدد التخصصات.

4. الجهود المصرية لتطوير التعليم العالي والارتقاء برأس المال الفكري في الجامعات:

وضعت وزارة التعليم العالي إستراتيجية مشروع تطوير التعليم العالي بمصر (فبراير ٢٠٠٠) بغرض خلق مناخ إيجابي لتحسين جودة وكفاءة نظام التعليم العالي من خلال(وزارة التعليم العالي، 2000):

الإصلاح التشريعي ، إعادة الهيكلة المؤسسية ، خلق آليات مستقلة لضمان الجودة واستحداث أنظمة لتقييم الاداء . وقد ترجمت هذه الإستراتيجية إلى ٢٥ مشروعاً تشمل جميع محاور التطوير في إطار خطة ممتدة حتى عام ٢٠١٧ وتنفذ على ثلاث مراحل: خطة قصيرة الأجل من ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٢ ، خطة متوسطة الأجل من ٢٠٠٠ إلى ٢٠٠٧ ، خطة طويلة الأجل من ٢٠٠٠ إلى ٢٠١٧ تم دمج ١٢ مشروعاً من المشروعات الخمسة والعشرين إلى ٦ مكونات ، وتم إعطائهم الأولوية ليمولوا من خلال اتفاقية القرض الموقعة بين الحكومة المصرية والبنك الدولي رقم (٤٦٥٨) ابريل ٢٠٠٢ بمبلغ (٥٠) مليون دولار مع مساهمة الحكومة المصرية بمبلغ يعادل عشرة مليون دولار وتم مد تنفيذها إلى نهاية عام 2008/2007

وقد تحددت رؤية الإستراتيجية القومية لتطوير التعليم العالي في (وزارة التعليم العالي 2009):

"دور قيادي للتعليم العالي في مجتمع المعرفة، التميز والقدرة على المنافسة، قاعدة للابتكار والإبداع، قاطرة للتنمية".

وترتكز مشروعات الخطة الاستراتيجية على تسعة مبادئ والمستوحاة من الممارسة الجيدة الحالية في ضمان الجودة:

١. التركيز على المعنيين بالأمر عن طريق تقييم الاحتياجات الأساسية للطالب والمجتمع وسوق العمل.
 ٢. القيادة : وضوح الرؤى والأهداف والاستراتيجيات في المجتمع التعليمي.
 ٣. إشراك الأفراد لتعزيز المشاركة الفعالة ومراعاة المساواة لجميع من لهم ارتباط بالتعليم دون تفرقة وإتاحة الفرصة لأن يستخدموا كامل قدراتهم لصالح التعليم والمجتمع بأسره.
 ٤. التركيز على النواتج والمردود من خلال جودة العمليات الاهتمام بالعمليات والطرق إلى جانب المنتج أو المخرجات.
 ٥. تبني اتخاذ القرارات التي تعتمد على الحقائق تشجيع وفرض أن تكون الأحكام منطقية ومبنية على الحقائق.
 ٦. التحسين المستمر والتأهيل للإعتماد الالتزام بالتجاوب مع تغير الاحتياجات.
 ٧. الاستقلالية واللامركزية في التنفيذ احترام مسئولية المؤسسة عن أنشطتها الأكاديمية.
 ٨. التطوير المستمر والتأكد من أنه عملية من التحسين المستمر ، بتحديد الأعمال الواجب القيام بها.
 ٩. تبني المؤسسات التعليمية التفكير والتخطيط والإدارة الإستراتيجية وربط ذلك بآليات التطوير المستمر.
١. 4. مشروعات برنامج التطوير المستمر وضمان الجودة والاعتماد في التعليم العالي للمرحلة الثانية ٢٠٠٨/٢٠١٢.

- متابعة استمرارية مشروع ضمان الجودة والاعتماد.

Quality Assurance and Accreditation Project

- مشروع ضمان الجودة والاعتماد ٢

Quality Assurance and Accreditation Project 2

- مشروع التطوير المستمر والتأهيل للاعتماد.

Continuous Improvement and Qualification for Accreditation Project

- مشروع اعتماد المعامل بمؤسسات التعليم العالي.

Higher Education Institutions' Labs Certification Project

- مشروع تطوير البرامج الأكاديمية وتأهيلها للاعتماد.

Development of Academic Programs Project

- مشروع تطوير نظم تقويم الطلاب والامتحانات.

Development of Student Assessment Systems Project

- مشروع تطوير كليات العلوم الأساسية.

Development of Faculties of Basic Science Project

- مشروع متابعة وتقييم البرامج الأكاديمية الجديدة

Monitoring and Evaluation of New Programs Project

وتعمل هذه المشروعات علي تحقيق عدد من الاهداف المرتبطة بتمية رأس المال الفكري ومن بين هذه الاهداف(وزارة التعليم العالي 2009):

- تقارير السنوية للكليات تقارير المراجعين .
- يق المعايير الأكاديمية المرجعية التعليمية.

- الآليات أهمية القيادة
- الآليات أهمية القيادة
- التطوير الأكاديمي مفاهيم
- الكليات والمعاهد لتحقيق رسالتها وأهدافها الإستراتيجية .
- بيئة تنافسية التطوير الكليات الجامعية وأقسامها العلمية.
- الكليات جامعية الأكاديمي بها لاستيعاب التخصصات العلمية الحديثة
- البنية والابتكارية
- ترسيخ التطوير الأكاديمي مفاهيم واعتبارها مكوناً رئيسياً الإستراتيجية التعليمية.
- تقوية بين التعليم
- تعظيم والبنية التحتية ودعمها.
- التقنيات الحديثة التعليم العلمية.
- الخريجين قدراتهم التنافسية والإقليمي والدولي.
- وقدرته تلبية احتياجات ومشاركته تطوير الصناعة والبيئة المحيطة.
- تطوير بمعايير أكاديمية وتأهيلها للاعتماد.
- تطوير التعليم أساليب حديثة حديثة.
- تحقيق العملية والتطبيقية والمجتمعية
- البحثية الأكاديمية
- المؤسسة وتقوية البنية الأساسية للعملية التعليمية طريق
- تطوير الفنية آليات مستدامة للتمويل
- تفعيل مفهوم المعرفة (التعليم) – – الابتكار) والتميز داخل التعليم
- التعليمية البنية التحتية آليات التقييم الشفافية.

5. التصور المقترح لتنمية وقياس رأس المال الفكري وتنميته في الجامعات المصرية:

5.1. هدف التصور المقترح

يحدد هدف الجامعة من رأس مال فكري ممثل في قدرات وكفاءات العاملين بها من أعضاء هيئة تدريس ومعاونين. ويستند التصور منها:

- أوضحت الدراسة النظرية لعدد من تجارب الجامعات العالمية ومراكز البحوث من أهمية تحديد الآليات المنهجية لقياس وتنمية رأس المال ا
- أن رأس المال الفكري أصبح ضرورة ومطلب اساسي لتحقيق جودة الاداء الجامعي الذي يمكنها من المنافسة.
- رها بين أهم تتميز بها غيرها المجتمعية ذلك ان لديها عدداً بأس به من الباحثين

5.2. المبادئ التي يقوم عليها التصور المقترح

وتهينة الوظيفية إنتاجية والخدمية يحتاجها المجتمع ينبغي أن يواكبها إضافة حقيقية لمخزونها المعرفي ونمو في قيمة المجتمع. ومن ثم لزم الاهتمام بتنمية ما تمتلكه الجامعة من رأس مال فكري يعتمد عليها التصور المقترح وهي يلي:

- صياغة وتطبيق إستراتيجية الجامعة خاصة ما يرتبط بنظم وتنمية رأس المال الفكري في جميع مكوناته الهيكلية والعلائقية، والموارد البشرية.
- الاستنباطية والاستنتاجية الطلبة والباحثين وأعضاء هيئة التدريس، تمكنهم العلمية والأصيلة والعمل والقطاعات الانتاجية والخدمية المختلفة.
- المجتمع، ومشاركتها بأسلوب علمي ومنهجي في تقديم الدعم اللازم لعلاج ومواجهة هذه المشكلات.
- لاهتمام بالطلاب في المراحل والمستويات الجامعية المختلفة بغرض تنمية والتعليم لديهم كعملاء للمؤسسات الجامعية من جهة، ولكي يواصلوا مسيرتهم الدراسية والبحثية والعلمية تخرجهم.

- تحديد احتياجات (مراكز البحثية)
- تحويل مفتوح يستوعب جميع برامجها، أنشطتها، وخدماتها.

3.5. أبعاد التصور المقترح والقضايا الجامعية المحورية:

ظري لاهمية تطوير اطار عام للمقارنة بين الجامعات من خلال مؤشرات لقياس رأس المال الفكري والاصول غير الملموسة.

الطبيعة المركبة للجامعة كان التصور المقترح لقياس وتنمية رأس المال الفكري بها مكون كما ظهر من الدراسة النظرية.

"الأبعاد الموضوعية" المختارة هي:

- (1) التمويل - جميع الميزانية، وتحليل الإيرادات والمصروفات.
 - (2) الموارد البشرية - الموظفين الإداريين / أعضاء هيئات التدريس والمعاونيين والباحثين.
 - (3) ال أكاديمي - بحثية في () ، الأكاديمية، والنتائج غير المكتوبة، المعرفة والابحاث المختلفة).
 - (4) المهمة للجامعة وخدمة المجتمع - جميع الأنشطة والعلاقات بين الجامعات والشركاء غير الأكاديميين (غير الربحية، السلطات العامة، الحكومة المحلية،) .
 - (5) والحوكمة - العملية التي من خلالها تقوم بتحويل مدخلاتها (التمويل والموارد البشرية) (النتائج الأكاديمية).
- لتصبح مصفوفة قياس رأس المال الفكري كما هي موضحة :

جدول (1) مصفوفة قياس رأس المال الفكري بالجامعة

المكون	الموارد	المؤشرات	النتائج
البشري	عدد الباحثين وأعضاء هيئة التدريس قنوات مشاركة أعضاء هيئة التدريس في الأبحاث المشتركة عدد أعضاء هيئة التدريس الذين يشاركون في فرق بحثية عدد عضوات هيئة التدريس في الجامعة نسبة مشاركة الخريجين في أبحاث الجامعة العلمية.	نسب الأبحاث لأعضاء هيئة التدريس الوقت الموظف في حضور السيمينارات واللقاءات العلمية موزع على أعضاء هيئة التدريس	زيادة عدد أعضاء هيئة التدريس المعينين وجود بعض العقود المرفوضة لأعضاء هيئة التدريس دون المستوى رضا أعضاء هيئة التدريس دوران رأس المال البشري في الجامعة وتجده وجود أدلة للرضا الوظيفي بالجامعة زيادة عدد المنشورات لكل عضو من أعضاء هيئة التدريس
الهيكلية	نسبة مشاركة المرأة في الهياكل الادارية بالجامعة. عدد رؤساء الاقسام العلمية مشاركة أعضاء هيئة التدريس في الادارة واتخاذ القرار اجهزة حاسب آلي لجميع العاملين من الاداريين والاكاديميين	زيادة الاستثمارات لتحسين البيئة البحثية لاجراء الابحاث العلمية ارتفاع نسب المشروعات الناجحة التي شاركت بها الجامعة. ارتفاع نسب مشاركة أعضاء هيئة التدريس بالمؤتمرات العالمية. عدد أعضاء هيئة التدريس المشاركين في المؤتمرات عدد الابحاث المنشورة دولياً عدد المشروعات البحثية.	زيادة عدد الطلاب الوافدين وجود مشاركة حقيقة من أعضاء هيئة التدريس الدوليين في أنشطة الجامعة وجود الجامعة ضمن قائمة الترتيب العالمي المعتمدة والمعترف بها وجود أدلة لرضا الطلاب بالجامعة زيادة عدد البرامج والمقررات المعتمدة والمعترف بها زيادة عدد المطبوعات للاقسام العلمية.

وتصبح اهم خصائص الجامعة التي تعتمد رأس المال الفكري كاستراتيجية لتحسين ادائها هي:

- الاستقلالية - يتم اتاحة وتحليل هامش الحرية في الجامعة في ادارة مواردها (، درجة الحرية تخصيص
- القدرات الاستراتيجية - الحقيقية لتنفيذ خيارات الاستراتيجية بها.
- الجاذبية - (المال، والناس، ، والتعاون،) خاصة مع ندرتها.
- والتمايز - السمات الرئيسية للجامعة التي تميزه عن الجهات الفاعلة الاستراتيجية
- التوسع الإقليمي - التوزيع الجغرافي للجامعات والمراكز البحثية، وكذلك عبر . التعاون،

6. التوصيات:

وفي ضوء ما أسفرت عنه الدراسة الحالية من نتائج وعلى ضوء المتطلبات السابقة في التصور المقترح، تقترح الباحثة التوصيات التالية:

- اعتماد الجامعات ومراكز البحوث كحاضنات معرفية وبنوك استثمار لرأس المال الفكري وتوفير ما يلزمها من تشريعات وقوانين لدعمها.
- وضع إستراتيجية لنقل الجامعة إلى مؤسسة معرفية تعتمد ثقافة الابتكار والإبداع بين أبنائها من صنّاع المعرفة.
- وضع نظام لتشجيع وتحفيز الاعمال البحثية المتميزة وتشجيع أعضاء هيئة التدريس والباحثين على تبادل ما يمتلكونه من معارف ومهارات مع غيرهم من الزملاء.
- عقد لقاءات دورية في الأقسام الأكاديمية وعلي مستوي الكليات التخصصية لعرض التجارب وأفضل الممارسات المتميزة في الأنشطة البحثية والتدريسية المختلفة على سبيل المثال: عرض أساليب متميزة في طرق التدريس القائم علي البحث وإيجابية المتعلم وتقديم المعلومة للطلاب، كما يتم فيها مناقشة المشاكل التي تتصف بأنها مشاكل مركبة ويواجه عضو هيئة التدريس صعوبة في التعامل معها.
- إعداد قاعدة معلومات يتم فيها حفظ كل ما يتم جمعه من معلومات عن جوانب الأداء المختلفة بالمؤسسة الجامعية، ومواردها المختلفة وعناصر القوة ونقاط الضعف بالمؤسسة، وكذلك جمع معلومات تتعلق بالبيئة الخارجية للمؤسسة الجامعية وتمثل فرصا أو تهديدات والعمل على تحديثها وصيانتها باستمرار .
- ربط الجامعات المصرية بالمواقع الالكترونية المخصصة لتبادل المعرفة مع بعض الجامعات العالمية والتي لديها تجربة سابقة في تطبيق مشاريع تنمية رأس المال الفكري وإدارة المعرفة، للاستفادة من تجاربهم والاستفادة من تلك المواقع في تبادل ومشاركة المعرفة إذ يتيح بعضها الفرصة للمستفيدين من خارج الجامعة للمشاركة والاستفادة من تلك المواقع.
- على الجامعة من خلال أساتذتها ومربيها تشجيع الطلبة على المطالعة الخارجية التي توسع عقولهم ومداركهم وتفتح عندهم روح الدراسة والبحث ، كما يتطلب من أساتذة الجامعة وهيئاتها العلمية غرس تقصي العلم والمعرفة والبحث عن الحقيقة العلمية عند الطلبة.
- ضرورة فتح قنوات اتصال وتواصل بين الجامعة والمجتمع المحلي من خلال المؤتمرات والندوات العلمية التي يشارك فيها الأساتذة والمساهمة في اللجان العلمية والاستشارية لدوائر الدولة وإلقاء المحاضرات ... الخ.
- وضع سياسة قبول تعمل علي تحسين المدخلات الجامعية من الطلاب بحيث لا تقتصر علي مجموع الدرجات فقط بل على شروط أخرى كترغبة الطلبة في الاختصاصات التي يريدون دراستها، والنجاح في المقابلة الشخصية التي تحدها الجامعة للطلبة المتقدمين للقبول، واختبارات القدرات، وشخصية الطالب ... الخ من القياسات التي تعتمد عليها الجامعات المتقدمة في اختيار طلابها.
- العمل على جذب واستقطاب رأس المال الفكري والمعارف بكل مجالاتها وحقولها وعناوينها بما في ذلك نظم التكنولوجيا، وتقنيات البحث العلمي.

المراجع العربية:

1. الهيئة القومية لضمان الجودة والاعتماد، 2009، دليل اعتماد مؤسسات التعليم الجامعي، ج.م.ع، القاهرة، جزء أ.
2. راوية حسن، 2005، مدخل استراتيجي لتخطيط وتنمية الموارد البشرية، الدار الجامعية، الإسكندرية.
3. سوسن عبد الحميد مرسى، 2008، " رأس المال البشري وعلاقته بكفاءة الأداء في البنوك التجارية المصرية " ، التجارة والتمويل ، كلية التجارة –
4. 2007، " إطار مقترح لتحديد تكاليف الإفصاح والتقرير عن رأس المال المعرفي " ، المجلة المصرية للدراسات التجارية – كلية () .
5. محيا بن خلف عبد المطيري، "إدارة رأس المال الفكري وتنميته بالتعليم الجامعي في ضوء التحولات المعاصرة (تصور مقترح)"، متطلب تكميلي لنيل درجة الدكتوراه في الإدارة التربوية والتخطيط، كلية التربية، جامعة أم القرى، المملكة العربية السعودية، 2007.
6. 2006، "الموارد البشرية مدخل لتحقيق الميزة التنافسية"، الدار الجامعية، الإسكندرية.
7. وزارة التعليم العالي، 2000، الخطة الاستراتيجية لتطوير التعليم العالي، المؤتمر القومي لتطوير التعليم العالي في جمهورية مصر العربية، القاهرة.
8. وزارة التعليم العالي، 2009، دليل المتابعة والتقييم للمشروعات الممولة من برنامج التطوير المستمر والتأهيل للاعتماد بمؤسسات التعليم العالي، مشروع تطوير التعليم العالي، برنامج التطوير المستمر والتأهيل للاعتماد، الإصدار الأول، جمهورية مصر العربية.

REFERENCES

- [1] Aino,B., (2005), How to Generate Intellectual Capital, www.jnergendaum.com.
- [2] Altenburger, O.A. and Schaffhauser-Linzatti, M.M. (2006), "The order on the intellectual capital Statements of Austrian universities", paper presented at the IFSAM – International Federation of Scholarly Associations of Management 8th World Congress, Berlin, 28-30 September.
- [3] Atefeh sadri, Linda.(1999) , knowledge management: the new challenge for the 21st century., journal of knowledge management, col. No. .1 Austrian Research Center, Available From www.proquest.com .
- [4] Bataineh, M. & Al Zoabi, M., (2011) "The Effect of Intellectual Capital on Organizational Competitive Advantage: Jordanian Commercial Banks (Irbid District) An Empirical Study", International Bulletin of Business Administration, Issue 10,.
- [5] Bontis, N., March (2001), "Assessing Knowledge Assets: A Review of the Models Used to Measure Intellectual Capital", International Journal of Management Reviews, Vol., 3, Issue 1.
- [6] Borins, S. (2002), "New public management, north-American style", in Mclaughlin, K., Osborne, S.and Ferlie, E. (Eds), The New Public Management: Current Trends and Future Prospects, Chapter 13, Routledge, London.
- [7] Brooking, A.,(1996), Intellectual Capital: Core Assets for the Third Millennium Enterprise, Thomson Business Press, London ,United Kingdom.
- [8] C . Dumay , John (2009), " Intellectual Capital Measurement : A Critial Approach " , Journal of Intellectual , (Vol 10 , No . 2 ,) .
- [9] Certified Institute of Management Accounting (CIMA) (2003), Understanding Corporate Value, Meaning, Reporting Intellectual Capital,.http://www.cimaglobal.com.
- [10] Drucker, P.(1999), "Knowledge-Worker Productivity: THE Biggest Challenge", California management review, .41(2),79-94.
- [11] Edvinsson,L., (1997) Developing Intellectual Capital At Skandia, Long Range Planning , Vol. 30, No.3.
- [12] Elena, S. (2007), "Governing the university of the 21th century: intellectual capital as a tool for strategic management: lessons from the European experience", Doctoral thesis, Autonomous University of Madrid, Madrid, 17 July.
- [13] Etzkowitz, H. and Leydesdorff, L. (1996), "Emergence of a triple helix of university industry government relations", Science and Public Policy, Vol. 23, pp. 279-86.
- [14] EUA (2005), Glasgow Declaration: Strong Universities for a Strong Europe, European University Association, Brussels, available at: www.bologna-bergen2005.no/Docs/02-EUA/ 050415_EUA_GLASGOW_declaration.pdf.
- [15] EUA (2007), Lisbon Declaration: Europe's Universities Beyond 2010: Diversity with a Common Purpose, European University Association, Brussels, Available at: www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/Publications/Lisbon_declaration.pdf.
- [16] European Commission (2006) "Reporting Intellectual Capital to Augment Research, Development and Innovation in SMEs (RICARDIS)", available at: www.ec.europa.eu/invest-in-research/ pdf/download_en/2006-2977_web1.pdf.
- [17] Federal Ministry of education Science and culture of Austria 2002, University Orgnization and studies Act - University Act 2002, No. 120/2002 Available: www.bmbwk.gv.at

- [18] Ghen, Jin, Zhahuizhu & Yuanxie 2004, "Measuring Intellectual Capital Anew Model and Empirical Study", Journal of Intellectual Capital, Vol., 5, No., 1,.
- [19] Gibbons, M. (1998), Higher Education Relevance in the 21st Century, The World Bank, Washington, DC.
- [20] Gibbons, M., Limonges, C., Nowotny, H., Schwartzman, S., Scott, P. and Two, M. (1994), The New Production of Knowledge: The Dynamics of Science and Research in Contemporary Societies, Sage, London.
- [21] Halim , Siana , 2010" Statistical Analysis on the Intellectual Capital Statement " , Journal of Intellectual Capital , (Vol.11 , No.1) " Available From www.proquest.com .
- [22] Hamel, G. and Heene, A. 1994, "Competence-Based Competition", John Wiley and Sons, Inc, U.S.A,.
- [23] Heisig, P & Vorbeck .J.(2000), Knowledge best practices in Europe Springer verlag, Berlin, Heidelberg, Germany.
- [24] HEROS ., (2003) , " intellectual capital ; managing , valuing , [http ://Europe.eu.int.com](http://Europe.eu.int.com) .
- [25] Housel & Bell,(2001) Housel T., and, A. H. Bell 2001, Measuring & Managing Knowledge, McGraw-Hill, Irwin, Boston, USA.
- [26] Hung-Yi Wu, Jui-Kuei Chen, I-Shuo Chen. 2010. Innovation capital indicator assessment of Taiwanese Universities: A hybrid fuzzy model application. Expert Systems with Applications 37:2, 1635-1642. Available at: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2010/03/869>.
- [27] INGENIO 2002, "Portal de conocimiento del II plan de la calidad de las univeridades", Institute de la Gestion de la innovacion y del Conocimiento, Available at: www.ingenio.upv.es/4_1_1b.html
- [28] James and Caroline., (2001), Intellectual Capital and Corporate Governance, Vol. 4: www.ingentconnect.com .
- [29] John Dumay, Gary R. Oliver. (2013), A micro intellectual capital knowledge flow model: a critical account of IC inside the classroom. Journal of Intellectual Capital Available at: <http://emerald-prod.literatumonline.com/doi/full/10/1108/>
- [30] Jose María Díez, Magda Lizet Ochoa, M. Begoña Prieto, Alicia Santidrián (2010), Intellectual capital and value creation in Spanish firms. Journal of Intellectual Capital Available at: <http://emerald-prod.literatumonline.com/doi/full/10.1108/14691931011064581>
- [31] Kaplan and Norton, 1996, the balanced score card, HBS, press Boston ,www.yahoo.com ,measuring intangible assets,.
- [32] Kavida , V. and Sivakoumar (2009), " Intellectual Capital : A Strategic Management Perspective " , Available From www.proquest.com .
- [33] Leitner, K.-H. (2004), "Valuation of intangibles. Intellectual capital reporting for universities: conceptual background and application for Austrian universities", Research Evaluation, Vol. 13 No. 2, pp. 129-40.
- [34] Leitner, K.-H. and Warden, C. (2004), "Managing and reporting knowledge-based resources and processes in research organizations: specifics, lessons learned and perspectives", Management Accounting Research, Vol. 15 No. 1, pp. 33-51.
- [35] Lev, B. (2001), Intangibles: Management, Measurement and Reporting, Brookings Institution Press, Washington, DC, available at: www.baruch-lev.com/
- [36] Lisbon Council 2000, "Presidency conclusions" Available at: www.bologna.berlin2003.de/pdf/PRESIDENCYCONCLUSIONSLISSabon.pdf
- [37] M. Paloma Sánchez, Susana Elena, Rocío Castrillo. 2009. Intellectual capital dynamics in universities: a reporting model. Journal of Intellectual Capital 10:2, 307-324. Available at: <http://emerald-prod.literatumonline.com/doi/full/10.1108/14691930910952687>
- [38] Marr, B. 2004, "Intellectual Capital – Defining Key Performance Indicators for Organizational Knowledge Assets", Business Process Management Journal, Vol., 10, No., 5,.
- [39] Martin, B.R. (2003), "The changing social contract for science and the evolution of the university", in Geuna, A., Salter, J.A. and Steinmueller, W.E. (Eds), Science and Innovation. Rethinking the Rationales for Funding and Governance, Edward Elgar, Cheltenham, pp. 7-29.
- [40] Observatory of European Universities, 2005, PRIME Network of Excellence, forthcoming
- [41] OECD. (1999), Measuring and Reporting Intellectual Capital: Experience, Issues and Prospects: Programme Notes and Background to Technical Meeting and Policy and Strategy Forum. Paris: OECD, 1999.
- [42] Oliver, Gary. (2003), Towards Understanding knowledge management practices In the academic environment; the shoemakers paradox, Electronic journal of knowledge Management, 1, Issue2, 4 perspective on an Italian university. Science and Public Policy Availableat:<http://emerald-prod.literatumonline.com/doi/full/10.1108/14691931311289066>
- [43] Sanders, W. L. and Horn, S.P. (1994). The Tennessee Value-Added Assessment System Mixed Model Methodology in Education Assessment. Journal personnel evaluation in education, (8) 299-311.
- [44] SAS Institute INC, (2004). Advantages of a Multivariate Longitudinal Approach to Educational Value-Added Assessment without Imputation, Cary, U.S.A.: SAS Inc. World Headquarters.
- [45] Senem Göl Beşer, Susana Elena-Pérez, Ozcan Saritas, Katja Pook, Campbell Warden (2011), Ready for the future? Universities' capabilities to strategically manage their intellectual capital Available at: <http://emerald-prod.literatumonline.com/doi/full/10.1108/14636681111126238>

- [46] Skyrme, D. (1997) "Measuring the Value of Knowledge: Metrics for the Knowledge Based Business", Business Intelligence, London.
- [47] Skyrme,D., (2003), Samples to Measure the Intellectual Capital :www.skyrme.com.
- [48] Stewart, T. A., (1997), Intellectual Capital the new wealth of Organization, New York, Doubleday Currency.
- [49] Xera, I, A., (2001), A Framework to Audit intellectual capital, Journal of Knowledge Management Practice, August,pp1-8.
- [50] Yolanda Ramírez Córcoles. 2013. The Inadequate Information Model of Spanish Universities: The Relevance of Intellectual Capital Disclosure. Journal of Information & Knowledge Management
Available at: <http://dx.doi.org/10.1142/S0219649213500226>

Les ordalies en justice traditionnelle au Nord-Cameroun : outils, rituels et effets

Emmanuel DEKANE

Chercheur au Département des Etudes Politiques et Juridiques du Centre National d'Education,
Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, Cameroun

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This article studies the role of ordeals in the traditional justice system of the people of North Cameroon. The purpose of this work is to verify through materials, rituals, effects and counter effects of these ordeals, the illusion or the veracity of the ordalistic evidences which has always been the topic of debates. Results of this research shows that, criminal evidences and oaths made on these tools are effective because of the impartiality and sincerity of their sentences which applies to all without distinction of religion, skin color, ethnicity, sex, age, confirming once more the veracity and objectivity of ordalistic evidences. The main roles of ordeals are to punish those guilty, to reconcile litigants and reintegrate offenders into the society by appropriate rites.

KEYWORDS: litigants, oath, guilty, innocent, rites, punishment, reconciliation, reintegration.

RÉSUMÉ: Cet article présente les rôles des ordalies en justice traditionnelle des populations du Nord- Cameroun. En étudiant les outils, les rituels, les effets et les contre effets de ces ordalies, l'objectif principal visé par ce travail est de vérifier l'illusion ou la véracité des preuves ordaliques qui de tout temps ont fait l'objet des débats. Les résultats des recherches effectuées ont permis de savoir que les outils utilisés pour les ordalies et les serments sont idoles de forme humaine, animal, végétale ou rocailleuse qui sont soit fabriquées par les hommes ou rencontrées dans la nature. Les preuves judiciaires et les serments faits par ces outils sont efficaces en raison de l'impartialité et de la sincérité de leurs sentences qui s'appliquent à tous sans distinction de religion, de la couleur de la peau, d'ethnie, de sexe, d'âge etc. Ces résultats confirment la véracité et l'objectivité des preuves ordaliques. De l'étude des effets et des contre effets, découlent les principaux rôles des ordalies à savoir : châtier les fautifs, réconcilier les justiciables et réintégrer les criminels dans la société par des rites appropriés.

MOTS-CLEFS: justiciables, serment, coupable, innocent, rites, châtiment, réconciliation, réinsertion.

1 INTRODUCTION

La rencontre des cultures juridiques occidentale et africaine a donné lieu à un système juridique de compromis [1]. La coexistence de ces deux types de droit en Afrique contemporaine est marquée par une primauté du droit occidental sur le droit africain. Dans les faits, cette primauté mécontente les Africains radicaux qui trouvent que la justice moderne n'est pas en adéquation avec leur culture juridique. Partant des constats selon lesquels le coût de justice moderne est très élevé, sa procédure lente, ses verdicts durs, ses institutions éloignées des villages, ses principes étranges et peu connus, les villageois font revivifier de façon informelle la culture juridique qui leur est propre [2]. En commémorant les cinquante ans d'indépendance vers l'an 2010, beaucoup d'Africains se rappellent des bienfaits de leur glorieuse culture judiciaire qui prônait l'unité, la réinsertion sociale, la réconciliation et la stabilité sociale. Le souvenir de l'époque précoloniale où prévalait cette culture juridique centrée sur l'ordalie fait poser la question suivante : quels sont les rôles joués par les ordalies en la justice africaine précoloniale et en quoi ces ordalies sont-elles jusqu'à nos jours valorisées par les justiciables? C'est pour apporter une réponse à cette question dans le cas spécifique des populations non islamisées encore appelées kirdi ou populations païennes du Nord-Cameroun que le présent sujet est intitulé « ordalies en justice traditionnelle au Nord-

Cameroun : outils, rituels et effets ». Nos illustrations seront fondées sur les ordalies pratiquées chez populations des montagnes du Nord-Cameroun et chez les Moundang qui sont un groupe ethnique occupant un espace territorial compris entre le Cameroun et le Tchad. Après un aperçu sur les ordalies, cet article présentera d'abord les outils et rituels d'ordalies et ensuite, les effets et contre effets de ces ordalies.

2 L'ORDALIE DANS L'HISTOIRE

En justice africaine, l'ordalie, le serment et la divination posent beaucoup de confusion à cause de leur emploi concomitant dans la procédure judiciaire. Pour lever les voiles sur ce qui les démarque et ce qui les lie, il est important de présenter leurs sens et leurs contre sens.

2.1 L'ORDALIE, LE SERMENT ET LA DIVINATION : SENS ET CONTRE SENS

L'ordalie est un terme forgé au XIX^e siècle par les historiens pour désigner les épreuves remettant les décisions de justices aux puissances surnaturelles ou au jugement de Dieu ([3]). Elle relève de l'obscurantisme et de l'occultisme et vise à rechercher la vérité par un châtement généralement tragique infligé à un coupable [4]. Dans les sociétés africaines précoloniales, les ordalies avaient pour objectif de faire disparaître les conflits et de sécuriser la société contre les malfaiteurs. Au Nord-Cameroun, les serments et les ordalies vont toujours ensemble. Ils se confondent en ce sens que le serment est une déclaration par laquelle un justiciable proclame solennellement son innocence en remettant son sort à l'autorité d'une puissance surnaturelle. Et, l'ordalie est une preuve judiciaire qui établit la culpabilité ou l'innocence d'un accusé à l'issu d'un verdict divin ou surnaturelle [5]. Elle consiste à jurer par les éléments divers à l'instar de l'eau, de la terre, du poison [6], de la foudre, du feu etc. Ces éléments servent de tests qui permettent de prouver ou désapprouver immédiatement ou à long terme, l'accusation faite contre un accusé. Dans la plupart des cultures du Nord-Cameroun, les serments s'accompagnent d'ordalies. Ils sont précédés par les divinations qui sont des techniques éprouvées permettant de décrypter la réalité. Souvent, la divination est contestée par les justiciables qui manquent de confiance aux divins. Comme elle ne châtie pas les inculpés mais les identifie juste, elle est moins considérée que l'ordalie et le serment. C'est à ce titre que, lorsqu'un divin identifie l'auteur d'un acte et que ce dernier méconnaît les faits à lui inculpés, on fait recours aux serments et aux ordalies sachant que, comme le reconnaît Anne Retel Laurentin, « Le jugement rendu par l'ordalie est sans appel : les hommes peuvent se tromper, l'ordalie est infaillible » [7]. Elle lève le doute sur des personnes accusées de pratiques déviantes comme le vol, la sorcellerie, le meurtre, etc. Elle est une pratique ancienne appliquée depuis la nuit des temps dans plusieurs espaces territoriaux du monde.

2.2 LES ORDALIES DANS L'ESPACE ET LE TEMPS

L'ordalie a de tout temps marqué l'histoire l'humanité. Elle a été partiquée aussi bien en Asie, en Europe qu'en Afrique et en Amérique. Depuis l'Antiquité jusqu'au temps contemporain en passant par le Moyen-Age, les hommes ont fait des ordalies un des systèmes de régulations les plus rassurant à cause de la crainte qu'elles fomentent aux criminels et de stabilité qu'elle instaure après élimination des malfrats sociaux. En Europe, la terre, le vent, le feu et l'eau ont joué le rôle des juges dans les sociétés antérieures. Ils permettaient non seulement de répertorier les criminels, mais aussi et surtout de les punir. C'est à ce titre que Arbois de Jubainville affirme: « La terre, le vent, l'eau, ne sont ni plus sourds ni plus aveugles que le soleil. Quand celui qui conclut un contrat leur demande de le sanctionner, ils entendent sa voix, et, si le contrat n'est pas exécuté, ils infligent le châtement qui est dans leurs attributions ; voilà pourquoi la terre a englouti Loégairé, pourquoi le vent lui a refusé l'air nécessaire à la respiration » [8]. Dans l'empire romaine en général et chez les Carolingiens en particulier, les ordalies ont prévalu entre le IV^{ème} et VIII^{ème} avant qu'elles soient remplacées par les tortures [9]. L'ordalie qui y était principalement pratiquée est celle qui consiste à identifier le coupable par la brulure de la main lorsqu'on la trampe dans l'eau chaude ou lorsque applique sur cette main un fer brulant. En Afrique, le poison est depuis des lustres considérée comme une preuve incontestable de validation d'une accusation. De ce fait, tout justiciable qui mourra après avoir bu du poison est coupable tandis que celui qui survivra après avoir bu de ce poison est l'innocent [10]. En Grèce primitive, l'ordalie a occupé une place centrale parmi les rites judiciaires. Dans son chef d'oeuvre, Gustave Glotz [11] montre comment la mer, l'eau et le feu sont utilisés pour des pratiques ordaliques dans cette ère géographique. Les ordalies pratiquées au Nord-Cameroun se particularisent de celles d'ailleurs par leurs outils et rituels.

3 OUTILS ET RITUELS D'ORDALIES AU NORD-CAMEROUN

En raison de leur méthode inhumaine et de leur fondement mystico-magique, la justice africaine est dénigrée par beaucoup d'auteurs à l'instar de Lévy Bruhl [12] pour qui les rites judiciaires africaines sont aberrantes. Les ordalies et les

preuves judiciaires qui caractérisent cette justice africaine sont de l'avis de cet auteur absurdes et irrationnels à cause de leurs procédés et de leurs preuves qui ne sont pas toujours objectives [13]. C'est pour vérifier ce point de vue à base des informations collectées auprès des populations païennes du Nord-Cameroun que l'on s'est proposé l'étude des serments ordaliques. Avant tout, il est important de présenter quelques outils de serments et d'ordalies utilisés au Nord-Cameroun. On s'appesantira d'abord sur l'idole rencontrée au tribunal coutumier de Mokolo, ensuite on présentera les outils d'espèces animales, végétale ou rocailleux rencontrés dans la nature.

3.1 L'IDOLE DU TRIBUNAL COUTUMIER DE MOKOLO : LE *GUILMALAGUEDJEO*.

Avec l'avènement du pluralisme juridique dans la plupart des pays d'Afrique francophone, certains modes de régulations relevant typiquement de la tradition africaine sont acceptés dans les tribunaux coutumiers. Cette acceptation est régie par les Principes Ali/Unidroit de procédure civile transnationale qui dispose en son principe 24 que : « Le Tribunal, en respectant le droit des parties de poursuivre le procès, encourage la transaction et la conciliation lorsqu'elles apparaissent raisonnablement possibles. Le tribunal favorise à tout stade de la procédure la participation des parties à des modes alternatifs de résolution du litige. Les parties, avant et après le début du procès, coopèrent à toute tentative raisonnable de conciliation ou de transaction » [14]. Dans l'optique d'intégrer ces modes alternatives de résolution de litige, une mystérieuse idole est utilisée pour le serment des justiciables animistes au tribunal coutumier de Mokolo au Nord-Cameroun.

a - Description de l'idole

Appelée *Guidmalaguedjé (la tête de Malaguedjéo)*, cette idole est formée de plusieurs composantes dont la principale est la tête de *Malaguedjéo*. *Malaguedjéo* est un criminel réputé dont le passage a marqué négativement la mémoire des populations du Moya Tsanaga en général et du peuple mafa en particulier. Il est de l'Arrondissement de Koza et natif du village Mbazao. A en croire nos informateurs, sa réputation, son charisme, sa bravoure et sa carrière lui a mérité le titre du plus grand criminel que les Mafa n'aient jamais connu. Etant un bandit qui s'est démarqué par sa cruauté, son nom fait l'objet d'un récit cafardeux et d'un conte amer dont la nostalgique narration à la belle étoile inspire beaucoup de soupirs chez les patriarches : « c'est un sanguinaire, un briguant, un cruel. Il a décimé plusieurs membres de nos arrières familles. Prononcer son nom à l'époque reste un sacrilège. L'agression, le vol, le viol, le meurtre sont les actes qui font l'objet de ses loisirs et de sa profession. Il ne connaît ni petit, ni grand, ni femme, ni homme, ni riche, ni pauvre. Toute personne qui se présente devant lui est comme une proie en face du loup. C'est ce que nos parents nous ont appris à son sujet ». Il a été pendant des années insaisissables grâce à sa force physique qui lui permettait de s'échapper par violence et sa faculté de se transfigurer comme un caméléon pour se camoufler dans une foule, lorsqu'il est en face des bourreaux. Ce n'est qu'au crépuscule de sa vieillesse qu'il a été saisi et décapité à une date qui échappe nos informateurs. Après son dépècement, son crâne et d'autres parties de ses os sont récupérés pour en faire la principale composante de l'idole ci-dessous, utilisé jusqu'à nos jours pour le serment des animistes, au tribunal coutumier de Mokolo.

Photo 1 : l'idole du tribunal coutumier de Mokolo



Dekane Emmanuel, © Mai 2013.

De tout temps, les idoles juratoires sont formés d'une combinaison d'éléments qui résument les divinités sacrées d'une ethnie ou d'une communauté. C'est ce que reconnaît Mohamed Nachi qui pense qu'une épreuve suppose « la mobilisation d'objets, de choses et d'équipements de toute sorte, pour réaliser des équivalences et assurer une certaine stabilité aux jugements » [15]. Ainsi, en dehors des os du criminel décapité, l'idole est constituée entre autres du cendre des personnes foudroyées par le tonnerre, des racines des végétaux toxiques, des plumes des volailles symbolisant le malheur (comme le hibou emblème l'envoutement et la sorcellerie), des peaux et des cornes d'animaux totems, les grains de céréales, des armes

traditionnelles de guerres telles le couteau, la flèche et la lance. Un informateur, décrivant cette idole, affirme : « c'est une compilation de plusieurs morceaux de végétaux empoisonnant, des peaux et des cornes d'animaux féroces, des métaux tranchants et des grains de céréales associés aux os du sanguinaire *Malaguédjé*. Son verdict est sûr, incontestable et clair ». L'amas formé par ces éléments est attaché par une corde le long d'un bâton sous forme de rouleau. Puisque toucher cette idole est un blasphème, elle est à tout moment posée sur une armature métallique appelée caddie. De nos jours, l'idole en question est appelée « cadi » à cause de sa confusion à sa charpente et du terme générique utilisé pour désigner les outils dont on s'en sert pour l'ordalie en Afrique. Au Cameroun, le cadi est entendu chez beaucoup d'ethnies comme un poison fait de l'écorce d'un arbre toxique dont les justiciables doivent boire pour prouver leur innocence. L'innocent qui consomme ce poison le vomit automatiquement avant qu'il n'ait d'effets. Mais l'inculpé en meurt car, il n'aura pas la possibilité de le rejeter.

b- Le serment devant l'idole du tribunal coutumier

Pour prouver son innocence, tout jureur doit verser une somme de cinq mille francs au président du tribunal coutumier. Cette somme est exigée pour décourager le jureur d'une part et pour justifier devant le public réuni pour la circonstance d'autre part que, le tribunal coutumier n'a pas contraint le jureur de jurer au nom de cette divinité fatale. Une fois la somme versée, on fait poser l'idole au sol en le tenant par l'extrémité pointu du bâton qui ne contient pas sa masse constituée d'éléments cités plus haut. Les deux justiciables se tiennent debout l'un derrière l'autre en face de cette idole. Le jureur doit être devant et son adversaire derrière pour que le malheur qui devrait frapper le jureur retombe sur son adversaire en cas d'innocence. Tout en regardant l'idole, le jureur doit prononcer les paroles rituelles suivantes :

« Si je suis l'auteur de l'infraction (vol, envoiement par pratique de sorcellerie, adultère, viol, meurtre, ...) dont je suis incriminé, qu'un malheur me détruise avec toute ma famille. Que ce malheur m'expose à tous. Mais si je suis faussement accusé, que ce malheur poursuive mon adversaire, et qu'il en soit décimé avec toute sa famille ».

L'efficacité symbolique de cette parole juratoire qui garantit que le jureur énonce la vérité repose sur sa croyance [16]. Car, en se fondant sur le sort de ses prédécesseurs ayant fait ce serment, le jureur a la ferme croyance qu'il s'expose aux malédictions s'il se parjure. Une fois ces propos prononcés, le jureur passe en dessus de l'idole en faisant passer cet objet entre ses deux jambes. Sans regarder en arrière, le jureur regagne directement sa demeure. Son adversaire qui n'a pas juré ne traverse pas l'idole, il se retourne juste et rentre aussi chez lui sans regarder en arrière.

Ce rituel met les deux justiciables dans une période d'observation de trois mois marquée par un contrôle mutuel. Des deux justiciables, l'inculpé est celui qui sera le premier à être frappé par un malheur pendant les trois mois d'observation. Ces malheurs se manifestent par des maladies, des accidents, des décès etc. Pour être plus explicite, Issa Fachoua, le président du tribunal coutumier de Mokolo affirme : « peut être considéré comme fautif le justiciable qui a connu pendant la période d'observation la visite des voleurs et même des éperviers ». Tous ces indications et bien d'autres ayant traits aux malheurs sont des indices d'identification du coupable. Pour lever toute équivoque, il est demandé aux justiciables de déclarer les cas de malaises fréquents qui sévissent dans leur famille pour qu'on en ignore même s'ils arrivent pendant les trois mois d'observation. Ce sont les cas des maladies comme l'épilepsie, les troubles mentaux, les crises de conscience et bien d'autres qui peuvent être tolérées si elles prévalaient dans la famille avant que les justiciables se présentent au tribunal coutumier. Aussitôt qu'un malheur frappe un justiciable, son adversaire le signale vite au tribunal coutumier pour gagner le procès. Le président du tribunal coutumier convoque de nouveau ces justiciables pour la suite du procès. Souvent, il arrive que la suite de procès se passe au parquet situé non loin du tribunal coutumier. Les deux instances juridictionnelles étant dépendantes, les preuves judiciaires sont parfois faites par le tribunal coutumier et les peines infligées par le tribunal du droit positif, s'il y a sollicitation d'un des justiciable. Les peines à infliger à l'inculpé par le tribunal moderne n'exclut pas celles relevant des puissances surnaturelles.

3.2 LES OUTILS D'ESPECES ANIMALE, VEGETALE OU ROCAILLEUX RENCONTRES DANS LA NATURE

Les outils d'ordalie rencontrés dans la nature sont nombreux. Mais dans le cadre du présent travail, on s'appuiera juste sur le cas de la chèvre noire des populations de Mora, le ballai magique des devins, la forêt et la pierre sacrée de Kaélé-Dardo et les fosses rencontrées à Tokombéré.

a- La chèvre noire des Moura

La chèvre noire est utilisée chez les Moura qui sont les autochtones de Mora composés de six ethnies à savoir les Doumé, les Vamé, les Afam, les Plata, les Hourza et les Mbrem. De part sa couleur, la chèvre noire connote un malheur agonisant. Elle incarne l'image des totems et des esprits maléfiques. Elle est l'idole qui rassure en raison de la confiance qu'elle donne non seulement aux justiciables, mais aussi et surtout à tous les habitants du village. Elle réintègre les criminels mis au banc de la société car, à Mora tous savent que jurer au nom de la chèvre noire est un engagement ferme par lequel un criminel décide

désormais de respecter ses prochains faute de quoi il mourra ou connaîtra une invalidité. Le sorcier, le voleur, le meurtrier et tout autre criminel qui ne veut plus être mis en quarantaine doit se soumettre à l'ordalie de la chèvre noire. Car, comme chez les Rwa de Tanzanie du Nord, la graisse de la chèvre est considérée par les Moura comme l'aliment des esprits ancestraux qui apportent paix et réconciliation aux humains [17]. Pour cela, elle est utilisée par le chef de clan du fautif pour confesser solennellement les infractions d'un proche et demander pardon en vue de réintégrer le criminel mis au banc de la société.

Pour jurer avec la chèvre noire, les deux justiciables (accusé et plaignant) doivent de grand matin se rendre au lieu indiqué qui est généralement un large rocher où les patriarches tranchent les litiges. Après l'audition de ces justiciables devant le grand public réuni pour la circonstance, les patriarches prodiguent des conseils à l'accusé pour lui rappeler les bonnes mœurs d'une part et les dangers auxquels il fait face d'autre part, avant de passer aux rites incluant le serment et l'ordalie.

L'ordalie en question consiste à tirer la chèvre noire en quatre en exposant son ventre vers le ciel. Pour ce faire, l'un des justiciables doit tenir les deux pattes avant et l'autre celles arrières. Une troisième personne qui peut être soit de la famille de l'accusé ou du plaignant doit s'approcher muni d'un couteau bien tranchant, pour sectionner la chèvre en deux parties. Après le morcellement de cette chèvre, on recueille sa graisse pour le serment. On allume le feu dans lequel l'accusé et le plaignant jetteront l'un après l'autre une partie de la graisse recueillie, après avoir selon les cas, exprimé les propos suivants:

- Si l'accusé reconnaît les faits à lui incriminés il dit : « si je répète l'infraction pour laquelle je suis accusé, que je périsse moi et toute ma généalogie comme la graisse de cette chèvre que je jette dans ce feu ardent ».
- Si l'accusé ne reconnaît pas les faits à lui incriminés, c'est le plaignant qui doit jurer en disant : « si j'ai faussement accusé mon adversaire, que moi et toute ma lignée périsse comme cette graisse que je jette dans ce feu brûlant. Mais si réellement il l'a fait, que le malheur retombe sur lui et toute sa famille ».

Chez les Moura, ces déclarations suffisent pour embrasser un inculpé, pour le reconsidérer ou pour oublier tous les crimes aussi cruels soient-ils, qu'il a commis. Ces propos réconcilient d'une part le criminel et son adversaire et d'autre part ce criminel et la société. Appréciant à sa juste valeur cette particularité de la justice africaine, De Rosny Eric affirme : « J'éprouve la puissance du mécanisme, combien un groupe peut se sentir soulagé quand il croit avoir trouvé le responsable de son mal. C'est pour lui une véritable libération collective, mais en même temps, quelle angoisse mortelle pour l'homme désigné » [19]. Par ce propos, cet auteur apprécie le bienfait de la réconciliation qui est l'apanage de la justice africaine mais aussi, il déplore le sort des criminels qui sont souvent voués à la mort lorsqu'ils durcissent leurs cœurs et refusent de reconnaître leur tors.

b- Le balai magique

Le balai magique est l'ordalie la plus vulgaire et la plus utilisée chez les populations « païennes » du Nord-Cameroun. Il est utilisé pour identifier un malfrat dans un groupe de personnes qui, bien suspectées, refusent de dénoncer le véritable auteur de la faute commise. Si en dépit de l'insistance, ces personnes suspectées refusent de dénoncer le concerné, le chef du village ou du quartier peut convoquer une prêtresse d'ordalie ou un devin pour identifier le véritable voleur. C'est en public, devant la cour du chef, en pleine route ou même au en plein marché que la prêtresse d'ordalie fait passer les suspectés à la preuve du balai. Après avoir pris trente à quarante brindilles de balais, le devin les divise en deux parties égales. Il joint les deux bouts de ces balais pour obtenir une forme en X. Puis, il verse sur ces ballais joints une eau contenant à la sève d'un arbre dont lui seule connaît la provenance. Après avoir prononcé des paroles incantatoires, la prêtresse d'ordalie fait passer la partie jointe des balais sur le cou de chaque suspect en disant : « balai, dis-nous si c'est celui-ci qui a volé, tué, etc. ». Sur le cou des innocents, les ballais glissent et la partie jointe se détache sans difficultés [20]. Mais sur le coup du criminel, la magie des balais s'applique mystérieusement et impitoyablement. Ces balais lui collent au cou, larmoient ses yeux, pendent sa langue, étouffent sa respiration et étranglent ses muscles [21]. Dans cette condition, la prêtresse d'ordalie ou le devin l'expose en le faisant promener pendant quelques minutes dans le quartier. Une fois exposée aux regards de plusieurs personnes, on lui remet au chef du village pour la suite du jugement.

c- Les forêts

Les forêts ont de tous les temps occupées une place particulière dans la culture des populations du Nord-Cameroun. Elles sont des lieux sacrés où se passent l'initiation et l'intronisation. Elles abritent l'esprit des ancêtres. Elles disposent des arbres qui jouent des rôles thérapeutiques et judiciaires. Les sèves, les racines, les feuilles, les fleurs ou les écorces de beaucoup d'arbres sont utilisées soit pour soigner les maladies ou pour empoisonner les malfrats par des rituels ordaliques [22]. De toutes les forêts rencontrées au Nord-Cameroun, celle rencontrée au quartier Dardo à Kaélé a fait couler beaucoup d'encre et de salives en raison son juridique joué dans l'histoire des Moundang. Son écho fut retenti aussi bien à l'intérieur qu'à

l'extérieur du pays. Plusieurs appellations sont données à cette forêt. Astadji Marthe la désigne sous l'appellation de « dieu de la justice » [23], l'informateur Pagou Jean dit qu'elle est « la loge des génies des lieux et d'esprits des ancêtres » et Dekane Emmanuel atteste qu'elle est « l'ultime instance juridictionnelle chargée de l'identification des auteurs des actes immoraux » [24] pour une sentence divine. C'est sous l'autorisation du chef que les justiciables y jurent. Pour ce faire, ces justiciables sont conduits par des notables chez le prêtre d'ordalie qui est le gardien et chef de la forêt sacrée. Jadis, les justiciables qui voulaient y jurer donnaient une chèvre de couleur noire au Chef du village. De nos jours, il leur est exigé une somme de trente huit mille francs sans compter la quote-part du sacrificateur, prêtre d'ordalie. En versant cette somme, les justiciables prouvent qu'ils n'ont pas été contraints de jurer, mais qu'ils le font volontiers pour éviter que les membres de leur famille s'acharnent contre les justiciers quand les effets de l'ordalie vont se produire.

En entrant dans la forêt sacrée, les justiciables doivent tenir chacun un coq blanc. Ils doivent se mettre à nu et n'avoir pour vêtement que des cache-sexes fabriqués à partir des feuilles d'arbre. En guise de sacrifice, le prêtre d'ordalie immole les deux coqs devant l'arbre sacré qui se trouve au beau milieu de la forêt en prononçant des paroles rituelles qui exposent l'objet de la plainte. Chaque justiciable doit par la suite faire trois tour de l'arbre sacré avant de se tenir droit en face de cet arbre pour affirmer la phrase rituelle suivante :

« Si je suis le coupable du litige qui m'oppose à mon adversaire, que les génies du lieu, l'esprit des ancêtres, les dieux de la justice et l'arbre sacré m'exterminent avec toute ma famille. Et, si je suis innocent, que ces malheurs retombent sur mon adversaire et toute sa grande famille ».

Après cette déclaration, les justiciables s'approchent de l'arbre sacré et mordent chacun trois fois son écorce. Ils ramassent par la suite le sable se trouvant sous l'ombrage de cet arbre et se le versent l'un sur l'autre. Une fois sortis de la forêt sacrée, les justiciables doivent nécessairement se laver dans une rivière se trouvant proche de cette forêt, faute de quoi les malheurs dont ils courent le risque s'étendraient sur tous leurs voisins. Cette première façon de jurer consiste à identifier le justiciable qui refuse de reconnaître sa culpabilité par un malheur perpétuelle qui finirait par le décimer avec toute sa famille. Mais certains justiciables sont aussi appelés à jurer juste pour solliciter une réintégration sociale.

Réintégrer les malfrats dans la société est un idéal poursuivi par la justice africaine. Les criminels endurcis qui ne veulent pas se soumettre à la justice locale sont dans la plupart des temps expulsés, mis en quarantaine ou alors arrachés de la vie des suites de bastonnades. C'est le cas des sorciers, des violeurs, des assassins qui, en dépit des conseils et des avertissements, persistent dans la conduite de leurs activités au point d'en vouloir faire une profession. Pour réintégrer ces personnes qui sont généralement mises au banc de la société, on les contraint de jurer de ne plus jamais répéter l'infraction commise, pour gagner la confiance des voisins les plus proches en particulier et celle de tout le village en général. La confiance que les Africains ont aux serments et aux ordalies au point reconsidérer les criminels est résumé par Anne Retel Laurentin en ces termes : « l'ordalie, en effet, et souvent elle seule, permet de mettre fin non seulement aux tracasseries et aux suspicions, mais aussi aux vengeances meurtrières interminables » [25]. C'est dire en d'autres termes que, le criminel qui jure en remettant son sort aux châtiments divins en cas de répétition, doit d'office être réhabilité par ces proches.

Au quartier Piwa à Kaélé, il y eut un homme réputé dans le viol des mineurs et le harcèlement des épouses des voisins. A plusieurs reprises, il a été convoqué chez le chef où il a toujours avoué ne plus reprendre cette offense, mais sans changement. C'est ainsi que les voisins l'ont expulsé sous coups de fouets hors du village. Il s'est retrouvé dans le village nommé Dargala où il a passé un séjour misérable. Lors de son retour au village après une décennie, il lui est demandé d'aller jurer cette fois-ci dans la forêt sacrée pour gagner la confiance de tous ceux qui le connaissent. De même, une sorcière qui a brillé par sa notoriété en la matière dans le même village a été mise hors du village par les patriarches. Elle s'est retrouvée dans le village du Tchad nommé Elbouoré. Loge des sorciers expulsés, tout sorcier qui se retrouve dans les locaux de ce village reste dénué de sa sorcellerie en raison de la puissance surnaturelle qui l'entoure, rendant impossible toute activité de la sorcellerie dans sa superficie. Lorsqu'elle est rentrée dans son village natal, on lui a imposé de jurer dans la même forêt avant qu'elle ne soit réadmise. Le serment visant la réintégration d'un malfrat diffère de celui visant à identifier un fautif par sa mise sous le joug des malheurs. Cette différence réside au niveau des propos à déclarer car, celui qui sollicite son réintégration dira après avoir observé tous les autres rituels que : « je promets de ne plus jamais envoûter, voler, violer... Si je répète cet acte, que je sois consumé par les verdicts de la forêt sacrée ». Cette typologie de serment se vit aussi bien chez les populations de la plaine que chez les populations des montagnes. Seuls diffèrent les objets et rituels.

d- Les fosses sacrées et les pierres sacrées.

Les fosses sacrées sont les propres des populations de Tokombéré au Nord-Cameroun. Les ethnies rencontrées dans cette localité sont regroupées autour des montagnes de sorte qu'à chaque montagne, correspond une ethnie et, au-dessus de chaque montagne, se trouve la fosse sacrée, lieu d'ordalie. Les fosses en question sont artificielles c'est-à-dire creusées par des hommes à une époque donnée. Ces fosses sont d'une profondeur de plus de deux mètres et demi. Elles renferment des

esprits maléfiques qui transparaissent par la présence des serpents, des fourmis, des scorpions, des varans et des reptiles de formes diverses. Dans ces trous, les populations y jettent les morbidités qui échappent à la compréhension humaine. C'est le cas des enfants nés sans sexe ou avec deux sexes, l'ânon issu de la mise au bas d'une vache, la tige de maïs qui produit du riz etc. Ces mystères se sont plusieurs fois produits au cours de l'histoire à Tokombéré. A en croire les populations locales, ces aberrations résultent de la colère des ancêtres qui habitent les lieux sacrés, comme l'atteste Watio Dieudonné en ces termes : « les ancêtres se présentent comme les plus farouches censeurs et les gardiens les plus vigilants des lois... Les ancêtres agissent comme une police invisible de la famille et de la communauté » [26].

Une pierre sacrée érigée en divinité juridique est aussi identifiée au quartier Dardo Tipili à Kaélé. Elle se trouve dans un bosquet qui est de nos jours détruite des suites de la sécheresse et des feux de brousse. De l'avis des notables de Kaélé, accepter de jurer au nom de cette pierre c'est accepter de mourir subitement en cas de culpabilité. La pierre sacrée est plus dangereuse que la forêt présentée ci-haut dans la mesure où ses verdicts sont irréversibles. Sa constante fréquentation par les hommes pour des sacrifices a rendu aride le sol de ses parages. Ainsi, même pendant la saison pluvieuse, les herbes ne poussent pas à ses alentours qui sont un espace où les hommes s'asseyaient pour des cultes sacrificiels. La vue de dessus de cette pierre présentent des creux qui se succèdent. De l'avis des notables, ces creux sont les dents sacrées qui s'agitent lorsque le village est en proie aux menaces extérieures ou lorsque les populations offensent les génies des lieux et les esprits des ancêtres. L'image suivante présente la photo de cette pierre sacrée.

Photo 2 : la pierre sacrée de dardo tipili à Kaélé



Dekané Emmanuel, 2010, p.82.

Le rituel voudrait qu'une fois arrivés au niveau de cette pierre sacrée, les justiciables se tiennent face à face pour déclarer l'un après l'autre les propos suivants : « Si je suis l'auteur de l'infraction dont je suis incriminé, que *Matissalé* me punisse. Mais si je suis accusé faussement, que la colère de *Matissalé* se déverse sur mon adversaire ». Pour sa part, le plaignant déclarera la phrase rituelle suivante: « Que la colère de *Matissalé* extermine mon adversaire s'il est l'auteur réel de l'infraction commise contre moi. S'il ne l'est pas, que justice soit rendue par *Matissalé* ».

Lorsque les justiciables finissent de déclarer ces propos, le verdict mystérieux de la pierre sacrée tombe immédiatement ou quelques heures plus tard. Au cas où ce verdict tombe directement, les creux de cette pierre exposés vers le ciel s'enflent et prennent la forme d'une scie. Comme un aimant, ces creux attirent le cou du coupable et le coupe. Au cas où le verdict intervient quelques heures plus tard, l'inculpé mourra sans possibilité de recourir à une quelconque rédemption. C'est à ce titre que les notables soutiennent mordicus que les verdicts la pierre sacrée est au contraire de ceux de la forêt sacrée, irréversibles. Lorsque le village souffre des épidémies, des disettes, de la sécheresse, d'aridité des puits et des sols, les hommes pensent que les divinités et les ancêtres sont offensés, étant donné qu'il « existe un réseau de relations entre les ancêtres et les vivants. Les ancêtres (étant) profondément impliqués dans les affaires des seconds » [27]. Pour apaiser l'esprit des ancêtres et des divinités à l'instar de cette pierre, on identifie leurs offenseurs par des ordales pratiquées le plus souvent dans tout le village comme le souligne dans un cas général Tegome Nguetse en ces termes : « c'est partout qu'on organise chez nous des séances publiques de découverte des sorciers. C'est ce qui explique toutes ces campagnes de « *cadi* » sorte de poison d'épreuve à boire devant toute la collectivité villageoise ou urbaine » [28]. Une fois leurs offenseurs identifiés, on les somme de jurer de ne plus répéter avant d'offrir des sacrifices à ces divinités.

4 LES EFFETS ET LES CONTRES EFFETS D'ORDALIES

Les ordales ont pour but de maintenir la cohésion et l'harmonie au sein des sociétés africaines. La crainte des sorciers, des agresseurs, des meurtriers, des voleurs disparaît aussitôt que ces malfrats acceptent de jurer pour dire qu'ils ne reprendront plus jamais l'acte déviant posé. Par ailleurs, les ordales ne visent pas toujours la destruction des criminels par des châtements. Au contraire, ces châtements ont un double rôle. Le premier consiste à les torturer pour servir de leçon devant décourager les prétentieux qui veulent aussi s'aventurer dans le chemin des criminels. La seconde vise à renouer les

liens de fraternité, d'amitié et de voisinage brisés entre le criminel et son entourage. Ces liens peuvent se rétablir lorsque le criminel décide de se racheter en observant le plus tôt possible un certain nombre de rites dont la dernière est le serment de ne plus recommencer sous le risque d'endurer les mêmes les effets. Ces deux rôles sont imputés à l'étude des châtiments et de la procédure de réinsertion des criminels.

4.1 LES CHATIMENTS SURNATURELS AU LENDEMAIN DES SERMENTS

Il importe de rappeler d'emblée qu'il existe deux types d'ordalies pratiqués au Nord-Cameroun. Les premiers types sont ceux qui visent la destruction immédiate des criminels pour permettre à la société de vivre dans la sérénité. C'est le cas de l'ordalie du poison qui vise la mort immédiate du criminel. Les seconds types d'ordalies qui font l'objet de notre étude sont ceux qui visent à réintégrer les criminels par des châtiments qui les ramèneraient à l'ordre. La répercussion des ordalies pratiquées au Nord-Cameroun se manifeste par des malheurs qui évoluent graduellement. Ces malheurs perçus comme un châtiment divin sont caractérisés par la paupérisation, les mauvaises récoltes, la folie, la stérilité humaine ou animale, la naissance d'enfants anormaux et des maladies dont la finalité est la mort du coupable suivie consécutivement de celle des membres de son clan. C'est pour permettre aux criminels endurcis de se débarrasser de leur orgueil en reconnaissant leur tort que le châtiment suit une évolution recrudescence. Au cas où ces criminels avouent leurs forfaits, ils jurent de plus les répéter sous le risque de revivre les mêmes malheurs. Mais si ces criminels durcissent leur cœur, ils finissent par la mort. Les Notables de la chefferie de Kaélé, attestent que chez les Moundang, les châtiments commencent d'abord par des petites maladies comme le paludisme et les maux de ventre, ensuite par des maladies moyennes comme la lèpre et la folie, enfin de graves maladies telles l'éléphantiasis et l'hydropisie pour finir par la mort. Ces châtiments s'appliquent à tous sans distinction de sexe, d'ethnie, de race et de religion. L'étude de quelques cas des personnes ayant écopées ces malheurs à la suite des ordalies justifie cette affirmation.

a- Le désastre des Mandara à Mora des suites du serment de la chèvre Noire

La répercussion du serment de la chèvre noire a depuis des lustres marquée la mémoire des populations de Mora à cause de son illustre sanction manifestée dans la vie des Mandara. En effet, depuis leur installation à Mora, les Mandara ont toujours outragé les populations locales au point où la grande partie de celle-ci s'est recroquevillée dans la montagne. Après leur islamisation, les menaces perpétrées par les Mandara contre les Moura est arrivée à un niveau où les relations entre ces deux groupes n'ont été qu'antipathiques et conflictuelles. Lorsque les colonisateurs sont arrivés à Mora, ils ont tenté de réconcilier les deux camps. Pour ce faire, ils ont sommé les Mandara de jurer de ne plus attaquer les Moura. Les Mandara ont dit qu'ils vont jurer par le Coran. Mais les Moura ont contesté le serment du coran qui ne les rassure en rien, n'étant pas admis par mœurs locales. Les colonisateurs ont alors contraint les Mandara musulmans à jurer à la manière des populations locales. Bien que contre leur gré, ceux-ci ont accepté de jurer par la graisse de chèvre noire. Au moment où il fallait tirer la chèvre en quatre, les Musulmans ont dit qu'ils veulent tenir les pattes avant c'est-à-dire celle du côté de la tête. Mais les animistes ont refusé de céder ces pattes avant aux musulmans et les ont imposé celles arrières. Convaincus que ce serment n'aurait aucun impact sur eux parce qu'ils sont musulmans, les Mandara, en jetant la graisse de la chèvre immolée dans le feu, ont juré en ces termes : « si nous offensons encore les populations locales, que nous périssons comme la graisse de cette chèvre que nous jetons actuellement dans le feu ». Ce serment qui pour eux n'était qu'une formalité visant à satisfaire les colonisateurs et les animistes locaux, ne les a point empêché d'attaquer de nouveau les autochtones (les Moura). Mais ils en ont payé le prix.

A en croire les populations locales, les véritables Mandara ne restent qu'en un effectif minable de nos jours. La majorité étant déjà décimée des suites du serment. Les vivants en nombre très limités attendent successivement leur tour. Certains informateurs soutiennent que tous les Mandara sont déjà décimés. D'autres pensent qu'il y en a six qui vivent jusque là pendant qu'un autre groupe conduit des débats qui rendent dubitatif la question de savoir si les derniers Sultan de Mora sont les Mandara de souche pure. Un informateur autochtone résidant non loin du Sultanat soutenait mordicus pour sa part que : « les Mandara sont tous arrachés à la vie des suites du mépris des us des populations autochtones, au nom de la religion qu'ils ont voulue imposer, pensant que les adeptes de cette religion sont exempts des répercussions tragiques de notre système local de règlement de conflit, basé exclusivement sur le serment ». Dans l'articulation de ses propos, il remercie les Blancs qui ont contraint les Mandara à passer par ce serment tout en leur rendant hommage. Aussi, soutient-il que n'eut été ce serment, les vœux des Mandara (musulmans) d'assujettir les autochtones de la localité de Mora auraient perduré.

b- Hamidou, l'écopé profanateur de la forêt de sacrée de Kaélé/Dédo

Deux accesseurs musulmans à savoir Hamidou de Doumourou et de Bakary de Guidiguis exerçaient ensemble à chefferie de Kaélé. Les parents de ceux-ci étaient des intimes amis. La matérialisation de l'amitié se faisant souvent par des présents, le

père de Hamidou a donné un cheval à son ami, le père de Bakary avant de mourir. Lorsqu'il mourut, son fils Hamidou méconnaît le don de ce cheval au père de Bakary. Il exige que l'ami de son père lui verse une somme d'argent car, dit-il que son père lui aurait vendu ce cheval et est mort sans percevoir de son l'argent. Le père de Bakary paie la somme exigée à l'enfant de son regretté ami et mourut à son tour quelques jours plus tard. Hamidou porte encore plainte contre Bakary son collègue, fils de l'ami de son regretté père, soit disant que le père de celui-ci n'a pas payé la somme à lui exigée pour s'approprier le cheval. Lors de l'audience à la cour de la chefferie de Kaélé sous le règne du chef Panaï, Bakary avoue que son père a payé la somme exigée par Hamidou. Mais Hamidou insiste que le père de Bakary n'a rien payé avant de mourir. Pour savoir lesquels des deux mentait, le chef du village de Kaélé leur demande d'aller jurer à la forêt sacrée. Convaincu que rien ne lui arriverait puisqu'il n'est pas Moundang et de surcroît musulman, Hamidou accepte de s'y rendre pour jurer. Après les rituels d'ordalie et du serment, Hamidou menacé par une brusque épilepsie, tomba brusquement et menaça de mourir. C'est à partir de cet instant que Hamidou et par ricochet tous les musulmans, ont cru à l'efficacité des ordalies. Ils attestent la véracité des propos d'Octave Nicoue Broohm qui disaient : « La recherche de la vérité par les ordalies obéit à la nécessité de l'impartialité et de l'objectivité en vue de garantir la paix... Le résultat de l'ordalie est incontestable : il s'impose à tous ; c'est la Vérité que nul ne peut contester sans danger » [28].

c - Le missionnaire « Bener », un expérimenté de la justice africaine

A Kaélé, une école théologique se trouvait dans un quartier situé non éloigné du bosquet qui renferme la pierre sacrée de *Dédao*. Les missionnaires qui exerçaient dans cette école passaient du temps dans l'évangélisation et faisant comprendre aux populations locales que les répercussions des cultures ne s'appliqueraient pas à ceux qui se sont convertis au christianisme. Pour joindre l'acte à la parole, certains de ces missionnaires ont eu l'audace de profaner ces forêts et les objets sacrés qui y sont lors des excursions. Cette audace est fondée sur le postulat selon lequel ils ne sont ni Africains, ni Moundang, moins encore de la religion animiste. Mais le missionnaire surnommé « Bener » en a fait une expérience toute contraire. Un jour, il profana la pierre sacrée lors d'une excursion. Sur place et sans ambages, il a été brusquement attaqué par une mystérieuse maladie. Affaibli, il est rapatrié dans son pays d'origine où il a subi un sort mélancolique. Les vertébrés rencontrés dans sa chambre justifient la mysticité de son envoutement. La mésaventure de ce missionnaire justifie les propos de nos informateurs selon lesquels les lieux sacrés d'Afrique renferment tous les esprits des eaux, des feux, des montagnes et des airs qui maudissent sans tenir compte de la race, de la religion, du sexe ou d'ethnie.

4.2 LES CONTRE EFFETS D'ORDALIES : PROCÉDES DE REINTEGRATION DU COUPABLE

La justice africaine ne trouve son accomplissement que dans sa mission de réconcilier les justiciables et son vœu de réintégrer un malfrat dans la société. La recherche du vrai et la réparation ne représentent que des étapes passagères dans l'atteinte des objectifs visés par la justice africaine. Pour elle, il faut absolument que « le pardon s'exprime au cours d'une cérémonie de réconciliation qui célèbre et scelle l'accord final. La cérémonie proprement dite peut être un simple partage de boisson ou un repas communiel, ou encore un sacrifice expiatoire ou purificateur visant à restaurer l'harmonie rompue entre les parties et entre celles-ci et les esprits » [29]. Les rites visant la réinsertion sociale des coupables au Nord-Cameroun sont nombreux mais deux doivent retenir notre attention dans le cadre de ce travail. Ce sont notamment les rites de réinsertion fait dans forêt sacrée de Dédo/Kaélé et celui reconnu dans le tribunal coutumier de Mokolo.

a - Rites de réinsertion sociale des coupables ayant juré dans la forêt sacrée de dédo/Kaélé

Lorsque le coupable d'un litige est identifié après un serment qui fait suite à une ordalie, celui-ci doit avant l'empirement de sa situation, être vigilant. Il doit à cet effet faire appel au sacrificateur pour un autre rite qui est le rite de purification. Ce rite consiste à laver le coupable pendant trois jours avec l'eau de la rivière qui se trouve non loin de la forêt sacrée. Les outils de ce rite sont principalement une étoffe de paille taillé, une calebasse et l'écorce d'un arbre qui n'est connu que du sacrificateur. L'étoffe de paille est utilisée pour faire assoir le justiciable au bord de la rivière pendant son lavage. La volumineuse calebasse est utilisée pour contenir l'eau que doit utiliser le sacrificateur pour laver le coupable pendant les trois jours. L'écorce de l'arbre est la substance purificatrice qui n'est connu que par le sacrificateur. Si le rite est fait pendant la saison sèche, le sacrificateur puise l'eau dans les puits saisonniers creusés au bord de cette rivière. Mais si ce rite coïncide avec la saison pluvieuse, le sacrificateur utilise l'eau courant de la rivière. En lavant le coupable, le sacrificateur prononce des paroles incantatoires en usant du vacarme. Après les trois jours de lavage, tous les objets utilisés doivent être cassés et versés dans cette rivière. Nul ne doit toucher à ces objets de peur d'être contaminé d'envoûtements. Seules les inondations des premières pluies doivent emporter ces objets. Après les trois jours, le coupable doit pour une seconde fois repartir dans la forêt sacrée pour un second serment par lequel il promettra de ne plus jamais recommencer ce crime faute de quoi il s'exposerait encore aux mêmes sanctions.

La suite de ce rite est sanctionnée par le rite de réconciliation. Chez les Moudang, ce rite consiste à réunir devant un grand public les deux justiciables, plaignant et accusé, pour les concilier. C'est aussi le lieu de la réinsertion du criminel. Quelque soit la gravité de la faute, l'offensé et tout le village est contraint de pardonner le criminel qui jure de ne plus recommencer. D'ailleurs, c'est un principe du droit traditionnel chez les Moundang. Ce principe dit en substance que : l'offenseur qui reconnaît ses fautes, qui se purifie, et qui jure de ne plus recommencer au nom du bois sacré, doit bénéficier de l'indulgence de tout le village pour une nouvelle réintégration sociale. Cette réintégration fait parfois l'objet d'une fête. Son rituel consiste à demander aux justiciables de tremper leurs mains dans une calebasse contenant le jus d'oseille en guise de pardon, d'oubli et de réconciliation. Tremper les mains dans le jus d'oseille signifie laver la colère et faire de l'offense une affaire éphémère et fugace dont il ne faut plus jamais se rappeler. Après ce rite, les deux familles à savoir celle du plaignant et de l'accusé se réjouissent en consommant de la bière traditionnelle communément appelée *bil-bil*. Chez les Zwa de la Tanzanie, la réconciliation s'accompagne du partage d'un repas au domicile du coupable. Baroin Catherine, décrivant l'importance que les hommes donnent aux cérémonies de réconciliation, affirme : « une chèvre, voire une vache, est tuée pour la circonstance et de la bière de banane est préparée par les deux clans. Les gens mangent et boivent ensemble, et se serrent la main en signe de réconciliation » [30].

b - La réinsertion sociale des jureurs par cadi du tribunal coutumier de Mokolo

En guise de rappel, il est bon de savoir qu'après le serment avec l'idole du tribunal coutumier de Mokolo, le jureur traverse l'idole avant de rentrer lui, tandis que son adversaire qui était derrière lui rentre sans traverser cette idole. La traversée de l'idole est un ferme engagement par lequel le jureur accepte se soumettre aux peines magiques aussi drastiques soient-elles, si sa culpabilité est établie. Après cette traversée, les justiciables sont mis en observation en attendant que l'idole identifie le coupable qui est celui qui, des deux justiciables, connaîtra le premier malheur. Ainsi, aussitôt qu'un malheur frappe le premier justiciable, la justice coutumière atteste que celui-ci est l'inculpé. Dès lors, le tribunal coutumier convoque de nouveau les deux justiciables mis en observation, pour la suite du procès. Ce procès vise d'abord à indemniser l'innocent c'est-à-dire le justiciable n'ayant pas connu de malheur car l'idole lui donne raison. Ensuite, si l'inculpé ne veut plus se voir menacer graduellement par des malheurs, il doit après avoir versé une indemnité pénale, traverser le cadi cette fois-ci en tournant son dos à la direction de sa maison. C'est dire qu'il doit faire l'inverse du premier mouvement de la traversée. Une fois que cette traversée à l'inverse est faite, le justiciable jure pour la seconde fois au nom de la même idole de ne plus recommencer en mettant en gage sa vie et celle de toute sa famille. C'est à ce titre que le président du tribunal coutumier déclare de façon solennelle, la fin de la mise à l'écart de ce criminel. La fin de cette mise à l'écart coïncide avec la fin des châtements et le début de son réintégration dans la société.

5 CONCLUSION

Parvenu au terme de cette réflexion, il importe de retenir que les ordalies ont au cours de l'histoire, caractérisé le système de régulation sociale des populations du Nord-Cameroun. De formes diverses, ces ordalies ont été efficaces et efficaces pour trancher les litiges intercommunautaires et intracommunautaires. En dépit de leurs fondements mystiques, de leurs outils mystérieux et des lieux sacrés de leurs exécutions, elles sont jusqu'à nos jours exaltées par les populations rurales et de temps à autre, sollicitées par des justiciables qui, d'un commun accord, trouvent bon d'en recourir en raison de la confiance qu'ils ont en leurs preuves judiciaires. Tout en déplorant leur caractère essentiellement mystique, les résultats de cette recherche confirment l'objectivité et la sincérité des verdicts d'ordalies. L'objectivité de ces ordalies s'explique par l'impartialité et la transparence de leurs châtements qui s'appliquent à tout coupable sans distinguer chrétien, musulman, Blanc, Noir, riche, pauvre ou étranger tel qu'on l'a constaté dans l'articulation de ce travail. La vertu des ordalies se traduit par son rôle dissuasif qui vise à intimider sans cesse les criminels en les rassurant qu'ils feront face à un destin fatal en voulant exceller dans la pratique des crimes. Cette vertu s'explique aussi par sa mission qui consiste à réintégrer les malfrats dans la société par des rituels de réconciliation le plus souvent accompagnés des festins. En dernier ressort, il est bon de retenir que les ordalies sont d'une grande efficacité dans le maintien de la paix et de la cohésion sociale. Puisque de nos jours le serment fait dans les tribunaux modernes selon lequel : « je jure de dire la vérité et toute la vérité » est accepté sans conviction, n'est-il pas bon d'introduire les ordalies dans ces tribunaux pour identifier les fautifs avant de les juger ?

RÉFÉRENCES

- [1] Kangulumba Mbambi, V. (2005). Les droits originellement africains dans les récents mouvements de codification : le cas des pays d'Afrique francophone subsaharienne. *Les Cahiers de Droit*, 46 (1-2), 317p.
- [2] Ngoumbango Kohetto Jocelyn, 2013, « L'accès au droit et à la justice des citoyens en République centrafricaine », Droit privé, Université de Bourgne, 434p.

- [3] Grebenieff Cédric, 2009, L'ordalie au moyen âge.
http://www.cefc.asso.fr/index.php?option=com_content&view=article&id=40:ordalie&catid=28:ressources-bibliographique&Itemid=47, site consulté le 30 Janvier 2015.
- [4] Robert Jacob, Le jugement de Dieu et la formation de la fonction de juger dans l'histoire européenne, 89 p.
<http://www.philosophie-droit.asso.fr/APDpourweb/127.pdf>
- [5] *Petit Larousse illustré 1991*, Dictionnaire de langue française.
- [6] Takou Théodore, 1998, « Justice traditionnelle, « justice indigène » et règlement des conflits au Cameroun : le cas de Lamidat de Ngaoundéré », Mémoire, Maîtrise en histoire, Université de Yaoundé I.
- [7] Retel-Laurentin, Anne, 1974 – Sorcellerie et ordalies ; L'épreuve du poison en Afrique noire ; Essai sur le concept de négritude, Paris, Anthropos, 16p.
- [8] Arbois de Jubainville, 1895, une ordalie : le jugement de l'eau extrait des « études de droit celtique ». http://ledroitcriminel.free.fr/dictionnaire/petites_histoires_et_illustrations/ordalie_jugement_eau.htm
- [9] Grebenieff Cédric, 2009. Article cité précédemment.
- [10] Thomas Louis-Vincent. 1975, Sorcellerie et ordalies. L'épreuve du poison en Afrique noire Essai sur le concept de négritude. *Archives de sciences sociales des religions*. N^o. 40, 269-270 pp.
- [11] Gustave Glotz, 1904, « L'ordalie dans la Grèce primitive étude de droit et de mythologie », thèse de doctorat en droit et en mythologie, Faculté des Lettres, Paris. <http://www.lareau-legal.ca/GlotzOrdalie.pdf>
- [12] Lévy-Bruhl, 1964, *La preuve judiciaire. Étude de sociologie juridique*, Paris, 80-82p.
http://www.geocities.com/areqchicoutimi_valin, Site consulté le 29 Janvier 2015.
- [13] Lucien Lévy-Bruhl, 1922, La mentalité primitive, « *Les classiques des sciences sociales* », Chapitre 8-14.
http://classiques.uqac.ca/classiques/levy_bruhl/mentalite_primitive/mentalite_primitive_2.pdf
- [14] Principes Ali/Unidroit de procédure civile transnationale, *Rev. dr. unif.* 2004-4. 783. (www.unidroit.org/french/.../ali-unidroitprinciples-f.pdf). consultation de 10 janvier 2015.
- [15] Nachi Mohamed, 2006, *Introduction à la sociologie pragmatique*, Paris, Armand Colin, 60p.
- [16] Maud Saint-Lary, 2008, « S'il ment, que l'accusé soit maudit par la mosquée », anthropologie d'une épreuve juratoire au Burkina Faso, *Archives de sciences sociales des religions*, N^o 144, <http://assr.revues.org/18013>, consultation de janvier 2015.
- [17] Baroin Catherine, 2010, La malédiction au secours de la justice chez les Rwa de Tanzanie du Nord, *Les Justices de l'Invisible*, acte d'un colloque tenu à l'Université de Paris du 2 au 3 Décembre 2010, Harmattan. 327p.
- [18] De Rosny, Eric, 1996, *Les yeux de ma chèvre*, Paris, Plon, Collection Terre Humaine, 87p.
- [19] Kaldapa Kojekoed, 2004, « Conflits et résolution dans les Monts mandara : cas des Mafa et de Boulahay (XIXe-XXe siècle) », Maîtrise d'Histoire, Université de Ngaoundéré, 55p.
- [20] Dekane Emmanuel, 2010, « La justice traditionnelle chez les Moundang 1927-2006 », 73p.
- [21] Nicolas Simon, 2003, « Le poison dans l'histoire : crimes et empoisonnements par les végétaux », thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincaré – Nancy 1, p.15-19.
- [22] Astadji Marthe, 2005, « Les puissances supra-naturelles et les religions monothéistes révélées chez les Moundang du XIX au XX^e siècle », Mémoire de Maîtrise en Histoire, Université de Ngaoundéré.
- [23] Dekane Emmanuel, 2010, « La justice traditionnelle chez les Moundang 1927-2006 », Thèse de Master en Histoire, Université de Ngaoundéré, 76p.
- [24] Retel-Laurentin, Anne, 1974, *Sorcellerie et ordalies ; L'épreuve du poison en Afrique noire ; Essai sur le concept de négritude*, Paris, Anthropos, 56p.
- [25] Watio, Dieudonné, 1994, *Le culte des ancêtres chez les Ngyemba (Ouest – Cameroun) et ses incidences pastorales*, Bamenda, Unique printers, 20-21p.
- [26] Watio Dieudonné, 1994, *Le culte des ancêtres chez les Ngyemba (Ouest – Cameroun) et ses incidences pastorales*, Bamenda, Unique printers, 17p.
- [27] Watio, Dieudonné, 1994, 41-42 p.
- [28] Octave Nicoue Broohm, 2004, De la gestion traditionnelle à la gestion moderne des conflits : repenser les pratiques africaines, *Ethiopiennes n°72. Littérature, philosophie, art et conflits, 1er semestre 2004*.
<http://ethiopiennes.refer.sn/spip.php?article86>
- [29] Octave Nicoue Broohm, 2004, De la gestion traditionnelle à la gestion moderne des conflits : repenser les pratiques africaines, *Ethiopiennes n°72. Littérature, philosophie, art et conflits, 1er semestre 2004*.
<http://ethiopiennes.refer.sn/spip.php?article86>
- [30] Baroin Catherine, 2010, La malédiction au secours de la justice chez les Rwa de Tanzanie du Nord, *Les Justices de l'Invisible*, acte d'un colloque tenu à l'Université de Paris du 2 au 3 Décembre 2010, Harmattan, 327 p.

Evaluation de la réponse du soja aux doses croissantes d'un compost à base de *Tithonia diversifolia* sur un sol fortement altéré

[Assessment of the response of Soybean to the supply of increasing amounts of compost of *Tithonia diversifolia* on a highly weathered soil]

Kasongo Lenge Mukonzo Emery¹ and Banza Mukalay john²

¹Laboratoire de pédologie, Faculté des sciences agronomiques,
Université de Lubumbashi BP 1825, Lubumbashi, RD Congo

²Département de phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques,
Université de Lubumbashi BP 1825, Lubumbashi, RD Congo

Copyright © 2015 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: While meat becomes a luxury food for the poor people, legumes including soya bean, can constitute an alternative. Unfortunately, on highly weathered soils of Lubumbashi, the performance of this crop remains far below the potential. The effects of compost of *Tithonia diversifolia* on growth and yield of soybean were studied during the 2013-2014 cropping season on degraded soil Lubumbashi (DR Congo). Under a basic fertilizer, six levels of compost of *T. diversifolia* (0, 7.5T, 15T; 22,5T; 30T; 37,5T ha) were applied as treatments in a completely randomized block design with 3 replications. The observations were focused on vegetative parameters and the yield of the crop. Similar behavior of soya bean plants was observed, regardless of the dose of compost made. Under the supply of mineral fertilizers, the supply of composts to soybeans mustn't be recommended given the low-income of farmers and the availability of composts.

KEYWORDS: Soybean, compost, *Tithonia diversifolia*, weathered soil.

RESUME: A l'heure où la viande constitue un aliment de luxe pour les populations pauvres, les légumineuses entre autres le soja constituent une alternative. Malheureusement, sur les sols fortement altérés de Lubumbashi, son rendement demeure de loin inférieur au potentiel même de la culture. Les effets de compost de *Tithonia diversifolia* sur la croissance et le rendement de soja ont été étudiés au cours de la saison culturale 2013-2014 sur un sol dégradé de Lubumbashi (R.D. Congo). Sous couvert d'un engrais de fond, six niveaux de compost de *T. diversifolia* (0 ; 7,5T ; 15T ; 22,5T ; 30T ; 37,5T de compost de *Tithonia diversifolia* par hectare) ont été appliqués comme traitements, dans un dispositif en blocs complets randomisés à 3 répétitions. Les observations ont porté sur les paramètres végétatifs et de rendement et les résultats obtenus ont révélé un comportement similaire des plants de soja, quelle que soit la dose de compost apportée. Sous couvert d'engrais minéraux, l'apport des composts n'est pas à conseiller en culture de soja, au regard de faibles revenus des agriculteurs et disponibilité des composts.

MOTS-CLEFS: compost, *Tithonia diversifolia*, sol fortement altéré, soja, engrais minéraux.

1 INTRODUCTION

Le soja (*Glycine max* (L.) Merr.) est la plus importante culture des légumineuses à grains dans le monde en termes de la production totale et de commerce international. Comme les autres légumineuses alimentaires, le soja joue un rôle non négligeable dans l'amélioration des systèmes d'associations et des rotations des cultures [1 ; 2 ; 3 ; 4 ; 5]. Par ailleurs, l'association symbiotique de soja et des bactéries du sol du groupe Rhizobium (*Bradyrhizobium japonicum*), permet de fixer jusqu'à 200 kg N ha⁻¹ an⁻¹ [6], ce qui réduirait les coûts et dommages causés par l'apport des engrais minéraux.

En République Démocratique du Congo, au cours des années 2003-2013, sa production et sa superficie ont varié respectivement de 14630 et 23000 à 23000 tonnes et 30000 à 42000 hectares (www.fao.org). Au cours de la même période, bien que le rendement ait varié de 4750 à 5476.19 Hg par hectares (www.fao.org), il reste malheureusement de loin inférieur au potentiel de la culture et à ceux obtenus dans d'autres pays comme le Kenya (3,76 tonnes/ha ; [7]) ; la Serbie (4,35 tonnes/ha ; [8]) et la Tanzanie où l'ajout de Phosphore et l'inoculation permet d'atteindre des rendements de 10,837 tonnes/ha [9].....,

Le faible niveau de fertilité de sols de Lubumbashi serait à la base de faibles rendements de principales cultures vivrières dans la région, y compris le soja. La fertilisation minérale proposée comme solution demeure fragile sur des sols à forte mobilité d'Al et Fe, précipitant avec les éléments nutritifs apportés. Par ailleurs, le faible niveau de revenu des paysans de la région couplés aux exigences dans l'application des engrais minéraux, constitue souvent un frein à leur acquisition. Dans ce contexte, la fertilisation organique devrait constituer une solution appropriée pour la restauration de la fertilité des sols [10; 11].

En effet, les amendements organiques appliquées aux sols tropicaux et acides contribuent à l'augmentation des rendements des cultures par la fourniture d'éléments nutritifs nécessaires à l'alimentation et la croissance des plantes, l'amélioration des propriétés physiques et biologiques des sols [12 ; 13 ; 14 ; 15 ; 11 ; 16].

Cet article s'articule autour de l'hypothèse selon laquelle sous couvert de NPK, il existe une dose optimale d'amendement organique qui améliore la croissance et la production de soja. L'objectif général de cet essai est d'évaluer la réponse du soja installé sur un sol fortement altéré à l'apport des doses croissantes de compost à base de *Tithonia* et sous couverture du NPK.

2 MILIEU, MATERIELS ET METHODES

2.1 MILIEU

2.1.1 DESCRIPTION DU SITE D'ÉTUDE

Cet essai a été conduit au champ expérimental de la faculté des sciences agronomiques (11°35'507" S, 27°28'612" E altitude moyenne de 1266 m), au nord-ouest de la ville de Lubumbashi, Sud-est de la République Démocratique du Congo. Le climat est du type Cw6 selon la classification de Koppën avec une période de croissance normale d'une durée moyenne de 182 jours [17]. La saison de pluie va de novembre à mars, la saison sèche de mai à septembre alors qu'avril et octobre constituent les mois de transition. Antérieurement, seules la forêt claire dite « Miombo », les galeries forestières (Mushitu) et la forêt dense sèche appelée « Muhulu » étaient dominantes [18]. Actuellement, l'occupation du sol autour de Lubumbashi a profondément changé et ces forêts sont souvent remplacées par une végétation anthropisée [19]. Les sols de Lubumbashi sont du type ferrallitique, profondément altérés et se caractérisent par l'abondance de sesquioxides de fer et d'alumine, et de matériaux argileux à faible capacité d'échange (kaolinite) (inférieur à 16 Cmole. kg⁻¹) [20].

2.2 MÉTHODES

2.2.1 DESCRIPTION DE L'ESSAI

L'essai, en 3 répétitions, a été conduit selon un dispositif en blocs complets randomisés comprenant six niveaux d'apport de matière organique (*Tithonia diversifolia*) (0 ; 7,5T ; 15T ; 22,5T ; 30T et 37,5 T/ha) sous couvert d'une dose de 220 kg NPK 10-20-10.



Photo 1 : Expérimentation à 7 jours après semis (Crédit : J. Banza mukalay)

Les graines de soja, de variété Kalea (obtenues à l'Institut National.....NERA/Kipopo), ont été semées en lignes en raison de trois graines par poquet, avec une densité de 375000 plants par hectare aux écartements de 0,40 m X 0,20 m. Le semis était intervenu à la même date que l'apport de l'amendement humifère (*Tithonia diversifolia*) dont l'âge de compostage était de deux ans, soit à la date du 24/12/2013. L'engrais NPK 10-20-10 a été apporté 30 jours après semis à unique dose. Les travaux d'entretien s'étaient rapportés au sarclage et au buttage. Au début et en cours de végétation, les observations ont portés sur le taux de levée, diamètre au collet, hauteur des plantes, nombre des feuilles par plantes, le nombre de gousse, le poids des gousses, le poids de 1000 graines et le rendement en graine de soja ont été mesurés. L'analyse de la variance (ANOVA) à un facteur contrôlé a été utilisée pour les traitements des données, avec un test de Tukey, pour la comparaison des moyennes au seuil de signification de 5 % ont été effectuée à l'aide du logiciel Minitab 16.

3 RESULTATS

Le taux de levée a varié entre 67,067% (T0) et 78,177(T4) % pour tous les traitements. Les résultats de l'analyse de la variance indiquent que les taux de levée obtenus sur les parcelles amendées aux différentes doses de compost et les parcelles témoins ont été similaires (Figure 1).

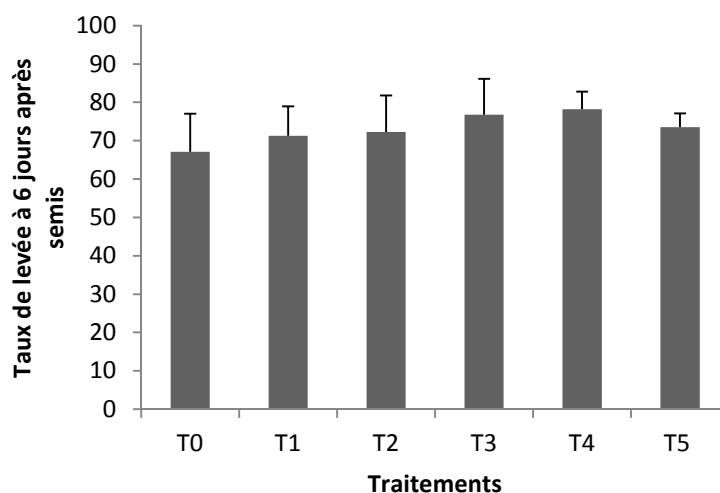


Figure .1 : Effet des doses de compost sur la levée du soja. T0: témoin non amendé; T1: 7,5T/ha du compost ; T2: 15T/ha du compost ; T3: 22,5T/ha du compost ; T4: 30t/ha du compost ; T5: 37,5 t/ha du compost.

L'analyse de la variance a indiqué qu'il n'y a pas de différence significative entre les moyennes des traitements ($P>0,05$). Ceci implique que l'ajout du compost n'a pas permis d'accroître le nombre de feuilles par rapport aux parcelles non amendées (figure 2).

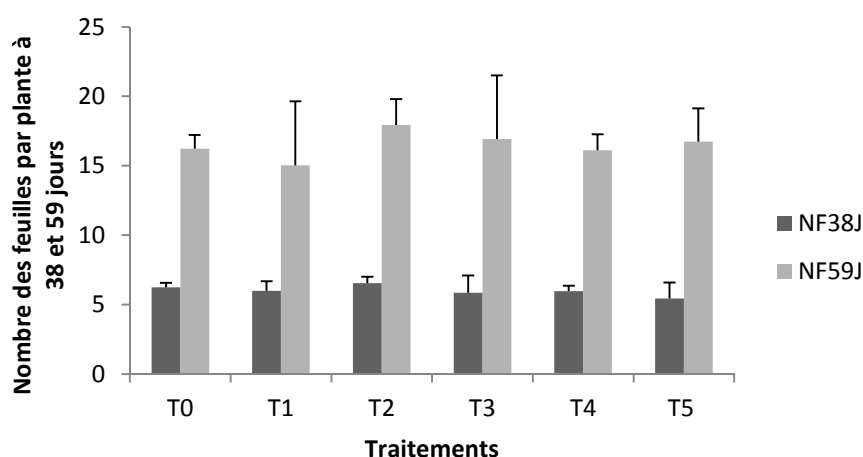


Figure 2 : Evolution du nombre de feuilles par plant de soja sous l'influence des doses croissantes de compost. T0:témoin non amendé; T1: 7,5T/ha du compost ; T2: 15T/ha du compost ; T3: 22,5T/ha du compost ; T4: 30t/ha du compost ; T5: 37,5 t/ha du compost ; NF38J : nombre de feuilles à 38 jours et NF59J : nombre de feuilles à 59 jours.

Les résultats de l'analyse de la variance indiquent que l'ajout du compost n'a pas permis d'augmenter la hauteur de la plante à 59 jour et à la récolte ; de différences non significatives étant obtenues entre les traitements (figure 3).

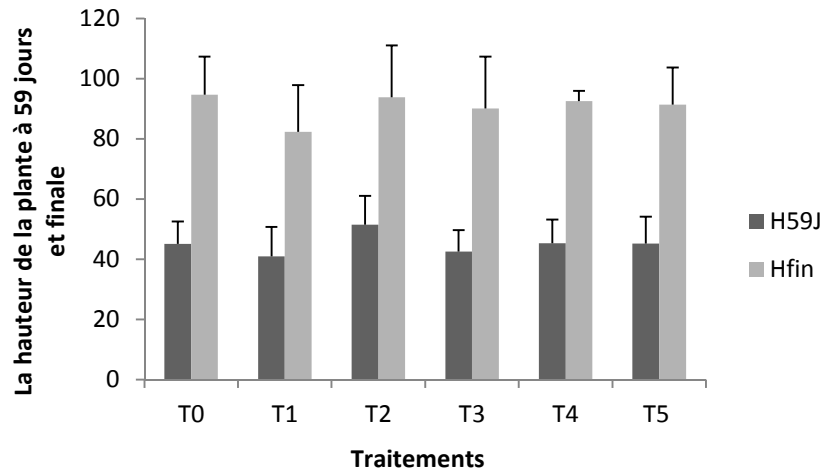


Figure 3 : Effet des doses croissantes de compost sur la hauteur des plants de soja. T0:témoin non amendé; T1: 7,5T/ha du compost ; T2: 15T/ha du compost ; T3: 22,5T/ha du compost ; T4: 30t/ha du compost ; T5: 37,5 t/ha du compost; H59J : la hauteur des plantes à 59 jours et Hfin : la hauteur finale à la récolte.

Les résultats de l'analyse de la variance indiquent qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements appliqués par rapport au témoin.

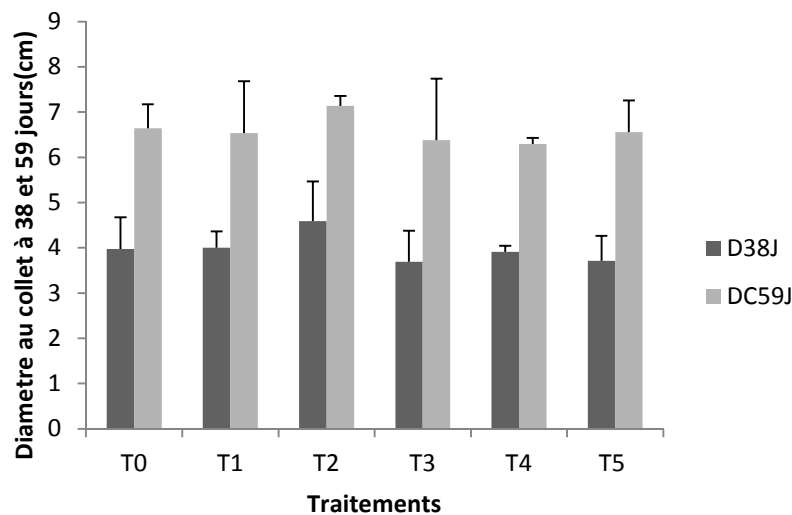


Figure 4 : Effet des doses de compost sur le diamètre au collet. T0:témoin non amendé; T1: 7,5T/ha du compost ; T2: 15T/ha du compost ; T3: 22,5T/ha du compost ; T4: 30t/ha du compost ; T5: 37,5 t/ha du compost; D38J : diamètre au collet à 38 jours et DC59J : diamètre au collet à 59 jours.

La figure 5 révèle que le poids des gousses par plante varie entre 14,63 et 18,3g. Toutefois, les résultats de l'analyse de la variance indiquent que les parcelles non amendées et celles amendées ont donné de poids de gousses similaires.

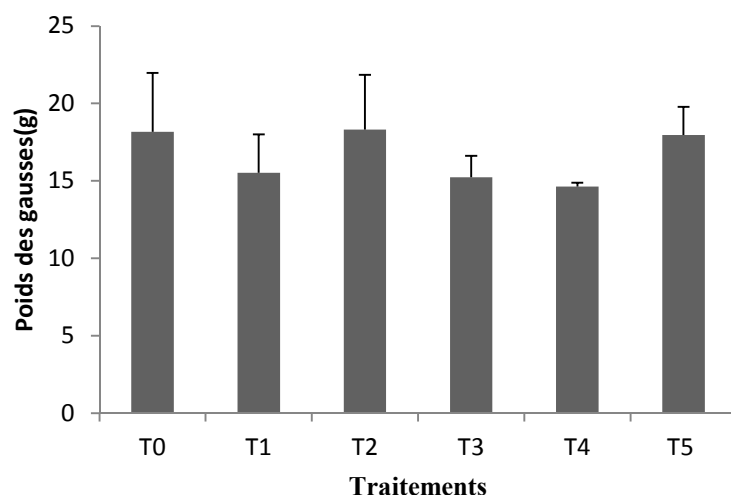


Figure 5 : Effet des doses croissantes de compost sur le poids des gausse. T0:témoin non amendé; T1: 7,5T/ha du compost ; T2: 15T/ha du compost ; T3: 22,5T/ha du compost ; T4: 30t/ha du compost ; T5: 37,5 t/ha du compost.

Les résultats de l'analyse de la variance ont indiqué que les poids de 1000 grains sont similaires pour tous les traitements appliqués (figure 6). Le rendement moyen en graines de soja a varié entre 2,66 et 3,3t/ha (figure 7). Toutefois, les résultats de l'analyse de la variance ont révélé que les rendements obtenus sur les parcelles n'ayant pas reçu les amendements (T0) ont été similaires à ceux des parcelles ayant reçu les amendements (T1, T2, T3, T4 et T5).

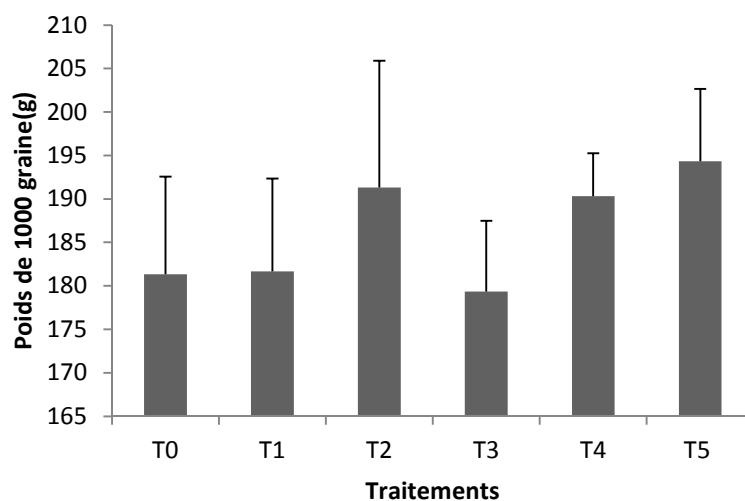


Figure 6 : poids de 1000 graines de soja en fonction de doses de compost appliquées. T0:témoin non amendé; T1: 7,5T/ha du compost ; T2: 15T/ha du compost ; T3: 22,5T/ha du compost ; T4: 30t/ha du compost ; T5: 37,5 t/ha du compost.

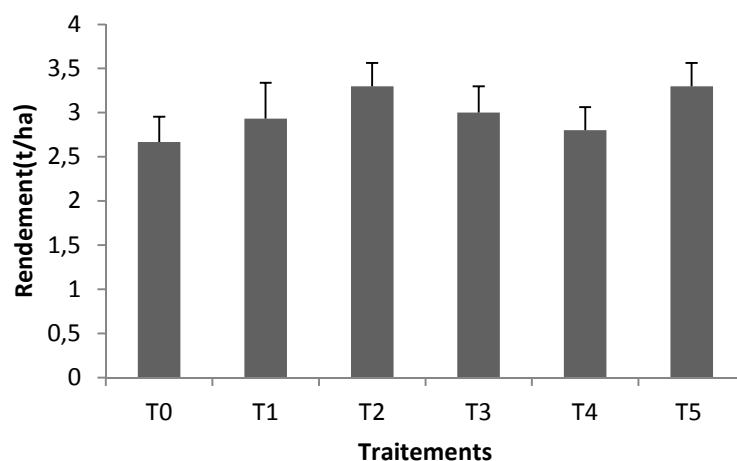


Figure 7 : Effet des doses croissantes de compost sur le rendement en graines de soja. T0:témoin non amendé; T1: 7,5T/ha du compost ; T2: 15T/ha du compost ; T3: 22,5T/ha du compost ; T4: 30t/ha du compost ; T5: 37,5 t/ha du compost.

4 DISCUSSION

Les résultats de l'analyse de la variance indiquent que les différentes doses de composts appliquées n'ont pas eu d'effet significatif sur les paramètres observés ; ce qui témoigne d'un faible pouvoir de ces composts à améliorer la production du soja installé sur un ferralsol sous couvert des engrais minéraux. Ces résultats contredisent ceux de nombreux chercheurs qui ont trouvé un potentiel élevé de biomasses de *Tithonia diversifolia* et de leur compost à améliorer la performance des cultures vivrières et maraichères sur sols dégradés [21 ; 22 ; 20 ; 23].

Pour le taux de levée, les résultats obtenus indiquant des effets nuls des amendements sur la levée s'apparente à ceux de plusieurs chercheurs qui ont montré que la levée était plus influencée par les facteurs intrinsèques à la semence et les conditions du sol [24 ; 25 ; 26].

La comparaison des traitements entre eux indiquent que la croissance des plantes ainsi que les rendements obtenus étaient similaires entre les parcelles non amendées et celles qui ont reçu les doses croissantes de compost. La faible performance des composts suggère l'utilisation d'un compost trop mûre qui aurait perdu des éléments nutritifs. Dans cet ordre d'idées, la référence [15] indique que pour les composts, leur taux de minéralisation étant faible, soit 6 % des apports par les composts, la faible valeur fertilisante contribue plutôt à l'entretien de la matière organique des sols qu'à l'amélioration de la performance des cultures. En effet, les résultats obtenus par la référence [27] au Maroc ont montré que les composts trop mûres n'améliorent pas la performance des cultures par rapport aux composts de durée moyenne. Des résultats similaires montrant la faible performance des composts trop mûres, ont été également obtenus par d'autres chercheurs [28 ; 29 ; 30]. Parallèlement, la performance observée sur les parcelles en termes de croissance et de rendements par rapport aux résultats antérieurement rapportés dans la région (0,8 tonnes/ha comme rendement moyen du soja selon la référence [31], témoignent d'une disponibilité rapide des éléments minéraux par la couverture des engrais minéraux. Les effets bénéfiques de la fertilisation minérale sur la croissance et les rendements des cultures ont déjà été démontrés par plusieurs chercheurs [32 ; 33 ; 34 ; 35 ; 25 ; 36]. Les résultats de la référence [7] évaluant les effets des doses croissantes des engrais minéraux sur le soja, ont montré que les valeurs des paramètres de croissance et de rendement croissent avec les apports de la fertilisation minérale.

Les résultats obtenus dans cet essai laissent présager que les effets des composts ont été masqués par ceux des engrais minéraux ; pourtant, plusieurs essais conduits en Afrique Subsaharienne indiquent que les effets des engrais minéraux sont souvent améliorés par l'ajout des amendements organiques [22 ; 37 ; 25]. Ceci est imputable en grande partie à l'âge de compost qui affecte directement sa qualité. Le compost vieux perd souvent la majorité de ses éléments nutritifs qui sont bénéfique à la culture [27].

5 CONCLUSION

Des doses croissantes d'amendements organiques à base de compost de *Tithonia diversifolia* sous une couverture de NPK ont été testées en vue d'évaluer les différents stades phénologiques du soja sur un sol fortement altéré. Les résultats

obtenus ont montrés que sous couvert de NPK, les différentes doses de compost induisent des effets similaires sur la phénologie du soja. Néanmoins les performances observées sur toutes les parcelles (amendées et les parcelles témoins non amendées) sont dues à l'apport d'engrais de couverture. Dans cette optique, aucune dose de compost n'est à recommander, sous couvert de NPK. Il conviendrait aux autres chercheurs d'approfondir cet essai sur la phénologie du soja avec un apport des doses croissantes du compost de différents âges et sans couverture de NPK.

REFERENCES

- [1] V.M. Manyong, K.E. Dashiell, B Oyewole et G. Blahut, " Spread of new Soybean varieties in a traditional soybean growing area of Nigeria," A Seminar Paper in the Second Symposium of the African Association of Farming Systems Research Extension and Training (AAFSRET), 20–23 August 1996, Ouagadougou, Burkina Faso pp. 151-162, 1996.
- [2] R.J. Carsky, R. Abiadoo, K.E Dashiell et N. Sanginga, " Effect of soybean on subsequent maize grain yield in Guinea savannah of West Africa," *Afr. Crop Sci. J.*, vol 5, pp31-39, 1997.
- [3] F. P.N. Mako, N. C. KOUAME, P. Z Goli, " Evaluation finale du rendement et des paramètres phytosanitaires de lignées de soja [*Glycine max* (L.) Merrill] dans deux zones agro écologiques de savane de Côte d'Ivoire", *Int. J. Biol. Chem. Sci.* vol 7(2), pp 574-583, 2013.
- [4] A.T. Diop, W. Krasova, K.B. Sanon, P. Hounngandan, M. Neyra, N. Kandiora, "Impacts des conditions pédoclimatiques et du mode cultural sur la réponse du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp.) à l'inoculation endomycorhizienne avec *Rhizophagus irregularis*," *Journal of Applied Biosciences* vol 69, pp 5465 – 5474, 2013.
- [5] S.Y. Useni, K. Mayele, A.K.P. Kasangij, K. L. Nyembo et L.L. Baboy, " Effets de la date de semis et des écartements sur la croissance et le rendement du niébé (*Vigna unguiculata* L. Walp) à Lubumbashi, RD Congo", *International Journal of Innovation and Applied Studies*. Vol 6 pp 40-47, 2014.
- [6] D.L. Smith et D.J. Hume. " Comparison of assay methods for N₂ fixation utilizing white bean and soybean, " *Can. J. Plant Sci.*, vol 67, pp 11-19, 1987.
- [7] B.S. Verde, B, O. Danga, J.N. Mugwe, "Effects of manure, lime and mineral P fertilizer on soybean yields and soil fertility in a humic nitisol in the Central Highlands of Kenya", *International Journal of Agricultural Science Research*. Vol 2(9), pp 283-291, 2013.
- [8] N. MRKOVAČKI, J. MARINKOVIĆ et R. AĆIMOVIĆ. "Effect of N Fertilizer Application on Growth and Yield of Inoculated Soybean", *Not. Bot. Hort. Agrobot. Cluj* vol 36, (1) pp 48-51, 2008.
- [9] E. V Tairo et P.A. Ndakidemi, "Yields and economic benefits of soybean (*Glycine max* L.) as affected by Bradyrhizobium japonicum inoculation and phosphorus supplementation", *Nelson Mandela African Institution of Science and Technology, American Journal of Research Communication*, Vol 1(11), 2013.
- [10] FAO, "Utilisation des phosphates naturels pour une agriculture durable". Rome, FAO, 2004.
- [11] K. L. Nyembo, M. M. kisimba, M. M. Theodore, L. Jonas, L. A. Kanyenga, N. K. Becker, M. M. Mpundu, L. L. Baboy, "Effets de doses croissantes des composts de fumiers de poules sur le rendement de chou de chine (*Brassica chinensis* L.)", *Journal of Applied Biosciences* vol 77, pp 6505-6522, 2014.
- [12] F. Bastida, E. Kandeler, J.L. Moreno, M. Ros, C. Garcia, T. Hernandez, " Application of fresh and composted organic wastes modifies structure, size and activity of soil microbial community under semiarid climate", *Applied Soil Ecology*, vol 40, pp 318-329, 2008.
- [13] H.H. Ben, T. Aloui, T. Gallali, T. Bouzid, S. El Amri, Hassine R.H. Ben, "Évaluation quantitative et rôle de la matière organique dans les sols cultivés en zones subhumides et semi-arides méditerranéennes de la Tunisie", *Agrisol*. Vol, 19 pp 4-17, 2008.
- [14] V. Kotchi, K.A. YAO, D. Sitapha, "Réponse de cinq variétés de riz à l'apport de phosphate naturel de Tilmes (Mali) sur les sols acides de la région forestière de Man (Côte d'Ivoire) ", *J. appl. Biosc.* Vol 31, pp 1895-1905, 2010.
- [15] K.C. Mulaji, "Utilisation des composts de biodéchets ménagers pour l'amélioration de la fertilité des sols acides de la province de Kinshasa (République Démocratique du Congo) ", Thèse de doctorat, Gembloux Agro bio tech, 220p, 2011.
- [16] S.Y.Useni, M.I. Glady, M.M. Theodore, N.K. Becker, L. Jonas, A. B.L. Mick, K.L. Antoine et B.L. Louis, "Amélioration de la qualité des sols acides de Lubumbashi (Katanga, RD Congo) par l'application de différents niveaux de compost de fumiers de poules", *Journal of Applied Biosciences* 77:6523 – 6533, 2014.
- [17] FAO. "New_LocClim: Local Climate Estimator", *FAO Environment and Natural Resources Working Paper*, N° 20, 2005.
- [18] Munyemba K.F., Bamba I, Kabulu D.J., Amisi M., Veroustrate F., Ngongo L.M., Bogaert J., 2008 "Occupation des sols dans le cône de pollution à Lubumbashi". *Ann. Fac. Sc. Agro.*, vol1, PP 19-25.
- [19] Munyemba et Bogaert. "Anthropisation et dynamique spatiotemporelle de l'occupation du sol dans la région de Lubumbashi entre 1956 et 2009", *e-revue UNILU* 1 (2014) 3-23, 2014.

- [20] L.E. Kasongo, M.T. Mwamba, M.P. Tshipoya, M.J. Mukalay, S.Y. Useni, K.M. Mazinga, K.L. Nyembo, "Réponse de la culture de soja (*Glycine max* L. (Merril) à l'apport des biomasses vertes de *Tithonia diversifolia* (Hemsley) A. Gray comme fumure organique sur un Ferralsol à Lubumbashi, R.D. Congo", *Journal of Applied Biosciences* vol 63 pp 4727 – 4735, 2013.
- [21] B. Jama, C.A. Palm, R.J. Buresh, A.I. Niang, C. Gachengo, G. Nziguheba, "Tithonia as a green manure for soil fertility improvement in Western Kenya", a review. *Agroforestry Systems*, vol 49 pp 201-221, 2000.
- [22] F. Kaho, M. Yemefack, F. Tegwefou et J.C. Tchanthouang, "Effet combiné de feuilles de *Tithonia diversifolia* et des engrais inorganiques sur le rendement du maïs et les propriétés d'un sol ferrallitique au centre du Cameroun", *Tropicultura*, vol, 29 pp 39-45, 2011.
- [23] K. S. Chukwuka et E. O. Omotayo, "Effects of Tithonia greenmanure and water hyacinthcompost application on nutrientdepleted soil in South-Western Nigeria", *International Journal of Soil Science*, vol 3, pp 69-74, 2008.
- [24] J.O. Olaniyi, W.B. Akanbi, O.A. Olanira, O.T. Ilupeju. Effet of organic, inorganic and organominerals on growth, fruit yield and nutritional composition of okra (*Abelmoscus esculentus*). *Journal of Animal and Plant Sciences* vol 9 pp 1135-1140, 2010.
- [25] K.L. Nyembo, S. Y. Useni, M. M Mpundu, M. D. Bugeme, L.E. Kasongo, L.L. Baboy. Effets des apports des doses variées de fertilisants inorganiques (NPKS et Urée) sur le rendement et la rentabilité économique de nouvelles variétés de *Zea mays* L. à Lubumbashi, Sud-Est de la RD Congo. *Journal of Applied Biosciences* vol 59, pp 4286– 4296, 2012.
- [26] S.Y. Useni, K.M. Chukiyabo, K.J. Tshomba, M.E. Muyambo, K.P. Kapalanga, N.F. Ntumba, K.P. Kasangij, K. Kyungu, L.L. Baboy, K.L. Nyembo, M.M. Mpundu, "Utilisation des déchets humains recyclés pour l'augmentation de la production du maïs (*Zea mays* L.) sur un ferralsol du sud-est de la RD Congo", *Journal of Applied Biosciences* vol 66, pp 5070 – 5081, 2013.
- [27] B. Attrassi, L. Mrabet, A. Douira, K. Ouinie et N.El Haloui, "Etude de la valorisation agronomique des composts des déchets ménagers", *UFR eaux usées et santé», Université Ibn Tofail, Faculté des sciences BP. 133 Kenitra 14000 Maroc*, 2005.
- [28] C. Tiejn. "The potential of composting in developing countries compost" *Sci*, 16, 6-7, 1975.
- [29] S. Hann, " Results of municipal waste colpost resarch over more than years at the Institute for Soil Fertility at Heren/ Gorningen, the Netherlands", *Neth. J. agric. Sci*, vol29 pp 49-61, 1981.
- [30] A. M. Berjon, M.D. Clement, P.R. Aragon et S. Camarero, "The influence of solid Urban Waste compost and nitron-mineral fertilizer on grow the and productivity in potatoes. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.*, vol28 pp 1653-1661, 1997.
- [31] Senasem, "Catalogue variétal des cultures vivrières : Céréales (maïs, riz), Légumineuses (haricot, soja, niébé), Plantes à tubercules (manioc, patate douce, pomme de terre), Bananier", *Appui du projet CTB/MINAGRI*, Kinshasa, p153, 2008.
- [32] A.R. Hasnabade, R.R. Bharmbe, V.S. Hudge, T.G. Cimanshette, "Response of soybean to N and P and irrigaton application in vertisol soils", *Ann. Plant Physiol*. Vol 4, pp 205-210, 1990.
- [32] B. Bumb, "Global fertilizer persepective, 1980-2000. The challenges in structural transformation". *Technical bulletin T-42. Muscle shoals, Alabama: International*, 1995.
- [33] D. Yanggen, V. Kelly, T. Reardon, A. Naseem "Incentives for fertilizer use in sub-saharan africa: a review of empirical evidence on fertilizer response and profitability". Department of Agricultural Economics Michigan State University East Lansing, Michigan 48824, Working Paper No. 70, 1998.
- [34] P.K. Ghosh, P. Ramesh, K.K. Bandyopadhyay, A.K. Tripathi, K.M. Hati, A.K. Misra et C.L. Acharya, " Comparative effectiveness of cattle manure, poultry manure, phoshocompost and fertilizer-NPK on three cropping systems in vertisols of semi-arid tropics.I. Crop yields and system performance", *Indian Institute of Soil Science Bioresource Technology* 95: 77–83, 2004.
- [35] S. Sanogo, M. Camara, M. Zouzou, Z. Keli, F. Messoum, A. Sekou, "Effets de la fertilisation minérale sur des variétés améliorées de riz en condition irriguée à Gagnoa, Côte d'Ivoire", *Journal of Applied Biosciences* vol35, pp 2235 – 2243, 2010
- [36] J. Zerihun, J. Sharma, D. Nigussie, K. Fred, " The effect of integrated organic and inorganic fertilizer rates on performances of soybean and maize component crops of a soybean/maize mixture at Bako, Western Ethiopia", *African Journal of Agricultural, International Maize and Wheat Improvement Centre (CIMMYT)*, 1041-1062, 2013.
- [37] K.P. Akanza et K.A. Yao, " Fertilisation organo-minérale du manioc (*Manihot esculenta* Crantz) et diagnostic des carences du sol", *Journal of Applied Biosciences* vol46, pp 3163– 3172, 2011.

Using of Iraqi probiotic to detoxify Patulin in albino mice

Shatha Ali Shafiq

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

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The present study was to evaluate the histological and biochemical toxic effects of Patulin mycotoxin on liver and kidney tissues of males white mice that extracted from the fungal isolate *Penicillium expansum* at concentration (3.5 mg / kg body weight (given single and repeated doses of Patulin orally administration and the second aspect of this study using of Iraqi probiotic (local product) as detoxifying agent of Patulin. Mice were divided into four groups five mice for each group, taking into consideration liver and kidney weights. Groups of mice were treated as follows. T1: given the toxin once and sacrificed after two days. T2: given the toxin twice for one week. T3: given the toxin twice a week for two weeks. T4: The last group was treated by Patulin for five days orally with addition Iraqi probiotic (2 %) w/ v in drinking water for fifteen days. Each treated group has its corresponding control which received 1% Dimethyl Sulphoxide (DMSO). The results of the treatment of mice males Patulin of 3.5 mg / kg, in three groups (T1,T2,T3) had caused histological changes in the liver tissue represented by degeneration and necrosis in hepatocytes and had increased with increasing of repeated doses of toxin especially at T3 group that it revealed histological changes represented by congestion of central vein with inflammatory cells in their lumen, lymphocytes infiltration and hemorrhage especially near portal space. The results of liver enzymes showed significant decrease in (Aspartate Aminotransferase) AST, (Alanine Aminotransferase) ALT in treated mice with Patulin (repeated doses) which were involved T2 and T3 group compared with the other groups, while the results of enzymatic activity of (Alkaline phosphatase) ALP showed non-significant decrease in all groups. No obvious significant difference in the concentration of Creatinine in all groups, while urea concentration recorded significant decrease in T2 and T3 groups as compared with T1 and T4 groups. Patulin exhibits Histopathological changes coincided with biochemical changes observed in experiments on male mice and the effect of Patulin depended on time of exposure. The other part of the present study was to investigate the biological degradation of Patulin represented by T4 group using by Iraqi probiotic 2% (w/v) which had an active influence to protect the liver and kidney tissues from the toxic effect of Patulin.

KEYWORDS: Patulin, Iraqi probiotic, Histological changes, Biochemical tests.

1 INTRODUCTION

Patulin 4-hydroxy-4H-furo[3,2c] pyran-2(6H)- one is a mycotoxin, has an empirical formula $C_7H_6O_4$ and molecular weight 154 (Magan & Olsen, 2004). It is a lactone metabolite of several genera belonging to *Penicillium*, *Aspergillus*, *Paecilomyces* and *Byssachlamys*, growing on food products especially apples and apple derived products and sometimes in peaches, pears, apricots, grapes, cheese, and grain, or their products, and can be present in intact (fresh) fruits, juices, wines, canned fruits and dried fruit products (Askar, 1999; Barkai-Golan & Paster, 2008). *Penicillium expansum* has been identified as the major producer of Patulin from the species of *Penicillium* which is responsible for the decay in pomaceous fruits (apples and pears). The WHO (1996) recommended a maximum concentration of 50 µg/L in apple juice. In European Union (2002) limit was set to 50 µg/L in both apple juice and 10 µg/kg in products for infants and children.

Patulin is extremely toxic, exhibits mutagenic properties, and is possibly carcinogenic. Strong antibiotic activity has been described, including activity against Gram positive and negative bacteria (Patro 2011). Exposure to Patulin is associated with immunological, neurological and gastrointestinal outcomes (Alves *et al.* 2000; Baraldi *et al.*, 2003), and has been shown to be toxic to liver and other tissues in animals, such as causing hepatotoxicity, ulceration, congestion, and hemorrhagic lesions (El-Sawi *et al.* 2012). The toxicity of Patulin is related to its ability to alkylate several enzymes, and inhibit protein

synthesis, forms adducts with DNA and is mutagenic (Casas Lopez *et al.* 2004). Many experimental studies have been carried out using Various bacterial genera most commonly used in probiotic preparations are lactic acid bacteria (LAB) which comprise mainly four genera (*Lactococcus*, *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*). Other probiotic genera *Bifidobacterium*, *Esherichia*, *Enterococcus*, *Bacillus* and *Streptococcus*, *Propionbacterium freudenreichii* has also been to have probiotic properties, some fungal strains belonging to *Saccharomyces* such as *S. boulardii* (a strain of *S. cerevisiae*) has also been used these probiotic had been used as detoxifying agents of mycotoxins *in vivo* and *in vitro* (Cabo *et al.*, 2002 ; Topcu *et al.* 2010 ; Dalie *et al.*, 2010 ; Hawer , 2012) . In recent years, only a few studies have been published on the *in vivo* toxicity of patulin . Most of the toxicological studies have used *in vitro* models . The aim of our study was undertaken to establish an *in vitro* model to assess the biochemical and histopathological effects of Patulin in liver and kidney organs of male mice and test the ability of Iraqi probiotic as a biological detoxifying agent to inhibit or reduce the toxic influences of Patulin *in vivo* .

2 MATERIAL AND METHODS

PREPARATION OF PATULIN CONCENTRATIONS

Patulin was obtained from College of Science – department of biology - Mustansiriyah university after extracted from a fungal isolate *Penicillium expansum* that produced Patulin mycotoxin isolated from dried fruits , then was estimated of patulin concentrations after extraction using by HPLC (High Performance Liquid Chromatography) according to (Dombrink-Kurtzman & Blackburn,2005).

PROBIOTIC

Probiotic was obtained from Department of plant protection College of Agriculture – Baghdad university , probiotic is Iraqi product each one gram involves numerous microorganisms :- *Lactobacillus acidophilus* 10^8 Colony Forming Unit (CFU), *Bacillus subtilis* 10^9 (CFU) , *Lactobacillus* spp. 10^8 (CFU) , *Saccharomyces cerevisiae* 10^9 (CFU).

EXPERIMENTAL DESIGN AND ANIMALS

At the beginning, the dose of Patulin was done after dissolving it in 1 % Dimethyl sulphate saline (DMSO), the final dose which is considered an acute dose that affect the mouse extensively without killing it was 3.5 mg /kg body weight and the result was recorded after experimenting on five mice for this purpose . Groups of mice were treated as follows: -

T1: given the toxin once and sacrificed after two days.

T2: given the toxin twice for one week.

T3: given the toxin twice a week for two weeks.

T4: The last group was treated by Patulin for five days administrated orally with addition Iraqi probiotic (2 %) w/ v in drinking water for fifteen days . Each treated group has its corresponding control which received 1% Dimethyl Sulphoxide (DMSO). During the experiment, the mice were housed in Plexiglas cages. They were given standard mice diet and had free access to tap water. At the end of the study, the mice were killed by cervical dislocation. The liver and kidney were removed and weighed.

HISTOLOGICAL AND BIOCHEMICAL TESTS

Dissected liver and kidney specimens were removed for both histological and enzymes activity studies. Tissues were fixed in 10% neutral buffered formalin embedded in paraffin and cut into sections which stained with h hematoxylin and Eosin (H&E) for light microscopy.

On the other hand , the liver and kidney cell homogenized were used to estimate the specific activity of liver enzymes(ALS , ALT , ALP) and Creatinine and Urea concentration in homogenized of kidney cells using by colorimetric method (Shafiq & Abdul-Jalil , 2009) .

3 RESULTS AND DISCUSSION

Results showed in Table -1- significant increased ($P<0.01$), in the means of liver weights after treatment with single dose of Patulin (3.5 mg /kg body weight) especially, in T2 and T3 groups compared with control group, T1 group , In addition to

(T4) group which represented by the interaction between single dose of Patulin and Iraqi probiotic (2%) w/v .While means of Kidney weights not appeared any significant difference in all groups. The fact that the liver is the first and most affected organ that is responsible for most metabolic activities while kidneys are less sensitive than the liver in increasing of weight (Gashlan 2008 ; Puel *et al.* 2010) .

Table (1) weights of Organs (mg) in male mice treated with Patulin

Study groups	Organs weight (mg) Mean ± S.D.	
	Liver	Kidney
Control group	1.10 ± 0.05	0.22±1.00
T1	1.08± 0.10	0.21±0.09
T2	1.17 ± 0.08 *	0.21±0.13
T3	1.32 ± 0.08*	0.20±0.10
T4	1.11 ± 0.12	0.21±0.07

HISTOPATHOLOGICAL STUDY OF LIVER AND KIDNEY

Histological figures of organs (liver and kidney) from orally administration mice with single dose and repeated doses of Patulin 3.5 mg / kg body weight were varied in three groups . Liver sections from control mice were presented in Figures 1 shows the liver consists of a central vein and the normal architecture of hepatocytes, arranged in parallel tapes naturally with the presence of glycoprotein granules. The results of the treatment of mice males Patulin of 3.5 mg / kg ,in three groups (T1,T2,T3) had caused histological changes in the liver tissue represented by degeneration and necrosis in hepatocytes and had increased with increasing of repeated doses of toxin especially at T3 group that it revealed hisological changes in liver sections of treated mice with toxin , where represented by congestion of central vein with inflammatory cells in their lumen , lymphocytes infiltration and hemorrhage especially near portal space figures (2) , (3) and (4) .

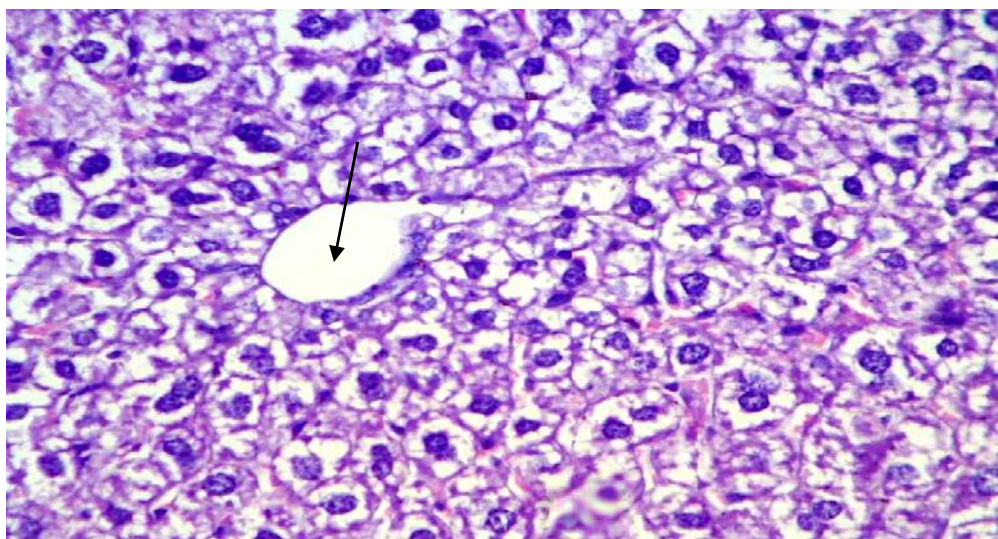


Figure-1-Liver histomicrograph of control male mice shows normal architecture and central vein (H&E, 400X).

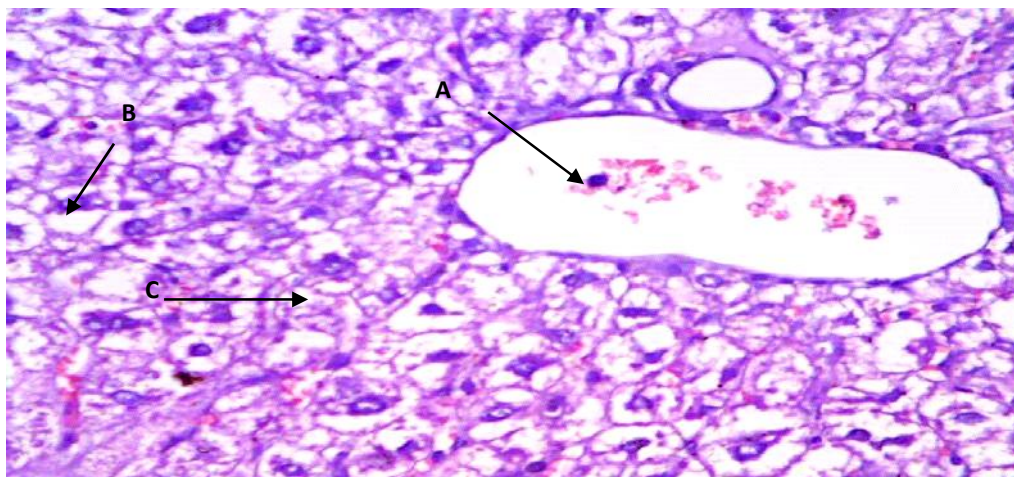


Figure -2- Liver histomicrograph of T1 group male mice shows A: central vein congestion with inflammatory cells in their lumen , B: necrosis, C: degeneration (H&E,400X).

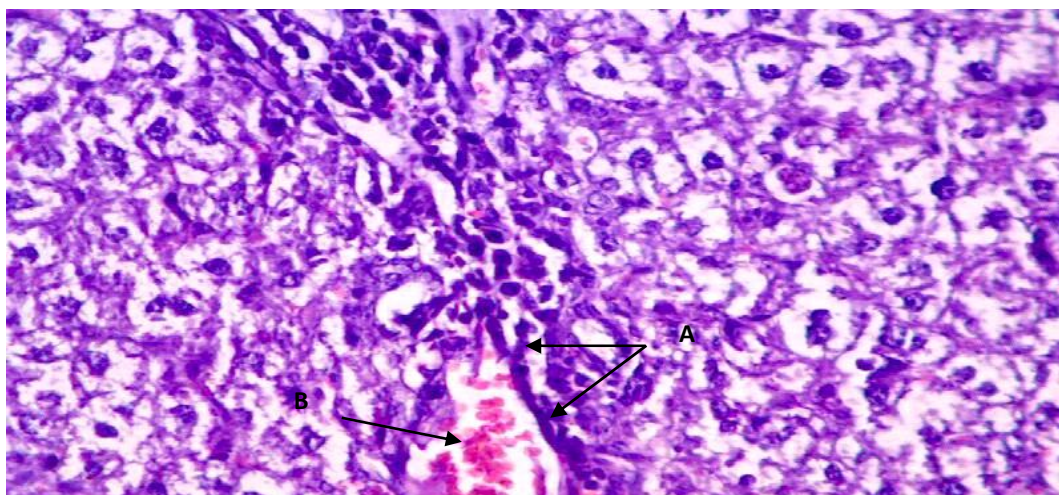


Figure -3- Liver histomicrograph of T2 group male shows A: necrosis and degeneration near portal space, B: inflammatory cells (H&E,400X).

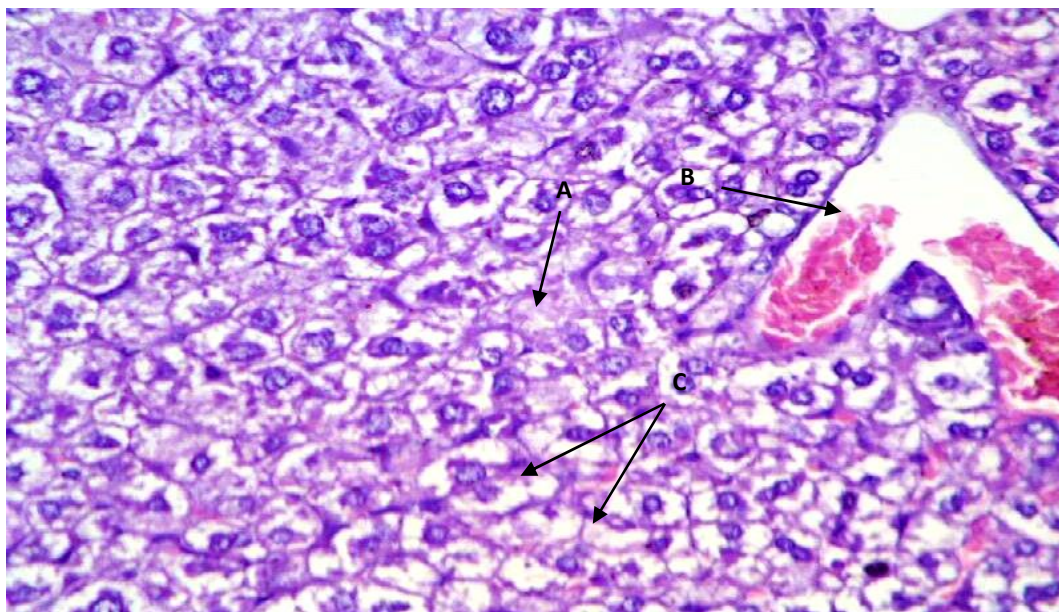


Figure -4- Liver histomicrograph of T3 group mice shows A: degeneration , B: congestion of central vein with inflammatory cells, C: few in glycoprotein granules (H&E,400X).

While histological changes that found in kidney of mice treated with Patulin alone in comparison to control group including degeneration Kidney sections from control mice males shows normal renal tubules and normal glomerul capillaries as shown in Figure (5), and normal epithelial cells lining of the renal tubules. While kidney sections from mice treated with Patulin alone in both groups T2 and T3 revealed acute tubular degeneration characterized by swelling of epithelial cells lining of the renal tubules or cytoplasmic vacuolation of their cells as shown in figures (6) and (7) . No variation in histological nature of kidney sections in T1 group .

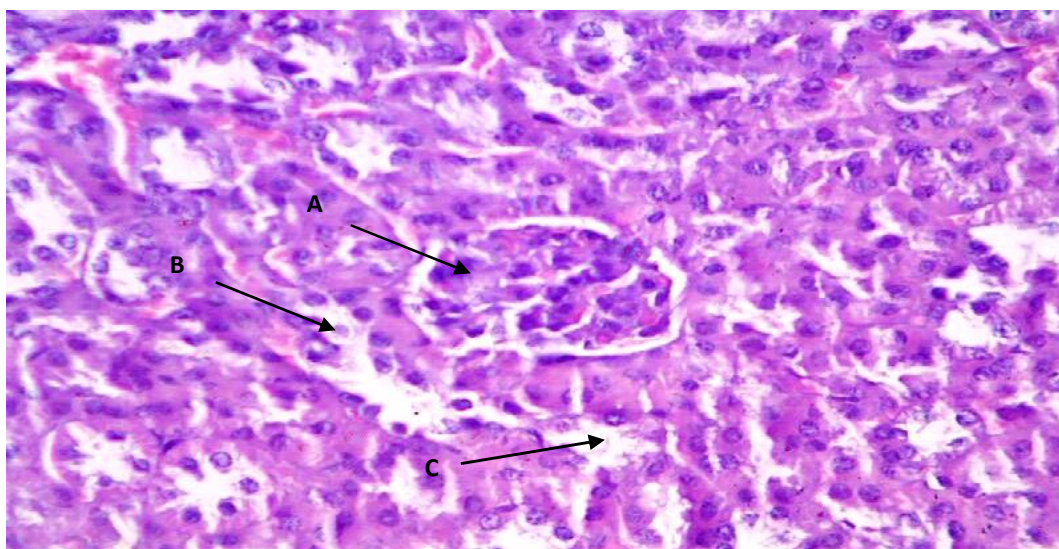


Figure -5- Kidney histomicrograph of control mice shows A: glomerul capillaries , B: Distal tubules , C: proximal tubules ,(H&E, 400X).

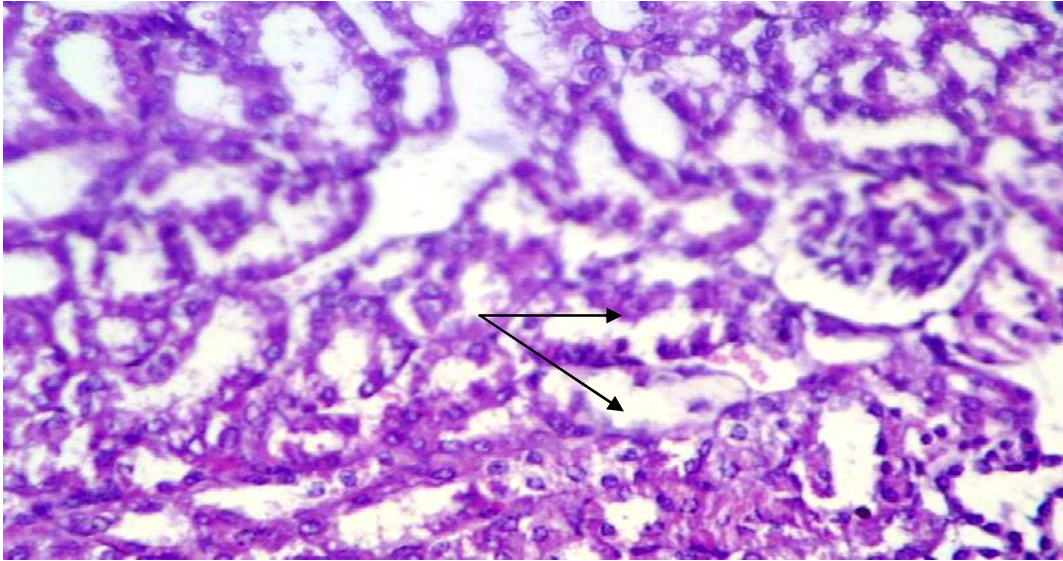


Figure -6- Kidney histomicrograph of T2 group male shows degeneration characterized by swelling of epithelial cells lining of the renal tubules (H&E,400X).

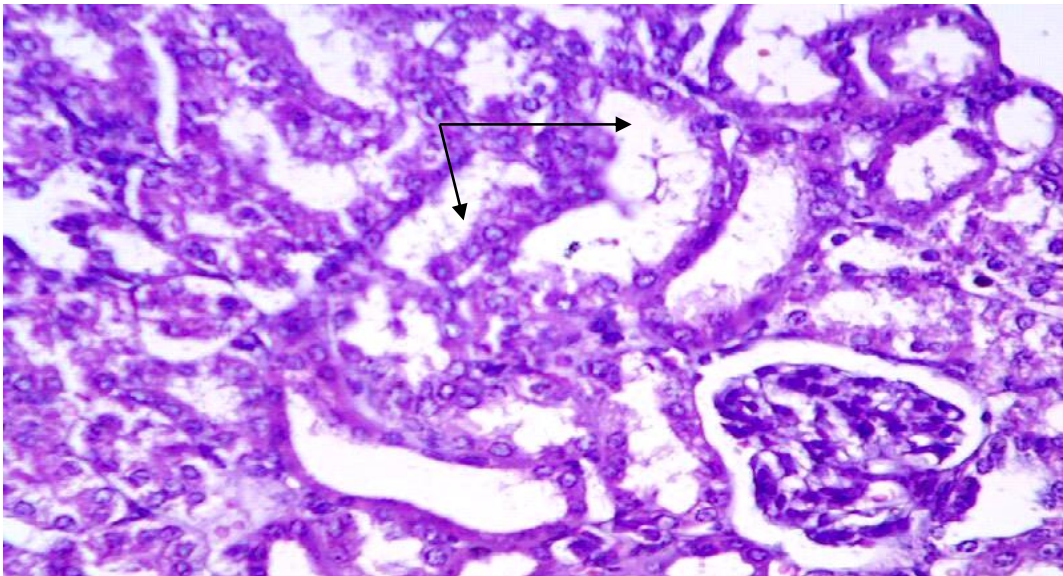


Figure -7- Kidney histomicrograph of T3 group male shows degeneration characterized by swelling of epithelial cells lining of the renal tubules (H&E,400X).

Metabolism of Patulin mainly takes place in liver, leading to the events of histological changes represented by acute inflammation in hepatocytes, and swelling of the cells, causing relax and expand the blood vessels which lead to pooling of blood in central vein, vascular congestion, degeneration and necrosis in hepatocytes. Otherwise, the decrease of Patulin toxicity in (T1) group could be explained either by the possibility of metabolic conversion of Patulin into less cytotoxic compound in liver or based on its excretion via urine or faces (Moss, 2002; Speijers, 2004). These changes closely resemble to the results obtained by ((Gashlan, 2011 ; El-Sawi et al., 2012 ; Al-Hazmi, 2012) .

As shown in Figures (8) and (9) liver and Kidney sections from mice treated with Patulin in combination with Iraqi probiotic showed normal liver and kidney architecture, which was proved in this study by improvement of histological changes in liver and kidney cells. The reason may be due to the secretions of microorganisms embedded in structure Iraqi probiotic of chemical substances such as lactic acid or antibiotic production Bacterioins (Reuterin that produced by *L.reuteri* (El-Ziney *et al.*, 999) that is responsible for reduction or inhibition the mode of action of mycotoxins in general and Patulin in particular.

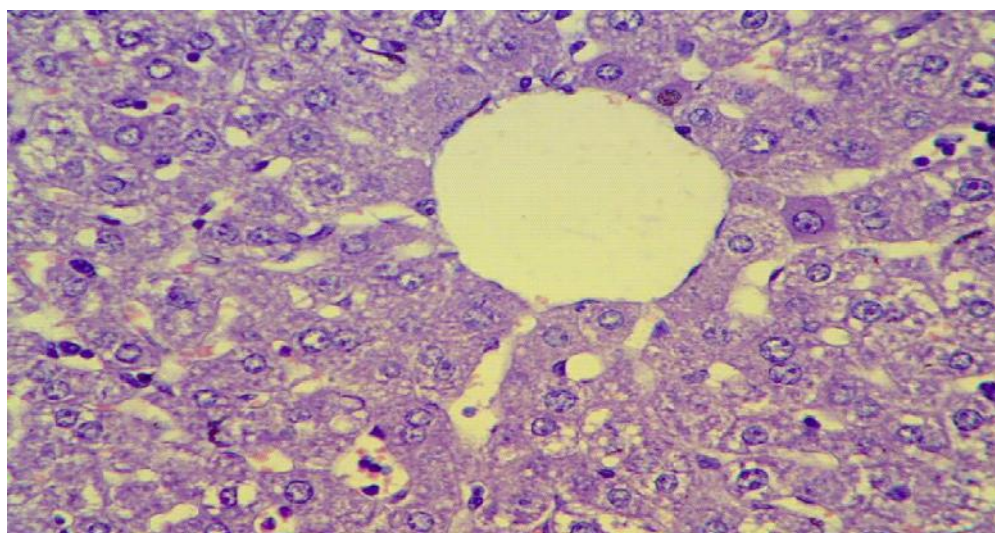


Figure (8) Liver histomicrograph of mice treated with Patulin in combination with Iraqi probiotic shows normal hepatocytes and central vein (H&E, 400X).

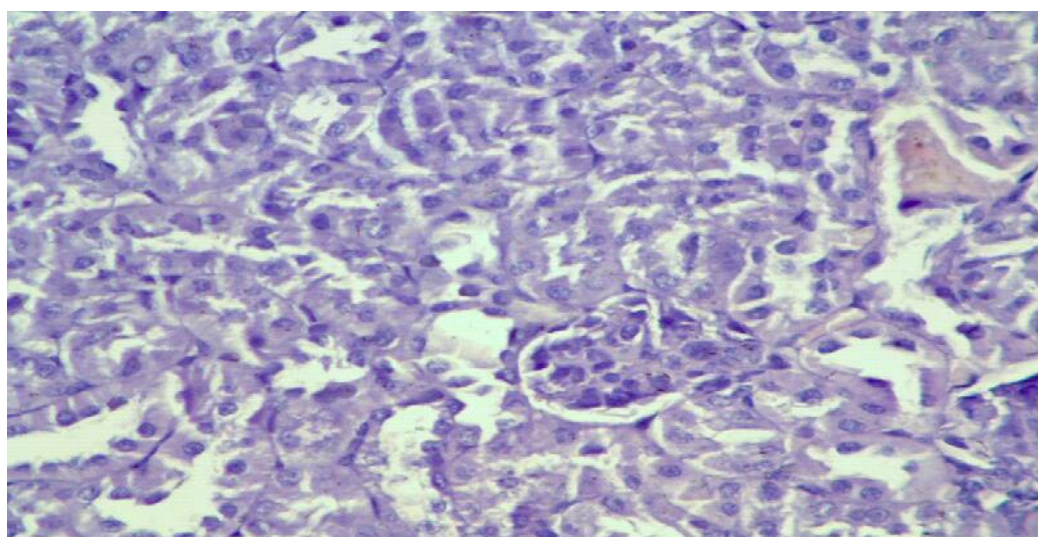


Figure (9) Kidney histomicrograph of mice treated with Patulin in combination with Iraqi probiotic shows normal glomerular capillaries, normal renal tubules, (H&E, 400X).

BIOCHEMICAL TESTS

The results of enzymes activity are denoted in Table 2, significant decrease ($P < 0.01$) in enzymes activities AST, ALT in treated mice with Patulin alone and (repeated doses) which were represented of T2 and T3 group compared with control and T1 group, while the enzymatic activity of ALP, results show non significant decrease in all groups.

Table -2- Effect of Patulin alone and in combination with Iraqi probiotic on some biochemical tests in male mice

Type of test	Treatment groups				
	Con.	T1	T2	T3	T4
ALS(IU)	20.33± 0.09	22.00± 0.11	17.66 ± 0.1*	17.66 ± 0.09*	21.00 ± 0.08
ALT(IU)	22.00 ± 0.0	21.33± 0.07	17.00± 0.12*	16.66± 0.1*	20.44± 0.12
ALP(IU)	13.33± 0.0	11.33± 0.09	11.00± 0.08	12.00± 0.0	12.33± 0.08
Urea(dL)	27.166± 0.1	26.33± 0.12	24.83± 0.10	23.66± 0.09*	25.99± 0.10
Creatinine(dL)	0.600± 0.09	0.56± 0.10	0.60± 0.11	0.63± 0.12	0.61± 0.09

The significant decrease of liver enzymes observed in the present study in treated groups could be explained in view of histological finding which showed cellular membrane damage that increase the permeability of the membranes then leakage these enzymes into the blood serum, the reason due to the ability of mycotoxin in inhibition of protein synthesis and oxidation of phospholipids in cellular membranes that make it more permeability. (Glodman & Shields, 2003 ; Shafiq & Abdul-Jalil , 2009). On the other hand, no significant differences in the concentration of Creatinine in all groups , may be due to glomerular capillaries were not affected by Patulin through histological examination of the kidneys and Creatinine test reflects the work of glomerular capillaries (El-Sawi *et al.*, 2012) . The regard to the concentration of urea in the same Table, results of statistical analysis showed no significant differences ($p < 0.01$) in T1 and T2 groups except in T3 group recorded significant decrease in urea concentration The reason may be due to damage of kidney tissue represented by necrosis, degeneration and protein catabolism, causing a decrease in urea concentration in homogenizer of kidney cells and leakage it into the blood serum. While the results of the effect of Patulin with Iraqi probiotic on biochemical parameters including AST, ALT, ALP in liver tissue , urea and Creatinine in kidney tissue of male mice which represented by T4 group ,the results were revealed the ability of Iraqi probiotic to protect of liver and kidney tissues from the damage resulting from Patulin mycotoxin . Numerous studies have pointed to the importance of the using of probiotic as bio-agents to remove or destroy the mycotoxins in general (Biernasiak *et al.*, 2006 ; Shafiq, 2015), whenever there was a diversity of microorganisms and even within the same species in the structure of probiotic, that will lead to exhibit the important role of probiotic in detoxification of mycotoxins .

REFERENCES

- [1] Al-Hazmi , M.A. (2012). Patulin in apple juice and its risk assessment on albino mice , Toxicol. and Health , 30(4) .
- [2] Alves, I.; Oliveira, N. G. and Laires, A. (2000). Induction of micro nuclei and chromosomal aberrations by the mycotoxin patulin in mammalian cells. Role of ascorbic acid as a modulator of Patulin Castagno city. *Mutagenesis*, 15: 229-234.
- [3] Askar A. (1999). Patulin in apple juice and children's apple food. *Fruit Proces*;3:74-7
- [4] Barkai-Golan, R. and Paster, N. (2008). *Mycotoxins in fruits and vegetables*. Academic Press is an imprint of Elsevier, London, UK, pp.395.
- [5] Baraldi, E. ; Mari, M. ; Chierici, E. ; Pondrelli, M. ; Bertolini, P. and Pratella, C. (2003). Studies on thiabendazole resistance of *Penicillium expansum* of genetic pear: pathogenic fitness and genetic characterization. *Plant Pathology*, 52:362-370.
- [6] Biernasiak, J. ; Piotrowska, M .and Libudzisz, Z. (2006) .Detoxification of mycotoxins by probiotic preparation for broiler chickens, *Mycotoxin Res.*, (4): 230-5.
- [7] Cabo, L. ; Braber, F. & Koenraad, M. (2002). Apparent antifungal activity of several lactic acid bacteria against *Penicillium discolor* is due to acetic acid in the medium. *J. Food Prot.*, 65:1309-1316.
- [8] Casas Lopez, J. L., Rodriguez Porcel, E. M., Vilches Ferron, M. A., Sanchez Perez, J. A., Fernandez Sevilla, J. M. & Chisti Y. (2004) .Lovastatin inhibits its own synthesis in *Aspergillus terreus*. *Journal of Industrial Microbiology and Biotechnology* 31: 48–50.
- [9] Dalie, D. ; Deschamps, M. and Richard-Forget, F. (2010). Lactic acid bacteria-Potential for control of mould growth and mycotoxins: A review *Food control*, 21:370-380.
- [10] Dombrink- Kurtzman, M. A. and Blackburn, J. A. (2005). Evaluation of several culture media for production of patulin by *Penicillium* species. *Int. J. Food Microbiol.*, 98: 241-248.
- [11] El-Ziney, M. G.; T. van den Tempel; J. Debevere and M. Jakobsen.(1999). Application of reuterin produced by *Lactobacillus reuteri* 12002 for meat decontamination and preservation. *J.of Food Protection*, 62(3): 257-261.
- [12] El-Sawi , N.M .; Gashlan , H. M. ; Younes , S. H. H . ; Al-Massabi, R.F. and Shaker , S. (2012). Biochemical and histological studies on the effect of the Patulin mycotoxin on male rats' liver and treatment by crude venom extracted from jelly fish. *Life Science Journal* ,9(4): 1143-1153 .
- [13] European union (2002). Patulin information leaf from Fermented. *J. Eur. Commun.*, 141: 12-15.
- [14] Hawar , S. N. (2012). Activity of some probiotic bacteria against the mycotoxin Patulin produced by *Penicillium expansum* isolated from apple fruits. Ph. D. thesis , College of of Education/Ibn-Alhaitham , University of Baghdad.
- [15] Gashlan , H.M.(2008) . Biochemical Studies of Patulin on Liver Functions in Male Albino Mice , *Journal of Applied Animal Research* , 34(1) : 93-96 .
- [16] Glodman , R. and Shields , P. G . (2003) . Biomarkers of Nutritional Exposure and Nutritional status . American society for Nutritional sciences . Washington ,D.C .
- [17] Magan , N. and Olsen , M. (2004). *Mycotoxins in food detection and control* , Woodhead Publishing Ltd, Cambridge , UK. 488pp.
- [18] Moss, M. O. (2002) .Mycotoxin review-1.Aspergillus and Penicillium. *Mycologist*. 16(3):116-119.

- [19] Patro M.S.K. (2011) .Comparative study of various mycotoxins against few bacterial test organisms., International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences , 3(5) : 288 -291 .
- [20] Puel, O. ; Galtier, P. and Oswald , I.P. (2010). Biosynthesis and toxicological effects of Patulin , Toxins J. 2(4): 613–631.
- [21] Shafiq, Sh.A. and Adul-Jalil , R.D. (2009). The effect of flavonoids extracted from some medicinal plants to reduce the toxic influence of Methotrexate (MTX) and and contaminated diet by Aflatoxin B1 , Journal of Mustansiriyah Science , 20(1) : 8-16.
- [22] Shafiq, Sh.A. (2015). Antagonistic activity of probiotic and sea weed extract against vegetative growth for some fungi and Zearalenone production , World J. Pharmaceutical Research ., 4(1) : 1577-1585.
- [23] Speijers, G. J. A. (2004) Patulin. In: Mycotoxins in foods: detection and control. Edited by: Magan, N. And Olsen, M. CRC Press. Woodhead publishing limited, Cambridge, England. 340,344.
- [24] Topcu, A. ; Bulat, T. ; Wishah, R. and Poyact, I. (2010). Detoxification of aflatoxin B1 and patulin by *Enterococcus faecium* strains. International Journal of Food Microbiology, 139:202-205.
- [25] World Health Organization(WHO) (1996). Toxicology evaluation of certain food additives and contaminants. Chapters Ochratoxin A and Patulin. The 44th meeting of the Joint FAO/WHO Expert Committee on food Additives, WHO Geneva, WHO Food Additives Series,35:363-402.

Le maraîchage et ses fonctions dans le contexte socioéconomique de Lubumbashi en RD Congo

[The functions of Market gardening in the socio-economic context of Lubumbashi in DR Congo]

Tshomba Kalumbu John, Nyembo Mugalu Leopold, Ntumba Ndaye François, Mushagalusa Balasha Arsene, Muyambo Musaya Emmanuel, and Nkulu Mwine Fyama Jules

Département d'Economie Agricole, Faculté des Sciences Agronomiques,
Université de Lubumbashi, B.P 1825, Lubumbashi, RD Congo

Copyright © 2015 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 was initiated as part of making a place of state on horticulture in the Katanga Province of the Democratic Republic of Congo. It aims to analyze the contribution of the vegetable sector to poverty reduction through its impact on the income of vegetable growers. The study is realized in the large scheme of vegetable Kilobelobe in the Annex town in Lubumbashi, Katanga, Democratic Republic of Congo.

From the data of the survey conducted in January-February and March 2014, we analyze the different functions of gardening and its effect on poverty reduction in the socio-economic context of Lubumbashi. We start from the assumption that households would benefit from the multiple functions of gardening, and it would contribute to poverty reduction. Thus, the study focused on a sample of 50 vegetable growers randomly drawn based on the census list available in the study site.

The results, it appears that producers benefit multiple socio-economic functions of gardening. In fact, it appears from analyzes that this branch of family agriculture meets society's expectations: reducing unemployment, the main activity of peri-urban agriculture, and income-generating, contributing to health care, food security and to waste management through recycling biodegradable materials in other sectors (agriculture and livestock).

KEYWORDS: Market gardening, horticulture, income, unemployment, urban agriculture and Lubumbashi.

RESUME : Cette étude a été initiée dans le cadre d'effectuer un état de lieu sur l'horticulture dans la province du Katanga en République Démocratique du Congo. Elle vise à analyser la contribution du secteur maraîcher à la réduction de la pauvreté à travers son impact sur le revenu des producteurs maraîchers. L'étude se réalise dans le grand périmètre maraîcher de Kilobelobe, dans la commune annexe de la ville de Lubumbashi, au Katanga en République Démocratique du Congo.

A partir des données de l'enquête menée en janvier-février et mars 2014, nous analysons les différentes fonctions du maraîchage ainsi que son effet sur la réduction de la pauvreté dans le contexte socio-économique de Lubumbashi. Nous partons de l'hypothèse selon laquelle les ménages seraient bénéficiaires des multiples fonctions du maraîchage, et ce dernier contribuerait à la réduction de la pauvreté. Ainsi, l'étude a porté sur un échantillon de 50 producteurs maraîchers tirés aléatoirement sur base de la liste de recensement disponible dans le site d'étude.

Des résultats obtenus, il ressort que les producteurs bénéficient des multiples fonctions socioéconomiques du maraîchage. En effet, il ressort des analyses faites que cette branche de l'agriculture familiale répond aux attentes sociétales : réduction du chômage, comme activité principale de l'agriculture périurbaine, et génératrice de revenu, contribuant aux soins médicaux, à la sécurité alimentaire et à la gestion des déchets à travers le recyclage des matières biodégradables des autres secteurs (agriculture et élevage).

MOTS-CLEFS: Maraîchage, horticulture, revenu, chômage, agriculture périurbaine et Lubumbashi.

1 INTRODUCTION

Plus de 70 % de la population congolaise vit de l'agriculture avec un revenu agricole faible et sont pauvres. Ces acteurs se situent généralement dans le milieu rural. Cette situation provoque l'exode rural suite aux opportunités qu'offrent les grands centres urbains. Ce déplacement massif de la population conduit à l'explosion démographique et donc implicitement à l'expansion de zones périurbaines des villes. C'est le cas de la ville de Lubumbashi en République Démocratique du Congo [1], [2] et [3].

Cette explosion démographique a une double conséquence, d'une part elle impacte la demande alimentaire et d'autre part, elle augmente le taux de chômage (Figure 1). Ainsi, cette situation stimule les petits producteurs pauvres à s'impliquer dans l'agriculture familiale périurbaine dont le maraîchage est la principale activité. Cette dernière offre des opportunités aux ménages agricoles pauvres une source sûre d'accroître leur revenu par la diversification des activités maraîchères et la proximité des marchés urbains et périurbains. En effet, le maraîchage serait «un système agricole particulièrement efficace motivé par des débouchés commerciaux» et une «stratégie de subsistance durable, en particulier pour les citoyens pauvres». Ce caractère du maraîchage s'expliquerait par ses coûts de lancement faibles et ses cycles de production courts. De plus, il offre des rendements élevés par unité de terre et d'eau et représente un investissement rapidement rentabilisé [4]. Le maraîchage se présente comme une culture intensive de légumes et de certains fruits, pratiquée dans un espace agraire délimité et dont la production est « vendue en plus ou moins grande quantité ». Cette spécificité dans sa mise en œuvre reste une opportunité dans l'adaptation de ces petits producteurs pauvres, comme principaux acteurs dans l'approvisionnement des villes en légumes frais [5].

D'où, de nombreux ménages, tous niveaux socio-économiques confondus, pratiquent cette activité agricole à temps plein ou en complément d'autres activités rémunératrices de revenus et ce, dans les zones rurales, périurbaines et urbaines. Ainsi, les parcelles maraîchères abondent dans le milieu périurbain (agriculture périurbaine), des plus petites insérées dans les tissus urbains (dans les différentes communes de la ville de Lubumbashi), aux plus grandes situées aux abords des limites de la ville (commune annexe, zone périphérique). Cette situation fait de l'agriculture familiale à travers les activités horticoles, une activité importante pour le tissu socio-économique des plus vulnérables dans la ville de Lubumbashi en RDC (République Démocratique du Congo). Cependant, elle est réduite aux activités familiales avec une technologie très élémentaire. Les agriculteurs semblent travailler sans stratégie quant à la diversification des spéculations, à l'approvisionnement en intrants et la commercialisation des produits issus de leurs systèmes de production. Du coup, la rentabilité de l'activité devient hypothétique, ce qui débouche sur une impossibilité à financer l'agriculture par l'agriculture et, par conséquent, en un entretien de la pauvreté dans une sorte de cercle vicieux [6].

Effet, ne sachant pas toujours comment répondre à la demande du marché, l'agriculture familiale est pratiquée, principalement pour l'autoconsommation, par des ménages pauvres qui ne sont pas suffisamment encadrés techniquement, exploitant de petites étendues, avec des outils rudimentaires, des semences non améliorées et des techniques traditionnelles. Les quantités produites sont très faibles. Les petits producteurs sont découragés suite aux difficultés de transport pour l'acheminement des produits vers les centres de consommation en milieux urbains suite aux prix des produits agricoles non rémunérateurs. Selon [7], de nos jours avec l'intervention des plusieurs projets, le maraîchage reste une source importante génératrice des revenus dans les ménages pauvres et la stable. Qu'il soit orienté vers l'autoconsommation ou la vente (recherche de profit maximum), cette activité fait partie des moyens de subsistance des multiples ménages urbains et périurbains suite à ses fonctions socio-économiques.

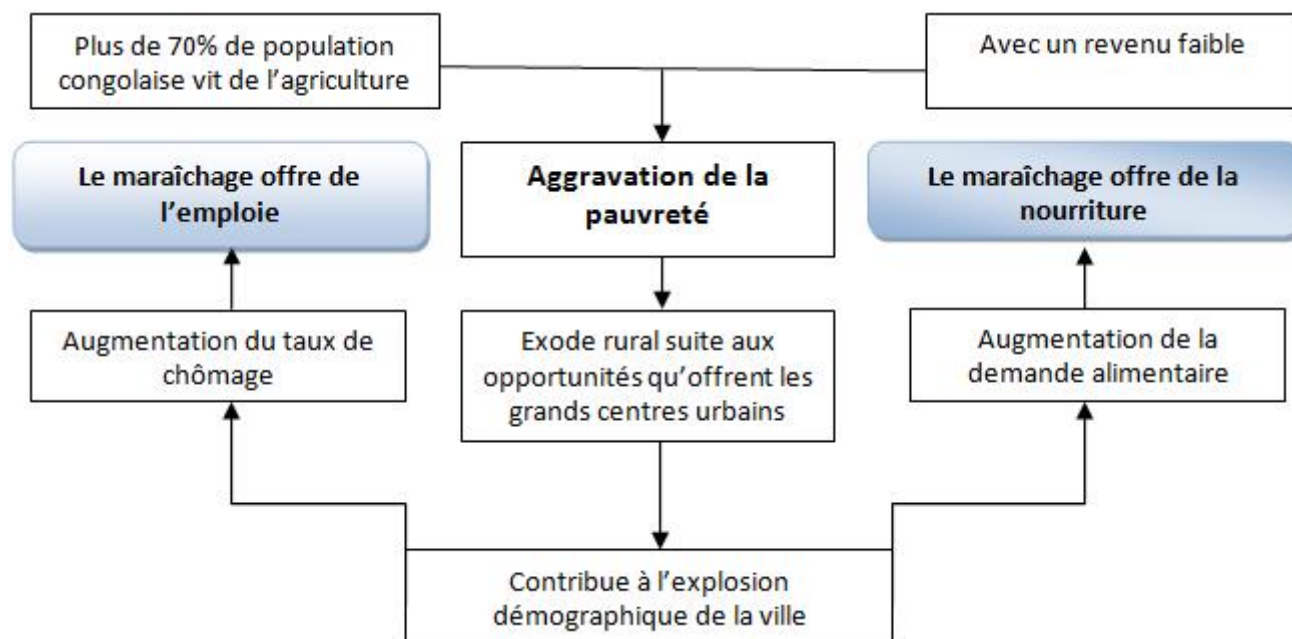


Figure 1. Place du maraîchage dans le maintien des tissus socio-économiques à Lubumbashi

Ce présent travail décrit le contexte actuel du maraîchage à Lubumbashi à travers ses fonctions socioéconomiques dans la réduction de la pauvreté des petits producteurs maraîchers à Lubumbashi. La question principale que traite cet article reste donc de savoir, quel est l'impact des activités maraîchères dans le contexte socio-économique de Lubumbashi sur la réduction de la pauvreté ?

2 MATERIEL ET METHODOLOGIE

2.1 CHOIX DU SITE D'ÉTUDE

La ville de Lubumbashi est caractérisée par une coexistence des zones périphériques semi-rurales à vocation agricole et des zones centrales urbaines dotées de quelques infrastructures de base. Les zones périphériques sont le résultat des extensions de la commune annexe ceinturant la ville de Lubumbashi. Cette expansion de la ville s'explique par l'accroissement démographique dans le milieu urbain de Lubumbashi où l'on estime meilleures les conditions de vie et de sécurité par rapport aux milieux ruraux.

Ainsi, la commune périphérique de Lubumbashi dite « annexe » est urbano-rurale et présente des grands espaces de l'agriculture périurbaine. Cette entité est le siège par excellence des activités agricoles (vallées maraîchères, fermes agricoles, champs vivriers, etc.). La plupart des familles qui y vivent s'adonnent exclusivement à l'agriculture vivrière pluviale et maraîchère.

Ces quartiers de la commune périphériques de Lubumbashi sont par ailleurs, lotis afin de répondre aux besoins croissants d'habitations dus à l'exode rural. En effet, les faibles loyers de ces habitations attirent la plupart de populations pauvres. En outre, la disponibilité d'espace motive les plus nantis à acheter des terrains pour la construction des maisons d'habitations autour de la ville de Lubumbashi.

Cette étude a ciblé le périmètre agricole de Kilobelobe situant entre 11°37' et 11°39' de latitude Sud et 28°72' et 26°25' de Longitude Est et à 11°72' d'altitude. Ce site s'étend sur une superficie d'environ 55 hectares et la production moyenne annuelle est estimée à 15.000 tonnes de légumes par an approvisionnant la ville de Lubumbashi [8]. Cependant, cette zone périurbaine est vulnérable à plusieurs égards (alimentation, accès à l'eau potable, accès aux soins de santé, scolarisation des enfants, etc.) et nécessite une amélioration de la sécurité alimentaire qui renforcerait dans une large mesure la résilience des petits producteurs face aux multiples chocs du vécu quotidien. En outre, du point de vue accessibilité au marché, le périmètre de Kilobelobe situé à 20 km à l'est de Lubumbashi reste proche des principaux marchés périurbains et urbains. D'où, il est le site qui produit le plus de légumes feuilles comme les choux de Chine et pommés, les feuilles de patate douce et les épinards.

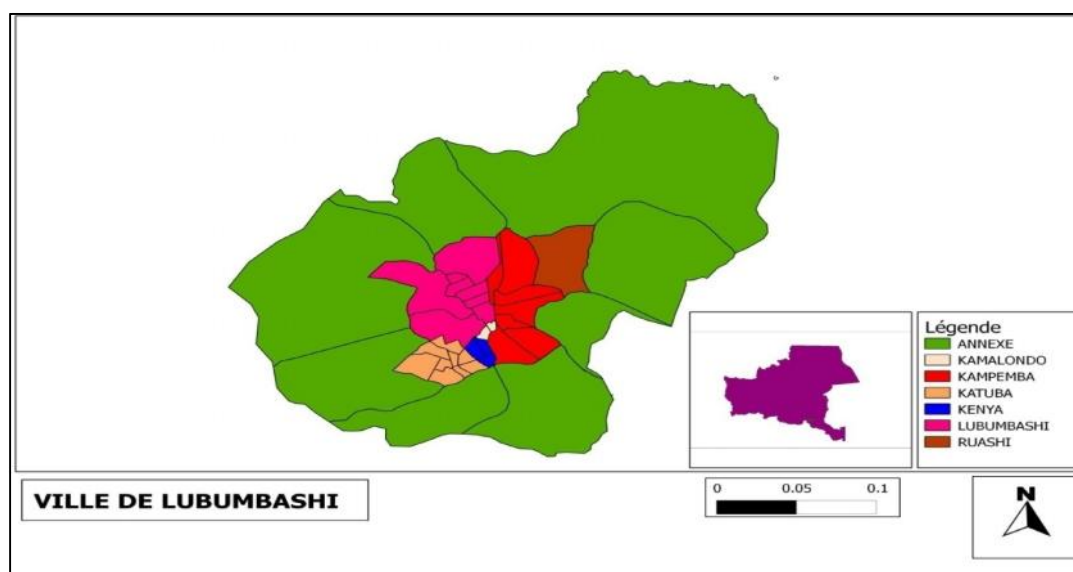


Figure 2. Ville de Lubumbashi et ses communes

2.2 PROCEDURE D'ÉCHANTILLONNAGE DES EXPLOITATIONS MARAÏCHERES

Un échantillonnage aléatoire simple a été constitué dans la commune annexe de la ville de Lubumbashi, dans le site maraîcher de Kilolobe et les exploitations agricoles familiales ont servi d'unités d'analyse, dans lesquelles, le chef de l'exploitation était l'unité déclarante. L'outil principal était un questionnaire semi structuré préalablement élaboré et testé au cours des pré-enquêtes. La taille de l'échantillon est de 50 exploitations agricoles représentant 7 % des effectifs des producteurs répertoriés [4]. Les enquêtes, entretiens et focus groupes avec les producteurs maraîchers dans le site d'étude sur les fonctions socioéconomiques du maraîchage ont été réalisées sur trois mois, soit de janvier à mars 2014.

3 RESULTATS ET DISCUSSIONS

3.1 FONCTIONS SOCIO-ÉCONOMIQUES DU MARAÏCHAGE À LUBUMBASHI

Le maraîchage répond aux attentes économiques (réduction du chômage, activité principale de l'agriculture périurbaine), financières (activité génératrice de revenu) et sociales (soins médicaux, sécurité alimentaire et gestion des déchets à travers le recyclage des matières biodégradables) de la population agricole pauvre dans la zone urbaine et périurbaine de Lubumbashi (Figure 3). Le maraîchage s'adapte au contexte d'aujourd'hui à travers le développement de l'agriculture périurbaine à Lubumbashi en termes d'enjeux temporels et spatiaux. En termes d'enjeux temporels, le maraîchage répond le mieux par sa diversité des cultures et le temps des cycles culturaux courts. Du point de vu spatial, le maraîchage génère des bénéfices considérables à travers les petits espaces urbains et/ou périurbains.

A l'échelle familiale, cette activité présente le double avantage de produire des biens alimentaires directement consommables ainsi que de générer des revenus. Au niveau communautaire, le maraîchage réduit le taux de chômage d'une part et d'autre part contribue à l'assainissement de l'environnement par le recyclage des matières biodégradables.

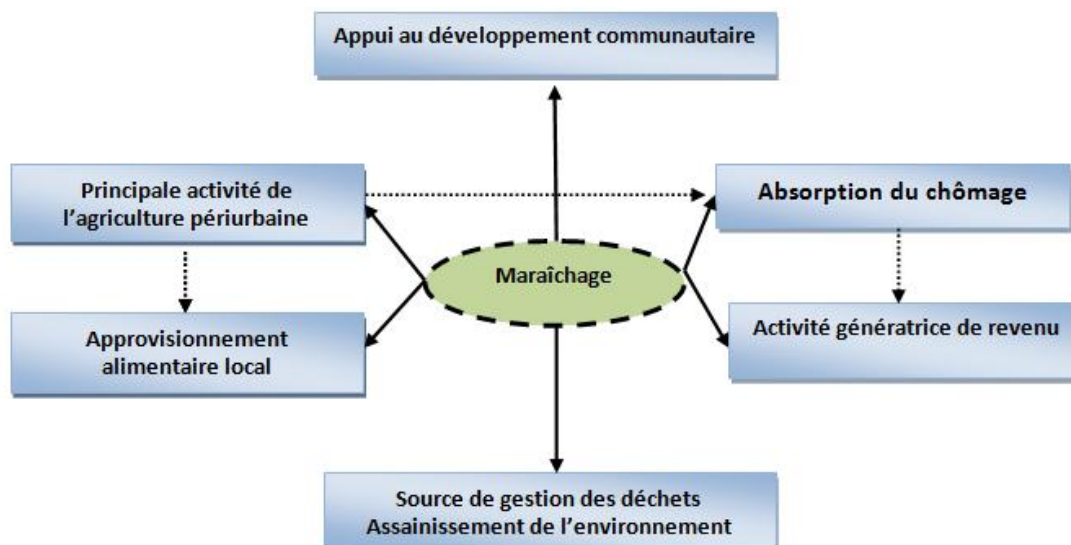


Figure 3. Fonctions socio-économiques principales du maraîchage à Lubumbashi

3.1.1 MARAÎCHAGE, COMME SOURCE DE RÉDUCTION DU CHÔMAGE

L'horticulture réduit le chômage dans la ville de Lubumbashi et contribue à la réduction de la vulnérabilité des femmes en augmentant la capacité décisionnelle de ces dernières dans les ménages et permet d'accroître le revenu ainsi répondre aux attentes des nombreux foyers des petits producteurs pauvres. Alors qu'ils requièrent une force de travail importante, la plupart des systèmes de cultures maraîchères sont peu exigeants en capital de départ, offrant ainsi des opportunités d'emplois considérables pour des familles à très bas revenu.

En effet, d'après le projet de développement d'Horticulture Urbaine et Périurbaine (**HUP**) réalisé dans cinq villes (Kinshasa, Lubumbashi (Kilobelobe), Likasi, MBanza-Ngungu et Kisangani) : 150 000 tonnes de légumes par an ont été produits, nourrissant à 11,5 millions de citoyens, procurant ainsi des moyens d'existence durables à 16 000 petits exploitants maraîchers et absorbant près de 60 000 personnes participant à la chaîne de valeur horticole. Via cette création d'emplois, la production et la consommation locales de légumes et la présence de nombreuses associations de producteurs, le maraîchage absorbe une main d'œuvre importante des femmes et jeunes et permet ainsi de réduire l'insécurité alimentaire, sociale et économique que connaît la ville de Lubumbashi suite à l'explosion démographique (tableau 1) [4] et [8].

Tableau 1. Estimation des effectifs absorbés par le maraîchage dans les grands sites à Lubumbashi

N°	Principaux Sites	Effectif membres
1	Naviundu	85
2	Katuba	250
3	Kilobelobe	720
4	Kamilombe	300
5	Tshamalale	n.s
6	Kashamata	n.s
	Total	Près de 1355 maraîchers

NB. Ces estimations ne prennent pas en compte les actifs maraîchers isolés pour toute la ville de Lubumbashi et les autres acteurs intervenants dans la chaîne de valeur.

A Lubumbashi, six grands périmètres maraîchers sont identifiés (Tableau 1). Par ordre d'effectif décroissant, le périmètre de Kilobelobe vient en tête avec 720 producteurs maraîchers, suivi de Kimilombe (300), Katuba (250) et Naviundu (85). Soit un effectif total de 1355 exploitations agricoles familiales œuvrant dans le maraîchage urbain et périurbain de la ville de Lubumbashi. Ainsi, l'impact du maraîchage dans la réduction du taux de chômage serait d'autant plus important étant donné que chaque exploitant aurait recours à la main d'œuvre extérieure. Cependant, la difficulté majeure est de savoir, comment

définir un chômeur dans une économie où 80 % de la population «travaille» dans le secteur informel (l'agriculture familiale) ? Néanmoins, à travers les effectifs absorbés, le maraîchage constitue dans la plupart de cas, une source sûre de revenu des ménages pauvres dans les conditions socio-économiques de Lubumbashi. En outre, il sied de signaler qu'à Lubumbashi, deux principaux types de producteurs maraîchers coexistent : les maraîchers de métier et ceux à temps partiel. Dans un groupe comme dans l'autre se retrouvent plus des femmes et les jeunes que des hommes. La filière horticole permet donc à ces acteurs, ainsi qu'aux personnes plus âgées, de contribuer à l'économie familiale et sociétale, si bien qu'il s'agisse du secteur informel.

En effet, de tous temps, dans l'hinterland minier, depuis la chute de l'industrie, l'agriculture a toujours été et reste encore actuellement le secteur refuge par excellence occupant 71,4% de la population et faisant vivre 92,6% de la population [9]. Ainsi, le maraîchage constitue une alternative non négligeable en termes de création d'emploi car la plupart des systèmes de cultures maraîchères sont peu exigeants en capital de départ, offrant ainsi des opportunités d'emplois considérables pour des familles pauvres, permettant subséquemment d'absorber une partie du chômage. En outre, une zone de maraîchage d'un seul hectare fournit des moyens de subsistance à 20 producteurs, 70 ouvriers agricoles et 150 petits marchands de légumes qui, à leur tour, alimentent 10 000 consommateurs [4].

Relativement au périmètre maraîcher de Kilobelobe, le maraîchage constitue l'activité principale et source principale de revenu pour de (70%) des enquêtés. Outre les activités maraîchères, les données d'enquête montrent que le transport (par moto et par vélo) représente une activité importante (18%), suivi respectivement des cultures vivrière pluviale (6%), l'élevage de volaille (4%) et le petit commerce (2%).

3.1.2 MARAÎCHAGE, COMME SOURCE GÉNÉRATRICE DE REVENU

3.1.2.1 IMPACT DU MARAÎCHAGE SUR LE REVENU DES MÉNAGES

Selon [10], le revenu net par are des cultures maraîchères a fortement augmenté pour les espèces telles que (carotte, pomme de terre, céleri, chou pomme,...), alors que le revenu net pour les cultures traditionnelles vivrières pluviales stagne. L'augmentation des revenus des maraîchers a donc été induite d'une part par l'augmentation des surfaces cultivées, mais également par la sélection des cultures maraîchères rentables. Le revenu net théorique d'un maraîcher moyen (5 ares) est estimé en moyenne à 120\$/mois à Lubumbashi. Cependant, le revenu net généré par les cultures vivrières pluviales traditionnelles est estimé à plus ou moins 15\$ par are et par campagne agricole (INSPAGRI (2008) cité par [10]). On note cependant des différences importantes de revenus notamment pour les agriculteurs opérant dans les environs des carrières minières artisanales, milieu à forte demande alimentaire. Les familles paysannes cherchent habituellement à diversifier leur production et combinent les cultures vivrières pluviales (maïs, manioc, patate douce), cultures maraîchères (légumes feuilles, légumes fruits) ainsi que les produits d'élevage (poulets, viande, poissons, etc.) pour accroître leur revenu. Cependant, le maraîchage contribue pour plus de 65 % dans la composante du revenu des producteurs à Lubumbashi [11].

3.1.2.2 ESTIMATION DU REVENU MARAÎCHER PAR CYCLE DE PRODUCTION

Les cultures maraîchères comme le confirment beaucoup d'études réalisées dont celle de la **FAO (2007)** cité par [10] ont connu un succès considérable et se sont développées sur les terrains qui le permettaient en prenant le pas sur les autres activités agricoles. Le maraîchage est pratiqué à grande échelle au pourtour immédiat de la ville de Lubumbashi comme dans la commune annexe. Il représente l'une des principales activités génératrices de revenu en milieu urbain de l'hinterland minier du Katanga. Comparé aux cultures vivrières pluviales, pour une même quantité d'intrants (terre, travail, capital), il rémunère jusqu'à 10 voire 20 fois le capital investi [12]. En plus, le gain en temps est évident étant donné le cycle de production relativement court de la plupart des légumes feuilles et légumes fruits, etc.

La figure 4 ci-après met en évidence l'évolution de revenu du producteur maraîcher dans le périmètre de Kilobelobe en fonction de la surface emblavé et au cours d'une saison culturale soit la saison sèche dans le contexte climatique de Lubumbashi.

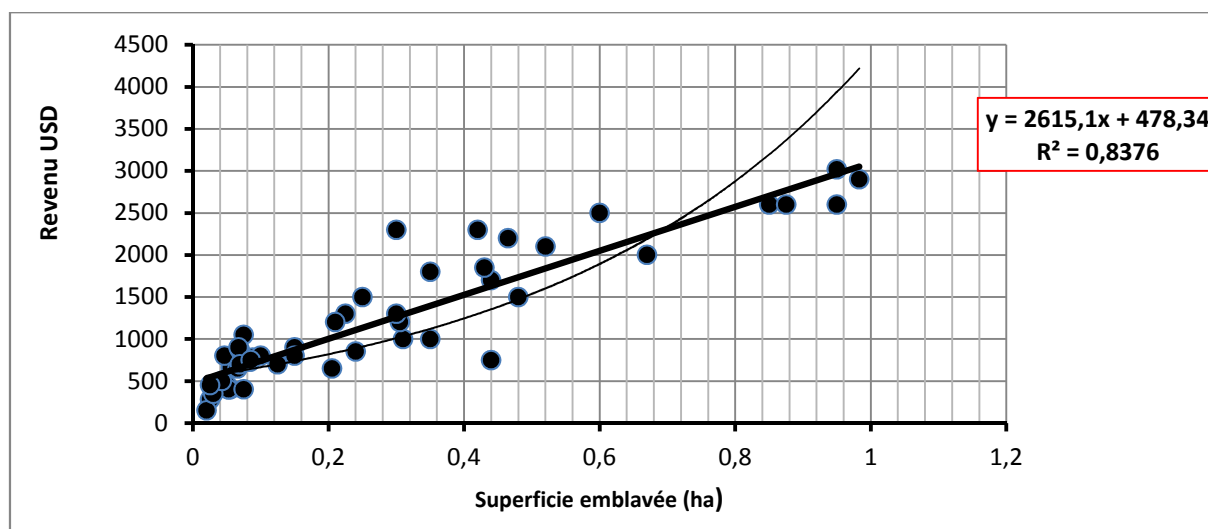


Figure 4. *Corrélation positive entre le revenu et la superficie emblavée dans l'horticulture à Lubumbashi*

A travers la figure 4 ci-haut, il ressort que le revenu est fonction des superficies emblavées et qu'il existe une corrélation positive entre les deux facteurs. Ainsi, l'augmentation de la superficie entraîne également celle du revenu généré dans les activités horticoles dans le site de Kilobelobe. Cependant, dans un contexte de forte urbanisation comme celui de Lubumbashi, les superficies sont plus ou moins constantes ou régressent chaque année suite à l'explosion démographique. Cette situation a été observée dans le site d'étude où le périmètre maraîcher est entouré par des maisons et est menacé de disparition dans certains cas. Comme l'ont démontré [13], qu'il existe un rapport négatif entre la périurbanisation de la ville de Kinshasa et les revenus tirés du maraîchage. En effet, à Kinshasa, la réduction des superficies emblavées baisse le niveau des récoltes en entraînant par l'effet même, la diminution des revenus maraîchers allant jusqu'à 125 USD par mois.

De ce fait, pour accroître le revenu, les producteurs devraient améliorer les performances techniques de leurs systèmes de production horticole. Cela étant possible par la mise place des pratiques agricoles plus adaptées et respectueuses de l'environnement dans la conduite du système de production.

Néanmoins, à travers les résultats d'enquêtes, un maraîcher du périmètre de Kilobelobe, dans les bonnes conditions de marché, réaliserait jusqu'à 3000 USD pour un hectare des cultures maraîchères diversifiées. Selon les résultats des enquêtes, le revenu moyen annuel du producteur maraîcher pendant les cinq mois de la saison sèche, se situe autour de 2 000 USD, 400 USD par mois pour une superficie moyenne de 0.38ha.

3.1.3 MARAICHAGE, COMME ACTIVITE ADAPTEE AUX PLUS DEMUNIS

3.1.3.1 ANALYSE COMPARATIVE DES CULTURES MARAÎCHÈRES ET VIVRIÈRES PLUVIALES

Comparativement aux cultures vivrières, l'horticulture est une activité considérée comme une composante essentielle de la sécurité et de l'équilibre alimentaire pour les plus démunis. Ceci étant donné les multiples avantages qu'elle offre (Tableau 2). Ce tableau donne une analyse comparative des cultures maraîchères et vivrières résultant des focus groupes des petits producteurs du périmètre maraîchers de Kilobelobe. Cette différenciation a été établie sur les paramètres tels que la possibilité d'extension des superficies cultivées (espace), le cycle des cultures (temps), la possibilité de diversification des cultures, les moyens mis en jeu dans la conduite du système de production, le niveau de revenu ainsi que l'accessibilité aux marchés.

Tableau 2. Analyse comparative des cultures maraîchère et vivrières pluviales

Cultures maraîchères	Cultures vivrières pluviales
Petits espaces	Grands espaces
Cycles des cultures généralement courts (1 mois - 3 mois)	Cycles des cultures généralement longs Minimum 6 mois
Revenu moyen 10 à 20 fois supérieure	Revenu inférieur
Adaptées même aux petits producteurs	Moins adaptées aux petits producteurs (demandent de gros moyens)
Facile à diversifier sur de petites étendues	Difficile à diversifier sur des petites étendues
Valorisent facilement les déchets, soient les matières biodégradables	Difficulté de valoriser les déchets organiques sur des grandes étendues
Adaptées au milieu urbain et périurbain	Non adaptées au milieu urbain
A proximité des grands marchés (opportunités d'écoulement des produits)	Eloignées des grands marchés (accès difficile au marché)

Il ressort du tableau 2 ci-haut que les cultures maraîchères présentent plusieurs avantages comparativement aux cultures vivrières pluviales dans le contexte socio-économique de Lubumbashi. En effet, les résultats de focus groupe révèlent que les cultures maraîchères sont réalisées sur des petits espaces, avec des cycles des cultures généralement courts (de 1 à 3 mois), leur revenu moyen allant de 10 à 20 fois supérieurs par rapport aux cultures vivrières pluviales. En outre, les cultures maraîchères sont adaptées aux petits producteurs, faciles à diversifier sur les petites emblavures et valorisent facilement les déchets biodégradables dans le processus de production.

Cependant, le secteur des cultures vivrières pluviales occupe une marge importante de la population active agricole étant donné sa part dans l'approvisionnement des denrées alimentaires de base comme le maïs, manioc, arachide et haricot dans la ville de Lubumbashi si bien que les rendements demeurent très faibles.

3.1.3.2 MARAÎCHAGE, PRINCIPALE ACTIVITÉ DE L'AGRICULTURE FAMILIALE PÉRIURBAINE À LUBUMBASHI

Suite à la forte urbanisation, les petits producteurs s'adaptent à travers les cultures maraîchères qui constituent les principales activités de l'agriculture périurbaine. En effet, l'horticulture urbaine et périurbaine est une composante essentielle de l'agriculture urbaine et périurbaine (AUP), car elle offre des réelles opportunités d'emplois, de revenus et d'approvisionnements journaliers de la population urbaine en produits frais de haute qualité nutritionnelle. Ainsi, la population vulnérable autour des grands centres urbains comme la ville de Lubumbashi, pratique le maraîchage comme une alternative au problème de manque d'emploi et un moyen considérable dans la lutte contre l'insécurité alimentaire de la famille. Ceci étant donné que l'horticulture est une activité génératrice de revenu et en même temps une stratégie de survie des populations pauvres.

3.1.4 MARAÎCHAGE COMME APPUI AU DÉVELOPPEMENT COMMUNAUTAIRE À LUBUMBASHI

Le maraîchage est la source de création des associations et/ou ONG de développement œuvrant dans le domaine communautaire. Les producteurs isolés sont plus vulnérables que quand ils s'agissent dans les structures de développement communautaire.



Figure 6. Champ école, appui au développement communautaire à Lubumbashi

A Lubumbashi, de nombreux producteurs maraîchers se regroupent en associations, certaines dépassant les 150 membres ! Malgré l'insuffisance de recensement, leur présence est indéniable : la FAO soutenait ainsi, Près de 134 organisations de producteurs en 2012, au milieu urbain et périphérique de Lubumbashi. A côté de ces associations officiellement reconnues et soutenues, bien d'autres existent, de même que de nombreux producteurs individuels [14]. Toutes ces associations offrent diverses opportunités aux maraîchers notamment: (1) Un partage des connaissances et savoirs techniques entre les différents membres (jeunes ou plus âgés, hommes ou femmes, etc.) à travers le champ école [15]. En effet, cette situation a été constaté dans le site d'étude où la vision mondiale dans son projet d'intégration agriculture-aquaculture (IAA) utilise une approche participative basée sur le Farm's field School (FFS) ou encore école aux champs (Figure 6). (2) Un soutien financier lorsque l'organisation applique le principe des cotisations (tontines). En effet, comme c'est le cas du périmètre maraîcher de Kilobelobe, face aux difficultés financières, une partie de l'épargne collective peut être attribuée aux maraîchers de l'association (système des tontines). (3) Une structure administrative renforçant le point de vue des producteurs face aux décideurs politiques. Lors des focus groupes, les petits producteurs du périmètre de Kilobelobe affirment être entendus en groupe que quand ils sont isolés. La dynamique des groupes des producteurs renforcent leur pouvoir de réactions face aux conflits fonciers, à la réduction des prix des et à l'écoulement des produits agricoles. (4) Une cohésion sociale face aux difficultés tant financières que techniques, professionnelles ou sociales ou familiales. En effet, le maraîchage dans le contexte de Lubumbashi à travers l'organisation des associations, a un impact positif sur le renforcement de la cohésion sociale des petits producteurs. Ces acteurs au-delà de partage des expériences professionnelles dans les champs écoles, forment de plus en plus un système d'entraide sociale efficace et durable, contribuant ainsi au développement communautaire. En plus, les associations reconnues et structurées ne sont pas les seules à offrir de tels bénéfices : l'entraide et l'échange de conseils ont également souvent lieu entre maraîchers d'un même quartier. Il faut toutefois reconnaître que les producteurs individuels ne disposent pas toujours des connaissances et réflexes nécessaires pour maximiser les profits de leurs systèmes de production, ni les mêmes possibilités de faire valoir leurs droits.

3.1.5 MARAÎCHAGE COMME SOURCE D'AUTOSUBSISTANCE ALIMENTAIRE DES MÉNAGES À LUBUMBASHI

Au-delà d'être une source de revenu importante, l'agriculture périurbaine (le maraîchage) dans le contexte socioéconomique de Lubumbashi est pratiquée pour l'autosubsistance des ménages. Les ménages produisent en premier pour la consommation alimentaire et vendent les excédents afin de répondre à d'autres besoins familiaux tels que la scolarisation, la santé, l'habillement et les équipements aratoires. Cette faculté du maraîchage offre aux ménages agricoles une source sûre et régulière de réduction de l'insécurité alimentaire.

L'horticulture telle que pratiquée dans le périmètre de Kilobelobe fournit principalement les légumes aux familles des producteurs réduisant ainsi les dépenses alimentaire quotidiennes. Parmi les spéculations répertoriées dans ce site, les cultures suivantes sont couramment cultivées (Figure 7). Relativement au site d'étude, pour le cinquante producteurs enquêtés, il a été dénombré 319 membres qui bénéficient de l'agriculture maraîchère directement en tant que activité de subsistance.

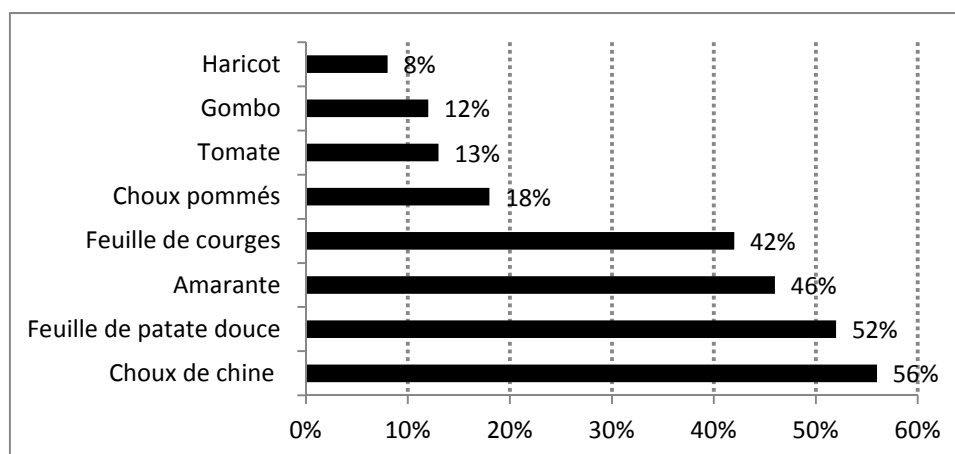


Figure 7. Fréquence des cultures les plus exploitées dans le périmètre maraîcher

3.1.6 MARAÎCHAGE, COMME SOURCE D'APPROVISIONNEMENT ALIMENTAIRE LOCALE

L'horticulture urbaine et périurbaine est la source d'approvisionnement local plus proche des grands centres de consommations en légumes frais. En effet, selon [13] contrairement aux produits vivriers tels que le manioc ou le maïs, la plupart des produits maraîchers, de par leur fragilité et leur caractère périssable, ne peuvent être transportés sur de longues distances. Ainsi, par cette caractéristique, les produits maraîchers doivent par conséquent être consommés localement afin de garantir leur qualité. Et comme les productions vivrières pluviales locales ne suffisent pas à nourrir la population lushoïse, le maraîchage urbain et périurbain occupe de plus en plus une place importante dans l'approvisionnement des légumes frais dans la ville de Lubumbashi, en pleine croissance démographique.



Figure 7. Approvisionnement local des produits maraîchers frais à Lubumbashi

3.1.7 MARAÎCHAGE, COMME SOURCE DE GESTION DES DÉCHETS DANS LE MILIEU URBAIN ET PÉRIURBAIN

Le maraîchage aide à absorber les déchets (matières biodégradables : bouses de chèvres, fientes de poules etc) dans l'assainissement de l'environnement. Ce processus d'assainissement passe par le compostage des matières résiduelles de l'élevage (pratiqué dans des maisons d'habitations). Après l'élevage des poules, chèvres ou porcs, ces matières sont utilisées dans le maraîchage dans le but d'accroître la productivité à travers l'amélioration de la fertilité des sols. Ces pratiques sont observées chez certains producteurs de Lubumbashi dans le site d'étude. Les figures ci-après illustrent les différentes grandes étapes dans la valorisation des déchets au cours de processus de production horticole.



Figure 8. Utilisation des matières biodégradables dans l'horticulture à Lubumbashi

Les villes produisent beaucoup de déchets. En général, ces derniers sont recyclés dans la ceinture périurbaine à travers des compostages sous la pluie, puis des tris et brûlages des sachets plastiques, séparation des matières biodégradables et enfin l'épandage du terreau dans la fertilisation des cultures maraîchères urbaines et périurbaines. Ainsi, à travers l'utilisation des matières biodégradables dans les activités horticoles, le maraîchage se présente comme source importante de réduction des déchets dans les milieux urbains et périurbains. De la figure 8 ci-haut, il ressort que la litière d'élevage des poulets de chair est utilisée après un certain de temps de décomposition dans les cultures maraîchères. Ou encore, la sciure de bois est aussi utilisée sur des plates bandes après une à deux semaines avant la transplantation des certaines cultures comme les choux de chine et choux pommés dans le site de Kilobelobe.

4 CONCLUSION

Cette étude sur l'agriculture familiale à Lubumbashi au Katanga en République Démocratique du Congo, met en évidence les fonctions socio-économiques de l'horticulture urbaine et périurbaine. Les résultats renseignent que les activités horticoles offrent plusieurs fonctions notamment économiques à travers la réduction du chômage comme activité principale de l'agriculture périurbaine des plus démunis, financières comme activité génératrice de revenu. En outre, le maraîchage remplit les fonctions sociales dans la mesure où, il sert d'une source efficace de résolution des soins médicaux, sécurité alimentaire et gestion des déchets à travers le recyclage des matières biodégradables par les acteurs.

A travers ses fonctions, le maraîchage s'adapte au contexte d'aujourd'hui à travers le développement de l'agriculture périurbaine à Lubumbashi en termes d'enjeux temporels et spatiaux. En termes d'enjeux temporels, le maraîchage répond le mieux par sa diversité des cultures et le temps des cycles culturels courts. Du point de vue spatial, le maraîchage génère des bénéfices considérables à travers les petits espaces urbains et/ou périurbains. A l'échelle individuelle ou familiale cette activité présente le double avantage de produire des biens alimentaires directement consommables ainsi que de générer des revenus. Au niveau communautaire, le maraîchage renforce le développement communautaire à travers le regroupement des producteurs en associations et ces dernières organisant des écoles aux champs.

Cependant, en dépit de ses multiples fonctions dont l'emploi, le revenu, la contribution à la sécurité alimentaire et à l'assainissement du milieu, qui font d'elle une activité importante en économie de survie, les acteurs maraîchers œuvrent dans un environnement marqué par des contraintes (menaces et faibles) telles que les techniques de production demeurent encore rudimentaires, les problèmes d'érosion non encore maîtrisés, la problématique foncière encore aiguë, la dégradation des sols et une faible intégration au marché.

REFERENCES

- [1] K.F Munyemba, *Quantification et modélisation de la dynamique paysagère dans la région de Lubumbashi : évaluation de l'impact écologique des dépositions issues de la pyrométallurgie*. Thèse de doctorat, Université de Lubumbashi, 284p, 2010.
- [2] S. Y. Useni, *Interprétation paysagère du processus d'urbanisation à Lubumbashi: structure spatiale, approche diachronique et indicateur écologique*. Mémoire de master complémentaire en Planification et Gestion urbaine, Centre de Compétences en Planification et Gestion Urbaine (CCPGU), Université de Lubumbashi, 69 p, 2013.

- [3] K.S. Cabala, *Dynamique spatiotemporelle de la forêt claire dans la plaine de Lubumbashi*. Mémoire de Diplôme d'Etude Approfondie en Gestion des Ressources Naturelles et de Biodiversité de la forêt claire, Université de Lubumbashi, Faculté des sciences agronomiques, 55p, 2012.
- [4] FAO, Pour des villes plus vertes en Afrique, Organisation des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome, 216p, 2012.
- [5] K. Mukadi et E. Tollens (2001). « Sécurité alimentaire au Congo-Kinshasa. Production, consommation et survie », collection Congo-Zaïre - Histoire et Société, éd. L'Harmattan
- [6] L. Kasongo (2009). Rapport d'étude sur l'agriculture périurbaine (maraichage) de Kinshasa. Province de Kinshasa, ACF International, RDC, 87p.
- [7] F. Meunier, Evaluation des impacts socio anthropologiques liés aux interventions d'urgence à modalité « transferts d'argent » dans le Kanem. Rapport d'analyse, Action contre la Faim, TCHAD, 59, 2014.
- [8] FAO HUP, Développer des villes plus vertes en Républiques démocratiques du Congo, projet horticole urbain et périurbain, 36p, 2010.
- [9] PNUD, Province du Katanga : pauvreté et conditions de vie des ménages, République Démocratique du Congo, 2009. http://www.cd.undp.org/mediafile/Profil_Katanga_Final.pdf
- [10] F Lapeyre *et al.* (2011) . *Le modèle de croissance Katangais face à la crise financière mondiale: Enjeux en termes d'emplois*, document de travail de l'emploi n° 82, International Labour Organization. Genève, 103p.
- [11] K. J-H Kitsali (2013). *Modèle de fonctionnement des exploitations familiales pour le développement agricole et rural du Katanga*, cas de la zone agricole de Sambwa. Thèse de doctorat, Sciences économiques, Université de Lubumbashi, RDC, 300p.
- [12] M. F. Nkulu, *Dynamique agraire des exploitations agricoles familiales dans l'hinterland minier du Katanga et perspectives pour une politique d'appui*. Thèse de Doctorat en Sciences agronomiques, Université de Lubumbashi, RDC, 207p, 2010.
- [13] B-M Masiala et P Lebailly (2013). *L'Agriculture périurbaine de la ville de Kinshasa et les revenus des maraîchers. Territoires périurbains : développement, enjeux et perspectives dans les pays du Sud* . Colloque international – ULg-Gembloux 19 décembre 2013
- [14] C. Keutgen C (2013). *les maraîchers de Lubumbashi : artisans de paix*. Analyse 2013. Commission justice et paix belge francophone asbl, Belgique, 4p.
- [15] T.G. Ngalamulume, l'approche champ-école paysanne (CEP) : une méthode de recherche-action impliquant davantage les producteurs ruraux dans la maîtrise et l'amélioration de leur système de production. L'exemple Des Cep Du Kasai Occidental/R.D.Congo, ISDA, Montpellier 28-30 Juin, 10p, 2010.

Myome praevia sur grossesse menée à terme : A propos d'un cas et revue de la littérature

*Osman Ali, Abdellahi Ibrahim, Farid Kassidi, Abdellah Babahabib, Jaouad Kouach, Driss Moussaoui,
and Mohammed Dehayni*

Hôpital Militaire d'Instruction de Mohamed V, Rabat, Morocco

Copyright © 2015 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 Uterine fibroma pathology is common and the relationships between fibroids and pregnancy are triple: Fibroids can prevent conception and implantation; the fibroid may complicate the course of pregnancy, at delivery and postpartum period 'and pregnancy-induced condition can facilitate the development of fibroids to complications. We report the case of a patient who was followed in our department from 17 weeks+2days of pregnancy whose ultrasound revealed fibroid located in the uterine isthmus .Through our case and with the support of the literature, We will insist the complications that can occur and understand the importance of diagnosis and early management of this entity.

KEYWORDS: Hysterectomy Fibroma, Isthmus, hemostats, Myomectomy, necrobiosis.

RESUME: La pathologie utérine fibroléiomyomateuse est fréquente et les relations qui unissent fibromes et grossesses sont triples : Les fibromes peuvent empêcher la conception et la nidation ; le fibrome peut compliquer l'évolution de la grossesse, de l'accouchement et du post-partum' et l'état gravidique peut faciliter l'évolution des fibromyomes vers les complications. Nous rapportons le cas d'une patiente qui était suivie dans notre formation à partir de 17SA2j dont l'échographie a objectivé une fibrome isthmique et grossesse évolutive. A travers notre cas et avec l'appui de la littérature, nous insisterons sur les complications qui peuvent se produire et comprendre l'intérêt du diagnostic et prise en charge précoce de cette entité.

MOTS-CLEFS: Fibroleimyome, Isthmique, Hystérectomie d'hémostase, Myomectomie, Necrobiose.

1 INTRODUCTION

La pathologie myomateuse utérine est assez fréquente touchant 20% des femmes en période d'activité génitale. Son association à la grossesse varie entre 0,5 à 4% et fait d'elle une grossesse à haut risque. En effet, le fibrome peut gêner le déroulement de la grossesse, du travail, de l'accouchement et même le post-partum. Il peut subir lui-même des modifications structurales et des complications suite aux variations hormonales et aux modifications anatomiques qui surviennent au cours de la grossesse.

2 MATERIEL ET METHODE

Nous présentons une patiente primigeste suivie dans notre formations dès 17SA2J pour fibrome preavia et grossesse et qui l'a menée à terme dont l'accouchement a été réalisé par la voie haute suivie d'une myomectomie per opératoire.

3 OBSERVATION

Il s'agit de Mme B.Safae âgée de 31ans, primigeste, de groupe sanguin A rhésus positif, sans antécédent médicaux personnel, chirurgicaux et familiaux et qui a consulté aux urgences de notre formation pour douleur pelvienne associé avec

des signe urinaire à type de douleur mictionnelle. L'examen général retrouve une patiente en bon état général, conjective normo-colororé, normotendue à 12/7, apyrétique. L'examen gynécologique objectiva un abdomen souple, au spéculum le col était sain avec de leucorrhée physiologie, au toucher vaginal : un col long fermé postérieure et une hauteur utérine correspondant à l'âge gestationnel. L'échographie obstétricale objectiva une grossesse monofoetale évolutive, biométrie correspondant à l'âge gestationnelle, placenta normalement inséré, présence d'un myome interstitiel isthmique postérieure faisant 7cm de grand axe, longueur du col évalué à 3cm. La patiente était mise sous cistinat à titre externe et un bilan prénatal a été demandé. L'évolution à été marque par l'amendement des douleurs pelviennes et des signes urinaires et le bilan prénatal revenu sans particularité. La patiente a bénéficié des plusieurs échographies de contrôle dont la dernière datant à 37SA2j montrant une grossesse monofoetale évolutive en présentation céphalique, biométrie : BIP : 91mm ; AC : 359mm ; LF : 69mm ; placenta antéro-fundique ; liquide en quantité normal ; estimation du poids foetal à 3500g, présence d'un fibrome preavia faisant de 10cm le plus grand axe. Le dossier a été staffé et la décision était la voie haute à 39SA. La césarienne fut réalisée à 39SA1j, à l'exploration on a découvert un myome preavia faisant 9 cm de diamètre (fig1), qu'on a enlevé après l'extraction d'un nouveau-né qui était de sexe masculin, apgar 10/10 pesant à 3600g (fig2). On n'a pas noté d'hémorragie au postpartum immediate. La suite était simple pour la mère et pour l'enfant.



Fig1 : myome praevia.

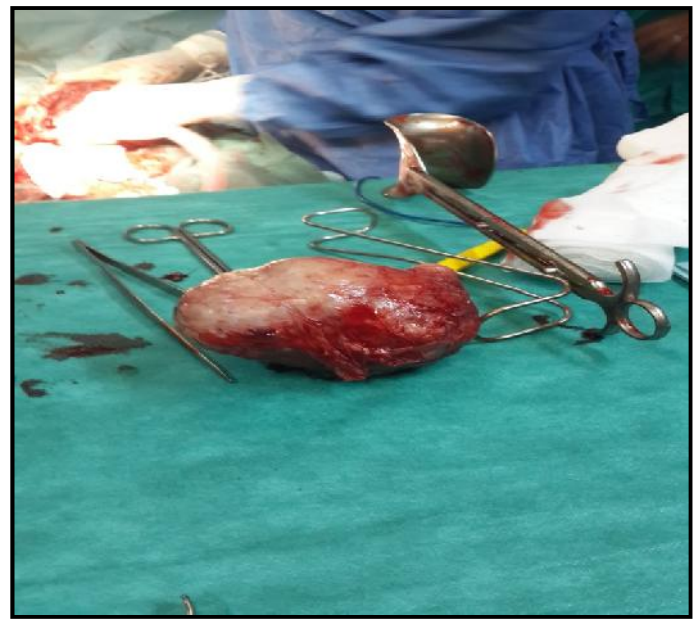


Fig2 : myomectomie peropératoire.

4 DISCUSSION

Les myomes peuvent être responsables de complications gravidiques par plusieurs mécanismes, comme le démontrent les différentes publications. Dans une grande cohorte rétrospective de plus de 12 000 femmes, on a estimé qu'une grossesse sur 500 avait une complication secondaire à un utérus myomateux et que 10 % des femmes avec un utérus myomateux avaient une complication obstétricale [2]. Malheureusement, il n'y a pas eu de comparaisons faites entre les taux de complications chez les femmes porteuses et les femmes indemnes de pathologie myomateuse. Une étude de population de 6 000 enfants nés dans l'état de Washington retrouve un risque relatif de complications obstétricales de 1,9 chez les femmes porteuses de myomes [3, 4]. La fréquence des avortements spontanés varie dans la littérature de 4 % à 18 % [5]. La localisation du myome doit être prise en considération ; ainsi les myomes sous muqueux peuvent provoquer des altérations endométriales mécaniques, vasculaires et induire des altérations du stroma comme une atrophie ou une ulcération réduisant les chances de développement placentaire. Dans leur étude cas-témoin, Aydeniz et al [6] montrent que les fibromes sous muqueux en regard de l'insertion placentaire augmentent le risque de retard de croissance intra-utérin (RCIU) (14 % versus 6,6 %) et d'hématome rétro placentaire (HRP) (3,2 % versus 1,3 %). Le RCIU expliqué par Rosati et al [9] dans les fibromes volumineux par détournement du flux sanguin n'est pas retrouvé dans la littérature : il est de 3,5 % dans la série de Lopes et al [10] et de 3,75 % dans la série de Dilucca [11] soit un taux normal de RCIU dans la population générale. L'étude de Coronado et al [3] retrouve des scores d'Apgar à 5 minutes inférieurs à 7, plus fréquents avec un nombre multiplié par 2 chez les nouveau-nés de mère porteuse d'utérus myomateux; 1,9 fois plus de malformations et deux fois plus d'enfants

de poids inférieur à 2500 g. Les fibromes peuvent comprimer la cavité ovulaire, gêner la distensibilité du myomètre et être responsables de syndrome de compression et de déformation fœtale [12]. Ils peuvent perturber la régulation de la quantité de liquide amniotique. Mais il peut y avoir un biais de détection ; en effet ces femmes porteuses d'utérus myomateux subissent beaucoup plus d'exams échographiques que la population générale. Il n'est d'ailleurs sûrement pas nécessaire d'augmenter la fréquence des échographies chez les femmes porteuses d'un utérus myomateux en dehors d'un suivi pour RCIU (placenta inséré en regard du fibrome). Lolis et al [13], recommandent une surveillance échographique des myomes ; ce qui nous semble être une attitude inutile et stressante. Le pourcentage de menace d'accouchement prématuré varie de 17 % pour Monnier et al [4] à 24,6 % pour Lopes et al [10] avec un accouchement prématuré dans 8,5 % à 17 % des cas [4, 14]. Rice et al [8] observent une augmentation de menace d'accouchement prématuré et d'accouchement prématuré chez les femmes porteuses de fibromes dont le diamètre était supérieure à 3 cm, cette augmentation est de 20 à 28 % pour ceux qui sont supérieurs à 5 cm. Les fibromes cervicaux ou isthmiques peuvent gêner l'ampliation du segment inférieur et l'accommodation de la présentation : les présentations du siège ou transverse sont plus fréquentes. Dans la série de Lopes et al [10], la présentation du sommet représente 81,2 % des présentations contre 92,7 % dans la population témoin. L'étude de Coronado et al [3] retrouve un risque relatif de 4 de présentation du siège et de 6,4 de césarienne. Piazza Garnica et al [15] retrouvent 76 % de césariennes. Concernant les complications du fibrome au cours de la grossesse, il n'y a pas de preuve de l'effet néfaste de la grossesse sur la survenue d'une nécrobiose. Aucun traitement préventif n'a été validé. Le diagnostic est posé sur des signes cliniques associant : douleur localisée, hyperthermie inférieure à 38,5 °C et une bonne efficacité du traitement médical à base d'antalgiques et d'anti-inflammatoires non stéroïdiens [AINS]).

Elle est plus fréquente au 2e trimestre de la grossesse.. Les hémorragies de la délivrance ont touché 7,3 % de la population de femmes dont l'utérus était myomateux contre 1,8 % pour la population témoin de la série de Lopes et al [10]. Elles s'expliquent par les difficultés de rétraction et d'involution utérines liées aux fibromes. Les patientes doivent toujours être informées des risques d'hystérectomie d'hémostase.

5 CONCLUSION

L'association fibrome et grossesse constitue une grossesse à risque élevé pour la mère et le fœtus. Le suivi de la grossesse doit imposer la prudence sans acharnement. La surveillance sera fondée sur l'examen clinique et l'échographie.

Il est recommandé :

- Sensibiliser les femmes pour une consultation prénatale précoce et donc un diagnostic topographique précis des fibromes au mieux avant la grossesse.
- Détecter précocement les signes d'appel d'une complication de la grossesse ou du fibrome et apprécier le bon développement fœtal.
- Favoriser l'accouchement par voie basse chaque fois que cela est possible.
- Prévenir le risque d'hémorragie de la délivrance.
- La myomectomie pendant la césarienne est caractérisé par le risque hémorragique élevé, on la réserve au myome sur le segment inférieur et pour le myome sous séreux pédiculé.

La myomectomie pendant la grossesse et pendant la césarienne demeure toujours sujet à débat

REFERENCES

- [1] Fernandez H, Gervaise A, De Tayrac R et al. Fibromes utérins. *Encycl Méd Chir (Editions scientifiques et médicales Elsevier SAS, Paris), Gynécologie, 570-A-AO, 2002 :1-11.*
- [2] Katz VL, Dotters DJ, Droegemuller W et al. Complications of uterine leiomyomas in pregnancy. *Obstet Gynecol 1989; 73:593-96.*
- [3] Coronado GD, Marshall LM, Schwartz SM et al. Complications in pregnancy, labor, and delivery with uterine leiomyomas: a population-based study. *Obstet Gynecol 2000;95:764-69.*
- [4] Monnier JC, Bernardi C, Lanciaux B et al. L'association fibrome et grossesse. À propos de 51 observations relevées d'avril 1976 à décembre 1984. *Rev Fr Gynécol Obstét 1986;81:99-104.*
- [5] Glavind K, Palvio D, Lauritzen JG et al. Uterine myomas in pregnancy. *Acta Obstet Gynecol Scand 1990;69:617-19.*
- [6] Aydeniz B, Wallwiener D, Kocer C et al. Significance of myoma-induced complications in pregnancy. A comparative analysis of pregnancy course with and without myoma involvement. *Z Geburtshilfe Neonatol 1998;202: 154-58*

- [7] Exacoustos C, Rosati P. Ultrasound diagnosis of uterine myomas and complications in pregnancy. *Obstet Gynecol* 1993; 82:97–101.
- [8] Rice JP, Kay HH, Mahony BS et al. The clinical significance of uterine leiomyomas in pregnancy. *Am J Obstet Gynecol* 1989;160:1212–16.
- [9] Rosati P, Bellati U, Exacoustos C et al. Uterine myomas in pregnancy: ultrasound study. *Int J Gynecol Obstet* 1989;28:109–17.
- [10] Lopes P, Thibaud S, Simonnet R et al. Fibromes et grossesse: quels sont les risques? *J Gynecol Obstet Biol Reprod* 1999; 28:772–77.
- [11] Dilucca D. Fibrome et grossesse. 1981 À propos de 476 cas [thèse], Paris.
- [12] Romero R, Chevernak F, De Vore J e al. Fetal head deformation and congenital torticollis associated with a uterine tumor. *Am J Obstet Gynecol* 1981;141:839–40.
- [13] Lolis DE, Kalantiradou SN, Makrydimas G et al. Successful myomectomy during pregnancy. *Hum Reprod* 2003;18:1699–702.
- [14] Aharoni A, Reiter A, Golana D. Uterine myomas and pregnancy. *Br J Obstet Gynecol* 1988;95: 510–513.
- [15] Piazza Garnica J, Gallo G, Marzano PF et al. Clinical and ultrasonographic implications of uterine leiomyomatosis in pregnancy. *Clin Exp Obstet Gynecol* 1995; 22:293–97.
- [16] Phelan JP. Myomas and pregnancy. *Obstet Gynecol Clin North Am* 1995;22: 801–5.

TUMEUR GERMINIALE DE L'OVAIRE : A PROPOS D'UN CAS AVEC REVUE DE LA LITTERATURE

*Osman Ali, Ihssane Hakimi, Abdellahi Ibrahim, Farid Kassidi, Abdellah Babahabib, Jaouad Kouach, Driss Moussaoui,
and Mohammed Dehayni*

Hôpital Militaire d'Instruction de Mohamed V, Rabat, Morocco

Copyright © 2015 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 malignant germinal tumors of the ovary are rare, but a rest curable whatever is the stage. We report the observation of 24 years old patient, married, never get pregnant, who was sent in our hospital for pelvic pains, the gynecological examination revealed an abdominal mass in the umbilical level. The pelvic ultrasound and the abdominal CT scan showed a heterogeneous solid mass in depends on the ovary. A laparotomy was indicated, allowed a right adnexectomy. The anatomopathologique examination is returned in favor of a dysgerminoma. The germinal tumors of the ovary are rare tumors which affect the girls and the young women, they have a good prognosis whether his stage with an optimal treatment and the majority of the patients keep their reproduction functions.

KEYWORDS: Germinal tumors of the ovary, immunohistochemical Study, conservative management.

RESUME: Les tumeurs germinales malignes de l'ovaire sont rares, mais reste curable quel que soit le stade. Nous rapportons l'observation d'une patiente âgée de 24ans nulligeste, mariée, qui a été adressé dans notre formation pour douleurs pelviennes, l'examen gynécologique a relevé la présence d'une masse à l'ombilic. L'échographie pelvienne et la TDM abdominopelvienne ont objectivé une masse solide hétérogène aux dépend de l'ovaire. Une laparotomie était indiquée, permettant de réalisé une annexectomie droite. L'examen de l'anatomopathologique est revenu en faveur d'une dysgerminome. Les tumeurs germinales malignes de l'ovaire sont des tumeurs rares qui affectent les filles et les jeunes femmes, elles ont un bon pronostic quel soit le stade avec un traitement optimal, et la majorité des patientes garde leurs fonctions de reproductions.

MOTS-CLEFS: tumeurs germinales de l'ovaire, étude immunohistochimique, traitement conservateur.

1 INTRODUCTION

Les tumeurs non épithéliales de l'ovaire sont des tumeurs rares. Parmi elles, les tumeurs germinales sont les plus fréquentes, représentant 15 à 20% des tumeurs de l'ovaire. Elles se composent de tumeurs bénignes (kystes dermoïdes), de kystes dermoïdes cancérisés qui sont des tumeurs malignes dérivant de différents contingents de kystes dermoïdes et, enfin, de tumeurs germinales malignes primitives. Ces dernières représentent moins de 5% de l'ensemble des tumeurs malignes de l'ovaire, et 95 % des tumeurs germinales sont des tératomes kystiques bénins ou kystes dermoïdes. Avec un ratio de 1 pour 10, Nous rapportons un cas de tumeur germinale de l'ovaire chez une jeune patiente de 24 ans.

2 OBSERVATION

Il s'agit d'une patiente de 24 ans, nulligeste mariée depuis 2 mois, sans antécédent particulier Elle est menarche à 14 ans avec un cycle irrégulier de type spanioménorrhée depuis la puberté, sous contraception oral arrêté un mois avant la geste opératoire. La patiente était adresse dans notre formation pour douleur pelvienne avec des signes urinaires depuis 2 mois

motivant une consultation permettant de réaliser une échographie pelvienne et un TDM (fig1 et 2) qui ont objectivé une masse pelvienne. L'examen retrouve une patiente en bon état général, normotendue à 110/70, apyrétique. A l'examen gynécologique : un abdomen souple avec une masse abdomino-pelvienne hypogastrique mobile, au speculum : un col sain, au toucher vaginal : une masse latéro-utérine droite arrivant à 4 doigts de travers au-dessus de l'ombilic. Les marqueurs tumoraux : le CA 125 légèrement élevé à 55U/ml, pour les autres : le CA19-9, l'alpha-foetoprotéine et l'ACE étaient dans la norme ainsi que le BHCG resta négatif. Une radiographie pulmonaire a été réalisée, revenue normale. Une laparotomie a été indiquée permettant de découvrir à l'exploration : un liquide péritonéal de faible quantité et une masse ovarienne droite de 18cm x 13cm x 5cm bourgeonnante, tissulaire avec des zones de nécrose(fig3). L'annexe gauche resta sans anomalie visible, trompe droite et utérus sans pathologie. Le reste de l'examen de type digestif sans particularité. Le liquide péritonéal était prélevé pour l'examen cytologie et une ovariectomie droite a été réalisée adressée à l'examen de l'anatomopathologie en extemporanée revenue en faveur d'une tumeur maligne d'allure germinale. La décision était d'attendre l'examen définitif de l'anatomo-pathologie par étude immunohistochimique qui a montré un profil compatible avec un dysgerminome. L'examen cytologique du liquide péritonéal n'a pas relevé des cellules suspectées de malignité. La patiente était sortie à J5 postopératoire avec un bon état pour être suivie à titre externe dans notre formation. Son dossier a été présenté au staffe d'oncologie. La décision était de faire un TDM et IRM pelvienne pour stadifier la tumeur. Les résultats de TDM et IRM sont revenus sans pathologie et la tumeur a été évaluée à la, donc pas d'indication de chimiothérapie.



Fig 1. Echographie pelvienne



Fig 2. TDM pelvienne.



Fig3. Pièce opérée adressé à l'examen de l'anatomopathologique.

3 DISCUSSION

Ces tumeurs se différencient des adénocarcinomes par de nombreux points : âge de survenue beaucoup plus précoce, puisqu'il s'agit de tumeurs de la fillette et de la jeune femme (moyenne d'âge comprise entre 18 et 21 ans, selon les séries) [1-2], diagnostic à un stade plus précoce (environ 70 à 80 % de maladies de stade I), bien meilleur pronostic, très grande chimiosensibilité, marqueurs spécifiques et différents selon le type histologique et modalités thérapeutiques particulières. La classification histologique sépare les dysgerminomes (dysgerminomes purs) des tumeurs non dysgerminomateuses (principalement : tumeurs du sac vitellin, tératomes, carcinomes embryonnaires, choriocarcinomes). Chaque type histologique de tumeur peut avoir des particularités cliniques, biologiques et/ou thérapeutiques qu'il est important de connaître.

CLASSIFICATION ET STADIFICATION

La classification histologique comprend des tumeurs bénignes (tératomes matures), des tumeurs bénignes transformées en tumeurs malignes (tératomes matures cancérisés) et des tumeurs malignes primitives. Elle sépare les dysgerminomes (dysgerminomes purs) des tumeurs non dysgerminomateuses (tumeurs du sinus endodermique (ou tumeurs du yolk sac), carcinomes embryonnaires, tératomes (matures et immatures), tumeurs germinales mixtes, choriocarcinomes). Cette distinction est également importante d'un point de vue clinique et thérapeutique.

La stadification de la Fédération internationale des gynécologues obstétriciens (FIGO) [3] définie pour les adénocarcinomes ovariens s'applique aux tumeurs non épithéliales de l'ovaire. La grande majorité des tumeurs germinales malignes sont découvertes à un stade localisé (stade I). Le diagnostic est fait de façon exceptionnelle à un stade II, à un stade III dans 20 à 30 % des cas et dans moins de 10 % des cas à un stade IV (les métastases pulmonaires ou hépatiques sont les plus fréquentes). Une ascite n'est décelée que chez 20 % des patientes. Le volume tumoral explique sans doute la fréquence des ruptures tumorales avant l'intervention (20 % des cas) [4].

PRÉSENTATION CLINIQUE

Dans 80 à 90 % des cas, la maladie est révélée par des douleurs abdominales ou pelviennes qui font découvrir une masse qui est déjà palpable. Les autres symptômes révélateurs sont : un syndrome abdominal aigu pouvant faire évoquer une appendicite (lié à une rupture, une hémorragie ou une torsion de la tumeur), une augmentation de volume de l'abdomen, des métrorragies, une pseudo-puberté précoce (liée à la sécrétion d'hCG), exceptionnellement des manifestations androgéniques. Un certain nombre de ces tumeurs sont découvertes pendant la grossesse (en particulier les dysgerminomes) ou dans le post-partum immédiat. Les dysgerminomes purs sont de croissance souvent lente et le début des symptômes est parfois difficile à faire préciser. Moins souvent, la masse est asymptomatique et découverte de façon fortuite lors d'un examen gynécologique ou d'une échographie réalisée pour une autre indication

EXAMENS COMPLÉMENTAIRES

L'échographie abdomino-pelvienne est un examen important. Elle permet de mieux préciser les caractéristiques de la tumeur (volume, aspect solido-liquide ou solide), de rechercher un épanchement péritonéal, et d'explorer l'ovaire controlatéral, l'utérus et le foie. Les aires ganglionnaires sont au mieux explorées par le scanner abdomino-pelvien (cela est spécialement important lorsqu'il existe une composante dysgerminomateuse). La radiographie de thorax fait partie du bilan systématique, éventuellement complétée, en fonction du type histologique de la tumeur, par un scanner thoracique systématique. La place de l'imagerie par résonance magnétique et du PET-scan reste à définir dans ces pathologies. Un ou plusieurs marqueurs tumoraux peuvent être exprimés par ces tumeurs. Le dosage sanguin doit donc être fait de façon systématique et, si possible, en pré opératoire et le plus tôt possible après la chirurgie. Les choriocarcinomes produisent de l'hCG (*human chorionic gonadotrophin*) et de la bêta-HCG, et les tumeurs du sinus endodermique de l'alphafoetoprotéine. L'élévation d'un ou de ces deux marqueurs peut être également observée en cas de carcinome embryonnaire ou de tumeur germinale mixte. Dans l'immense majorité des cas, les tératomes immatures ne sécrètent aucun marqueur tumoral (exception faite de quelques cas décrits de production d'alphafoetoprotéine). Il n'y a pas de marqueur tumoral spécifique des dysgerminomes. Dans de rares cas, des élévations d'hCG ont été rapportées. Par contre, ont été décrits des taux élevés de LDH (hormone lactico-déshydrogénase) dans cette pathologie. En cas d'élévation initiale, le dosage de LDH, reflet du volume tumoral, peut aider à la surveillance des patientes sous traitement [5]. Les marqueurs tumoraux dosés avant l'intervention initiale peuvent orienter le diagnostic. Par ailleurs, les résultats de ces dosages peuvent avoir une incidence sur le traitement après la chirurgie. Enfin, l'évolution de la maladie (pendant le traitement et lors de la surveillance ultérieure) est au mieux suivie à l'aide des marqueurs initialement élevés.

TRAITEMENT DES TUMEURS GERMINALES PRIMITIVES**OBJECTIFS DU TRAITEMENT**

Le pronostic des tumeurs germinales de l'ovaire a été transformé, tout d'abord par l'introduction de la chimiothérapie, puis par les nouveaux protocoles de chimiothérapie à base de cisplatine. Le but du traitement est quadruple : guérir les patientes tout en préservant la fonction hormonale ovarienne et la fertilité et en minimisant la toxicité des traitements.

CHIRURGIE INITIALE [4]

À l'opposé des adénocarcinomes ovariens, la chirurgie est conservatrice dans l'immense majorité des cas pour les tumeurs germinales. Le pronostic est la plupart du temps excellent pour ces patientes jeunes, et pour lesquelles on souhaite conserver une fertilité. Tout comme pour les adénocarcinomes, le but de la chirurgie est triple : thérapeutique (ablation de la tumeur), diagnostique (détermination du type histologique de la tumeur) et aide à la détermination du stade d'extension. Le geste consiste donc au minimum en une annexectomie unilatérale, une exploration complète du pelvis et de toute la cavité abdominale, un lavage péritonéal et/ou un prélèvement de toute ascite présente lors de l'ouverture de l'abdomen, des biopsies péritonéales systématiques (y compris au niveau de l'épiploon) et un prélèvement de tout élément suspect. Dans les rares cas où une annexectomie bilatérale est indiquée, il est préconisé de conserver l'utérus (pour un don d'ovocytes ultérieur).

L'ÉVALUATION DE L'EXTENSION GANGLIONNAIRE

Il n'y a pas d'indication à un curage systématique pelvien et lombo-aortique en l'absence d'anomalie ganglionnaire. Certains proposent des prélèvements ganglionnaires systématiques, mais il n'y a pas dans la littérature d'arguments probants pour proposer ce geste en l'absence d'anomalie.

L'ATTITUDE PAR RAPPORT A L'OVAIRE CONTROLATERAL

Le but chez ces jeunes patientes est de préserver la fonction hormonale ovarienne et la fertilité. Il n'est plus réalisé d'annexectomie bilatérale systématique. Par contre, il est indispensable que soit réalisée une inspection soigneuse de l'ovaire controlatéral. Si cet ovaire est normal, il n'y a pas d'indication à réaliser des biopsies systématiques en cas de tumeurs non dysgerminomateuses. En cas d'anomalie constatée sur l'ovaire controlatéral, la biopsie ou l'excision de ces zones doit être réalisée (tumorectomie si possible). Lorsqu'un kyste tératomateux est constaté sur l'ovaire controlatéral, une kystectomie doit être pratiquée. Par contre, une annexectomie bilatérale est indiquée lors de la découverte d'une dysgénésie gonadique en pré- ou en per-opératoire.

LA PLACE DE LA CHIRURGIE DE REDUCTION TUMORALE

Jusqu'à récemment, la chirurgie de réduction tumorale était appliquée aux adénocarcinomes, ainsi qu'aux tumeurs non épithéliales. Plusieurs essais cliniques du Gynecologic Oncology Group (GOG) ayant évalué différents protocoles de chimiothérapie ont montré des différences de survie en faveur des patientes ayant eu une réduction tumorale complète, mais ces différences ne sont pas toujours significatives [6-7, 8].

RADIOTHÉRAPIE INITIALE

La radiothérapie a été très longtemps le traitement de référence des dysgerminomes ovariens, très radiosensibles, comme le sont aussi les séminomes testiculaires. La plupart des équipes recommandaient une irradiation prophylactique des chaînes iliaques homolatérales ou de l'hémipelvis et para-aortique à la dose de 20 à 30 grays.

CHIMIOTHÉRAPIE INITIALE

Le protocole de référence est actuellement le BEP. Il doit être utilisé aux doses efficaces et associe bléomycine (30 unités IV ou IM par semaine), étoposide (100 mg/m²/j J1 à 5) et cisplatine (20 mg/m²/j J1 à 5). Le protocole BEP est donc actuellement le protocole standard pour les tumeurs germinales malignes primitives. Il est important de débiter la chimiothérapie le plus tôt possible après la chirurgie et de respecter la dose intensité du traitement (respecter l'intervalle de trois semaines entre les cures et ne pas faire de réductions « intempestives » des doses). Les modalités de la surveillance des patientes est fonction du type histologique et du stade d'extension. Elles reposent sur l'examen clinique, le dosage des marqueurs et les examens radiologiques. Il n'y a pas d'indication à proposer de seconde intervention après la chimiothérapie,

CHIMIOTHÉRAPIE DE RATTRAPAGE

Il n'existe pas de protocole standard pour ces situations. On différencie les tumeurs sensibles au platine (rechute survenant plus de deux mois après la chimiothérapie initiale) des tumeurs résistantes (progression initiale ou rechute très

précoce). Des taux de réponses complètes et durables ont été observés avec des protocoles contenant cisplatine et ifosfamide.

FERTILITE ET FONCTION OVARIENNE APRES TRAITEMENT

Comme il s'agit le plus souvent de tumeurs unilatérales permettant la conservation d'un ovaire, l'hystérectomie n'est pas nécessaire. Globalement, les résultats sur les fonctions hormonales ovariennes et sur la fertilité des patientes ayant été traitées par chirurgie conservatrice et chimiothérapie sont bons.

4 CONCLUSION

Au sein des tumeurs germinales, les modalités diagnostiques et les indications thérapeutiques sont fonction du type histologique et du stade d'extension de la maladie. Il s'agit de tumeurs qui, le plus souvent, sont de très bon pronostic, à condition d'être traitées par un protocole adapté et sans perte de temps.

REFERENCES

- [1] Talerman A (1995) Germ cell tumors of the ovary, in Kurman R (ed): Blaustein's Pathology of the Female Genital Tract (ed 4). Springer-Verlag, New York, p 849-914
- [2] Tangir J, Zelterman D, Ma W *et al.* (2003) Reproductive function after conservative surgery and chemotherapy for malignant germ cell tumors of the ovary. *Obstet Gynecol* 101: 251-57
- [3] International Federation of Gynecology and Obstetrics (1987) Change in definitions of clinical staging for carcinoma of the cervix and ovary. *Am J Obstet Gynecol* 156: 236
- [4] Herrin VE, Thigpen JT (2000) Germ cell Tumors of Ovary. In: D. Raghavan, ML Brecher, DH Johnson, NJ Meropol, PL Moots, JT Thigpen, ed. in *Textbook of uncommon cancer*.
- [5] Williams SD, Gershenson DM, Horowitz CJ *et al.* (1997) Ovarian Germ-cell Tumors. In *Principles and practice of Gynecologic Oncology*, Hoskins WJ, Perez CA and Young RC, Lippincott-Raven ed, Philadelphia New-York, p 987-1001
Traitement des tumeurs germinales de l'ovaire 495
- [6] Slayton RE, Park RC, Silverberg SG *et al.* (1985) Vincristine, dactinomycin and cyclophosphamide in the treatment of malignant germ cell tumors of the ovary. A Gynecologic Oncology Group study (a final report). *Cancer* 56: 243-8
- [7] Williams SD, Blessing JA, Moore DH *et al.* (1989) Cisplatin, Vin-blastine and Bleomycin in advanced and recurrent ovarian germ cell tumors. A trial of the Gynecologic Oncology Group. *Ann Intern Med* 111: 2
- [8] Williams SD, Kauderer J, Burnett AF *et al.* (2004) Adjuvant therapy of completely resected dysgerminoma with carboplatin and etoposide: a trial of the Gynecologic Oncology Group. *Gynecol Oncol* 95: 496-9
- [9] P. Pautier et C. Lhommé Traitement des tumeurs germinales de l'ovaire.

Endométriose pariétale : à propos d'un cas

[Parietal endometriosis: case report]

*Osman Ali, Abdellahi Ibrahim, Farid Kassidi, Abdellah Babahabib, Jaouad Kouach, Driss Moussaoui,
and Mohammed Dehayni*

Hôpital Militaire d'Instruction de Mohamed V, Rabat, Morocco

Copyright © 2015 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: 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, cataméniale abdomino-pelvienne. Avec à l'examen clinique une masse de 3 cm localisée au niveau abdominal sous ombilical. L'échographie a objectivé une plaque hypoéchogène, médiane sous ombilicale au dépend du grand muscle droit mesurant 30/20mm, évoquant une masse endométriosique ou une tumeur des parties molles d'où la décision d'excision de la lésion, au cours de laquelle on a découvert une masse dure de 3/2 cm, en sous aponévrotique accolée au muscle grand droit de l'abdomen. L'étude anatomopathologique a confirmé le diagnostic d'endométriose pariétale. A travers notre cas, nous insisterons sur les caractéristiques de cette pathologie notamment pronostic, ce qui permettra au praticien de comprendre l'intérêt du diagnostic et prise en charge précoce de cette entité - pour laquelle on ne pense jamais assez devant une masse pariétale - et de sa prévention au cours de chaque chirurgie gynécologique ou obstétricale.

MOTS-CLEFS: Endométriose, paroi abdominale, diagnostic, traitement, pronostic, prévention.

ABSTRACT: The parietal endometriosis is a rare clinical entity, the pathophysiology remains unclear. It occurs most often after a gynecological or obstetrical surgery. We report the case of a patient with cyclic pain Abdomino-pelvic catamenial. With the clinical examination a mass of 3 cm located in the abdominal under umbilical region.

The ultrasound revealed a median plate under umbilicus at the expense of rectus muscle measuring 30 / 20mm, that suggest endometriosis mass or tumor in soft tissue. Hence the decision was excision of the lesion, in which it was, discovered a hard mass of 3/2 cm, contiguous fascia under the rectus abdomen muscle. Histological study confirmed the diagnosis of parietal endometriosis. Through our case, we will insist the characteristics of this disease that including particularly prognosis, This will allow the physician to understand the importance of diagnosis and early management of this entity - For whom which we never think enough in front of a parietal mass - and its prevention in each gynecological or obstetric al surgery.

KEYWORDS: Endometriosis, abdominal wall, diagnosis, treatment, prognosis, prevention.

1 INTRODUCTION

La présence de la muqueuse endométriale en dehors de son site habituel (cavité utérine) définit l'endométriose externe. La localisation pariétale est une entité rare. Elle survient le plus souvent sur les cicatrices d'interventions chirurgicales avec hystérotomie, et touche 0,03 à 0,4 % des cicatrices de césarienne. Elle fait partie de la faible proportion des endométrioses considérées comme iatrogènes et dont l'étiopathogénie demeure imprécise. Nous rapportons un nouveau cas d'endométriose localisée à la paroi abdominale, à travers lequel et à la lumière d'une revue de la littérature nous insisterons sur toutes les caractéristiques de cette entité notamment pronostic ce qui permettra au praticien de comprendre l'intérêt du

diagnostic et prise en charge précoce de cette entité -pour laquelle on ne pense jamais assez devant une masse pariétale- et de sa prévention au cours de chaque chirurgie gynécologique.

2 MATERIEL ET METHODE

Nous présentons une patiente de 36ans G3P3, 3 enfants, qui à consulté dans notre formation pour douleur cyclique cataméniale abdomino-pelvienne évoluant depuis une année.

3 PATIENTE ET OBSERVATION

Il s'agit de Mme Z. M. âgée de 36 ans mariée et mère des trois enfants, présentant une douleur cyclique cataméniale abdomino-pelvienne, évoluant depuis 1 année (soit 13 ans après la césarienne).L'examen physique à objectivé une petite sous-ombilicale médiane gauche, douloureuse au palper faisant 3 cm le reste de l'examen était sans particularité. L'échographie abdomino-pelvienne à objective une plaque hypoechogène médiane sous-ombilicale au dépend du grand muscle droit de l'abdomen mesurant de 3,3 cm de grand axe (figure1) en faveur d'une endométriose pariétale

L'IRM abdomino-pelvienne à objectivé une hypertrophie du grand muscle droit sur son versant interne avec une petite formation de 2 cm en ISO T1 et discrète T2 prenant le gado et comportant des structures nerveuses (figure 2). On a conclu une masse endometriose ou une tumeur des parties molles. D'où l'indication d'une tumerectomie partielle, au cour de laquelle on a découvert un nodule au niveau du grand muscle droit adhérent du péritoine pariétale et à l'épiplonn mesurant 3 sur 2 cm. Une exècres du nodule en emportant une partie du muscle droit et du l'épiplonn sous-jacente a été réalisé. Le période postopératoire était sans particularité. L'étude anamatopathologique a confirmé le diagnostic. La patiente était mise sous decapeptyl pendant 6 mois.

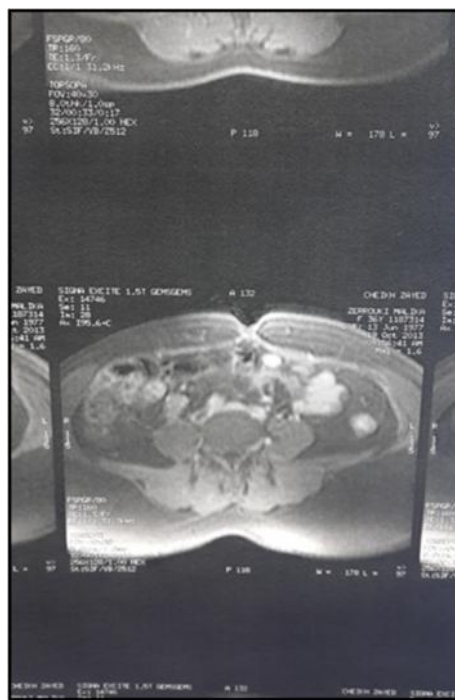


Fig. 1. TDM objectivant une hypertrophie du muscle droit



Fig. 2. Echographie objectivant une plaque hypoéchogène au dépend du muscle droit

4 DISCUSSION

L'endométriose extra-génitale de la paroi abdominale est une entité rare. Elle ne représenterait que 0,03 à 2 % des endométrioses extra-génitales [1.5.]. Dans la grande majorité des cas elles sont de localisation cicatricielle suite à une intervention chirurgicale, qu'elle soit cœlioscopique sur les divers sites d'insertion des trocarts - ou par laparotomie, ou même après amniocentèse. Toutes les interventions gynécologiques prédisposent à cette pathologie mais celles comportant une hystérectomie et surtout la morcelassions utérine exposent à un risque majoré [2.3]. Cependant certains cas d'endométriose pariétale primitive ont été rapportés surtout au niveau de l'ombilic, des muscles droits et de la région inguinale secondairement à une dissémination par voie vasculaire ou lymphatique [4]. Alors que La localisation cicatricielle serait due à l'implantation directe des cellules endométriales suivie d'une inflammation secondaire induite probablement par des facteurs immunologiques et par un potentiel élevé de développement de ces cellules endométriales aux zones non épithélialisées [6.7.8.9].

L'endométriose pariétale se manifeste classiquement par une triade —masse palpable, ferme de taille variable latéralisée par rapport à la ligne médiane et adhérente au fascia; avec des douleurs cycliques et une exacerbation cataméniales [10]. Le délai d'apparition reste très variable, allant de 2 mois à 15 ans après l'acte chirurgical et certaines se voient même après la ménopause par réactivation des foyers sous l'effet du traitement hormonal substitutif ou en présence d'une tumeur œstrogène-sécrétante [11]. Certains diagnostics différentiels peuvent être discutés cliniquement à savoir l'hématome, l'abcès, la hernie, l'événtration et les tumeurs quand la masse est à distance de la cicatrice; ainsi que le granulome cicatriciel et l'événtration si la masse est en regard de la cicatrice [12].

Une fois l'endométriose pariétale est suspectée, Le premier examen à demander reste l'échographie avec doppler couleur peut montrer une image qui peut être hypoéchogène hyper-vascularisée, mixte ou liquidienne, dont les contours sont spéculés parfois hyper-échogènes selon la phase du cycle menstruel, la répartition entre les éléments du stroma et glandulaires et l'importance de la réaction inflammatoire [13]. L'IRM constitue l'examen clé en montrant le signal particulier de l'hémorragie dans l'endométriome ; nodule iso ou hypo-intense en T1 et T2 ponctué de foyers hyper-intense en T1 et T2 [14].

La ponction aspiration ou la biopsie percutanée ont été rapportées par certains auteurs mais elles devraient être bannît vu le risque de dissémination le long du trajet de la ponction. La confirmation du diagnostic repose sur l'étude histologique du matériel excisé quand elle montre la présence de glandes endométriales, cependant dans certains cas le diagnostic différentiel se discute avec l'adénocarcinome ou les métastases d'adénocarcinome [15]. Cette exérèse constitue en même temps le gold standard du traitement et devrait passer bien au large de la lésion avec mise en place de plaque prothétique en

cas de défaut aponévrotique important. Un traitement médical postopératoire — par analogue de la LHRH ou DANAZOL — a été proposé, mais son bénéfice n'a pas encore été démontré. La photocoagulation au laser CO₂ a aussi été rapportée comme étant efficace mais reste peu répandue [16].

Les récurrences ne sont pas rares, pouvant atteindre 10 à 15 %. Le taux de récurrence est corrélé à la taille et à la profondeur de la lésion. Une étude, non randomisée, a cependant conclu qu'un traitement préopératoire, semble diminuer le taux de récurrence. Par ailleurs certains cas de cancérisation d'endométriose de la paroi ont été rapportés dans la littérature ce qui justifie l'exérèse systématique de telles lésions. Comparé au cancer de l'ovaire sur endométriose sous-jacente, le pronostic de cette complication d'une cicatrice abdominale est plutôt sombre. Dans la littérature, le taux de survie atteint 57 % avec un recul court de 20 mois et la forme histologique la plus courante est le carcinome à cellules claires, suivie du carcinome endométrioïde [17].

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[10].

5 CONCLUSION

Tous praticiens doivent porter attention sur le grand intérêt d'évoquer le diagnostic d'endométriose pariétale chaque fois qu'une patiente présente une masse de la paroi avec douleur cyclique, dans les suites proches ou lointaines d'une chirurgie gynécologique. Ce qui devrait systématiquement conduire à une exérèse large en raison du risque de cancérisation dont la pronostic est considéré comme sombre.

REFERENCES

- [1] BRUHAT M A, CANIS M, GLOWACZOWER E. Endométriose externe. Encyclopédie Médico-Chirurgicale (paris): Gynécologie 12 (1987).
- [2] Gunes M, Kayikcioglu F, Ozturkoglu E, Haberal A. Incisional endometriosis after cesarean section, episiotomy and other gynecologic procedures. *J Obstet Gynecol Res* 2005;31:471-5
- [3] Balleyguier C, chaperon C, Chopin N, Helenon O, Menu Y. Abdominal wall and surgical scar endometriosis :results of magnetic resonance imaging. *Gynecol Obstet invest* 2003; 55:220-4.
- [4] BRUHAT M A, MAGE G, POULY J L, MANHES H, CANIS M, WATTEZ A. Coelioscopie opératoire: endométriose
- [5] PAPIERNIK E, ROZENBAUM H, BELAISCH-ALLART J. Gynécologie: endométriose (A.J.M.AUDEBERT) Flammarion Ed., Médecines-Sciences 29 (1990) 435-458
- [6] DE BRUX J. Histologie gynécologique. *Prat. Méd* 33 (1985) 35-37
- [7] CLEMENT P B, YOUNG R H, SCULLY R E. Stromal endometriosis of the uterine cervix. A variant of endometriosis that may simulate a sarcoma. *Am. J. Surg. Path* 14 no 5 (1990) 449-455.
- [8] YORAM WOLF, HADDAD RIAD, WERBIN NAHUM and al. Endometriosis in Abdominal scars: A Diagnostic Pitfall. *Gynec and Obstet*; 1996. Vol 12, 1042-1044.
- [9] CRAIG V. COMITER, MD. Endometriosis of the urinary tract. *Urologic Clinics of North America* 29 no 3 (2002).
- [10] Toullalan o; BAQE P., BENCHIMOL D. Et coll. Endometrioses des muscles grands droits de l'abdomen. *Ann. Chir.* 2000 ; 125 :880-338-
- [11] ELABSI M., LAHLOUA M.K., ROUAS L., BENAMAR S. et coll. L'endometriosecicatricielle de la paroi abdominal. *Ann. Chir.* 2002 ;127 ;65-7
- [12] DWIVEDI AMIT J AGRAWAL SUNITA N AND AL Abdominal wall endometriomas. *Digestive diseases and sciences*, vol.47,n°2(February 2002),pp.456-461
- [13] SEYDEL ANNA, SICKEL JOSHUA, WARNER ELISABETH and al. Extrapelvic endometriosis: Diagnosis and Treatment. *The American journal of surgery*. Vol 171, February 1996.
- [14] LAMBLIN G, MATHEVET P, BUENERD A Endométriose pariétale sur cicatrice abdominal. A propos de 3 observations. *J gynecol obstet boil reprod* 1999; vol 28, n°3: 271-274.
- [15] WASFIE TARIK, GOMEZ EDWARD, SEON SYLVIA, ZADO BARINA. Abdominal wall endometrioma after cesarean section: a preventable complication. *Int.Surg.* 2002;87:175-177
- [16] JUDD HL. Gonadotropin-releasing hormone agonists: strategies for managing the hypoestrogenic effects of therapy. *Am J obstet Gynecol* 1992; 166;752-756.
- [17] Trank Dk, Leroy JI Et Coll. Endométriose externe. Encyclopédie médico-chirurgicale, 1996 .105-A-10.gynécologie, pages 1-11

Inversion utérine puerpérale chronique : à propos d'un cas avec revue de littérature

Osman Ali¹, Abdillahi Ibrahim¹, and Dirir Allaleh Guedid²

¹Hôpital Militaire d'Instruction de Mohamed V, Rabat, Morocco

²Directeur Technique de la Maternité de Darar-Hanan, Professeur en gynécologie-obstétrique, Djibouti, République de Djibouti

Copyright © 2015 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 uterine inversion defines itself anatomically as the invagination of fundus uterus bottom "finger of glove" until be able to take out in the vulva. It is a dramatic accident of the placenta delivery and a rare eventuality in countries with low medical entity, this rarity - who can mislead the practitioner - ends in complications that lead maternal death. We present the case of a patient de 30 the years old who had a difficult delivery at home 3 months ago with death newborn in immediate post-partum. She was admitted for small vaginal bleeding associated Burning micturition with preservation of the general states. The gynecological examination had revealed a mass a 5 cm in diameter in the vagina. We made the diagnosis of a chronic puerperal uterine inversion of the third degree and a surgical intervention of vaginal vertical posterior colpohysterotomy by low way in the first one and the second was the colpohysterorraphy by laparotomy.

KEYWORDS: delivery, uterine inversion, vaginal colpohysterotomy, bleeding of the delivery.

RESUME: L'inversion utérine se définit anatomiquement comme l'invagination du fond utérin en «doigt de gant» jusqu'à pouvoir au maximum s'extérioriser à la vulve. C'est un accident dramatique de la délivrance et une éventualité rare même dans les pays à faible entité médicale, cette rareté -qui peut induire le praticien en erreur - aboutit à des complications redoutables voire le décès maternel. Nous présentons le cas d'une patiente de 30 ans qui a eu un accouchement difficile à domicile 3 mois avant son admission avec décès du nouveau-né au postpartum immédiat. Elle était admise pour des métrorragies minimales associées avec des signes urinaires à type de brûlure mictionnelle évoluant dans un contexte de conservation de l'état général. L'examen gynécologique avait objectivé une masse de 5 cm de diamètre environ dans le vagin. Nous avons posé le diagnostic d'une inversion utérine puerpérale chronique du troisième degré (masse friable mal limitée), et une intervention de colpohystérotomie postérieure verticale par voie basse en première et la deuxième était la colpohystérorraphie par laparotomie.

MOTS-CLEFS: Accouchement, Inversion utérine, colpohystérotomie par voie basse, Hémorragie de la délivrance.

1 INTRODUCTION

L'inversion utérine se définit anatomiquement comme l'invagination du fond utérin en «doigt de gant» jusqu'à pouvoir au maximum s'extérioriser à la vulve. C'est un accident grave et rare, son diagnostic est souvent méconnu aboutissant à un retard de prise en charge et, par conséquent, à une augmentation de la morbidité et la mortalité maternelle.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODE

Nous présentons une patiente de 30 ans, G1P0, opérée à la maternité de Référence de DADRAR-HANAN à Djibouti pour inversion puerpérale chronique complète suite d'un accouchement difficile à domicile.

3 OBSERVATION

Il s'agissait de Mme Hawa 30 ans, G1P0, ayant eu un accouchement difficile à domicile à trois mois de son admission avec décès du nouveau-né au post-partum immédiat. Elle était admise pour des métrorragies minimales associées avec des signes urinaires à type de brûlure mictionnelle évoluant dans un contexte de conservation de l'état général. L'abdomen était souple et non douloureux à la palpation. L'examen au speculum permettait d'objectiver une masse de 5 cm de diamètre environ dans le vagin (Fig1). Au toucher vaginal, il y avait une masse de volume de 05 cm de diamètre environ, arrondie, friable, molle. Les examens biologiques avaient montré un taux d'hémoglobine à 8 g/dl. L'échographie pelvienne n'a pas pu identifier l'utérus dans la région pelvienne. Au total nous avons posé le diagnostic d'une inversion utérine puerpérale chronique du troisième degré (masse friable mal limitée), et une intervention de colpohystérotomie postérieure verticale par voie basse en première et la deuxième était la colpohystérorraphie par laparotomie. (Fig2) Les suites opératoires étaient simples et la femme était sortie au cinquième jour post opératoire avec un bon état général.



Fig1. utérus inversé dans le vagin.



Fig2. Colpohystérorraphie par laparotomie.

4 DISCUSSION

L'inversion utérine puerpérale est une complication rare, mais sérieuse, de la 3^{ème} phase du travail. La fréquence rapportée dans la littérature est très variable, elle serait de 1/20.000 en Europe, de 1/2.000 aux États-Unis et de 1/6.891 [2-3]. Cette disparité pourrait être expliquée par la différence des critères des études, la différence de la pratique obstétricale et l'accouchement à domicile surtout dans les pays sous-développés

L'inversion est classée en fonction du moment de diagnostic; ainsi on distingue l'inversion aiguë survenant moins de 24h après la délivrance, sinon, elle est tardive. Cependant, les anglo-saxons parlent d'une inversion complète dépassant le col utérin (la plus fréquente) ou incomplète [4, 5]. Selon Van Vaugt à propos d'une étude portant sur 176 cas [6]. La primiparité ou la pauciparité, la traction intempestive sur le cordon favorisée par l'atonie utérine en particulier au niveau de la zone d'insertion placentaire sont les principaux facteurs prédisposant à l'inversion. [2-5-9].

Néanmoins, une étude qui a été menée par Bunke couvrant une période de 22 ans (54.000 accouchements), qui reposait sur une traction sur le cordon pour activer la délivrance dès le dégagement du bébé et un examen soigneux systématique de la filière génitale, a montré seulement deux cas d'inversions [10].

D'autres facteurs de risque ont été rapportés : un cordon court, un placenta accreta, un travail prolongé, l'arrêt brutal des oxytociques après l'accouchement, une faiblesse congénitale de la paroi utérine, un fibrome fundique [1, 3, 4, 7].

La symptomatologie clinique de l'inversion est dominée par l'hémorragie génitale dans plus de 80% des cas [5-12], un état de choc qu'il soit hypovolémique ou neurogène dans plus de 90% des cas [5] et une douleur violente et brutale qui est moins fréquente intéressant surtout les formes complètes. Au cours de la césarienne, l'inversion est rare, elle serait secondaire à une traction sur le col et l'introduction des oxytociques, le tableau clinique est fruste du fait du blocage du système nerveux autonome par l'anesthésie [11]. Le diagnostic est purement clinique, il est facile dans les formes complètes et aiguës (masse vulvaire et absence de convexité du fond utérin). Il reste difficile dans les formes tardives et incomplètes. Dans les cas

douteux, la révision utérine, l'imagerie (échographie pelvienne, IRM), la coelioscopie, voire une biopsie de la masse vaginale, permettent d'affirmer le diagnostic et d'éliminer une lésion néoplasique associée [13-16].

La prise en charge de l'inversion doit être multidisciplinaire (obstétricale et anesthésique), mais aussi précoce, ce qui permet d'améliorer considérablement le pronostic maternel. Le traitement curatif passe initialement par une correction de l'état de choc en même temps qu'une réduction manuelle visant la réintégration de l'utérus (2). L'anesthésie générale en première intention est recommandée par plusieurs auteurs avant toute tentative de réduction manuelle pour permettre un relâchement maximal utérin, certains la préconisent après échec ou contre-indication au b-mimétique, au sulfate de magnésium et aux dérivés nitrés qui sont aussi efficaces que l'anesthésie générale [17, 18].

Quant à la réduction manuelle, qu'elle soit par un taxis simple ou par la manœuvre de Johnson, la main sera gardée en place un certain moment associée aux utérotoniques pour lutter contre une réinversion immédiate et suivie par une révision utérine et examen sous valves [20]. Il faut souligner l'intérêt de la méthode hydraulique d'Ossilivan qui permet d'éviter l'anesthésie générale et le risque de mort subite décrit en cas de taxis [21].

Après la réintégration de l'utérus, une antibiothérapie prophylactique est nécessaire ainsi qu'une rétraction utérine efficace, celle-ci est assurée par l'ocytocine synthétique de préférence en perfusion; en cas d'échec, on aura recours aux dérivés de l'ergot de seigle par voie intramusculaire ou intramyométriale et enfin, les prostaglandines tout en respectant les contre-indications de cette thérapeutique (cardiopathie, hypertension artérielle, pré éclampsie, infarctus de myocarde) [19].

Le traitement chirurgical sera réservé en cas d'échec de la réduction et des formes tardives secondaires à l'étranglement du col, et sera effectué sous anesthésie générale. Plusieurs procédés sont décrits depuis longtemps, certains sont réalisés par voie basse (intervention de Spenilli) et les autres par voie haute (méthode de Huntington, méthode de Haultin) [22]. L'hystérectomie d'hémostase sera l'ultime recours en cas d'inversion avec utérus infecté, infarcis, gangréneux et en cas d'échec de repositionnement [23]. Le pronostic maternel dépend de la précocité du traitement et de la prise en charge qui doit être multidisciplinaire. Dans l'immédiat, il est dominé par la mortalité maternelle dont la fréquence est variable selon les publications. A long terme, il est en rapport avec des accidents post-transfusionnels, le risque de récurrence qui est inconstante lors de grossesses ultérieures, surtout s'il y a réduction manuelle et, enfin, la stérilité secondaire chirurgicale qui est difficilement acceptable [5-24].

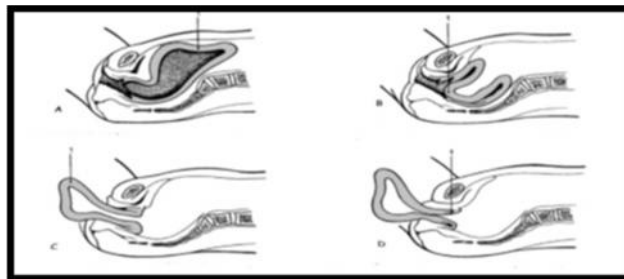


Figure 3. Classification anatomique selon Goffinet (25).

- A : Inversion utérine du premier degré; (1) dépression en cupule du fond utérin.
 B : Inversion utérine du deuxième degré; (1) Franchissement du col par le fond utérin.
 C : Inversion utérine du troisième degré. (1) Extériorisation hors du vagin du fond utérin.
 D : Inversion utérine du quatrième degré; (1) Participation de la paroi vaginale au retournement.

5 CONCLUSION

L'inversion utérine est un accident rare, qui survient souvent lors de la troisième phase de travail, le diagnostic n'est pas souvent aisé, le pronostic maternel est mis en jeu d'où la nécessité d'une prise en charge multidisciplinaire, adéquate et surtout précoce. Le traitement préventif reposant sur le respect de la physiologie de la délivrance et l'examen soigneux de l'utérus, du col et du vagin permettent de diminuer la prévalence de cette affection et surtout ne pas méconnaître les formes incomplètes et qui sont d'expression tardive.

REFERENCES

- [1] Dali SM, Rajbhandari S, Shrestha S.— Puerperal inversion of the uterus in Nepal : case reports and review of literature. *J Obstet Gynaecol Res*,1997, **23**, 319-325.
- [2] Wendel PJ, Cox SM.— Emergent obstetric management of uterine inversion. *Obstet Gynecol Clin North Am*, 1995, **22**, 261-274.
- [3] Gerber S.— Uterine inversion. *Rev Med Suisse Romande*, 1996, **116**, 277-283.
- [4] Shah-Hosseini R, Evrard JR. Puerperal uterine inversion. *Obstet Gynecol*, 1989, **73**, 567-570.
- [5] Das P.— Inversion of the uterus. *Br J Obstet Gynaecol*, 1940, **47**, 525-547.
- [6] Hostetler DR, Bosworth MF.— Uterine inversion : a life-threatening obstetric emergency. *J Am Board Fam Pract*, 2000, **13**, 120-123.
- [7] Lago J.— Presentation of acute uterine inversion in the emergency department. *Am J Emerg Med*, 1991, **9**, 239-242.
- [8] Abdul MA.— Acute complete puerperal inversion of the uterus following twin birth : case report. *East Afr Med J*, 1999, **76**, 656-657.
- [9] Van Vugt P, Baudouin P, Blow V, Van Deursenic Th.— Inversio uteri puerperalis *Acta Obstet gynecol scand*, 1981, **60**, 353-362.
- [10] Bunke J, Hofmeister F.— Uterine inversion : obstetrical entity or addity. *Am J Obstet Gynecol*, 1965, **91**, 934-940.
- [11] Emmott RS, Bennett A.— Acute inversion of the uterus at caesarean. *Section anaesthesia*, 1988, **43**, 118-120.
- [12] Watson P, Besch X.— Management of acute and subacute puerperal inversion of the uterus. *Obstet Gynecol*, 1980, **55**, 12-16.
- [13] Gross DC, Mc Guhan PJ.— Sonographie detection of partial uterine inversion. *Am J Roentg*, 1985, **144**, 761-762.
- [14] Bourgani A, Dubois C.— Inversion utérine puerpérale : a propos d'un cas. *J Gynécol Obst Biol Reprod*, 2002, **3**, 305-315.
- [15] Silver D, Heyl P, Linfert J.— Delayed uterine re-inversion : aunique symptom complex. *Am J Obstet Gynecology*, 2004, **191**, 378-379.
- [16] Neves J, Cardoso C.— Inversao uterina. *Acta Med Port*, 2006, **19**, 181-184.
- [17] AbouleishE, All V, Joumaa B.— Anaesthetic management of acute puerperal uterine inversion. *Brit J Anaesthesia*, 1995, **75**, 486-48718. Moriam JP, Harnet, Farcsi F, et al.— Presence of placental tissue is necessary for TNG to provide uterine relaxation. *J Anesth Anal*, 2000, **91**,1043-1044.
- [18] Moriam JP, Harnet, Farcsi F, et al.— Presence of placental tissue is necessary for TNG to provide uterine relaxation. *J Anesth Anal*, 2000, **91**, 1043-1044.
- [19] You WB, Zahn CM.— Post partum hemorrhage : abnormally adherent placenta, uterine inversion and puerperal hematomas. *Clinl Obstet Gynecol*, 2006, **40**, 184-197.
- [20] Johson AB.— A new concept in the replacement of the inverted uterus and report of nine cases. *Am J Obstet Gynecol*, 1949, **57**, 557-562.
- [21] Tan KH, Luddin N.— Hydrostatic reduction of acute uterine inversion. *Inter J Gynecol Obstet*, 2005, **91**, 63-64.
- [22] Achanna S, Mohamed Z, Krishman M.— Puerperal uterine inversion : a report of four cases. *J Obst Gynaecol Res*, 2006, **32**, 341-345.
- [23] Olivuzzi M, Del Frate G.— Acute post partum uterine inversion : report of two cases. *Intern J Obstet Anesthesia*, 2008, **17**, 83-85.
- [24] Miller NF.— Pregnancy following inversion of the uterus. *Am J Obstet Gynecol*, 1927, **13**, 307-322
- [25] Goffinet F, Heitz D, Verspyck E, et al.— Inversion utérine puerpérale. *Encycl Méd Chir, Obstétrique*, 1999, **107**, 9.
- [26] 26 L N A RAINIBARIJAONA , T J RAJAONARISON , V B ANDRIANTOKY , H R ANDRIANAMPANALINARIVO-Inversion utérine à propos de deux cas -Rev. anesth-réanim med urgence 2014 ; 6(1): 22-24.

Impact de l'irrigation avec l'eau usée épurée sur la croissance et le développement des plantes

[Effect of irrigation with the purified waste water on the growth and development of plants]

D. Lahmami¹, L. Messaoudi², and Z. Messaoudi³

¹Ferme pédagogique de l'Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, BP S/40 Meknès, Maroc

²Equipe des Matériaux, Membranes et Procédés de Séparation,
Université Moulay Ismaïl, Faculté des Sciences, B.P.11201 Zitoune, Meknès, Maroc

³Département d'Arboriculture et Viticulture, Ecole Nationale d'Agriculture de Meknès, BP S/40 Meknès, Maroc

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This work deals with one of the themes of socio-economic and environmental diagnosis of irrigation of vegetable crops with untreated wastewater being led in urban and suburban area of the city of Meknes in Morocco. Its main objective is to study, through an experimental test, the type of irrigation water on growth and development of plants of the crop studied. Types of irrigation water were prepared from untreated waste water and cleaned waste water with the filter materials. The main results of this work show that the height growth of plants irrigated with the treated wastewater is similar to plants irrigated with untreated wastewater. Whereas, the purified waste water can improve the production of the number of sheets and the dry matter of the aerial part of plants by 15% and 24% respectively.

KEYWORDS: Agricultural irrigation, Environment, Filtration materials, Sustainable development, Waste water.

RÉSUMÉ: Le présent travail traite une des thématiques du diagnostic socio-économique et environnemental de l'irrigation des cultures maraîchères avec l'eau usée non traitée qu'on mène dans la zone urbaine et périurbaine de la ville de Meknès au Maroc. Son objectif essentiel est d'étudier, à travers un essai expérimental, l'effet de type d'eau d'irrigation sur la croissance et le développement des plantes de la culture étudiée. Les types d'eau d'irrigation ont été préparés à partir d'eau usée non traitée et d'eau usée épurée avec des matériaux de filtration. Les principaux résultats de ce travail montrent que la croissance en hauteur des plantes irriguées avec l'eau usée épurée est similaire à celle des plantes irriguées avec l'eau usée non traitée. Tandis que le niveau de production des plantes en nombre de feuilles et en matière sèche de leurs parties aériennes s'améliore respectivement de **15%** et de **24%** quand elles sont irriguées avec l'eau usée épurée.

MOTS-CLEFS: Développement durable, Eau usée, Environnement, Irrigation agricole, Epuration.

1 INTRODUCTION

Le Diagnostic socio-économique et environnemental qu'on a mené au niveau de la zone urbaine et périurbaine de la ville de Meknès au Maroc reconnue par la pratique de l'agriculture irriguée avec les eaux usées non traitées a montré qu'elle comporte 724 petites exploitations agricoles vivrières dont la situation socio-économique des ménages est généralement

vulnérable. Actuellement, la subsistance de la population de cette zone s'appuie essentiellement sur la production agricole et les activités qui lui sont associées. En effet, la part du revenu agricole est de 85% du revenu global de l'exploitation agricole dont 60% proviennent des cultures maraîchères [1]. En outre, l'étude des représentations des agriculteurs sur la réutilisation d'eau usée non traitée révèle qu'en absence d'alternative d'apport d'eau d'irrigation, les agriculteurs ne sont pas prédisposés à abandonner le comportement d'irriguer avec l'eau usée et ce en raison des opportunités qu'offre ce type d'eau: la disponibilité d'eau, l'accès gratuit à son utilisation [1]. En revanche, des études menées sur la qualité de l'un des cours d'eau de la zone d'étude, lieu des rejets d'eau usée industrielle et ménagère et ressource des eaux réutilisées en agriculture, témoignent qu'il comporte des polluants pouvant altérer des milieux récepteurs [2]. Ceci permet de dire que suite à une irrigation irrationnelle à partir de ce cours d'eau, les polluants peuvent s'infiltrer et s'accumuler dans le sol, adhérer ou être absorbés par les cultures végétales [3]. Les conséquences qui peuvent en découler sont l'altération des composantes d'environnement agricole et la menace de la santé animale et humaine à travers la chaîne alimentaire.

Cette problématique suscite une réflexion ayant pour objet la recherche d'un compromis cohérent capable de préserver la stabilité socio-économique d'une population vulnérable d'agriculteurs qui habitent un espace offrant une eau usée réutilisable en agriculture et d'atténuer l'effet polluant de cette eau sur l'environnement. Dans cette vision s'inscrit la présente investigation. L'idée en est de chercher à épurer l'eau usée brut mélangée avec celle de cours d'eau pour obtenir une eau réutilisable en irrigation agricole ayant les caractéristiques suivantes : i) permet aux plantes d'assurer une production au moins au niveau de celles irriguées avec l'eau usée non traitée. ii) comporte une qualité requise en irrigation agricole.

Les constituants du sol lui confèrent des propriétés physiques et chimiques dont en particulier la porosité les capacités d'adhérence et d'échange ionique [4]. On peut s'en servir pour épurer les eaux polluées. Certes, la station expérimentale d'épuration de Ben Sergo à Agadir au Maroc utilise le processus d'infiltration-percolation des eaux usées brutes dont le sol constitue le lieu des réactions biochimiques. Des études menées dans cette station ont montré que ce système permet d'atteindre des taux d'abattement des paramètres de pollution à des niveaux acceptables en irrigation agricole et de préserver, après le processus d'épuration, les éléments nutritifs nécessaires à la croissance et le développement des plantes véhiculés par les eaux usées [5].

L'objectif essentiel du présent travail est d'étudier, à travers un essai expérimental, la productivité des types d'eau usée en domaine agricole. On entend dire par productivité le caractère productif que peut avoir l'eau d'irrigation en matière végétale en tant que facteur et condition de production. Les types d'eau sont préparés à partir d'eau usée non traitée et d'eau usée épurée avec des matériaux disponibles dans la nature du Maroc. Ainsi pour présenter ce travail on aborde d'abord, le matériel et les méthodes qu'on a utilisés pour collecter les données puis les méthodes d'analyse mises en œuvre pour les traiter et enfin on dresse les résultats et on en tire des conclusions.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

Milieu et conditions : A l'instar des essais expérimentaux en agronomie, pour garantir des conditions de croissance et de développement des plantes dans le milieu d'expérimentation, il convient rendre homogènes les effets des facteurs qui influencent croissance et de développement des plantes dans le milieu d'expérimentation de manière à garder uniquement l'effet du type d'eau d'irrigation le seul explicatif de l'écart des niveaux de production réalisés par les plantes. Pour ce faire, l'essai a été mené dans une serre vitrée sur un même sol et avec un même matériel végétal.

Unités expérimentales : Les unités expérimentales sont constituées de pots à capacité de 9.5 litres. Afin d'éviter le risque d'asphyxie des plantes et faciliter le drainage d'eau d'irrigation, les fonds des pots ont été percés et menés d'un lit de graviers. Le pot vide et le gravier pèsent 1kg. Le sol lieu de nutrition et support des plantes est constitué de sable de rivière, sa texture est sablonneuse et son humidité à la capacité au champ (H_{cc}) est de 23%. Avant sa mise en pot, ce sol a été lessivé, séché et mélangé avec les quantités des fertilisants calculées. Le poids du sol plus son humidité à la capacité au champ dans chaque pot est de 5kg.

Mesures et observations : Le végétal objet d'observation est la coriandre (*coriandrum stivum*). C'est une plante annuelle appartenant à la famille des ombellifères. Le choix de cette culture a été imposé par l'importance des superficies qu'on lui réserve dans les assolements annuels des exploitations agricoles irriguées avec les eaux usées et par le niveau des revenus que les agriculteurs enquêtés en dégagent [1]. Les observations agronomiques retenues pour la mesure et la collecte de données sont des caractères morphologiques des parties consommées de la coriandre dans la cuisine marocaine. Il s'agit de la hauteur des plantes, à mesurer depuis le collet jusqu'à l'apex en centimètre, du nombre de feuilles par plante et de la matière sèche de la partie aérienne à mesurer en gramme après séchage des échantillons des plantes dans une étuve à température de 65°C durant 72 heures.

Filtration : Les matériaux de filtration sont constitués d'un substrat d'argile pauvre en matière organique, du charbon de bois prélevé de reliquat d'un four public et un sable de mer apporté d'un site maritime. Le matériel utilisé dans le processus de filtration est constitué de deux bacs en polyéthylènes à capacité de 200 litres chacun, utilisés pour stocker l'eau usée non traitée et de deux bacs en polyéthylènes à capacité de 25 litres chacun : Le premier est mené d'un robinet pour régler le débit d'eau à filtrer. Le deuxième mené d'un entonnoir à grille est utilisé pour récupérer le filtrat.

Structure du facteur de l'étude : La structure du facteur "type d'eau d'irrigation" est constituée de quatre traitements dont un est témoin, T_1 (témoin): eau usée non traitée (E.U.N.T.), T_2 : eau usée épurée avec le sable de mer (E.U.E.S_m), T_3 : eau usée épurée avec le charbon de bois (E.U.E.Ch_b) et T_4 : eau usée épurée avec l'argile (E.U.E.A.). La répartition des traitements est établie suivant un dispositif en blocs aléatoires complets. Le nombre de répétition de chaque traitement est de 4, on obtient donc quatre blocs randomisés. En outre, puisque le nombre de modalités du facteur est de 4, on aura dans le dispositif un total de 16 unités expérimentales.

Conduite de l'irrigation: Pour surmonter le risque du stress hydrique des plantes, des quantités d'eau d'irrigation, exprimées en litre, ont été apportées régulièrement au niveau de H_{cc} du sol, tableau (1). La tenue de ce niveau d'humidité est réalisée par le maintien en permanence du poids de chaque unité expérimentale à 6 kg.

Tableau 1: Calendrier de l'irrigation

N° du jour	Quantité/u.e	Cumul	Nombre d'u.e	cumul	Opération
1	0,75	0,75	16	12	Semis
12	0,5	1,25	16	20	Irrigation et soins
17	0,5	1,75	16	28	
23	0,5	2,25	16	36	
27	0,5	2,75	16	44	
30	0,5	3,25	16	52	
33	0,5	3,75	16	60	
35	0,5	4,25	16	68	
38	0,5	4,75	16	76	
40	0,5	5,25	16	84	culturaux
44	0,5	5,75	16	92	
45					Récolte

u.e: unité expérimentale;

Méthodes d'analyse des données: Le but essentiel d'analyse et d'interprétation des données observées est de vérifier est ce qu'il existe une différence suffisamment significative de l'effet du "type d'eau d'irrigation" sur la croissance et de développement des plantes. Pour approcher ce travail on a mis en œuvre des méthodes d'analyse qui s'associent au dispositif expérimental en blocs aléatoires complets [6]. Il s'agit d'analyse de variance à un seul critère de classification à compléter par des comparaisons multiples des moyennes de production réalisées en cas de confirmation d'effet significatif. Ainsi, les mesures enregistrées sur la hauteur et le nombre de feuilles par plante ainsi que le poids de la matière sèche de la partie constituent les variables quantitatives dépendantes tandis que, le facteur " type d'eau d'irrigation" représente la variable nominative du critère de classification. Le seuil de signification des tests est fixé à 5%. Enfin, l'analyse de variance a été précédée du contrôle de normalité et de transformation des variables à tester.

Normalité : Les variables dépendantes à tester suivent une distribution normale. En effet, le test de normalité *Shapiro-Wilk* n'indique aucune différence significative entre les distributions de ces variables et celle de la distribution normale, tableau 2.

Tableau 2: Test de normalité

Modalités	Hauteur de plantes		Nombre de feuilles		Matière sèche	
	Statis.	Sign.	Statis.	Sign.	Statis.	Sign.
EUNT _{témoin}	0,93	0,58	0,89	0,369	0,91	0,475
EUES _m	0,99	0,975	0,93	0,572	0,89	0,369
EUEch _b	0,94	0,626	0,95	0,705	0,81	0,115
EUEA	0,87	0,29	0,93	0,591	0,92	0,517

Transformation des variables: Les données des variables production en matière sèche de la partie aérienne des plantes ont été standardisées (MS_{std}) de la manière suivante: la valeur du poids de la matière sèche par unité expérimentale ($MS_{u.e}$) divisée par celle du nombre de pieds (N_{pieds}) de la même unité expérimentale multiplié par cent.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 HAUTEUR

Les moyennes des variables associées à la hauteur des plantes pour chaque type d'eau d'irrigation sont indiquées sur la figure 1. Les barres d'erreur représentent les bornes supérieures de l'intervalle de confiance des moyennes observées.

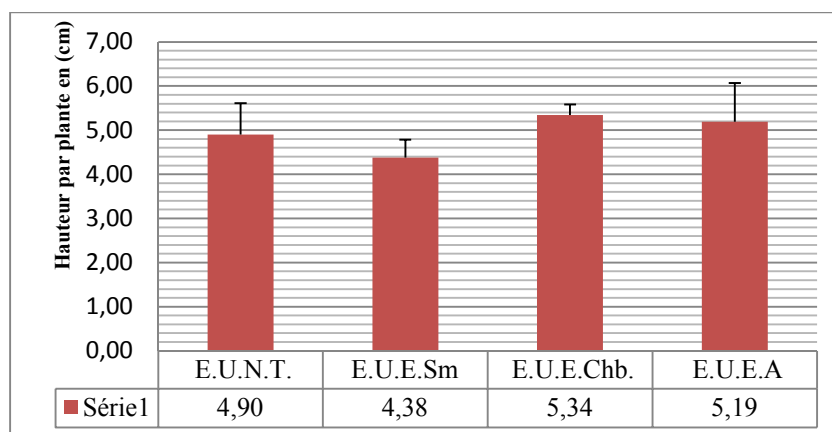


Fig. 1: Hauteur moyenne par plante

L'analyse de variance des variables liées au type d'eau usée épurée et à l'eau usée non traitée montre qu'il n'y a pas de différence significative entre l'effet de ces types sur la croissance des plantes en hauteur, tableau 3.

Tableau 3: Analyse de variance

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Sign.
Inter-groupes	2,17	3	0,72	1,85	0,192
Intra-groupes	4,7	12	0,39		
Total	6,87	15			

Ceci permet de dire que le niveau de croissance des plantes en hauteur irriguées avec les types d'eau usée épurée est semblable à celui des plantes irriguées avec l'eau usée non traitée.

3.2 NOMBRE DE FEUILLES

Les moyennes des variables associées au nombre de feuilles par plante pour chaque type d'eau d'irrigation sont indiquées sur la figure 2. Les barres d'erreur représentent les bornes supérieures de l'intervalle de confiance des moyennes observées.

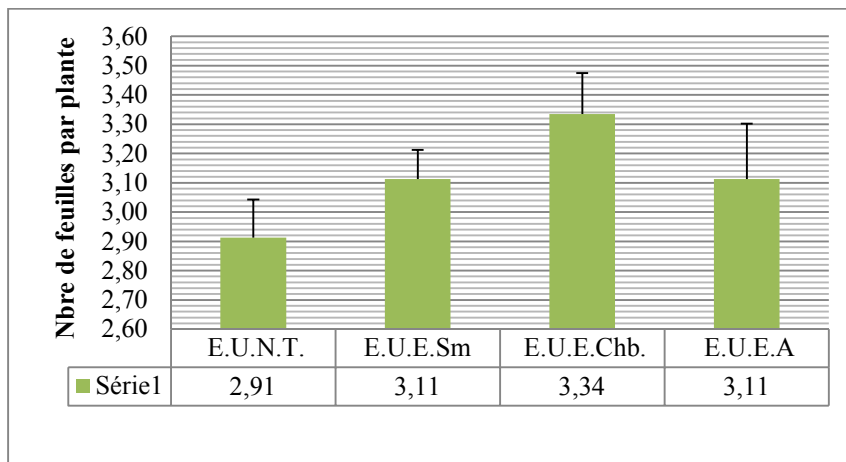


Fig. 2: Nombre de feuilles par plante

L'analyse de variance des variables liées aux modalités d'eau usée épurée et à l'eau usée non traitée révèle qu'il existe une différence significative entre l'effet de ces modalités sur le développement des feuilles par plante, tableau 4.

Tableau 4: Analyse de variance

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Sign.
Inter-groupes	0,36	3	0,12	5,37	0,014
Intra-groupes	0,27	12	0,02		
Total	0,62	15			

En effet, le test de *t de Dunnett* indique qu'il existe une différence significative entre l'effet d'eau usée épurée par le charbon de bois et celui d'eau usée non traitée, tableau 5.

Tableau 5: Test de t de Dunnett

(I) modalité	(J) modalité	(I-J)	Erreur standard	Sign.
EUES _m	EUNT _{témoin}	0,20	0,11	0,190
EUEch _b	EUNT _{témoin}	0,43	0,11	0,005
EUEA	EUNT _{témoin}	0,20	0,11	0,190

Il en découle que, l'effet des types d'eau usée épurée par le sable de mer ou par l'argile reste similaire à celui d'eau usée non traitée dans la mesure où les écarts de leurs moyennes réalisées sont non significatifs. Alors que celui du type d'eau usée épurée par le charbon de bois lui est significativement différent. Le test de *Student-Newman-Keuls* illustre ce résultat et a permis de distinguer deux groupes homogènes, tableau 6. Le premier groupe est composé de la modalité d'eau usée non épurée, le deuxième groupe est composé de la modalité d'eau usée épurée avec le charbon de bois. Les deux groupes partagent un sous groupe intermédiaire comportant deux modalités d'eau usée épurée, une avec l'argile et l'autre avec le sable de mer. De cette répartition on peut dire que sur les plantes irriguées avec l'eau usée épurée se développent 10% de plus de feuilles qu'avec l'eau usée non traitée. D'autant plus ce potentiel n'est amélioré d'avantage qu'avec l'eau usée épurée par le charbon de bois. L'effet de celui-ci permet d'améliorer le développement du nombre des feuilles d'environ 15%.

Tableau 6 : Test Student-Newman-Keuls

Type d'eau d'irrigation	Groupe	
	1	2
EUNT _{témoïn}	2,91	
EUES _m	3,11	3,11
EUEA	3,11	3,11
EUEch _b		3,34
Signification	0,181	0,129

3.3 MATIÈRE SÈCHE

Les moyennes des variables associées à la production en matière sèche de la partie aérienne des plantes pour chaque type d'eau d'irrigation sont indiquées sur la figure 3. Les barres d'erreur représentent les bornes supérieures de l'intervalle de confiance des moyennes observées.

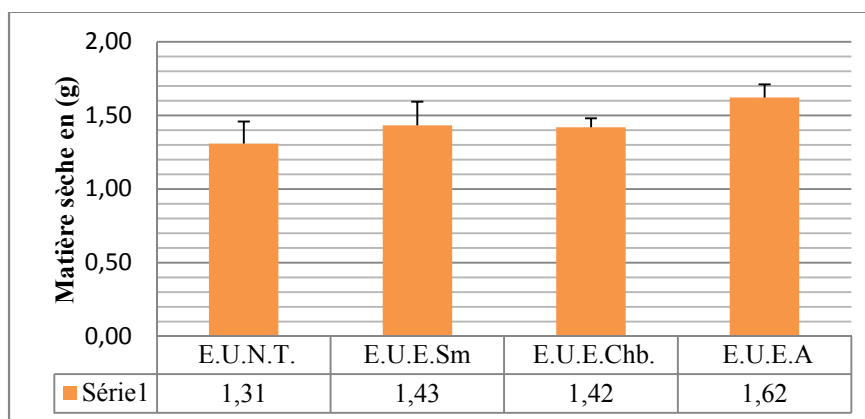


Fig. 3: Matière sèche de la partie aérienne des plantes

L'analyse de variance des variables liées aux modalités d'eau usée épurée et à l'eau usée non traitée, révèle qu'il existe une différence significative entre l'effet de ces modalités, tableau 7.

Tableau 7: Analyse de variance

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Sign.
Inter-groupes	0,20	3	0,07	4,34	0,027
Intra-groupes	0,190	12	0,07		
Total	0,39	15			

En effet, le test *t* de *Dunnnett* indique que cette différence est établie entre la moyenne réalisée par l'eau usée épurée avec l'argile et celle réalisée par l'eau usée non traitée, tableau 8. Il en découle que, l'effet des types d'eau usée épurée par le sable de mer ou par le charbon de bois reste similaire à celui d'eau usée non traitée dans la mesure où les écarts de leurs moyennes réalisées sont non significatifs. Alors que celui du type d'eau usée épurée par l'argile lui est significativement différent.

Tableau 8: Test de t de Dunnett

(I) modalité	(J) modalité	(I-J)	Erreur standard	Sign.
EUES _m	EUNT _{témoin}	0,12	0,09	0,376
EUCh _b	EUNT _{témoin}	0,11	0,09	0,469
EUEA	EUNT _{témoin}	0,32	0,09	0,010

En effet, suite à cette différence d'effet, le test de *Student-Newman-Keuls* a permis de distinguer deux groupes homogènes, tableau 9.

Tableau 9: Test Student-Newman-Keuls

Type d'eau d'irrigation	Groupe	
	1	2
EUNT	1,31	
EUCh _b	1,42	1,42
EUES _m	1,43	1,43
EUEA		1,62
Signification	0,353	0,097

Le premier groupe est composé du type d'eau usée non traitée, le deuxième groupe est composé de celui d'eau usée épurée par l'argile. Les deux groupes partagent également un sous-groupe intermédiaire englobe les types d'eau usée épurée par le sable ou par le charbon de bois. De cette répartition on peut dire que l'irrigation avec l'eau usée épurée améliore la production de la matière sèche de la partie aérienne des plantes d'environ **14%** par rapport à l'irrigation avec l'eau usée non traitée. Un potentiel relativement élevé reste en faveur des plantes irriguées avec l'eau usée épurée par l'argile. Celle-ci améliore cette production d'environ **24%**.

4 CONCLUSION

L'expérimentation qu'on a menée et qui avait pour objet la détermination du comportement des plantes vis-à-vis des types d'eau d'irrigation a montré que:

Le niveau de croissance en hauteur des plantes irriguées avec les modalités d'eau usée épurée reste similaire à celles irriguées avec l'eau usée non traitée.

Le niveau de développement du nombre de feuilles sur les plantes irriguées avec l'eau usée épurée est sensiblement similaire ou significativement distinct de celui des plantes irriguées avec l'eau usée non traitée. En effet, selon les matériaux d'épuration, ce niveau s'améliore de **10%** pour les plantes irriguées avec l'eau usée épurée par le sable de mer ou par l'argile et de **15%** pour celles irriguées avec l'eau usée épurée par le charbon de bois.

De même le niveau de production en matière sèche de la partie aérienne des plantes irriguées avec l'eau usée épurée est sensiblement similaire ou significativement distinct de celui des plantes irriguées avec l'eau usée non traitée. En effet, selon les matériaux d'épuration, ce niveau s'améliore de **14%** pour les plantes irriguées avec l'eau usée épurée par le sable de mer ou par le charbon de bois et de **24%** pour celles irriguées avec l'eau usée épurée par l'argile.

Il en résulte des trois premières conclusions que le niveau de croissance et de développement des plantes irriguées avec l'eau usée épurée est semblable ou dépasse celui des plantes irriguées avec l'eau usée non traitée. On peut dire donc, que le but qui consistait à chercher une eau usée épurée ayant une productivité végétale au moins au niveau de celle d'eau usée non traitée est satisfait. En conséquence, sur l'aspect agronomique, on estime que les résultats de ce travail constituent un apport scientifique pour rationaliser la réutilisation des eaux usées en domaine agricole. Il va falloir les compléter par une thématique dans laquelle on vérifie, via des analyses physico-chimiques et biologiques, est ce que les matériaux qu'on a utilisés ont la capacité de rabattre la charge des polluants dans l'eau polluée à des seuils requis en irrigation agricole. Le souci en est toujours de chercher un appui cohérent susceptible de répondre aux besoins d'agriculteurs qui habitent un espace offrant une eau usée réutilisable en agriculture et d'atténuer son effet polluant sur l'environnement.

RÉFÉRENCES

- [1] Lahmami D., Messaoudi L., Messaoudi Z., Diagnostics socio-économique et environnemental de l'irrigation des cultures maraichères avec les eaux usées non traitées : cas de la zone urbaine et périurbaine de la ville de Meknès au Maroc, *Sciences Lib Editions Mersenne*, 5 (2013) 130212.
- [2] Karrouch L., Chahlaoui A., Bio-évaluation de la qualité des eaux de l'oued Boufkrane (Meknès Maroc), *Biomatec* 3 (2009) 617.
- [3] Tremel S. A., Feix I., *contamination des sols transferts des sols vers les plantes* (Edition ADEM, 2005, France)
- [4] Hillel D., *l'eau et le sol principe et processus physique* (Collection PEDASUP 5, 1988, Belgique)
- [5] Nivault N., Schwartzblod L., Waste water treatment by infiltration percolation on sand: Result in Ben Sergo, Morocco, *Wat. Sci. Tech.* 27 (9), 1993, pp 55-91
- [6] Dagnilie P. *principes d'expérimentation planification des expériences et analyse de leurs résultats* (Les Presses Agronomiques de Gembloux Belgique 2003)

Design a plan of Best Practices for improving Safety Management System (SMS): Validation Study

Badr Dakkak¹, Abdelhafid Rachidi², Abdennebi Talbi³, and Abdellah Khatory³

¹Laboratory of Optimization of Advanced Communication Systems, Networks and Security LOACSNS,
Cadi Ayyad University, National School of Applied Sciences of Marrakech,
Marrakesh, Morocco

²Laboratory of Production Engineering, Energy & Sustainable Development,
Sidi Mohamed Ben Abdellah University, Faculty of Science and Technology of Fez,
Fez, Morocco

³Laboratory of Production Engineering, Energy & Sustainable Development,
Sidi Mohamed Ben Abdellah University, High School of Technology of Fez,
Fez, Morocco

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the ***Creative Commons Attribution License***, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This article presents a case study in a Moroccan company. Such a study to identify and analyze the risks related to Health and Safety. It is based on the application of various stages of SOMRA method. The application of such a method has identified the systems and sub-systems with unacceptable risks for the company. This led to the establishment of an action (Best Practices) to improve the safety management system (SMS) of the company.

KEYWORDS: Risks, Health, Safety, SOMRA, OHSAS 18001.

1 INTRODUCTION

In recent decades, companies live in a turbulent environment, competition increasingly increased, the emergence of new forms of requirements and constraints, human resources increasingly demanding ... For this purpose, the company and the men who compose it have no other choice than to work in a complex reality [10]. Modern business is facing unprecedented management issues while remaining in a tradition, in "a world of archaic and modern" as the saying [7]. It must accumulate a large number of constraints and opportunities of different origins, internal or external. It generates, to cope, management tools that can lead to a vertical settling them in practice, such as ISO 9001, ISO 14001, HACCP, ISO 22000, OHSAS 18001, single document, safety management systems, sectoral quality standards ISO 45001 and soon on Management of Health and Safety at Work expected late 2016 or ISO 26000 for management of social, etc.

Considering the new form of requirement for companies " the newborn ISO 45001 ", taking into account the requirements of this standard will be a major concern for companies even though most of them have adopted the OHSAS 18001 to improve its Safety Management Systems (SMS). As such, for the company to meet the requirements of this standard and be among the pioneers with the certificate ISO 45001, the safety assessment is a crucial year for her to learn risk materializing mechanisms. Indeed, understanding them is a strong way to strengthen the defense, optimize, organize and help guide risk management studies [3],[4].

The rest of this article will focus on three areas. The first is to assess the state of the art on the SMS and risk analysis. The second part is a case study in a Moroccan company. This study aims to identify, analyze and prioritize, by SOMRA method (Organized Systematics Method of Risk Analysis), the different risks occurring at this company. As it will allow to identify and

to identify priority areas for an action plan to improve the SMS. In the last part, an action plan will be presented in order to consolidate the priorities for improving health and safety at work.

2 STATE OF ART

2.3 CONCEPT & DEFINITION

According to the AFNOR 06-010-X, security is defined as "the ability of a device to avoid the appearance of critical or catastrophic events" [1].

Security is no danger or conditions that could create an unacceptable risk. It is also the measurement of a level of trust vis-à-vis the acceptability of a risk [9]. Generally in the industry, the term 'security' is used to denote [5]:

- *Security for the product*: this aspect of security is actually a quality component.
- *Industrial Safety and Security Equipment*: relative to major accidents and chronic risks. This security is dominated by the history of dependability and enriched by many theories and developments these last decades.
- *Workplace safety*: this form of security concerning the prevention of occupational accidents and diseases of the employees of the company. It brings together diverse fields as occupational risk prevention, hygiene and health of workers, improving working conditions, workstation ergonomics, space planning, etc.

2.4 PRESENTATION OF THE SAFETY MANAGEMENT SYSTEM (SMS)

The safety management system is "part of the overall management system that facilitates health risk management and / or safety associated with the activities of the organization." This includes organizational structure planning activities, responsibilities, practices, procedures, processes and resources for developing, implementing, achieving, reviewing and follow an occupational health and safety policy [11].

Security often makes reference to concepts such as risk, danger, prevention, protection and the responsibility and insurance. Workplace safety is of the order of protection and the prevention of accidents and diseases in the professional world [2].

Health and safety are inseparable and are subject to the same policy. The preservation of health and safety at work is a major public health issue but also a major economic challenge owing to the number of lost days because of work accidents [2].

Consequently an SMS can meet five key objectives [6]:

- Reduction of accidents and working conditions related diseases;
- Organizational;
- Regulatory;
- serenities and image;
- Trust.

2.5 RISK ANALYSIS

Risk analysis is an important step to prevent, correct and have the defense to all kinds of deficiencies that may directly or indirectly influence the health and / or safety [8]. As it represents a mapping allowing the company to better focus its policy and objectives to the places and the most penalizing sites in terms of Workplace Health and Safety (OHS).

Indeed, the risk analysis methods are numerous. They are divided into two main groups: inductive and deductive. In inductive methods, risk or side effect of an element is presumed. This is the reason more specific to the more general and answer questions like "what will happen if ...?". However, in the deductive methods, the final event is assumed and the circumstances that could cause this final event are then sought. This is to reason from the general to the particular, and answer questions like "what is the cause of ...?" [5]

In this study, we use the SOMRA method part of inductive methods group. This method allows to analyze the risks in a progressive manner. It consists of two modules which can be used independently (Fig.1):

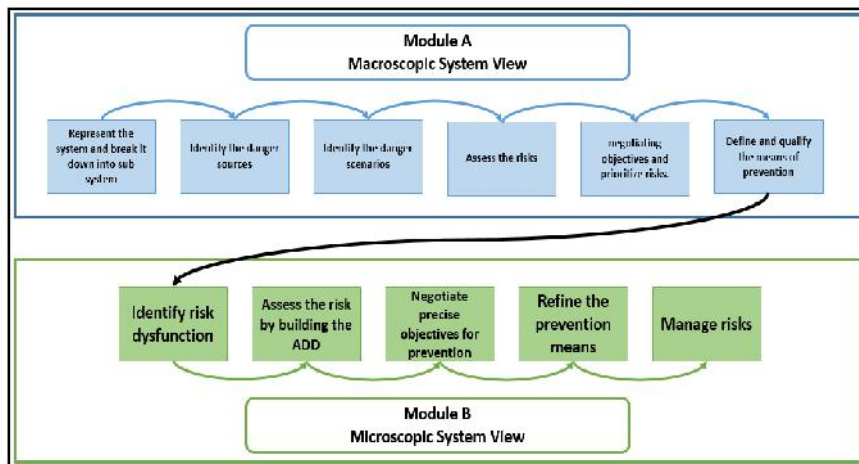


Fig. 1. Modules of the SOMRA method

3 CASE STUDY

3.1 APPLYING THE SOMRA METHOD

The application of the method SOMRA was made in Moroccan company operating in the food industry. This company has two operating services: the Refining Service and the Packaging Service.

Our study focused on refining service. Indeed, such a service is an essential and important step in the manufacture of white sugar. However, it poses risks for staff and can influence the productivity of the company and the quality of the product. Therefore, it is necessary to adopt a very deep risk analysis and updated to avoid the risk of accidents that may weaken the performance or motivation of the company's stakeholders.

3.2 PRESENTATION AND DECOMPOSITION OF THE SITE BY SUB-SYSTEM

Refining service provides operations that allow:

- Remove the outer crystal impurities: refining.
- Remove the inner impurities in raw sugar crystal after melting of refined sugar crystal: clarification.
- Removing dye melting by passing an absorbent.
- Recrystallize sucrose to obtain a pure crystal from the purified solution by previous operations.

So, we deduce the subsystems that make up the Refining Service

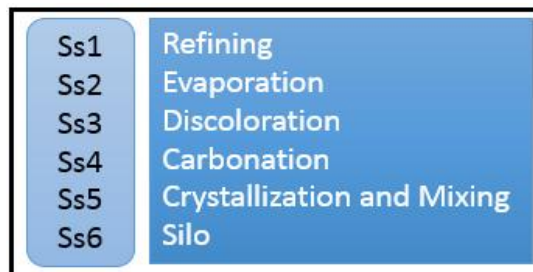


Fig. 2. Refining service decomposition Sub-System

3.3 IDENTIFYING THE SOURCES OF DANGER

This step is to identify dangers and risks associated with each activity. To do this, sources of danger will be examined on the following risk areas:

I. Dangerous substance		II. Technical risks		III. Ergonomics	
N°	Nature of Danger	N°	Nature of Danger	N°	Nature of Danger
I.1	Emission gas, dust, waste	II.1	high temperatures	III.1	Display screen
I.2	Fire - Explosion	II.2	Rotating Machinery & Cutting Tools	III.2	Lighting
I.3	Contained	II.3	pressure	III.3	Slippery & Travel
I.4	Chemicals	II.4	Noise - Vibration	III.4	Non - Clearing access
I.5	Organic (Legionella)	II.5	Electricity - Lightning	III.5	lone Worker
I.6	Hygiene	II.6	Radiation & Radiation	III.6	Climate atmosphere
I.7	Asbestos				Labor organization

IV. Handling / Traffic		V. Other	
N°	Nature of Danger	N°	Nature of Danger
IV.1	Mechanical handling	V.1	Specific: Subcontracting, outdoor business
IV.2	Collapse - Item Drop	V.2	Sûreté & malice
IV.3	Work at height	V.3	Smoking Issues
IV.4	Manual handling	V.4	Training
IV.5	Road traffic	V.5	Morsure and sting
		V.6	Site-specific

Fig. 3. Risk areas within the Refining Service

Using the figure of the sources of danger (fig 3), we establish, for each subsystem, the list of sources of danger.

Ss1 (Refining)			Ss3 (Discoloration)			Ss5 (Crystallization / Mixing)		
Nature of Danger	Risk N°	Danger Sources	Nature of Danger	Risk N°	Danger Sources	Nature of Danger	Risk N°	Sources de Danger
I.1	R1	dry sugar Transfer	I.5	R34	Acid Regeneration (HCl - H2O)	I.1	R60	Mixing (steam)
	R2	Transfer of sugar to refining		R35	Basic Regeneration (NaOH - H2O)	I.5	R61	Device DITMAR (chemicals (alcohol))
I.5	R3	Formalization meters		R36	NaCl preparation Basins		R62	Cleaning (Mixing)
II.1	R4	Refining		R37	Using formalin for disinfection	II.2	R63	Cooled drain valves
II.2	R5	Transport of sugar & refining	II.1	R38	Discoloration 10 / M / H		R64	Empty Barriguande STG1
II.4	R6	Turbine of mass stirred	II.2	R39	Discoloration 110 / M / H	III.3	R65	Air cutlet flap cooler
II.5	R7	Start / Power Off pumps	II.5	R40	Discoloration 35 m3/h		R66	Fans
III.2	R8	Transfer of sugar to refining	III.1	R41	Preparation NaCl		R67	Intervention brails
	R9	Cleaning SINEX		R42	Nano filtration			
	R10	Refining kettle buckets	III.2	R43	Filter syrups			
	R11	Exchanger Cleaning		R42'	Nano filtration			
IV.3	R12	Trappe Bypass the SINEX	IV.3	R44	Nano filtration			
	R13	Cleaning melters		R45	Bin fading 35 m3 / h			
IV.4	R14	Closing joints under sifters	IV.4	R46	Buckets screens			
			IV.5	R14	Crossed the road between tading and Nano filtration (crystallin)			

Ss2 (Evaporation)			Ss4 (Carbonation)			Ss6 (Silo)		
Nature of Danger	Risk N°	Danger Sources	Nature of Danger	Risk N°	Sources de Danger	Nature of Danger	Risk N°	Sources de Danger
III.1	R21	Lighting	II.1	R50	Filters degassing valve Diastar	I.3	R72	Ineffective dust filters
III.2	R22	Condensers		R51	Blow Moulding		R73	Strip TP101
	R23	gateway evaporation tray	II.3	R52	Cleaning pockets		R74	RIA In poor condition (ground floor)
	R24	Valves thermal transfer	II.4	R53	Noise on the heating circuit of syrup (BARRQUAND)		R75	RIA (reception silo 2)
IV.2	R25	Under refining sifters (condensate tank 2400)	IV.3	R54	Steam circuit DIASTAR Intervention	III.1	R77	Lack of lighting (at the fallover)
IV.3	R26	Grating (Silo floor)		R55	Steam drum Control	III.2	R78	Stairs
	R27	Circuit VP2		R56	iltration grating		R79	Loading tank
IV.4	R28	Buckets screeners		R57		IV.4	R80	changeover valve
						V.2	R81	Industrial Safety Equipment
							R82	Uncontrolled access

Fig. 4. Sources of danger for each sub-System

3.4 IDENTIFICATION OF UN (UNWANTED ENEVEMENTS)

The following table shows the main elements of SFAM model (Systems Failure Analysis Methodology) to specify unwanted events (UN). The first step is to complete the information by identifying with grids made for all subsystems. This gives a list of site hazards. The second step is to identify processes with dangers...

The figure displays six hazard identification matrices for different sub-systems. Each matrix has columns for 'Nature of Danger', 'Risk #', 'Initiating event', and 'Main event'. The matrices are color-coded: Ss1 (blue), Ss2 (orange), Ss3 (grey), Ss4 (yellow), Ss5 (green), and Ss6 (black).

Fig. 5. Danger process for each Sub-systems

3.5 RISK ASSESSMENT

Risk assessment is a step that quantifies the identified risks to make them measurable and comparable.

To perform this task, the criticality assessment of risk (C) is based on their probability of occurrence (P) and gravity (G). The (P) is a function of the sum of the duration of exposure (D) and the level of mastery (M) existing.

Note

For what will follow the risk assessment will be based on the criteria required by the process of "hazard identification and risk assessment" established by the company according to the OHSAS 18001 Reference.

Or the formula: $C = G \times P$

3.5.1 QUANTIFICATION OF THE DURATION OF EXPOSURE "D"

This step is to assess the duration of exposure to the hazard of the table following the weighting criteria below

Table 1. Quantification of exposure time

weighting	Exposition	Working time Ratio in %
1	uncommon	Under 5%
2	unusual	Under 15%
3	occasionally	Under 30%
4	frequent	Under 60%
5	very frequent	Under 90%
6	continues	More than 90%

3.5.2 IDENTIFICATION OF PROTECTIONS "M"

This step is to establish the levels of protection implemented according to the table weighting criteria below.

Table 2. Levels of protection implemented

weighting	Description of protection
1	Collective protection
2	Personal protective equipment
3	No protection

3.5.3 PROBABILITY OF OCCURRENCE "P"

This step is to define the probability of risk by making the sum of the duration of exposure "D" and the existing level of protection "M".

Table 3. The probability of occurrence of the risk

Level	Designation	D+M	Description
5	Almost certain	Between 8 and 9	Expected to occur in most circumstances
4	Likely	Between 6 and 7	Likely to occur in most circumstances
3	possible	Between 4 and 5	Can occur a few times
2	unlikely	Between 2 and 3	Could happen sometimes
1	uncommon	2	May occur only in exceptional circumstances

3.5.4 RANKING THE GRAVITY OF DANGER "G"

This step is to define the gravity level of danger according to the table below

Table 4. The gravity of the hazard

Level	Designation	Description
5	catastrophic	AT with IPP > 15% or disease which may cause irreversible damage health
4	major	AT with IPP <15% or disease that may cause health effects
3	moderate	AT <10 days
2	minor	Care without work stoppage
1	insignificant	no injuries

3.5.5 RISK RANKING "C"

Criticality of risk is proportional to the combination of severity and likelihood of occurrence.

In order to streamline the method of prioritization, the criticality of a risk is obtained by the product of the combination of "G x P" according to the formula:

$$C = G \times P$$

3.5.6 CLASSIFICATION OF RISK CRITICALITY

The following figure shows the classification of the criticality of risk for each subsystem

The figure displays six risk matrices for different subsystems. Each matrix has columns for Risk (D, M, P, G, C) and a final column for a criticality score. The subsystems are: So1 (Refining), Ss3 (Discoloration), Ss5 (Crystallization / Mixing), Ss2 (Evaporation), Ss7 (Carbonation), and Ss6 (Silo). Each risk level (D, M, P, G, C) is assigned a numerical value, and the final column shows the calculated criticality score for each risk instance.

Fig. 6. Classification of Risk Criticality

3.5.7 RISK MAPPING

A risk is acceptable if the note of criticality is less strictly 16 and G < 5 according to procedure. These intervals were determined following a brainstorming session conducted between corporate stakeholders.

The risk mapping matrix shows the relationship between Frequency (G) and Criticality (1-5). The diagonal cell (G=1, Criticality=1) is marked as acceptable. Other cells are color-coded: green for acceptable, yellow for moderate, orange for major, and red for catastrophic. Risk instances are listed in the cells based on their G and Criticality values.

G \ Frequency	1 Insignifiant	2 Minor	3 Moderate	4 Major	5 Catastrophic
1 Uncommon					
2 Unlikely				R78	
3 Possible			R54; R55; R62; R64; R77; R79	R53	R7; R13; R37
4 likely		R41; R42; R46; R72; R6	R7; R8; R10; R11; R35; R40; R43; R45; R50; R80; R81	R1; R3; R5; R28; R36; R38; R39; R44; R51; R56; R61; R63; R67; R75	R27; R49; R65
5 Almost certain	R14; R82	R9	R22; R34; R52; R60	R12; R23; R25; R73; R74; R83; R25	R4; R15; R22; R24; R57; R76

Fig. 7. Risk mapping

By way of summary, the application of the SOMRA method has identified various sources of hazards 'refining' service. As it allowed also to know the most penalizing subsystems in terms of OSH. This is very interesting to guide the company to take the necessary measures well in these positions in terms of OSH.

3.6 ACTION PLAN

The neutralization of risks is done by the research all preventing barriers at the source system, the main event and induced effects, and protective barriers at the target level systems. These barriers are of two types:

- Technological barriers (TB): whole of technology integral to the system which automatically opposed to the appearance of an adverse event safety and that does not require human intervention;
- The operating barriers or use barriers (UB): actions requiring human intervention based on specific instructions, activated or not an item or technology package.

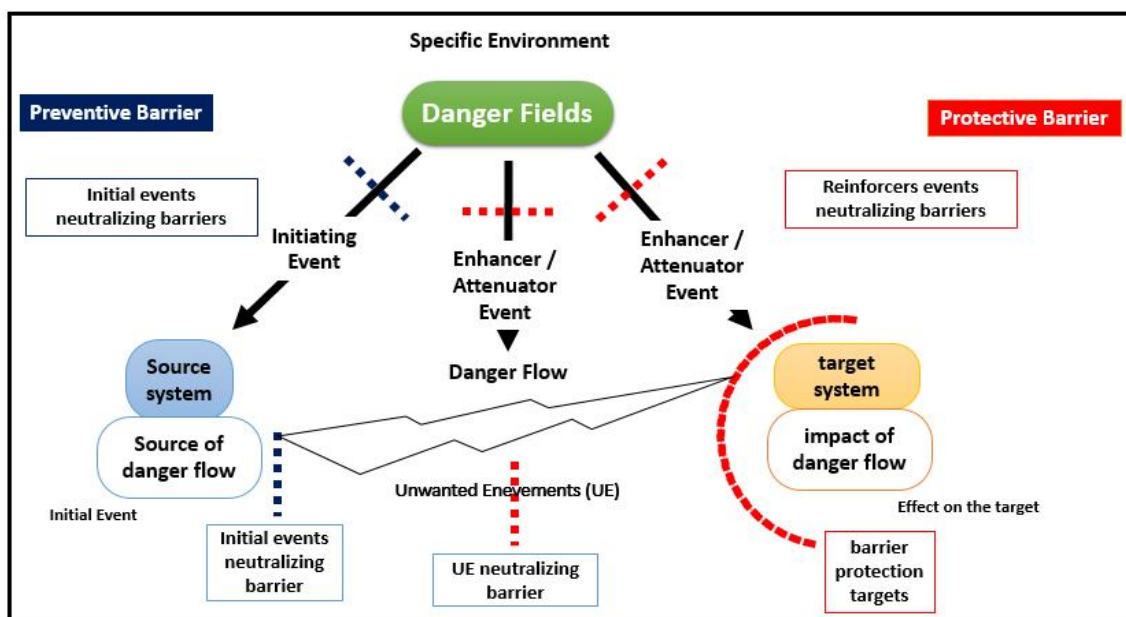


Fig. 8. Risk neutralization barriers

After defining barriers, we must ensure that they have or do not generate risks, and we must qualify in time ie ensure their sustainability.

Thus, we must verify that the proposed barriers do not introduce new risks and must be qualified in time. The table below includes all the barriers that can neutralize qualified unacceptable risks according to the risk assessment carried out before.

Table 5. Neutralizing barriers qualified risk

Risk	Barriers	Design	controls and technical checks	Maintenance
R1	Filtration area increase	Dust collection system in the late band	Frequent cleaning of the filter	Preventive Maintenance
R3	Emerging the circuit in the melters	Correct dimensioning	periodic verification	-
R4, R15, R56	Changing the location of the valves	Easy access (manual & automatic)	-	-
R5, R39	Rehabilitation of crankcases + Sensitization	Robust material & Cover the entire belt	Verification of crankcase 2 times / week	Systematic maintenance
R7	Cover the cables and buttons	Provide plastic covers	-	-
R12	Automatic trap	Pneumatic cylinder & facilitated access	-	Preventive Maintenance
R13, R26, 57	Rehabilitation duckboards or Setup sheet metal instead of duckboards	Good fixation system + robust material	Monthly status check sheet metal and duckboards	Dressage duckboards
R21	Commissioning of the lighting system	Cover lamps + powerful lighting + replacement duckboards	Verification as statements about the state of the lighting system	-
R23, R65, R67	Commissioning the gateway	Correct dimensioning	Long-term audit	Cover gateways
R24	Provide a stepladder	Easy to move and correct sizing	Verification in case of wear of the material	-
R25	Setting up of a monorail	Mechanical block and tackle	-	Preventive Maintenance
R27	Changing the location of the pressure sensor	Easy access	Checking the accessibility when adding hardware or introduction of new technology	-
R36, R44	Commissioning of Gard-corps	Fixing system + adequate sturdy material to the toxic work environment	Visual inspection of the condition of gard-corps	Preventive Maintenance
R37	Centralized formolage station & FDS Sensitization	Availability of ISE + process automation	Conditions and the availability of PPE	-
R38	Funnel cover	Cover is dimensioned and adequate	-	-
R49	Signage to display on the spot	Clear, simple and visible to the machine operator	-	-
R51	Extension vents up	-	-	-
R61	Provide collector or fuel tank bracket isopropyl alcohol	-	-	-
R63	Door to keep it closed	-	-	-
R73	Provide motor ATEX	-	-	Preventive Maintenance
R74, R75	Changing the RIA	-	-	-
R76	Provide ATEX bearings	-	-	Preventive Maintenance

The list of proposed actions is not exhaustive. Other actions have been proposed and are outstanding validation. They are not presented in the present work.

In fact, the implementation of these actions is outstanding and to see the desired improvements, control of resources, compliance verification and monitoring indicators have been set up as a dashboard.

4 CONCLUSION

In this article, we presented initially SMS. We have defined and demonstrated the importance of control of such a system in a company. As we have shown the risk analysis of interest to ensure the proper functioning of the SMS. Subsequently, a case study on the identification and risk analysis was presented.

This study was conducted in a Moroccan company operating in the food industry. To do this, we relied on the SOMRA method to carry out this study. This allowed thereafter, identify, first, the different sources of hazards that occur in each subsystem of the chosen unit and prioritize risks by calculating the corresponding criticality of other. Finally, an action program was proposed to improve sub-systems with unacceptable risks.

REFERENCES

- [1] AFNOR, Accès aux machines et installations industrielles, Règles de sécurité. *AFNOR 2002.*
- [2] CORREARD I., ANAYA P., BRUN P., Sécurité, Hygiène et risques professionnels. Dunod 2011
- [3] DAKKAK B., CHATER Y., GUENNOUN M., TALBI A., Proposition of a method to help the evaluation of safety at work. *International Symposium on Security and Safety of complex systems 2SCS Agadir 25 et 26 may 2012.*
- [4] DAKKAK B., CHATER Y., TALBI A., Proposition d'une matrice de criticité intégrant les systèmes qualité, sécurité et environnement pour la fonction maintenance. *Journal of Decision System. Vol. 21, No. 4, November 2012.*
- [5] DAKKAK B., TALBI A., Amélioration de la performance industrielle par le déploiement du SMI: Application aux PME/PMI Marocaines. Presses Académiques Francophones 2014.
- [6] GILLET-GOINARD F., Bâtir un système de management intégré Qualité-sécurité-environnement. *Editions d'organisation, 2006.*
- [7] LATOUR B., interview donnée au magazine Télérama n° 2941, 2006.
- [8] MARGOSSIAN N., Risques et accidents industriels majeurs, Caractéristiques, Réglementation, Prévention. Dunod 2006
- [9] MAZOUNI M., Pour une meilleure approche de management des risques. *Thèse de doctorat de l'institut polytechnique de Lorraine. 2008.*
- [10] MICHEL X., CAVAILLE P., et COLL, Management des risques pour un développement durable Qualité Santé Sécurité Environnement. Dunod 2009
- [11] OHSAS 18001. Occupational Health and Safety Management Systems – Requirements *OHSAS. 2007.*

Biodiversité urbaine des Oiseaux dans la Zone humide d'Importance Internationale de Grand-Bassam (Sud-Est de la Côte d'Ivoire)

K. Hilaire YAOKOKORE-BEIBRO, Monnoin Frédéric GUEYE, Yélakan Solange KONE, and K. Saint-Guillaume ODOUKPE

Laboratoire de Zoologie et Biologie Animale, UFR Biosciences,
Université Félix Houphouët-Boigny Cocody-Abidjan, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

Copyright © 2015 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: Ornithological surveys were conducted in the city of Grand-Bassam from April 2010 to March 2011 in order to improve the knowledge on urban coastal birds in Côte d'Ivoire. Point count method was used to identify 165 species of birds belonging to 45 families of 19 orders. Five of these species are classified on the IUCN Red List of threatened species. These species are mostly residents (56%), migratories (18%) among which, 14% are Palearctic migrants and 4% are intra-African. 25% of the species have a mixed status. One species is vagrant. The bird community has a preference for open habitat (45%) and wetlands (34%). Secondary forest species represent 19% while those of primary forest account for only 4%.

KEYWORDS: Birds, urban biodiversity, Grand-Bassam, biogeography, wetland.

RESUME: Des relevés ornithologiques ont été réalisés dans la ville de Grand-Bassam d'avril 2010 à mars 2011, en vue d'améliorer les connaissances sur les Oiseaux des milieux urbains côtiers de la Côte d'Ivoire. La méthode des points d'écoute a permis d'identifier 165 espèces d'oiseaux appartenant à 45 familles de 19 ordres. Cinq de ces espèces figurent sur la liste rouge des espèces menacées de l'IUCN. Du point de vue de leurs statuts biogéographiques, ces espèces sont majoritairement résidentes (56%), 18% sont des espèces migratrices dont 14% sont du paléarctiques et 4% des intra-africaines. 25% des espèces ont un statut mixte. L'une des espèces recensées est occasionnelle. Le peuplement a une préférence pour les milieux ouverts (45%) et les milieux humides (34%). Les espèces de forêts secondaires représentent 19% tandis que celles de forêts primaires ne représentent que 4%.

MOTS-CLEFS: Oiseaux, biodiversité urbaine, Grand-Bassam, biogéographie, Zone humide.

1 INTRODUCTION

La zone humide d'importance internationale de Grand-Bassam est sans doute la zone humide la plus étudiée en ornithologie de Côte d'Ivoire ([1], [2], [3], [4], [5], [6], [7]). Ces études qui ont porté sur le milieu naturel et la zone rizicole, ont indiqué que ce site abrite une grande diversité d'oiseaux. Cependant la ville de Grand-Bassam, incluse dans cette zone humide, est un milieu fortement urbanisé qui n'a pas fait l'objet d'étude. Peut-être parce que les villes n'ont pas été considérées, pendant longtemps, comme des écosystèmes à part entière ([8],[9]). Cette ville présente différents habitats du fait de son gradient d'urbanisation d'une part et de la présence de zone humide, d'autre part ; ce qui constitue des habitats potentiels pour l'avifaune.

Le présent travail réalisé dans la ville de Grand-Bassam vient compléter les études réalisées dans la zone humide de Grand-Bassam et améliorer les connaissances sur les Oiseaux des milieux urbains de Côte d'Ivoire.

2 PRÉSENTATION DU SITE D'ÉTUDE

La ville de Grand-Bassam ($5^{\circ}12'00''N$ et $3^{\circ}44'00''O$) est une ville côtière située à 40 km au Sud-Est de la ville d'Abidjan, sur le littoral Est de la Côte d'Ivoire (figure 1). Sa superficie est de 11 300 hectares [10]. La température de la ville est comprise entre $21^{\circ}C$ et $33^{\circ}C$, avec une moyenne annuelle de $26,5^{\circ}C$ [11]. Elle a un climat de type tropical humide caractérisé par quatre saisons : deux saisons sèches (de mi-juillet à mi-septembre et de décembre à mars) et deux saisons pluvieuses (d'avril à mi-juillet et de mi-septembre à mi-novembre) [12]. Les précipitations varient entre 2000 et 2200 mm avec une moyenne annuelle de 2100mm [11]. La végétation est très variée et dominée par toutes sortes d'herbes [6]. Au niveau de la faune, la ville de grand-Bassam, n'a pas été l'objet d'étude. Cependant selon [5], la ville abrite une faune riche et diversifiée.

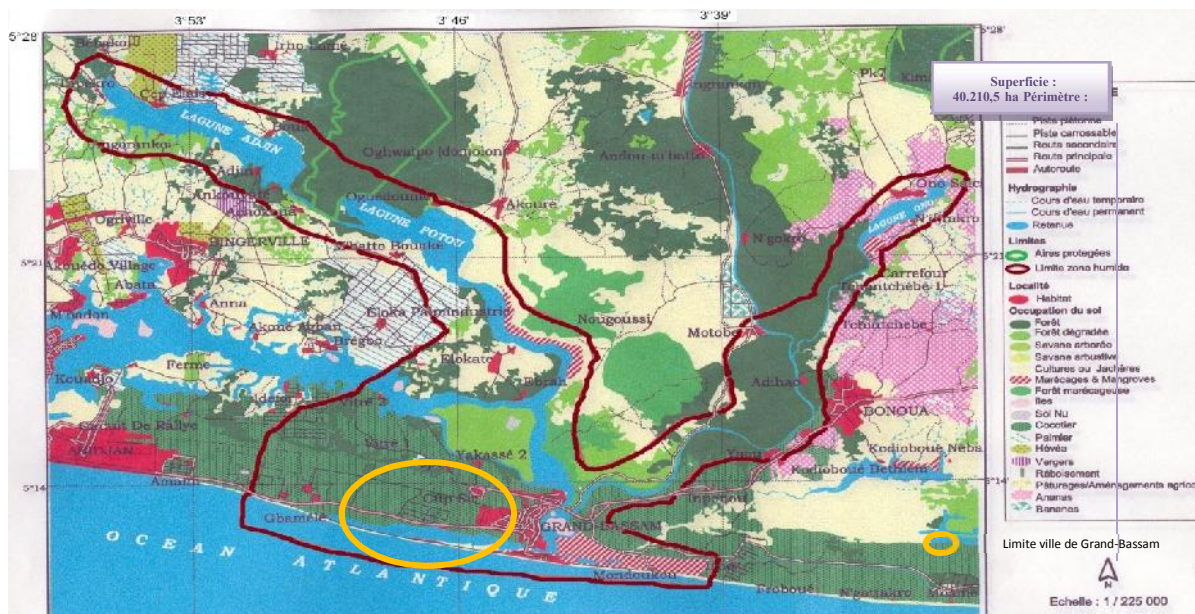


Figure 1 : Carte de la zone humide de Grand-Bassam et localisation du milieu d'étude

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

Une paire de jumelles (Opticon, Dioptron ECC, 10X42 mm, wide field $6,6^{\circ}$) a été utilisée pour observer les Oiseaux. Deux guides d'identification ([13], [14]) et la discographie de [15] ont servi à l'identification des Oiseaux. Par ailleurs, certaines espèces ont été identifiées indirectement grâce aux enregistrements effectués sur le terrain à l'aide d'un dictaphone (Olympus digital VM-702 PC) et d'un appareil photographique reflexe (Nikon D5000 avec un objectif Nikon 18-200 mm). Un GPS (Garmin 60CSX) a servi à déterminer les coordonnées géographiques des différents points d'observations.

La ville de Grand-Bassam a été subdivisée en quatre zones d'étude sur la base des caractéristiques du milieu (présence ou absence de zones humides) et du degré d'urbanisation. Ainsi, quatre zones ont été identifiées (Tableau I). Il s'agit de la zone d'habitation, la zone en voie d'urbanisation, la zone du VITIB et la zone littorale.

La zone d'habitation (ZHa) est la plus urbanisée et correspond au centre-ville de Grand-Bassam. On y trouve des habitations et des commerces mais aussi un îlot de forêt bien conservé (forêt sacrée du quartier de Mooussou) et une décharge publique à ciel ouvert près du petit marché de la ville ($05^{\circ}12'38,0''N$; $03^{\circ}44'33,7''O$).

La zone en voie d'urbanisation (ZUr) est faiblement habitée. Elle est située à l'entrée ouest de la ville de Grand-Bassam en venant d'Abidjan. Les espaces non construits sont occupés par une végétation herbacée ou arborée. Une grande parcelle de cocotiers est localisée dans cette zone ($05^{\circ}13'03,3''N$; $03^{\circ}46'17,3''O$).

La zone du VITIB (ZVi) est la zone la moins habitée. Elle est située au nord de la ville et longe un bras de la lagune Ebrié. Au niveau de cette zone réservée au futur « village des technologies de l'information et de la biotechnologie » (VITIB), on trouve de petites parcelles de cultures vivrières ($05^{\circ}13'40,9''N$; $03^{\circ}44'07,1''O$).

La zone littorale (ZLi) est située au Sud de la ville. Elle est constituée d'une bande littorale entourée par la lagune Ouladine au Nord, l'embouchure du fleuve Comoé à l'Est et l'Océan Atlantique au Sud. Le cimetière municipal marque sa

limite Ouest. Au niveau de ces plans d'eau douce et saumâtre, on trouve de nombreuses végétaux aquatiques envahissants (VAE), formant des fourrées denses (05°11'42,4''N ; 03°43'56,2''O).

L'étude s'est déroulée sur une année (d'avril 2010 à mars 2011) pendant laquelle deux inventaires ont été réalisés par habitat et par mois. La méthode des relevés de l'avifaune par des points d'écoutes à rayon fixe selon [16] a été appliquée. Les relevés ont été effectués entre 6h30 et 09h30 puis entre 15h00 et 18h00 aux différentes stations d'écoutes. Ces périodes correspondent aux heures de fortes activités pour un grand nombre d'Oiseaux ([16], [17], [18]). Dans chaque zone d'étude, cinq points d'observations ont été identifiés. Soit au total 25 points d'observation dans la ville de Grand-Bassam. Tous les contacts visuels ou sonores ont été recensés.

La nomenclature adoptée est celle de [19] tandis que les noms scientifiques utilisés sont ceux de [20] et de [21]. Les données recueillies ont permis d'établir la liste des espèces d'Oiseaux et d'identifier leur statut de conservation selon la liste rouge de [22]. Le biome selon [23], le statut biogéographique selon [14] et l'habitat préférentiel selon [18] de chaque espèce ont été précisés.

Tableau I : Quelques caractéristiques des quatre zones d'étude

(ZHa : zone d'habitation; ZUr : zone en voie d'urbanisation ; ZVi : zone du VITIB et ZLi : zone littorale)

Zones d'étude	Coordonnées géographiques	Caractéristiques des habitats
Zone d'habitation (ZHa)	05°12'38,0''N ; 03°44'33,7''O	Centre-ville - Présence d'îlot de forêt et végétation herbacée – décharge à ciel ouvert
Zone en voie d'urbanisation (ZUr)	05°13'03,3''N ; 03°46'17,3''O	Peu d'habitations – arborée et très herbacée – paysage sans cesse modifiée par les remblayages et constructions
Zone du VITIB (ZVi)	05°13'40,9''N ; 03°44'07,1''O	Inhabitée – végétation herbacée abondante. Présence de quelques cultures et d'arbres
Zone littorale (ZLi)	05°11'42,4''N ; 03°43'56,2''O	Présence d'eau, de vase, de plage sableuse. Peu de végétation herbacée

4 RÉSULTAT

Les observations faites dans la ville de Grand-Bassam, sur un an, d'avril 2010 à mars 2011, ont permis d'identifier 165 espèces d'Oiseaux appartenant à 45 familles de 18 ordres (Tableau II). Les Passériformes avec 69 espèces représentent 41,81 % du peuplement tandis que les Non-passériformes représentent 58,18% avec 96 espèces.

Au niveau des familles, les plus représentées sont respectivement les Ardeidae et les Scolopacidae avec 12 espèces chacune (7,27 %), les Sylviidae avec 11 espèces (6,07 %). Les familles les moins riches avec une espèce chacune (0,6%) sont les Fringillidae, les Viduidae, les Corvidae, les Zosteropidae, les Platysteiridae, les Meropidae, les Tytonidae, les Rostratulidae, les Jacanidae, les Phasianidae, les Pandionidae, les Ciconiidae, les Anhingidae et les Phalacrocoracidae.

Tableau II : Liste des espèces d'oiseaux observées dans la ville de Grand-Bassam d'avril 2010 à mars 2011

Biog. : Statut biogéographique; R : résident; M : migrateur intra-africain; P : migrateur paléarctique ; O : occasionnel. Hab. : type d'habitat ; E : milieux humides; f : milieux ouverts; F : forêts secondaires; FF : forêts primaires. SC : statut de conservation; VU: vulnérable; NT: quasi menacé ; * : espèce nouvellement observée. Bio : biome (Fishpool & Evans, 2001); A04 : espèce appartenant au biome de la savane soudano-guinéenne ; A05 : espèce appartenant au biome de la forêt guinéo-congolaise.

Ordres/Familles/Espèces	Noms français	Biog.	Hab.	SC	Bio.
PROCELLARIIFORMES					
Procellariidae					
<i>Bulweria bulwerii</i> (Jardine & Selby, 1828)	Pétrel de Bulwerii	R/M	E		
<i>Puffinus griseus</i> (Gmelin, 1789) *	Puffin fuligineux	M	E	NT	
PELECANIFORMES					
Phalacrocoracidae					
<i>Phalacrocorax africanus</i> (Gmelin, 1789)	Cormoran africain	R	E		
Anhingiidae					
<i>Anhinga rufa</i> (Daudin, 1802)	Anhinga d'Afrique	R	E		
CICONIIFORMES					
Ardeidae					
<i>Ixobrychus minutus</i> (Linné, 1766)	Blongios nain	R/P	E		
<i>Ixobrychus sturmi</i> (Wagler, 1827)	Blongios de Sturm	M	E		
<i>Nycticorax nycticorax</i> (Linné, 1758)	Bihoreau gris	R/P	E		
<i>Ardeola ralloides</i> (Scopoli, 1769)	Crabier chevelu	R/P	E		
<i>Bubulcus ibis</i> (Linné, 1758)	Héron garde-bœufs	R/M	E		
<i>Butorides striata</i> (Linné, 1758)	Héron strié	R	E		
<i>Egretta gularis</i> (Bosc, 1792)	Aigrette à gorge blanche	R/M	E		
<i>Egretta gazetta</i> (Linné, 1766)	Aigrette gazette	R/M/P	E		
<i>Egretta intermedia</i> (Wagler, 1829)	Aigrette intermédiaire	R/M	E		
<i>Egretta alba</i> (Linné, 1758)	Grande aigrette	R/M/P	E		
<i>Ardea purpurea</i> (Linné, 1766)	Héron pourpre	R/P	E		
<i>Ardea cinerea</i> (Linné, 1758)	Héron cendré	R/P	E		
Ciconiidae					
<i>Anastomus lamelligerus</i> (Temminck, 1823)	Bec-ouvert africain	M/R	E		
ANSERIFORMES					
Anatidae					
<i>Dendrocygna viduata</i> (Linné, 1766)	Dendrocygne veuf	R/M	E		
<i>Nettapus auritus</i> (Boddaert, 1783)	Sarcelle à oreillons	R	E		
FALCONIFORMES					
Pandionidae					
<i>Pandion haliaetus</i> (Linné, 1758)	Balbuzard pêcheur	P/R	E		
Accipitridae					
<i>Milvus migrans</i> (Boddaert, 1783)	Milan noir	M/P/R	f		
<i>Gypohierax angolensis</i> (Gmelin, 1788)	Palmiste africain	R	F		
<i>Polyboroides typus</i> (Smith, 1829)	Gymnogène d'Afrique	R	F		
<i>Accipiter badius</i> (Gmelin, 1788)	Epervier shikra	R/M	F		
Falconidae					
<i>Buteo auguralis</i> (Salvadori, 1865)	Buse d'Afrique	R/M	f		
<i>Falco naumanni</i> (Fleischer, 1818)	Faucon crécerellette	P	f		
<i>Falco tinnunculus</i> (Linné, 1758)	Faucon crécerelle	R/P	f		
<i>Falco ardosiaecus</i> (Vieillot, 1823)	Faucon ardoisé	R	f		
<i>Falco cuvierii</i> (Smith, A, 1830)	Faucon de Cuvier	R	f		
<i>Falco peregrinus</i> (TunStall, 1771)	Faucon pèlerin	R/P	f		
GALLIFORMES					
Phasianidae					
<i>Coturnix adansonii</i> (Verreaux, J & Verreaux, E, 1851)	Caille bleue	M/R	E		
GRUIFORMES					
Rallidae					
<i>Crex egregia</i> (Peters, 1854)	Râle des prés	M/R	f		
<i>Amaurornis flavirostra</i> (Swainson, 1837)	Râle à bec jaune	R	E		
<i>Porphyrio alleni</i> (Thomson, 1842)	Talève d'Allen	M/R	E		

<i>Porphyrio porphyrio</i> (Linné, 1758)	Talève sultane	R	E		
<i>Gallinula chloropus</i> (Linné, 1758)	Gallinule poule d'eau	R/P	E		
CHARADRIIFORMES					
Jacanidae					
<i>Actophilornis africana</i> (Gmelin, 1789)	Jacana à poitrine dorée	R	E		
Rostratulidae					
<i>Rostratula benghalensis</i> (Linné, 1758)	Rhynchée peinte	R/M	E		
Glareolidae					
<i>Glareola pratincola</i> (Linné, 1766) *	Glaréole à collier	R/M/P	f/E		
Charadriidae					
<i>Charadrius hiaticula</i> (Linné, 1758)	Pluvier grand-gravelot	P	E		
<i>Charadrius forbesi</i> (Shelley, 1883)	Pluvier de Forbes	R/M	E/f		
<i>Charadrius alexandrinus</i> (Linné, 1758)	Pluvier à collier interrompu	R/P	E		
<i>Pluvialis squatarola</i> (Linné, 1758) *	Pluvier argenté	P	E		
<i>Vanellus albiceps</i> (Gould, 1834) *	Vanneau à tête blanche	R/M	E		
<i>Vanellus spinosus</i> (Linné, 1758)	Vanneau à éperons	R	E		
Scolopacidae					
<i>Calidris canutus</i> (Linné, 1758)	Bécasseau maubèche	P	E		
<i>Calidris alba</i> (Pallas, 1764) *	Bécasseau sanderling	P	E		
<i>Calidris minuta</i> (Leisler, 1812)	Bécasseau minute	P	E		
<i>Calidris melanotos</i> (Vieillot, 1819)	Bécasseau tacheté	O	E		
<i>Limosa limosa</i> (Linné, 1758)	Barge à queue noire	P	E	NT	
<i>Numenius phaeopus</i> (Linné, 1758)	Courlis corlieu	P	E		
<i>Numenius arquata</i> (Linné, 1758)	Courlis cendré	P	E	NT	
<i>Tringa stagnatilis</i> (Bechstein, 1803)	Chevalier stagnatile	P	E		
<i>Tringa nebularia</i> (Gunnerus, 1767)	Chevalier aboyeur	P	E		
<i>Tringa ochropus</i> (Linné, 1758)	Chevalier culblanc	P	E		
<i>Tringa glareola</i> (Linné, 1758)	Chevalier sylvain	P	E		
<i>Actitis hypoleucos</i> (Linné, 1758)	Chevalier guignette	P	E		
LARIFORMES					
Laridae					
<i>Larus fuscus</i> (Linné, 1758) *	Goéland brun	P	E		
<i>Gelochelidon nilotica</i> (Gmelin, JF, 1789) *	Sterne hansel	R/P	E		
<i>Sterna caspia</i> (Pallas, 1770)	Sterne caspienne	R/P	E		
<i>Sterna maxima</i> (Boddaert, 1783)	Sterne royale	R/M	E		
<i>Sterna sandvicensis</i> (Latham, 1787)	Sterne caugek	P	E		
<i>Sterna fuscata</i> (Linné, 1766)	Sterne fuligineuse	R/M	E		
COLUMBIFORMES					
Columbidae					
<i>Treron calvus</i> (Temminck, 1808)	Colomba à front nu	R	F		
<i>Turtur tympanistris</i> (Temminck, 1809)	Tourtelette tambourette	R	F		
<i>Turtur afer</i> (Linné, 1766)	Tourtelette améthystine	R	f		
<i>Streptopelia semitorquata</i> (Ruppell, 1837)	Tourterelle à collier	R	f		
<i>Streptopelia senegalensis</i> (Linné, 1766)	Tourterelle maillée	R	f		
PSITTACIFORMES					
Psittacidae					
<i>Psittacus erithacus</i> (Linné, 1758)	Perroquet jaco	R	FF	VU	A05
<i>Poicephalus senegalus</i> (Linné, 1766)	Perroquet youyou	R	f		A04
<i>Psittacula krameri</i> (Scopoli, 1769)	Perruche à collier	R	f		
MUSOPHAGIFORMES					
Musophagidae					
<i>Crinifer piscator</i> (Boddaert, 1783)	Touraco gris	R	f		
CUCULIFORMES					
Cuculidae					
<i>Oxylophus levaillantii</i> (Swainson, 1829)	Coucou de Levaillant	M	E		
<i>Chrysococcyx klaas</i> (Stephens, 1815)	Coucou de Klaas	M/R	f		
<i>Chrysococcyx caprius</i> (Boddaert, 1783)	Coucou didric	M/R	f		
<i>Ceuthmochares aereus</i> (Vieillot, 1817)	Malcoha à bec jaune	R	F		
<i>Centropus grillii</i> (Hartlaub, 1861)	Coucal de Grill	M/R	f		
<i>Centropus senegalensis</i> (Linné, 1766)	Coucal du Sénégal	R	f		
STRIGIFORMES					

Tytonidae				
<i>Tyto alba</i> (Scopoli, 1769)	Effraie des clochers	R	f	
APODIFORMES				
Apodidae				
<i>Telacanthura ussheri</i> (Sharpe, 1870)	Martinet d'Ussher	R	f	
<i>Cypsiurus parvus</i> (Lichtenstein, 1823)	Martinet des palmiers	R	f	
<i>Apus affinis</i> (Gray, 1830)	Martinet des maisons	R	f	
CORACIIFORMES				
Alcedinidae				
<i>Halcyon leucocephala</i> (Statius Müller, 1776)	Martin-chasseur à tête grise	M	f	
<i>Halcyon malimbica</i> (Shaw, 1811)	Martin-chasseur à poitrine bleue	R	F	
<i>Halcyon senegalensis</i> (Linné, 1766)	Martin-chasseur du Sénégal	M/R	f	
<i>Ceyx pictus</i> (Boddaert, 1783)	Martin-pêcheur pygmée	R/M	f	
<i>Alcedo cristata</i> (Pallas, 1764)	Martin-pêcheur huppé	R/M	f	
<i>Ceryle rudis</i> (Linné, 1758)	Martin-pêcheur pie	R	E	
Meropidae				
<i>Merops pusillus</i> (Muller, 1776)	Guêpier nain	R	f	
Coraciidae				
<i>Coracias abyssinicus</i> (Hermann, 1783)	Rollier d'Abyssinie	M	F	
<i>Eurystomus glaucurus</i> (Statius Müller, 1776)	Rolle violet	M	F/f	
Bucerotidae				
<i>Tockus fasciatus</i> (Shaw, 1811)	Calao longibande	R	F	A05
<i>Bycanistes fistulator</i> (Cassin, 1850)	Calao siffleur	R	F F	A05
PICIFORMES				
Capitonidae				
<i>Pogoniulus subsulphureus</i> (Fraser, 1843)	Barbion à gorge jaune	R	FF	A05
<i>Pogoniulus bilineatus</i> (Sundevall, 1850)	Barbion à croupion jaune	R	F	
<i>Lybius vieilloti</i> (Leach, 1815)	Barbican de Vieillot	R	f	
PASSERIFORMES				
Hirundinidae				
<i>Hirundo semirufa</i> (Sundevall, 1850)	Hirondelle à ventre roux	R/M	f	
<i>Hirundo abyssinica</i> (Guerin-Meneville, 1843)	Hirondelle striée	R/M	f	
<i>Hirundo nigrita</i> (Gray, GR, 1845)	Hirondelle à bavette	R	E/f	A05
<i>Hirundo aethiopica</i> (Blanford, 1869)	Hirondelle d'Éthiopie	R/M	f	
<i>Hirundo rustica</i> (Linné, 1758)	Hirondelle rustique	P	f	
Motacillidae				
<i>Motacilla flava flava</i> (Linné, 1758)	Bergeronnette printanière	P	f/E	
<i>Motacilla aguimp</i> (Dumont, 1821)	Bergeronnette pie	R	f/E	
<i>Anthus leucophrys</i> (Vieillot, 1818)	Pipit à dos uni	R	f	
<i>Macronyx croceus</i> (Vieillot, 1816)	Sentinelles à gorge jaune	R	f	
Pycnonotidae				
<i>Andropadus virens</i> (Cassin, 1858)	Bulbul verdâtre	R	F	
<i>Chlorocichla simplex</i> (Hartlaub, 1855)	Bulbul modeste	R	F	A05
<i>Thescelocichla leucopleura</i> (Cassin, 1855)	Bulbul des raphias	R	F	A05
<i>Pycnonotus barbatus</i> (Desfontaines, 1789)	Bulbul des jardins	R	f	
Turdidae				
<i>Cossypha niveicapilla</i> (Lafresnaye, 1838)	Cossyphes à calotte neigeuse	R	F	
<i>Saxicola rubetra</i> (Linné, 1758)	Tarier des prés	P	f	
<i>Turdus pelios</i> (Bonaparte, 1850)	Merle africain	R	F/f	
Sylviidae				
<i>Acrocephalus schoenobaenus</i> (Linné, 1758)	Phragmite des joncs	P	E	
<i>Acrocephalus arundinaceus</i> (Linné, 1758)	Rousserolle turdoïde	P	E	
<i>Acrocephalus rufescens</i> (Sharpe & Bouvier, 1876) *	Rousserolle des cannes	R	E	
<i>Cisticola erythrops</i> (Hartlaub, 1857)	Cisticole à face rousse	R	f	
<i>Cisticola galactotes</i> (Temminck, 1821)	Cisticole roussâtre	R	f	
<i>Cisticola brachypterus</i> (Sharpe, 1870)	Cisticole à ailes courtes	R	f	
<i>Prinia subflava</i> (Gmelin, 1789)	Prinia modeste	R	f	
<i>Camaroptera brachyura</i> (Vieillot, 1820)	Camaroptère à tête grise	R	f	
<i>Sylvietta virens</i> (Cassin, 1859)	Fauvette crombec verte	R	F	A05
<i>Sylvia borin</i> (Boddaert, 1783) *	Fauvette des jardins	P	f	

<i>Hylia prasina</i> (Cassin, 1855)	Hylia verte	R	F	A05
Platysteiridae				
<i>Platysteira cyanea</i> (Muller, 1776)	Pirit à collier	R	f	
Nectariniidae				
<i>Anthreptes gabonicus</i> (Hartlaub, 1861)	Souimanga brun	R	FF	A05
<i>Anabathmis reichenbachii</i> (Hartlaub, 1857)	Souimanga de Reichenbach	R	F	A05
<i>Cyanomitra verticalis</i> (Latham, 1790)	souimanga olive à tête bleue	R	F	
<i>Chalcomitra fuliginosa</i> (Shaw, 1811) *	Souimanga carmelite	R	f	A05
<i>Hedydipna collaris</i> (Vieillot, 1819)	Souimanga à collier	R	F	
<i>Cinnyris chloropygius</i> (Jardine, 1842)	Souimanga à ventre olive	R	F	
<i>Cinnyris superbus</i> (Shaw, 1811)	Souimanga superbe	R	F	
<i>Cinnyris coccinigastrus</i> (Latham, 1802)	Souimanga éclatant	R	f	A04
<i>Cinnyris cupreus</i> (Shaw, 1812)	Souimanga cuivré	R	f	
Zosteropidae				
<i>Zosterops senegalensis</i> (Bonaparte, 1850)	Zostérops jaune	R	f	
Laniidae				
<i>Lanius collaris</i> (Linné, 1766)	Pie-grièche fiscale	R	f	
<i>Lanius senator</i> (Linné, 1758) *	Pie-grièche à tête rousse	P	F/f	
Malaconotidae				
<i>Tchagra senegalus</i> (Linné, 1766)	Tchagra à tête noire	R	f	
<i>Dryoscopus gambensis</i> (Lichtenstein, 1823)	Cubla de Gambie	R	F	
<i>Laniarius barbarus</i> (Linné, 1766) *	Gonolek de Barbarie	R	f	
Corvidae				
<i>Corvus albus</i> (Muller, 1776)	Corbeau pie	R	f	
Sturnidae				
<i>Lamprotornis cupreocauda</i> (Hartlaub, 1857)	Choucador à queue bronzée	R	F	NT A05
<i>Lamprotornis splendidus</i> (Vieillot, 1822)	Choucador splendide	R/M	F/f	
<i>Lamprotornis caudatus</i> (Statius Müller, 1776) *	Choucador à longue queue	R	f	
<i>Cinnyricinclus leucogaster</i> (Boddaert, 1783)	Spréo améthyste	M	f	
Passeridae				
<i>Passer griseus</i> (Vieillot, 1817)	Moineau gris	R	f	
<i>Passer domesticus</i> (Linné, 1758)	Moineau domestique	R	f	
Ploceidae				
<i>Ploceus pelzelni</i> (Hartlaub, 1887)	Tisserin minulle	R	f	
<i>Ploceus nigricollis</i> (Vieillot, 1805)	Tisserin à cou noir	R	f	
<i>Ploceus aurantius</i> (Vieillot, 1805)	Tisserin orangé	R	f	A05
<i>Ploceus nigerrimus</i> (Vieillot, 1819)	Tisserin noir de Vieillot	R	f	A05
<i>Ploceus cucullatus</i> (Muller, 1776)	Tisserin gendarme	R	f	
<i>Malimbus nitens</i> (Gray, 1831)	Malimbe à bec bleu	R	F	A05
<i>Malimbus scutatus</i> (Cassin, 1849)	Malimbe à queue rouge	R	FF	A05
<i>Euplectes macroura</i> (Gmelin, 1789)	Euplecte à dos d'or	R	f	
Estrildidae				
<i>Nigrita canicapillus</i> (Strickland, 1841)	Nigrette à calotte grise	R	F	
<i>Nigrita bicolor</i> (Hartlaub, 1844)	Nigrette à ventre roux	R	FF	A05
<i>Pyrenestes ostrinus</i> (Vieillot, 1805)	Pyréneste ponceau	R	F	
<i>Spermophaga haematina</i> (Vieillot, 1807)	Sénégal sanguin	R	F	A05
<i>Estrilda melpoda</i> (Vieillot, 1817)	Astrild à joues orange	R	f	
<i>Ortygospiza atricollis</i> (Vieillot, 1817)	Astrild-caille à face noire	R	f	
<i>Spermestes cucullatus</i> (Swainson, 1837)	Capucin nonnette	R	f	
<i>Spermestes bicolor</i> (Fraser, 1843)	Capucin bicolore	R	f	
<i>Spermestes fringilloides</i> (Lafresnaye, 1835)	Capucin pie	R	f	
Viduidae				
<i>Vidua macroura</i> (Pallas, 1764)	Veuve dominicaine	R	f	
Fringillidae				
<i>Serinus mozambicus</i> (Statius Müller, PL, 1776) *	Serin du Mozambique	R	f	

4.1 CARACTÉRISATION DU PEUPEMENT

Selon les catégories biogéographiques définies par [14], 92 espèces (55,76%) sont résidentes, 7 espèces (4,24%) sont migratrices intra-africaines et 23 espèces (13,94%) sont migratrices du paléarctique. Une seule espèce (0,61%) est occasionnelle. Il s'agit de *Calidris melanotos* (Linné, 1758). Quarante-deux espèces (25,45%) ont un statut mixte (Figure 2). Parmi les Oiseaux migrateurs du paléarctique, une espèce avait des individus bagués. Il s'agit de l'espèce *Calidris alba*.

Sur 165 espèces d'Oiseaux inventoriées, 71 espèces (43,03%) sont des espèces des milieux ouverts tandis que 57 espèces (34,54%) sont des espèces des milieux humides. Trente et une autres espèces (18,79 %) préfèrent les forêts secondaires alors que six espèces (3,64%) sont des espèces de forêts primaires (Figure 3).

4.2 STATUT DE CONSERVATION

Parmi les 165 espèces d'Oiseaux inventoriées, cinq espèces sont inscrites sur la liste rouge de [22] : Il s'agit de *Puffinus griseus*, *Limosa limosa*, *Numenius arquata* et *Lamprotornis cupreocauda*, classées espèces quasi-menacées et de *Psittacus erithacus*, qui est une espèce classée vulnérable. Les espèces *Puffinus griseus*, *Limosa limosa* et *Numenius arquata* ont été répertoriées sur la zone littorale. *Lamprotornis cupreocauda* l'a été dans la zone du VITIB tandis que *Psittacus erithacus* a été recensé dans la zone en voie d'urbanisation.

La ville de Grand-Bassam héberge deux espèces d'Oiseaux appartenant au biome des savanes soudano-guinéennes tandis que dix-neuf autres, appartiennent au biome des forêts guinéo-congolaises [23].

4.3 RÉPARTITION DES ESPÈCES PAR HABITAT

Sur la base de la richesse spécifique, la zone littorale est la plus riche avec 123 espèces. Elle est suivie respectivement par la zone du VITIB avec 116 espèces, la zone en voie d'urbanisation avec 110 espèces. La zone d'habitation avec 87 espèces a la plus faible richesse spécifique (Figure 4).

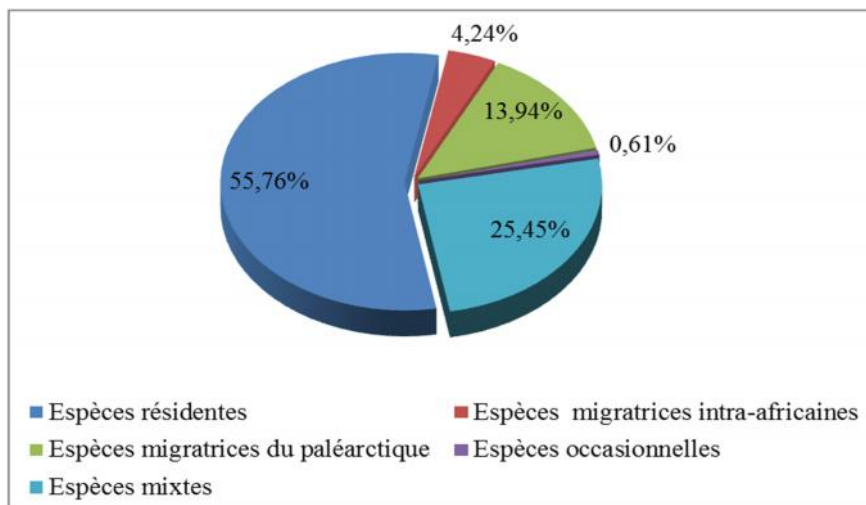


Figure 2: Répartition selon le statut biogéographique des espèces d'Oiseaux à Grand-Bassam

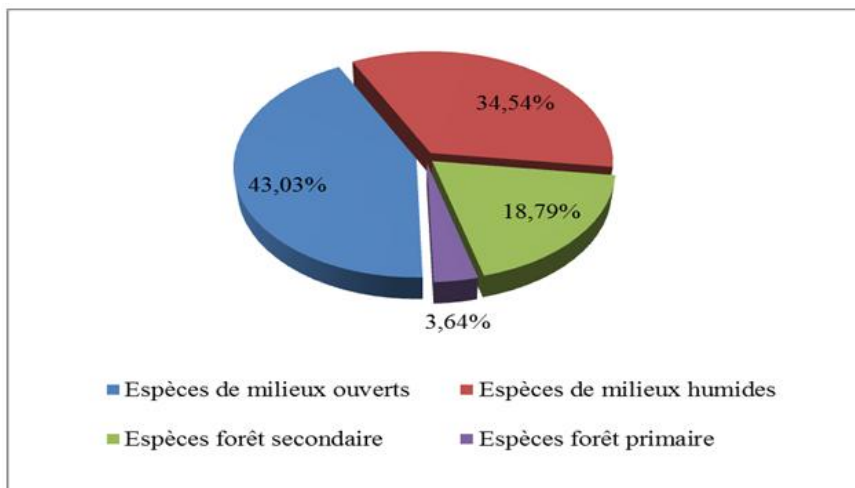


Figure 3: Répartition des espèces d'Oiseaux en fonction de leur habitat préférentiel à Grand-Bassam

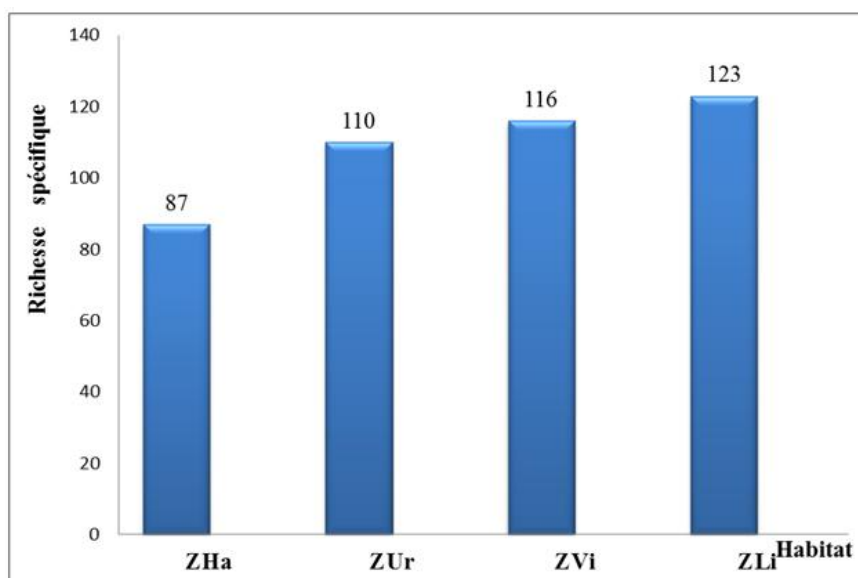


Figure 4: Richesse spécifique par habitat dans la ville de Grand-Bassam d'avril 2010 à mars 2011

(ZHa : zone d'habitation; ZUr : zone en voie d'urbanisation ; ZVi : zone du VITIB et ZLi : zone littorale)

5 DISCUSSION

Cette étude réalisée dans la ville de Grand-Bassam révèle 165 espèces d'Oiseaux appartenant à 45 familles et 18 ordres. Ce résultat significatif pourrait s'expliquer par la diversité des habitats et des ressources alimentaires offertes par le milieu d'étude. La présence de décharges à ciel ouvert au centre-ville et de nombreux plans d'eau attirent de nombreuses espèces d'Oiseaux [24] parmi lesquelles on trouve des granivores, des insectivores, des omnivores, des piscivores et des consommateurs de mollusques et de matières mortes (détritivores). Les Oiseaux omnivores trouvent dans les déchets ménagers, une abondante nourriture tandis que les insectivores, tels que les hirondelles et les martinets, chassent les insectes dans la couche basse de l'atmosphère [24] au-dessus de la décharge. De plus, l'absence des grands couverts végétaux, hormis ceux de la forêt sacrée et certaines parcelles de la zone du VITIB, facilite aussi la détectabilité des espèces. Malgré tout, cette liste d'Oiseaux n'est pas exhaustive car certaines espèces observées n'ont pu être identifiées.

Des travaux antérieurs consacrés à l'avifaune de la zone humide de Grand-Bassam ([3], [5], [6], [7], [25]) font mention de 278 espèces. La comparaison de la composition de l'avifaune inventoriée avec cette liste, fait ressortir seulement 13 espèces observées dans la ville. Parmi celles-ci, cinq espèces sont inscrites sur la liste rouge des espèces menacées de [22]. Comparé

aux travaux de [26], qui a obtenu 188 espèces d'Oiseaux dans la ville de Yamoussoukro, et de ceux de [27] qui a obtenu 115 espèces dans la ville de Cotonou au Bénin, ces résultats sont très significatifs car ces travaux se sont déroulés sur de longues périodes ; deux années avec 288 relevés pour [26] et cinq années avec 2928 relevés pour [27].

La richesse spécifique de la zone littorale est plus élevée que celle des autres habitats parce que c'est l'habitat le plus diversifié avec de nombreux écosystèmes. Il offre ainsi une abondante variété de ressources alimentaires aux oiseaux. La zone d'habitation a la plus faible richesse spécifique parce que ce milieu anthropisé est le plus perturbé. En effet, l'urbanisation a pour effet une augmentation de la densité d'Oiseaux et une baisse de la richesse spécifique [28].

6 CONCLUSION

Cette étude montre une grande diversité de communauté d'Oiseaux dans la ville de Grand-Bassam. Parmi celle-ci les espèces des milieux ouverts et des milieux humides sont majoritaires. Le milieu urbain côtier est donc favorable à la vie des Oiseaux. La présence de différents écosystèmes aquatiques dans la ville est un facteur favorable à la conservation des Oiseaux d'eau. C'est pourquoi, il serait souhaitable que l'urbanisation accrue, observée dans la ville préserve la présence de zone humide et des parcelles de forêt pour une meilleure conservation de la biodiversité. De plus, un suivi régulier des zones très peu anthropisées ou en voie de l'être pourrait être effectué pour mesurer l'impact de l'urbanisation accrue.

REFERENCES

- [1] Dodman T., Béibro H. Y., Hubert E. & Williams E. African Waterbird Census 1998. Les dénombrements d'Oiseaux d'Eau en Afrique 1998. Wetlands International, Dakar, Sénégal, 296p., 1999.
- [2] Dodman T. & Diagana C. H. African Waterbird Census/Les dénombrements d'Oiseaux d'Eau en Afrique 1999, 2000 & 2001. *Wetlands International Global Series* n° 16, Wageningen. The Netherlands, 2003.
- [3] N'Guessan A. M. Avifaune de la zone humide d'importance internationale de Grand-Bassam (Côte d'Ivoire): inventaire, structure du peuplement et origine biogéographique. DEA Ecologie Tropicale, Université de Cocody, 48p + annexes, 2007.
- [4] Yaokokoré-Béibro K. H., N'Douba V. et Comité de RAMSAR. Fiche descriptive sur les zones humides RAMSAR (FDR), 17p, 2005.
- [5] Yaokokoré-Béibro K. H., N'Guessan A. M., Odoukpé K. S. G, Zouzou M. & N'Douba V. Premières données sur les oiseaux de la zone humide d'importance internationale de Grand-Bassam (Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 4(6): 2169 – 2180, 2010.
- [6] Odoukpé K. S. G., Yaokokoré-Béibro H. K., Konan M. E. & Kouadio P. K. L'Avifaune d'un milieu de riziculture et de ses environs dans la zone humide de Grand-Bassam, sud-est Côte d'Ivoire. *Malimbus* 36 : 106-115, 2014.
- [7] Odoukpé K. S. G., Yaokokoré-Béibro H. K., Kouadio P. K. & Konan M.E. Dynamique du peuplement des Oiseaux d'une riziculture et ses environs dans la zone humide d'importance internationale de Grand-Bassam. *Journal of Applied Biosciences* 79 : 6909-6925, 2014.
- [8] McDonnell M. J. & Pickett S. T. A. The study of ecosystem structure and function along urban-rural gradients: an unexploited opportunity for ecology. *Ecology* 71(4):1232–1237, 1990.
- [9] Miller J. R. & Hobbs N.T. Recreational trails, human activity, and nest predation in lowland riparian areas. *Landscape and Urban Planning* 50:227-236, 2000.
- [10] Koffi W. M. L'insécurité dans la ville de Grand-Bassam. Mémoire de Maîtrise-UFR Criminologie, Université de Cocody-Abidjan, 122p, 2008.
- [11] SODEXAM. Société d'Exploitation Aérienne et Météorologique, 2005.
- [12] Brou Y. Analyse et dynamique de la pluviométrie en milieu forestier ivoirien. Thèse de Doctorat 3^{ème} cycle. Université de Cocody Abidjan, 200 p, 1997.
- [13] Borrow N. & Demey R. Field guide to the birds of Western Africa. Christopher Helm, London, 832p, 2004.
- [14] Borrow N. & Demey R. Guide des oiseaux de l'Afrique de l'Ouest. Les guides du naturaliste. Paris, Delachaux et Niestlé S.A., 511p, 2008.
- [15] Chappuis C. African birds sound: Birds of North, West and Central Africa. Société Ornithologique de France. 181p +15 CD. Vol. 1 (4 CD) & 2 (11 CD), 2000.
- [16] Bibby C. J., Burgess N. D. & Hill D. A. Bird census techniques. Academic press, London, 257p, 1992.
- [17] Blondel J. L'analyse des peuplements d'oiseaux, élément d'un diagnostic écologique. I La méthode des échantillonnages fréquentiels progressifs. *La Terre et la Vie (Revue d'écologie)* 29:533-589, 1975.

- [18] Yaokokoré-Béibro K. H. Avifaune des forêts classées de l'Est de la Côte d'Ivoire: données sur l'écologie des espèces et effet de la déforestation sur les peuplements. Cas des forêts classées de la Béki et de la Bossématié (Abengourou). Thèse de Doctorat, Université de Cocody, 245p + annexes, 2001.
- [19] Borrow N. & Demey R. Birds of western Africa. London, Grande Bretagne, Helm Identification guides, 800p, 2001.
- [20] David N. & Gosselin M. The grammatical gender of avian species genera. *Bull. Br. Ornithol.* CL. 120: 213 – 229, 2002a.
- [21] David N. & Gosselin M. Gender agreement of avian species names. *Bull. Br. Ornithol.* CL. 122: 14 – 49, 2002b.
- [22] UICN. IUCN red list of threatened species. Version 2014.2, 2014.
- [23] Fishpool L. D. C. & Evans M. I. Important Bird Areas in Africa and Associated Islands. CD-ROM. Cambridge, BirdLife International. , 2001.
- [24] Dorst J. Les oiseaux dans leur milieu. Rencontre Lausanne, 381p, 1971.
- [25] Odoukpé K. S. G. & Yaokokoré-Béibro H. K. Avifaune des champs de riz de la zone humide de Grand-Bassam (Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 8(4): 1458-1480, 2014.
- [26] Konan E. M., Yaokokoré-Béibro H. K., Odoukpé K. S. G. & Kouadja K. E. S. Avifaune de la ville de Yamoussoukro, centre de la Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal*, 10(33) :1857-7881, 2014.
- [27] Lougbégnon T. O. & Codja J. T. Avifaune urbaine de Cotonou et sa distribution en relation avec les facteurs de l'habitat : Implications pour l'aménagement écologique de la ville. *Afrique Sciences*, 7(1) : 116-136, 2011.
- [28] Marzluff J. M., Bowman R. & Donnelly R. (eds). Worldwide urbanization and its effects on birds. In : *Avian ecology and conservation in an urbanizing world*. Norwell, Massachusetts, Kluwer Academic, 19 – 47, 2001.

L'AVENTURE AMBIGUE DE LA LANGUE FRANÇAISE PARLEE AU CAMEROUN

[THE CONTROVERSE IN THE FRENCH SPOKEN LANGUAGE IN CAMEROON]

NOUKIO GERMAINE BIENVENUE

Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation, Centre National de l'Éducation, Yaoundé, Cameroun

Copyright © 2015 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: Language is an instrument of communication and a signifier of realities; it grows generally from its sociocultural and sociolinguistic environment. This statement calls for reflection when it concerns a code that is not primary idiom of the principal speaker, and worse still, in a strange political setting. French in Cameroon today mirrors a speaker that is a product of an extraordinary political system born since the period of independence. This paper proposes something in the place of a prescribed weak language policy; it argues whether the state cannot profitably harness this experimentation in language to ensure gradual acceptability in dictionaries and college textbooks.

KEYWORDS: official languages, national languages, borrowed word, neologism, polyglossy.

RÉSUMÉ: La langue, moyen par excellence de la communication intersubjective et de nomination du réel dépend en toute circonstance de ses environnements sociolinguistique et socioculturel. On se pose dès lors des questions lorsqu'il s'agit d'un code qui n'est pas facilement interprétable par un autre locuteur que soi-même. Ainsi, parler la langue française au Cameroun nécessite des réflexes multiples où se foisonnent toutes sortes d'emprunts possibles. Nous l'aurons compris, cette réflexion essaiera de voir si, dans notre société au lieu d'avoir un code unique, la politique langagière locale ne pourra pas mettre les bouchons doubles en poussant les politiques à œuvrer pour ce style qui va grandissant.

MOTS-CLEFS: langues officielles, langues nationales, emprunt, néologisme, polyglossie.

1 INTRODUCTION

Au Cameroun, il existe de plus en plus une grande menace sur l'expression de la langue française. Les jeunes et le bas peuple manient la langue en y insérant toutes sortes d'emprunt. Ces néologismes ont vu naître au Cameroun ce que nous appellerons le « *francamglais* » qui par définition, et selon les personnes interrogées la combinaison de deux langues officielles que sont le Français et l'Anglais. Ici on ne cherche pas à bien parler l'une ou l'autre langue mais à utiliser chacune d'elles s'il s'avère nécessaire pour mieux s'exprimer. Les linguistes tels, les Professeurs Gervais Mendo Zé [1] et Edmond Biloa[2] ont confirmé dans leur analyse que le français parlé au Cameroun reste pour l'essentiel tributaire des pratiques linguicides. On se trouve malheureusement dans un pays où on compte plus de 280 unités de langues selon l'Atlas linguistique et où par endroits les immigrants dans une région ne sachant pas parler la langue véhiculaire du coin se proposent eux-mêmes de faire un imbroglio de mélanges linguistiques pour se faire entendre. Voyant toutes ces difficultés du parler français au Cameroun on se rend compte que cette dernière fait face à des résistances telles que la variation linguistique et la cohabitation langagière.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

2.1 HISTORIQUE DE LA LANGUE FRANÇAISE AU CAMEROUN

La langue française est l'arme de résistance qu'ont utilisée les colons pour asseoir leur hégémonie ; c'est pour cela qu'après les indépendances beaucoup d'état l'ont adopté comme langue officielle utilisée dans l'administration, l'éducation, la santé, l'écriture et bien d'autres. Malgré l'utilisation de la langue française comme langue officielle, les autochtones se sont toujours heurtés à un incident linguistique qu'est leur langue maternelle y compris la prononciation, l'accentuation et la tonalité. Prenons par exemple les tribus camerounaises à savoir les Haoussa, les Bamiléké, qui sont sensés bien parler français, on aura ceci : « Z vè te doné » qui veut dire je vais te donner pour le Haoussa, « donmoi mon akgen » signifiant donne-moi mon argent pour le Bamiléké. Nous remarquons le foisonnement linguistique et l'incidence de la langue maternelle sur le parler de chacun de ces deux groupes ; ce qui montre que les gouvernants n'ont pas été rigoureux vis-à-vis de l'utilisation et du parler de la langue française après les indépendances.

2.2 MÉTHODE DES GOUVERNANTS

Au Cameroun, l'arrêté n° 23/09/20/MINEDUC (Ministère de l'Education Nationale)/IGP/ESG du 22 juin portant définition des programmes de langue et de littératures françaises au second cycle des lycées et collèges du pays, vise en effet la protection du français standard contre l'invasion des variétés endogènes et l'influence des langues nationales. En voici un extrait « Dans un contexte socioculturel où les langues nationales exercent une très grande influence sur les élèves, l'enseignement du français visera à parfaire la maîtrise active et réfléchie de la langue contemporaine, de ses niveaux et registres divers en vue d'une expression claire et aisée, orale et écrite (MINEDUC, 1994 :3). Pour le Ministre, il s'agit d'amener le jeune camerounais, au terme de ses études secondaires, à « s'exprimer aisément, et correctement oralement et par écrit » (1994 :3), à manier comme il se doit les structures grammaticales et le vocabulaire adéquat pour traduire sa pensée et ses sentiments. A observer ce qui se passe sur le terrain, nous sommes en droite ligne d'affirmer que l'Etat n'a pas toujours eu les moyens de sa politiques car au lieu de juger sur les niveaux « vrais » des élèves ou étudiants, des chercheurs d'emploi et bien d'autres, on s'est rendu à l'évidence que pour être admis à un concours officiel c'est souvent moyennant un « bac avec *kollo* » c'est-à-dire quelqu'un qui a été repêché à l'examen de baccalauréat ou encore parce qu'on est du même village ou c'est mon petit frère, ma belle sœur.... On fait tout pour mettre les non méritants à la place des méritants. De ce fait il devient difficile de s'exprimer correctement comme le veulent les gouvernants car de plus en plus ceux qui réussissent font parti d'un cercle plutôt restreint où cohabitent activisme politique (en faveur du Président de la République) et *feimania* (moyens obscurs qui permettent à tout prix de s'enrichir illicitement).

3 RÉSULTATS

Au Cameroun on est arrivé au stade où parler *francanglais* nécessite des méthodes difficiles pour l'adulte et aussi compliquées pour le jeune qui n'est pas habitué aux banlieue. Ces derniers doivent recourir aux calques, néologismes, emprunts et autres particularismes de la langue. La classe moyenne camerounaise utilise ces différents procédés pour mieux se faire entendre compte tenu de l'univers linguistique très varié.

3.1 LES CALQUES

On peut définir le calque en linguistique comme la transposition mot à mot d'une locution dans une autre langue. Au Cameroun, le francanglais utilise des expressions qui sont des reproductions totales des langues véhiculaires ; les calques peuvent selon les cas avoir un ou plusieurs sens dépendant de l'entendement de celui qui parle ou qui reçoit. Voici quelques exemples : taper les commentaires pour dire bavarder ; manger quelqu'un dans la nuit pour dire l'ensorceler par des pratiques mystiques et bien d'autres

3.2 LES NÉOLOGISMES

Pour Dubois[3] le néologisme désigne un phénomène « qui consiste à employer un signifiant existant dans la langue considérée en lui conférant un contenu qu'il n'avait pas jusqu'alors ». Dans le francanglais on y retrouve plein d'exemples à savoir :

fille du poteau pour dire prostituée ; *le poteau* : lieu où on vend des livres de seconde main ; *la casse* : lieu où on vend des objets de seconde main venus de l'étranger ; *tirer un coup* : faire l'amour à la va vite ; *boire un coup* : prendre une bière

ensemble ; ce monsieur *pèse* : ce monsieur est *riche* ; j'ai des *feuilles* : j'ai de *l'argent* ; Alima est *fatiguée* et elle *mange toujours* pour dire que Alima est *enceinte* et n'a pas encore *accouchée* ; Je vais à *gola* pour dire je vais à Yaoundé.

Nous remarquons que ces mots en italique ont perdu leur sens initial et dans le francamglais on a des usages qui se rapprochent de plus en plus du formel et sont employés dans les cycles secondaires et supérieurs de l'enseignement. On peut trouver dans le néologisme:

- Les acronymes qui sont les transformations de sigles en unités lexicales ordinaires : bco pour dire B.E.P.C(Brevet d'Etudes du Premier Cycle) ; B.H.B (Beignet Haricot Bouillie)
- La composition : c'est la formation de nouveaux mots à partir de deux items indépendants ; exemple *second bureau* pour dire maîtresse (femme(s) qui remplace(nt) l'épouse légitime quand l'homme en a envie) ;
- La préfixation et la suffixation qui sont la formation de mots nouveaux par adjonction de préfixes ou de suffixes à des mots qui existent déjà ; exemple *dévisager* pour dire *regarder* quelqu'un de haut en bas ou encore *sciencer* pour dire *être pensif*

3.3 LES EMPRUNTS

Ngalasso Mwata[4] définit les emprunts comme « ces éléments qui passent d'une langue à une autre, s'intègrent à la structure lexicale, phonétique et grammaticale de la nouvelle langue et se fixe dans un emploi généralisé de l'ensemble des usagers, que ceux-ci soient bilingues ou non ». Dans le *francamglais* c'est-à-dire la langue parlée par la majorité des jeunes au Cameroun, les emprunts viennent de tous les horizons possibles (langues nationales). Prenons pour exemple les mots suivants utilisés dans le français camerounais

Mbongo tchobi : sauce noire; *Mitumba* gâteau de manioc à l'huile de palme originaire de la langue *duala*. *Water fufu and eru* : couscous de manioc frais et les légumes cuits à l'huile de palme ; *Ekwan* : gâteau de maïs et des feuilles du taro cuits à l'huile de palme ; *Achu* pour dire taro et sauce jaune ; ces mots sont originaire de la zone anglophone du Cameroun (*Sud et Nord Ouest*). *Njapshe* se dit dans la langue *shupamum* le maïs avec la sauce légume. *Gesang meleu* dans le *yemba* signifie le gateau de maïs et des feuilles de taro.

A travers ces exemples nombreux nous pouvons que le français camerounais emprunte énormément aux langues nationales et ce processus s'intègre progressivement dans le français standard. C'est pourquoi de nos jours, nous observons des passages d'une langue à l'autre et vice versa sans que cela ne retienne l'attention des locuteurs. Exemple : Orah aime le *mbongo tchobi* et du riz ; ma *bombo* est malade (grand-mère en bassa) ; l'homme là est un *ghante* pour dire que cet homme est de bagangté c'est-à-dire *ventard*. A la suite de ces exemples, nous dirons que le plurilinguisme linguistique camerounais est utilisé non pas pour plaire mais pour converser et surtout mieux se faire entendre.

Se référant à Bickerton[5] qui classe la langue par niveau, il existe au Cameroun un niveau correspondant à la basse classe. Pour KAMDEM Eugène [6], « c'est une variante moins linguistiquement structurée qui participe du vernacularisé et concentre fautes, singularités énonciatives, entorses morphosyntaxiques et incongruités phonétiques. Un creuset de particularisme en somme ». Les exemples sont nombreux et ne comprennent ce genre de français que ceux qui vivent où ont vécu dans les ghettos, les bidonvilles et n'ont reçu pratiquement aucune éducation concrète.

Mots et expressions	Traductions
Elle se sent	Elle se vente
Parle bien	Donne de l'argent
On se voit	Aurevoir
Il a tué le devoir la seulement	Il bien traité les exercices
La femme là aux sandalettes	Ses seins sont affaissés
Elle a des gros dombolos	Elle a des fesses énormes
La viande là est caillou pour préparer	La viande est difficile à cuire
Ma cam a des bobo	Ma voiture est en panne
La meuf la nick bien	Cette fille/femme fait bien l'amour
Donne moi les news	Quelle est la bonne information
Elle était nyanga au tuyau	Elle était bien habillée à la fête
Il a chanté la magie	Il a très bien chanté
Je go au lage demain	J'irai au village demain
Mon pot est à la piole	Mon ami est à la maison
Ferme ton bec	Se taire

Ici, nous constatons que l'utilisation de ces expressions est bien particulière car dans ce niveau de langue, il existe tout un foisonnement de mots ceci dans un seul but : communiquer. Maîtriser ce style de langage nécessite beaucoup d'effort car il faut pouvoir développer les schèmes qui permettent de décoder le message. Les jeunes utilisent plus ce style pour marginaliser leur aîné et surtout leur parent. Ce français enseigné par les colons jadis et tel qu'il est parlé aujourd'hui au Cameroun a-t-il encore un avenir ?

4 DISCUSSIONS

Langue nationale ou langue officielle ? Telle est la préoccupation majeure des états africains et surtout francophones qui ont accepté le français comme langue officielle. Comme nous l'avons vu dans l'analyse ci-dessus, le français est sérieusement menacé par la glottopolitique locale. Il est difficile aujourd'hui de parler au Cameroun le français sans la combiner avec un emprunt, un calque, un néologisme ou des langues nationales. Tout en essayant de rétablir l'équilibre entre langue nationale et langue officielle certains états parmi lesquels le Cameroun s'est vu obligé d'inscrire au programme l'enseignement des langues nationales au Cameroun. Ce programme expérimenté et proposé aux Etats Généraux de l'Education par l'équipe Projet de Recherche Opérationnelle Pour l'Enseignement des Langues au Cameroun sous la direction du Professeur Maurice TADAJEU[7] visait comme objectifs principaux:

- L'insertion de l'enfant dans le système de communication écrite en langue maternelle développé au sein de sa communauté ;
- L'éveil dès le bas âge l'esprit scientifique et technologique chez l'enfant en lui apprenant le calcul et les principes technologiques élémentaires dans sa langue maternelle ;
- Etablir un bilinguisme équilibré entre la langue maternelle et la première langue officielle (anglais pour les anglophones et français pour les francophones) dès les trois premières années du primaire.

Il faut le reconnaître malgré tout que le français reste la langue d'union nationale au Cameroun mais, au fil des années cette langue est confrontée au foisonnement linguistique du terroir.

Le français en lui-même est issu de mélanges de langues différentes. Car issu du roumain, et enfant du latin, il s'est enrichi au fil des siècles du roumain, de l'allemand, de l'espagnol, du sanskrit, du normand etc. pour devenir aujourd'hui le français standard qui nous est enseigné dans nos écoles et qui est pour certains est devenue la langue officielle. On ne se rend plus compte que des mots comme piano, mirador, sketch, leitmotiv sont respectivement des mots italien, espagnol, anglais et allemand, d'où la conclusion selon laquelle une langue qui ne s'enrichit pas, meurt.

Le français de tout temps a été frappé de multiples controverses linguistiques. Au moyen âge on féminisait sans complication : on disait commandante en chef, chanteresse etc. et plutard, les puristes de la langue ont trouvé cela absurde car tout se confondait et les sonorités devenaient absurdes car, dire Madame la Maire prêtait à confusion avec la mère ; dire Madame Le Maire pouvait aussi à juste titre frustrer d'autres personnes car Yvette Roudy, Ministre des Droits de la Femme en 1981, était furieuse de savoir qu'on avait porté sur son papier « Le Ministre » alors qu'elle était une femme et n'avait pas encore changé de sexe. Pour elle il s'agissait d'un problème d'identification. En somme l'avenir de la langue française se fera avec le concours de l'Afrique car le fait de trouver dans le français des idiomes venus du Cameroun de l'Allemagne ou de l'Italie l'embellit.

5 CONCLUSION

La langue n'est pas le propre de ses locuteurs mais de tous ceux qui la commercent et de ce fait l'enrichissent par des nouvelles orientations qu'elles soient positives ou négatives. Le *francamglais* a travers les études menées plus haut s'obtient au moyen des calques, d'emprunts aux langues nationales, des néologismes, d'inventions de nouvelles unités lexicales, de reproductions fidèles et de créativités énonciatives atypiques. Cette manière de parler à la camerounaise n'est une farce mais une réalité de terrain car le *francamglais* forme un devenir linguistique où la richesse locale va intégrant l'héritage colonial qu'est la français.

REFERENCES

- [1] MENDO ZE Gervais (1990) : une crise dans les crises : le français en Afrique noire, le cas du Cameroun, Paris, A.B.C.
- [2] BILOA Edmond (2003) : « le français camerounais : qu'est ce que c'est ? Essai de définition socio-historico-linguistique », langues et communication, n°3-vol II, Yaoundé, Saint-Paul, pp. 123-138.
- [3] DUBOIS Jean, et al., (1994) : Dictionnaire de linguistique et des sciences du langage, Paris Larousse.
- [4] NGALASSO NWATA, Musanji (2001) : « De les soleils des indépendances à En attendant le vote des bêtes sauvages. Quelles évolutions de la langue chez Ahmadou Kourouma ? Actes du colloque sur littératures francophones : langues et style, Paris, l'Harmattan.
- [5] BICKERTON (1975) : Dynamic of creole system, Cambridge, C.U.P
- [6] KAMDEM Pierre Eugène (2004) : « la tumultueuse aventure camerounaise de la langue française dans Intelactuel, n°3 Dschang University Press.
- [7] TADADJEU Maurice (mai 1995) : Programmes d'enseignement des langues nationales au Cameroun, Etats Généraux de l'Education, Yaoundé.

Niveau d'instruction et structures socioéconomiques des ménages ruraux de Kipushi : analyse de dynamisme et perspectives

[Educational level and socio-economic structures of the rural households of Kipushi : analysis of dynamism and prospects]

Mushagalusa Balasha Arsène¹, Kasanda Mukendi Nathan¹, Nkulu Mwine Fyama Jules¹, and Philippe Lebailly²

¹Département d'économie agricole, Faculté des sciences agronomiques,
Université de Lubumbashi, Lubumbashi, Katanga, RD Congo

²Unité d'économie et développement rural de l'Université de Liège, Gembloux, Belgium

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: The objective of this work was to evaluate the incidence of the education in the socio-economic structures of rural households of Kipushi. An investigation was conducted near 123 rural households taken in a random way. The results show that there are more men (62, 5%) illiterate than the women. The study level does not influence the size of households but those for which the responsible did not study count $7 \pm 0,5$ people. Agriculture constitutes 54% of jobs but it occupies 55,9% heads of households of primary education level. The old family farms belong to 50% to the heads of primary education level followed by 45,2% of secondary's. The heritage, the purchase and the gift of the head of the village constitute 92,2 % of access way to the ground. In addition, no educational level had effect neither on the surface of maize sowed nor on the output of this crop. On the other hand, the university educational level had impact on the income and the number of meals but in a context of resourcefulness and of the development strategies of the sources of income according to each household, these incomes can vary constantly on favour of any category of education. It was noted that the food station is privileged but individual consumption per day varies between 0, 4 to 0,63\$ < 1,25 \$ like poverty line. These results constitute a pleading near to the development actors for the improvement of living conditions in rural area.

KEYWORDS: Human capital, agriculture, agricultural household, income, poverty, rural area.

RESUME: L'objectif de ce travail était d'évaluer l'incidence de l'instruction dans les structures socioéconomiques de ménages ruraux de Kipushi. Une enquête s'est déroulée auprès de 123 ménages ruraux pris de manière aléatoire. Les résultats montrent qu'il y a plus d'hommes (62,5%) analphabètes que les femmes. Le niveau d'étude n'influence pas la taille de ménages mais ceux dont les responsables n'ont pas étudié comptent $7 \pm 0,5$ personnes. L'agriculture constitue 54% de profession mais elle occupe 55,9% de chefs de ménages de niveau primaire. Les exploitations agricoles familiales plus anciennes appartiennent à 50% aux chefs de niveau primaire suivis de 45,2% de niveau secondaire. L'héritage, l'achat et le don du chef du village constituent 92,2 % de mode d'accès à la terre. Par ailleurs, aucun niveau d'instruction n'a eu d'effet sur la superficie du maïs emblavée ni sur le rendement de cette culture. En revanche, le niveau d'instruction universitaire a eu d'impact sur le revenu et le nombre de repas mais dans un contexte de débrouille et de développement de stratégies de diversification des sources de revenu selon chaque ménage, ces revenus peuvent varier à tout moment en faveur de n'importe quelle catégorie d'instruction. Il a été noté que le poste alimentaire est privilégié mais la consommation individuelle par jour varie entre 0, 4 à 0,63\$ < 1,25 \$ comme seuil de la pauvreté. Ces résultats constituent un plaidoyer auprès des acteurs de développement pour l'amélioration de conditions de vie en milieu rural.

MOTS-CLEFS: Capital humain, agriculture, ménage agricole, revenu, pauvreté, milieu rural.

1 INTRODUCTION

La situation socioéconomique de la République Démocratique du Congo (RDC) reste encore préoccupante. Elle connaît un taux de pauvreté de 71,3% et 87,7% de la population vivent en dessous de 1,25\$ par jour par personne [1], simultanément, cette situation cache des profondes disparités entre milieu urbain et rural [2]. En milieu rural, 70% de la population dépendent de l'agriculture mais celle-ci bénéficie moins d'appui de l'Etat vu sa part très modeste dans le budget national inférieur à 5% [3], [4]. Le secteur agricole dont plus d'un présente comme un levier de développement et un fort potentiel pour réduire la pauvreté [5],[6],[4] est tributaire de plusieurs facteurs parmi lesquels le capital humain de l'agriculteur, le niveau de la pluviométrie et des intrants, la machinerie utilisée. Le premier facteur qui influence l'usage des autres est sans doute la capacité de l'homme à combiner de façon harmonieuse les autres facteurs, autrement dit son capital humain ou son niveau d'instruction. [7]. Cependant, le rôle de l'instruction en milieu rural dans l'agriculture est débattu de manière divergente. En Ouganda par exemple,[8] montrent que l'éducation n'a pas d'impact significatif sur l'agriculture. En Ethiopie, [9] a révélé que le niveau primaire de 4^e en 6^e du chef de ménage agricole avait plus d'effet significatif sur la production céréalière alors qu'au Ghana, [10] ont constaté que plus l'agriculteur était instruit, plus était importante sa production agricole. Au delà du secteur agricole, [11] expliquent qu'il existe aussi une relation entre l'éducation, et la consommation alimentaire chez la population pauvre. [12] indique que plus le chef de ménage est instruit plus il court moins de risque d'être pauvre car l'instruction contribue à l'accroissement de revenu. Par ailleurs, le niveau d'instruction est a été identifié comme un des éléments déterminants dans l'utilisation de services de santé au Rwanda [13]. Eu égard à ce qui précède, une question mérite d'être posée : le niveau d'instruction crée-t-il une différence dans les structures socioéconomiques des ménages ruraux ? L'étude part sous l'hypothèse que le niveau d'instruction peut être un outil distinctif et de développement des ménages dans leur vécu quotidien. A Kipushi, des mutations et des diversités socioéconomiques sont observées mais rares sont les études qui s'y penchent. Ainsi ce travail se fixe t-il l'objectif d'évaluer l'incidence de l'instruction sur les structures socioéconomiques de ménages ruraux de Kipushi afin d'appréhender si l'éducation pourrait être à la base de problèmes sociaux dans le milieu rural au Katanga. Pour répondre à la question posée ci-haut, ce travail tient spécifiquement à présenter les caractéristiques des chefs des ménages ruraux selon leurs niveau d'étude, à comparer la superficie emblavée du maïs, le rendement, ancienneté des exploitations agricoles familiales, mode d'accès à la terre, le revenu, les dépenses alimentaires et les postes de dépenses en fonction de niveaux d'instruction des chefs de ménages.

2 MILIEU ET METHODES

2.1 DESCRIPTION DU MILIEU D'ETUDE

Situé dans la province du Katanga, le territoire de Kipushi est localisé à 11° 46' Sud et 27° 23' Est de la RD Congo. C'est une entité politico administrative décentralisée d'une superficie de 12059 km² avec une population de 283786 dont 17866 ménages agricoles. Le sol de Kipushi serait pauvre en azote et nécessiterait un apport en chaux et en fertilisant pour améliorer la productivité agricole [14]. La présence de plusieurs rivières et ruisseaux constituent un facteur motivant pour la production maraîchère dans les bas fonds de Kipushi. Ce territoire occupe une position stratégique étant donné que la ville de Lubumbashi (chef lieu de la province du Katanga) s'y situe entièrement [15]. Outre la cité de Kipushi, qui est essentiellement minière, le territoire s'étend sur deux chefferies et un secteur (chefferie Kaponda, Kinama et le secteur Bukanda) .Il est limité au nord par le territoire de Kasenga, au Sud par le Territoire de Sakanya et République de la Zambie, à l'Est par la République de la Zambie et à l'Ouest par Territoire de Kambove (fig 1)

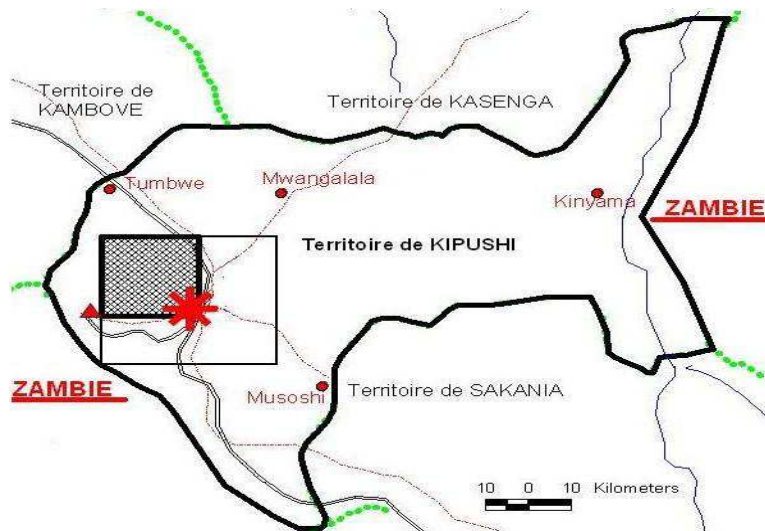


Fig.1. carte du territoire de Kipushi

Source : Rapport interne du territoire de Kipushi, 2011-2012.

2.2 ASPECTS SOCIOÉCONOMIQUES DU MILIEU

Dans ces chefferies, la principale activité économique est l'agriculture du type familial. Dans un contexte de pauvreté et de la faible productivité agricole, plusieurs stratégies de survies ont été adoptées par les ménages : Les hommes et quelques femmes se sont plus tournés vers l'exploitation artisanale minière, la fabrication de briques et le charbon de bois. D'autres restent plus actifs dans le maintien des exploitations agricoles familiales, la commercialisation de produits agricoles et le charbon de bois. Par ailleurs, on rencontre quelques fermes dans les villages Mimbulu et Kashamata qui constituent un cadre d'emploi agricole pour quelques villageois à une rémunération dérisoire. Dans le village Makwatsha, situé à 41 km de la ville de Lubumbashi, on y trouve des femmes spécialistes en peinture murale.

2.3 MATÉRIELS ET MÉTHODES

Les données utilisées dans cette étude proviennent des enquêtes couplées aux interviews et observations menées du février au juillet 2013 et février -juillet 2014 dans le cadre de travaux de recherches menés à la faculté des sciences agronomiques de l'Université de Lubumbashi. Pour mener cette recherche, un questionnaire a été conçu pour recueillir les informations. Ces informations portaient sur le genre, niveau d'instruction, l'état civil, la taille des ménages, les cultures pratiquées, la superficie emblavée, mode d'accès à la terre, le revenu, l'affectation de revenus, les difficultés rencontrées au sein du ménage. Au total, 123 ménages ont été enquêtés en raison de 50 à Mimbulu, 42 à Makwatsha et 31 à Kanyameshi. Ces villages, tous de la zone agricole de Lubumbashi ont été choisis sur base de leur accessibilité, la prédominance des activités agricoles toute l'année et la tendance à diversifier les sources de revenus. Le choix des ménages agricoles, pris de manière aléatoire après chaque 5 habitations est dû au fait qu'ils constituent une unité de production et de consommation [16] et celui porté d'abord au maïs est justifié par le fait qu'il constitue l'aliment de base pour plusieurs ménages au Katanga [17]. Les enquêtes se déroulaient chaque weekend pour avoir la chance de rencontrer les responsables ou les adultes au sein des ménages. Étant donné la diversité de sources de revenu, trois types de ménages ont été repérés. Les ménages agricoles, les ménages agri commerçants et artisanaux. Est considéré ici comme ménage agricole, le ménage dont le chef de ménage ou son épouse n'a comme activité économique que l'agriculture et dont dépend la survie des membres du ménage. Il n'a comme autre source de revenus que les dons, les transferts ou le salariat agricole.[18] et tous les membres reconnaissent l'autorité d'un même chef de ménage (également chef d'exploitation ou de famille dans la plus part de cas) et prennent leur repas ensemble[19]. La deuxième catégorie renferme ces personnes dont leur occupation principale est commercialisation des produits agroalimentaires de la Zambie - Kipushi - Lubumbashi. Les ménages artisanaux englobent les femmes peintres de Makwatsha, les briquetiers et creuseurs dans les carrières minières. En outre, l'instruction ici ne tient pas compte nécessairement de l'obtention de diplôme mais le fait seulement d'avoir fréquenté une institution d'enseignement au minimum 2 ans. Les données récoltées ont été saisies sur Excel et analysées par logiciel Statistical Package for Social Scientists (SPSS 21). L'analyse de la variance et le test de Tukey ont servi pour comparer les moyennes et test de Chi-carré a été réalisé pour déterminer la relation entre les variables suivantes : niveau d'instruction, sexe, profession, tranche d'ancienneté des

exploitations, mode d'accès à la terre et l'affectation du revenu. A cause de grandes variabilités observées entre les variables quantitatives étudiées, nous présenterons les moyennes± erreurs standards au lieu des écarts types.

3 RESULTATS

3.1 CARACTERISTIQUES DE CHEFS DES MENAGES ETUDIES SELON LEURS NIVEAUX D'ETUDE

3.1.1 GENRE ET NIVEAU D'INSTRUCTION

Ce tableau 1 renseigne qu'il ya plus d'hommes analphabètes (62,5%) que les femmes (37,5%). Plus de femmes auraient fréquenté l'école primaires (27%) alors qu'il ya plus d'hommes (96,2%) ayant fait l'école secondaire. Le nombre d'universitaires est très faible en milieu rural. Les femmes représentent 50% de ce nombre de même que pour les hommes (50%). Ces disparités en éducation seraient dues aux abondons précoces de jeunes filles expliqués par des diverses raisons sociales notamment les mariages hâtifs et l'incapacité de payer les frais scolaires. Le test de Khi-deux de Pearson a dévoilé une différence significative entre le genre selon leur niveau d'instruction. $p=0,002$.

Tableau 1. Genre et niveau d'instruction

Genre	Niveau d'instruction							
	Aucun niveau		Primaire		Secondaire		Universitaire	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Hommes	5	62,5	43	72,9	50	96,2	2	50
Femmes	3	37,5	16	27,1	2	3,8	2	50

3.1.2 NIVEAU ETUDE ET PROFESSIONS EXERCEES

De manière globale, l'agriculture familiale occupe la majorité (54%) des chefs de ménages de niveaux d'instruction confondus. mais représente pour 62,5% des personnes n'ayant pas fréquenté l'école l'unique source de revenu. Dans l'artisanat, on dénombre plus de 25% d'analphabètes, 10,2% de niveau primaire et 25% des universitaires alors 50% sont dans le commerce. Le salariat agricole dans les fermes privées est une aubaine pour 13,5% de personnes ayant fait l'école primaire, 12,5% d'aucun niveau et 11,5% de l'école secondaire. Le fonctionariat renferme plus 7,7% de personnes ayant fait l'école secondaire et 25% des universitaires. (tableau3). Même si le test de Khi-deux de Pearson n'a pas indiqué une différence significative quant au niveau d'instruction et la profession exercée, $p=0,262$, il tient d'admettre que l'agriculture occuperait la majorité de la population rurale.

Tableau 2. Niveau d'étude et profession de chefs de ménages

Niveau d'instruction	Agriculture		Artisanat		Commerce		Fonctionnaire		Ouvrier agricole	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Aucun niveau	5	62,5	5	25	0	0,0	0	0	1	12,5
Primaire	33	55,9	6	10,2	11	18,6	1	1,7	8	13,6
Secondaire	28	53,8	5	9,6	9	17,3	4	7,7	6	11,5
Universitaire	0	0,0	1	25	2	50,0	1	25	0	0,0

4 NIVEAU ETUDE ET TAILLE DES MENAGES

La taille de ménages en fonction du niveau de l'instruction du chef de ménages est présentée sur la figure 2. Les ménages dont les chefs de ménages n'ont pas étudié comptent en moyenne $7\pm 0,5$ personnes, ceux des universitaires ne comptent que $5\pm 0,2$ alors que ceux de chefs ayant fréquenté l'école primaire et secondaire ne comptent que 6 personnes. L'analyse de la variance révèle qu'il ya pas de différence significative $p=0,870$.

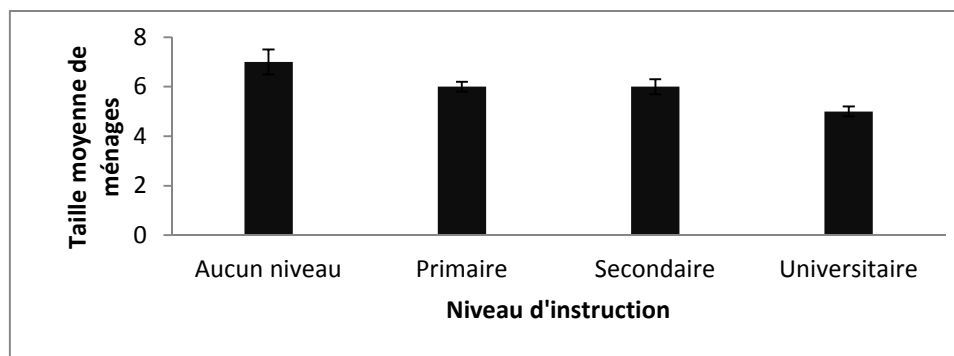


Figure 2 : Niveau d'instruction et taille de ménages

4.1 CARACTÉRISTIQUES SOCIOÉCONOMIQUES

4.1.1 NIVEAU D'INSTRUCTION ET PRODUCTION AGRICOLE

Les exploitations agricoles familiales plus anciennes ont plus de 20ans. Elles appartiennent à 50% aux chefs de niveau primaire suivis de 45,2% ayant fait l'école secondaire de même que celles de 1à5ans et 6à 19ans pour ordre de 47,6 et 42,9%. Il est observé que les chefs de niveau primaire priment sur toutes les catégories d'exploitations mais il serait nécessaire de connaître le mode d'accès à la terre (tableau 4).

Tableau 3. Ancienneté des exploitations agricoles familiales

Niveau d'instruction	1 à 5 ans		6 à 19 ans		> à 20	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Aucun	4	9,5	3	7,7	1	2,4
Primaire	20	47,6	18	46,1	21	50,0
Secondaire	18	42,9	15	38,5	19	45,2
Université	0	0,0	3	7,7	1	2,4

Ce tableau 4 ci-dessous présente les modes d'accès à la terre en fonction des niveaux d'instruction des chefs des ménages.

Tableau 4 modes d'accès à la terre selon le niveau d'instruction

Modes d'accès	Aucun niveau		Primaire		Secondaire		Universitaire	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Achat	2	5,7	9	25,7	22	62,9	2	5,7
Héritage	3	7,1	20	47,6	17	40,5	2	4,8
Don chef coutumier	2	5,4	25	69,6	10	27	0	0
Location	1	11,1	5	55,6	3	33,3	0	0

L'héritage est le mode d'accès à la terre le plus courant à Kipushi. De ce tableau ci-haut on peut retenir que 5,7% de chef de ménages analphabètes accèdent à la terre par achat, 7,1% en ont héritée. La majorité soit 69,6% de chef de ménages de niveau primaire accèdent à la terre par l'attribution du chef coutumier ou du village et une partie soit 25,7% d'eux y accède par achat. Pour ceux du secondaire, 62,9% ont payé leurs propres terres et très peu d'eux soit 27% en ont reçue de leur chef coutumier. Quant aux universitaires 5,7% en ont achetée alors que 4,8% y accèdent par héritage. La location est moins rependue, elle est plus exprimée chez ceux de l'école primaire et secondaire. La location sous forme de métayage concernerait plus les espaces maraichers dans les bas fonds.

4.1.2 NIVEAU D'INSTRUCTION ET SUPERFICIES EMBLAVÉES

Les chefs de ménages de niveau primaire avaient emblavée 50 ± 5 ares, ceux ayant atteint le niveau secondaire 46 ± 6 , ceux ayant fréquenté l'université 45 ± 5 alors que les petites superficies de $35,6 \pm 17$ ares sont celles des analphabètes (figure 3). La comparaison de moyennes par le test de Tukey montre qu'il y a aucune différence significative $p=0,810$. Il y a lieu d'affirmer que le niveau d'instruction du chef de ménage n'a pas d'influence sur les superficies de maïs emblavées dans le contexte de Kipushi.

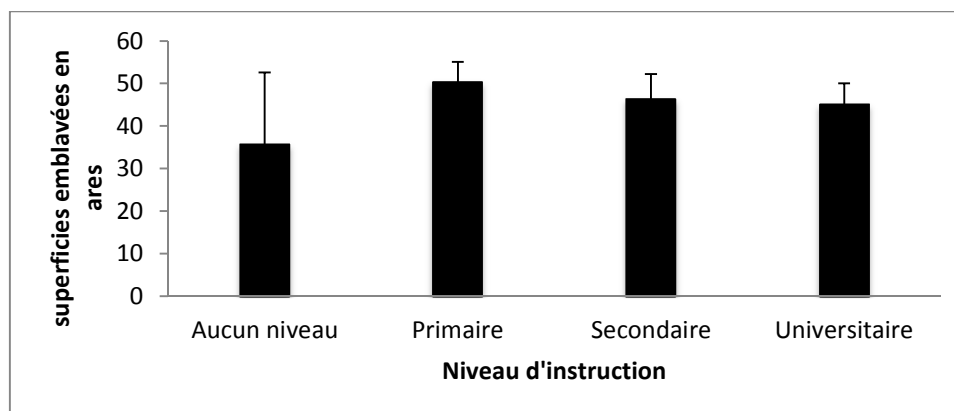


Figure 3. Comparaison de moyennes de superficies en fonction des niveaux d'instruction

4.1.3 NIVEAU D'INSTRUCTION ET QUANTITE DE MAÏS RECOLTEE

Les quantités de maïs récoltées par les chefs de ménages au sein de leurs exploitations familiales sont rapportées sur cette figure ci-dessous.

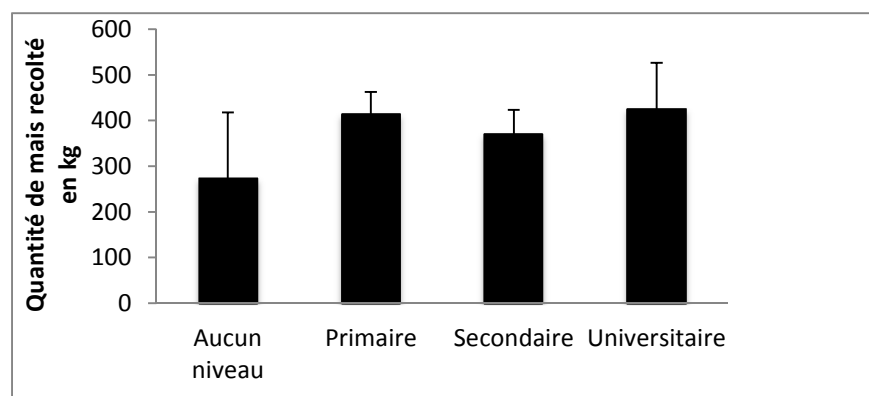


Figure 4. Comparaison de moyennes de production du maïs selon le niveau d'instruction

Cette figure 4 montre que les universitaires ont produit 424 ± 101 kg, suivis de ceux ayant fait l'école primaire avec $412,4 \pm 50$ kg. Les chefs ayant fait l'école secondaire ont produit $370,2 \pm 53$ kg alors que les analphabètes n'ont produit que $272,5 \pm 145$. Malgré les grandes variabilités observées, l'analyse de la variance révèle qu'il y a aucune différence significative. $p=0,771$. Le niveau d'instruction semble n'avoir pas d'incidence sur le rendement du maïs dans la zone où cette étude a été effectuée.

4.1.4 INSTRUCTION, REVENU, DEPENSES ALIMENTAIRES ET NOMBRE DE REPAS

Le tableau 5 renseigne que 150500± 40828 FC (±167,2\$) étaient le plus grand revenu enregistré chez les ménages dont les chefs sont universitaires et 71810±4566 FC (79,8\$) pour ceux du niveau primaire. Les chefs de ménages ayant atteint le secondaire ont un revenu de 98125±31110 FC alors que ceux n'ayant pas étudiés en ont 98125±31110. La comparaison de revenu par l'analyse de la variance révèle que le niveau d'étude a un impact sur le revenu. Aucune différence n'est notée quant aux dépenses alimentaires journalières mais elles sont légèrement élevées au sein de ménages dont le chef a un niveau primaire. Une différence significative est observée au nombre de repas pris par jour. Les ménages dont les chefs est universitaires ont la possibilité de prendre deux repas par jour.

Tableau 5. Revenus, dépenses alimentaires journalières et nombre de repas en fonction du niveau d'instruction.

Niveau d'étude	Revenu mensuel(FC)	Dépenses alimentaires (FC)	Nombre de repas
Aucun niveau	98125±31110 ab	2563±555a	1,2±0,1bc
Primaire	71810±4566b	3037±186a	1,4±0,06bc
Secondaire	79969±5576b	2994±277a	1,5±0,7ac
Université	150500±40828a	2875±515a	2,0±0,0a
Valeur de p	0,004	0,903	0,042

NB : Les différentes lettres à coté des moyennes ± erreurs standards indiquent de différence significative au seuil 5% de probabilité après le test du Tukey. Taux de change : 900 Francs congolais valaient 1 US\$ pendant cette étude.

4.1.5 LE NIVEAU D'ETUDE ET AFFECTATION DE REVENU

Les résultats rapportés au tableau 6 renseignent que 46 et 47,7% de ménages dirigées les chefs ayant fait l'école primaire et secondaire consacrent une part importante de leur revenu à l'alimentation et aux soins de santé. La scolarisation prendrait une grande part de revenu de 25% de personnes d'aucun niveau, 50% de ceux ayant fait l'école primaire et 12,5% pour les chefs qui ont fréquenté l'université. Le test Khi-deux de Pearson a révélé qu'il ya une différence significative quant à l'affectation de revenu $p=0,004$.

Tableau 6 Affectation de revenu selon le niveau d'étude.

Postes de dépenses	Aucun niveau		Primaire		Secondaire		Universitaire	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Alimentation	2	3	30	45,5	31	47	3	4,5
Sante	2	4,8	21	50	19	45,2	0	0
Scolarisation	4	26,7	8	53,3	13	13,3	1	6,7

5 DISCUSSION

5.1 GENRE ET NIVEAU ÉTUDE

Une différence significative a été observée entre le niveau l'instruction des hommes et celui des femmes. Les hommes analphabètes représentent 62,5% contre 37,5% des femmes. Plus de femmes auraient fréquenté l'école primaires (27%) alors qu'il ya plus d'hommes (96,2%) de niveau secondaire. Dans une étude sur l'utilisation de service de santé au Rwanda, [13] montrent que sur 100% de chef de ménages, seul 45,4% des femmes chefs de ménage n'ont jamais été à l'école. Ces disparités en éducation seraient dues aux abondons de jeunes filles expliqués par des diverses raisons sociales notamment les mariages précoces et l'incapacité de payer les frais scolaires par leurs parents. Selon [20], les femmes, déjà à leurs bas âges, elles sont employées comme aides familiales. Pour [21], cette inégalité au Bénin prend racine dans les coutumes et accentuée par les ressourcées limitées couplée à la taille de ménage ; conditions dans lesquelles la fille se trouve écarté en faveur des garçons ; qui, selon [20] assistent mieux financièrement leurs parents à leur vieillesse. Toute fois quelque soit le niveau d'instruction de la femme, elle joue un rôle direct et fondamental dans la sécurité alimentaire de la famille [22].

6 NIVEAU ETUDE ET TAILLE DES MENAGES

Bien que statistiquement aucune différence significative ne soit observable aux niveaux d'instruction, néanmoins les ménages dont les chefs de ménages n'ont pas étudié comptent $7\pm 0,5$ personnes, ceux des universitaires ne comptent que $5\pm 0,2$ personnes alors que ceux du niveau primaire et secondaire ne comptent que 6 personnes. Ces tailles se situent dans la gamme de taille des ménages agricoles de Kindu constitués en moyenne de 6 personnes [23] et celle de 5,2 personnes trouvée au Katanga par le programme de nations unies pour le développement en 2009[24] et celle de 7 personnes dans plusieurs territoires du Katanga[25]. Une des causes de large taille de ménages à tout niveau d'étude confondu serait la quasi absence du planning familial. Pour [26], la non-intégration du planning familial entraverait le développement des ménages par la présence des familles à grande taille conduisant à l'incapacité des parents de répondre aux besoins alimentaires, éducatifs et sanitaires.

6.1 NIVEAU D'INSTRUCTION ET PRODUCTION AGRICOLE

Les exploitations agricoles familiales plus anciennes appartiennent à 50% aux chefs de niveau primaire suivis de 45,2% du niveau secondaire de même que celles de 1à5ans et 6à 19ans pour ordre de 47,6 et 42,9%. Même si l'héritage soit le mode plus répandu (34,1%) associé à l'attribution du chef coutumier ou du village et l'achat ; ces trois modes représentent 92,2% de la manière d'accéder à la terre. Ces modes présentent aussi 90% de la tenure foncière au Cameroun [27] alors que 77,5% des agriculteurs du territoire d'Opala dans la province orientale en RDC sont propriétaires de terres acquises par héritage, achat encore moins par cession définitive [28]. Deux raisons majeures expliqueraient la dynamique des chefs de ménages du niveau primaire à s'accrocher à leurs exploitations depuis plus longtemps. D'abord elles constituent pour plus d'un paysan un moyen d'existence [29]). Deuxièmement, leur niveau d'instruction ne leur permet de décrocher un emploi non agricole plus rémunérateur. Le propos d'un chef de ménage de 54 ans rencontré dans le village Mimbulu sont éloquentes « *l'agriculture est toute ma vie, c'est d'elle que j'ai construit ma maison, fais étudier mes enfants et d'elle je vie! Quelle société pourra-t-elle me recruter ?* Les chefs de ménages de niveau primaire avaient emblavée 50 ± 5 ares et les petites superficies de $35,6\pm 17$ ares étaient celles des analphabètes. Ces superficies de champs de maïs sont inférieures à celles trouvées par [27] au Cameroun chez 65% d'exploitants qui cultivent 0,5 à 2 ha. Au Katanga et à Kipushi en particulier, le maïs est une culture importante et prioritaire pour plus d'un ménage mais [30] ont révélé que les variétés adaptées aux conditions climatiques du Katanga ont dégénéré et ne permettent plus de réaliser des bons rendements. Entre temps, une étude menée au Cameroun indique que le niveau d'instruction ne semblait pas avoir d'effet sur l'adoption d'innovations techniques concernant la production du maïs [27]. A Kipushi, dans les exploitations des universitaires, le rendement du maïs est relativement supérieur par rapport à d'autres catégories. Il s'élève à 424 ± 101 kg sur une superficie moyenne de 45 ± 5 ares. Les résultats de [10] au Ghana vont dans le même sens révélant que la production est importante chez les agriculteurs ayant plus étudié (Tertiary level). Cette production s'expliquerait par le fait que les universitaires ayant un revenu élevé ; ils ont la possibilité de payer les intrants agricoles et engager une main d'œuvre extérieure complémentaire de la main d'œuvre familiale pour intensifier la production. Sur ce, [18], [31] signalent que le revenu non agricole permettrait d'investir dans l'agriculture et l'adoption de technologies agricoles plus risquées mais plus rentables. Le rendement de $272,5\pm 145$ des analphabètes serait expliqué premièrement par les petites superficies emblavées autant plus qu'il ya une corrélation positive entre ces variables. Deuxièmement, pour de raisons scolaires certains membres de ménages contribuent moins aux travaux champêtres mais le manque d'intrants (semences et engrais minéraux) constituerait un obstacle principal. Tous les niveaux d'instruction semblent n'avoir pas d'incidence sur le rendement du maïs dans le contexte de Kipushi. Ces résultats sont en accord avec ceux [8] montrant que l'éducation n'a pas d'impact significatif sur l'agriculture. Contrairement au résultat de [9], ni le niveau primaire du chef de ménage agricole n'influence pas la production du maïs dans la zone de cette étude. Toute fois, le rôle de l'instruction ne peut être contesté en agriculture. Au centre Afrique, le niveau d'alphabétisation ou la formation reçue par les producteurs ont été déterminants dans l'adoption des variétés de riz[32].

INSTRUCTION, REVENU, DEPENSES ALIMENTAIRES ET NOMBRE DE REPAS

Dans une étude récente, il a trouvé que pendant la période post récolte juillet-Août mêmes mois parmi lesquels les activités maraichères paraissent lucratives à Kipushi, dans certains villages comme Makwatsha et Mimbulu les ménages réalisent respectivement par mois 184 500fc soit 205\$ et 143 100fc soit 159\$ de revenu agricole et non agricole mis ensemble.[33]. Bien que le niveau d'étude ait un impact sur le revenu[12], il n'est pas toujours aisé de déterminer avec exactitude les revenus de ménages agricoles dû à l'absence de comptabilité, de bulletin de paie et surtout dans un contexte de débrouille. Certes, il est connu que le revenu agricole par tête en milieu rural reste toujours à un niveau très bas [31] et ceci constitue la cause fondamentale de l'insécurité alimentaire [19]. Il a été constaté au tableau 5 que 150500 ± 40828 FC

soit 167,2\$ étaient le plus grand revenu enregistré chez les ménages dont les chefs sont universitaires et 71810±4566 FC soit 79,8\$ pour ceux du niveau primaire. Ce dernier revenu a été trouvé exactement par [34] au sud Kivu dans la zone de santé de Kandutu au sud Kivu. Il est supérieur à 50\$ trouvé au Rwanda par [13] chez les ménages majoritairement agricoles et par [35] à Kinshasa. Le revenu relativement supérieur des universitaires s'expliquerait par le fait que outre l'emploi officiel qu'ils exercent, duquel ils reçoivent une rémunération de manière régulière, ils ont la capacité de créer et bien gérer d'autres activités génératrices de revenu non agricoles parallèles. D'ailleurs, ces universitaires rencontrés sont à 50% commerçants, 25% fonctionnaires et 25% artisans. Pour [31], le revenu provenant de l'activité non-agricole peut être un appoint significatif dans la formation du revenu global des ménages et jouer un rôle clé de sécurité alimentaire. [12] a fait remarquer que l'éducation joue un rôle déterminant pour l'accès à différentes sources de revenu. Dans d'autres pays comme l'Ouganda, l'éducation, en particulier le niveau secondaire a été associée à une réallocation de travailler de l'agriculture à l'emploi non agricole et à l'emploi salarié avec une incidence sur le revenu du ménage [36]. Il a été observé que les analphabètes ont un revenu supérieur à ceux même ayant atteint un niveau secondaire et primaire. Cette situation s'expliquerait par le fait que les analphabètes sont prêts à tout travail et à toute occasion qui se pointent en se faisant aidés par leurs enfants jugés performants voire leurs épouses. Ils sont à même temps agriculteurs, briquetiers, creuseurs artisanaux, fabricants de charbon de bois et portefaix. A cet effet, [37] signale que quand bien même ils auraient des revenus élevés, une partie des chefs de ménages exerçant dans le secteur informel resteraient vulnérables du fait de multiples aléas qui pèsent sur leurs activités. Quant aux dépenses alimentaires journalières, elles sont élevées (3037 FC soit 3,37\$) au sein de ménages de 6 personnes dont les chefs ont un niveau primaire moins qu'il en soit leurs revenus (tableau 5). Ce même constat a été fait dans le même territoire par [33] indiquant que les budgets alimentaires s'estiment 3330 soit 3,47\$ par ménage de 6 personnes aboutissant à une consommation individuelle de 0,55\$ par jour. S'inscrivant dans la logique que tout le monde consomme de la même manière au sein d'un ménage, les dépenses par personnes deviennent conformément à leurs tailles de ménages de 360fc soit 0,4\$ chez les analphabètes, 0,55\$(495fc) pour ceux du niveau primaire et secondaire et 0,63\$(567fc) chez les universitaires. Ces résultats sont en accord avec la réalité de Kinshasa où [38] a révélé que 64,5 % des Kinois dépensaient moins de 0,5 dollar par jour pour se nourrir, 27,5 pour cent de ménages dépensaient entre 0,5 et 1 dollar. Ces résultats corroborent ceux du rapport des nations unies sur le développement humain attestant que 87,7% de la population vivant en RDC est en dessous du seuil de pauvreté, fixé à 1,25 dollar par jour [1]. Ce niveau de consommation serait un indicateur probant que la pauvreté est loin d'être éradiquée en RD Congo. Seuls les ménages dont les chefs est universitaires ont la possibilité de prendre deux repas par jour. Ceci est dû au fait qu'ils tireraient plus d'attention à leur alimentation car leur santé en dépend. Pour d'autres catégories, se limiter à un seul repas est expliqué par une contrainte budgétaire. Dans un contexte de ressources limitées, on assiste à un repli sur le minimum vital se traduisant par une réduction à la fois qualitative et quantitative de nombre des repas quotidiens [39]

6.2 LE NIVEAU D'ETUDE ET AFFECTATION DE REVENU

De manière globale, les dépenses de 54% de chefs de ménages sont relatives à l'alimentation contre 34 et 12% pour la santé et la scolarisation ; pourtant la grande difficulté à laquelle font face régulièrement 49% de ménages agricoles enquêtés est la maladie à l'occurrence la malaria. [35] indique qu'à Kinshasa, au sein des familles les plus pauvres, les dépenses alimentaires dépassaient bien les 50% de leur revenu. A Kipushi, 46 et 47,7% de ménages dirigées par les chefs ayant fait l'école primaire et secondaire consacrent une part importante de leur revenu à l'alimentation et aux soins de santé. La scolarisation prendrait une grande part de revenu de 25% de chefs de ménages d'aucun niveau, 50% de ceux ayant fait l'école primaire et 12,5% pour les chefs qui ont fréquenté l'université. Une différence significative ($p=0,004$) a été notée quant à l'affectation de revenu selon le niveau d'instruction. En France, [11] ont constaté que les ménages dans lesquels le niveau d'études maximum est inférieur au Cep consacraient une part importante de leur budget à l'alimentation. Simultanément, [40] soutiennent que les ménages défavorisés appelés pauvres, consacrent une part de leur budget plus forte à l'alimentation, 22% pour les ménages en dessous du seuil de pauvreté. A Kinshasa, Environ 39% de ce revenu étaient consacrés à la nourriture, 8% à la scolarisation et 6% à la santé [35]. Dans un contexte de pauvreté et de chercher à privilégier le poste alimentaire, [39] montre que l'école ne peut plus connaître pas un meilleur sort. Faute de pouvoir scolariser correctement leur progéniture, les ménages révisent leurs choix d'investissement. Cela se traduit par une baisse de la fréquentation des écoles et, particulièrement, une sous-scolarisation des filles. Pour ne mentionner que l'alimentation, la scolarisation et la santé, [41] indique le niveau des indicateurs des Objectifs du Millénaire pour le Développement est plus mauvais en RDC que dans les autres grands pays pauvres d'Afrique subsaharienne.

7 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

Au terme de ce travail qui avait pour objectif d'évaluer l'incidence de l'instruction sur les structures socioéconomiques des ménages ruraux de Kipushi, il est montré que le niveau d'instruction cache des disparités par rapport au genre en milieu rural. De manière globale, l'agriculture familiale est une principale occupation pour 54% de chefs des ménages enquêtés mais elle constitue pour plus de 62% d'analphabètes l'unique source de revenu. L'héritage, l'achat, l'attribution du chef du village et le métayage à faible proportion constituent les modes d'accès à la terre mais seuls les universitaires n'y accèdent pas par ces deux derniers modes. Aucun effet d'instruction n'a été observé sur la superficie et le rendement du maïs plutôt elle a une incidence sur le revenu et le nombre de repas pris par les ménages. Il ya lieu de soupçonner que ces résultats peuvent être dynamiques et variables en faveur de n'importe quelle catégorie d'instruction surtout que nous sommes dans un contexte de pauvreté où la multiplication de stratégies de diversification des sources de revenu sont développées au jour au lendemain par chaque chef de ménage et ses membres pour survivre. Ces résultats peuvent servir des références au gouvernement provincial du Katanga et leurs partenaires dans la mise en place de programme de développement à Kipushi. Dans l'avenir, une étude similaire est envisageable en élargissant le champ de l'étude, la taille de l'échantillon, en prenant en compte d'autres cultures et les plus amples détails sur les différentes sources de revenu.

REMERCIEMENTS

Nous remercions Ir Baraka Simba Patient, Rodrigue Fota, Manix Kyungu, Kitenge Fidele, Dachabo, Tshitebwa Michel pour avoir accepté de participer aux enquêtes du terrain.

REFERENCES

- [1] PNUD, Rapport Sur Le Développement Humain 2013, L'essor Du Sud : Le Progrès Humain Dans Un Monde Diversifié, P172, 2013
- [2] INS, UNICEF, enquête par grappes a indicateurs multiples, MICS-RDC 2010, rapport final ,2011
- [3] Nganda Afumba Jean-Pierre. 2011. Dynamique Associative Et Réduction De La Pauvreté Rurale: Une Etude Comparative De Villages Inégalement Couverts Par Des Organisations Non Gouvernementales Dans La Province du Bandundu et dans l'hinterland de Kinshasa,Thèse De Doctorat, Université De Liège - Gembloux Agro-Tech, pp.182.
- [4] E. Tollens, " Les Défis : Sécurité Alimentaire Et Cultures De Rente Pour L'exportation – Principales Orientations Et Avantages Comparatifs De L'agriculture En R.D. Congo." Working Paper, N° 86, Département d'Economie Agricole Et De L'Environnement, Katholieke Universiteit Leuven, pp.76, 2004.
- [5] J. Herderschee, Kai-Alexander Kaiser Et Daniel Mukoko Samba, "Rapport De Synthèse", Dans Johannes Herderschee, Daniel Mukoko Samba Et Moïse Tshimenga Tshibangu (Editeurs), Résilience D'un Géant Africain : Accélérer La Croissance Et Promouvoir L'emploi En République Démocratique Du Congo, Volume I Synthèse, Contexte Historique Et Macroéconomique, *Médiaspaul*, Kinshasa, pp 1-91, 2012.
- [6] J.P. Chausse, Thomas Kembola Et Robert Ngonde, 2012, "L'agriculture : Pierre Angulaire De L'économie De La RDC", Dans Johannes Herderschee, Daniel Mukoko Samba Et Moïse Tshimenga Tshibangu (Editeurs), Résilience D'un Géant Africain : Accélérer La Croissance Et Promouvoir L'emploi En République Démocratique Du Congo, Volume II : Etudes Sectorielles, *Médiaspaul*, Kinshasa, pp 1-97.
- [7] T.Kabore et R Guissou,"l'impact du capital humain sur la productivité agricole" articles de la DPSAAA présentés a des conférences, pp.25-41, 2011.
- [8] S. Appleton and A. Balihuta,"Education and agricultural productivity in Uganda", *Journal of International Development*, Vol.8, No.3, pp.415-444, 1996.
- [9] SHARADA WEIR,The Effects Of Education On Farmer Productivity In Rural Ethiopia, Centre For The Study Of African Economies, Department Of Economics, University Of Oxford,1999.
- [10] E. Oduro-Ofori, A. P. Anokye and A. E. Naa Aku,"Effects of education on the agricultural productivity of farmers in the offinso municipality,"*International Journal of Development Research* Vol. 4, Issue, 9, pp. 1951-1960, September, 2014
- [11] É.Andrieu, F. Caillavet, A. Lhuissier, Faustine Régner, L'alimentation comme dimension spécifique De La Pauvreté1.Approches Croisées De La Consommation Alimentaire Des Populations Défavorisées, Les Travaux de l'Observatoire, pp. 247-277,2005-2006
- [12] Simon Appleton, Education, Incomes And Poverty In Uganda In The 1990s, Centre For Research In Economic Development And International Trade, Research Paper, No. 01/22University Of Nottingham, 2001

- [13] M. Munyamahoro, J. Ntaganira, "déterminants de l'utilisation des services de santé par les ménages du district de Rubavu, *Revue Médicale Rwandaise*, pp.24-31 Vol. 69 (1) March 2012.
- [14] Inspection de l'agriculture du territoire de Kipushi, rapport annuel des activités agricoles, pp.26,2012
- [15] J.T Kalumbu, J. M. F. Nkulu, F. Berti, P. Lebailly, Typologie des exploitations agricoles familiales du territoire de Kipushi/RDC, Territoires périurbains : développement, enjeux et perspectives dans les pays du Sud, Colloque international-ULg-Gembloux, 2013
- [16] H. C. Marseillès, Inégalités de genre et conduites d'affrontement des femmes (coping behaviour) dans l'insécurité alimentaire, le cas de deux villages de Nicaragua, thèse de doctorat, Agroparis Tech, ex-Institut National agronomiques, Paris Grignon) Paris, 2011
- [17] L. N. Kimuni, I. H.Tabu, E. M. Muyambo, A. E.K. Okese, M.A. Bin Lukangila, A. K. Lubobo, M. M Mpundu, L.B.Longanza,"Influence de la fertilisation à base des déchets humains recyclés, des engrais minéraux et de leur combinaison sur le comportement de 3 variétés de maïs (*Zea mays L.*), *Journal of Applied Biosciences* 77:pp.6500– 6508, 2014.
- [18] G. Furaha, M.Leki Et Ph. Lebailly , "l'impact des activités non-agricoles sur la pauvreté et l'inégalité rurales. cas des groupements katana et kavumu (province du sud-kivu", gembloux, 2013
- [19] P. Janin, Gestion du Risque de l'insécurité alimentaire en milieu rural Baoulé, Rapport Baoulé, ORSTOM Pp75, 1997
- [20] M. Pilon ,Genre et développement : Des pistes à suivre, documents et manuels du ceped no 5, *Genre et scolarisation des enfants en Afrique sub-saharienne*, Paris,1996, pp.26-35
- [21] M.O. Chabi and M. O Attanasso,"Déterminants de la Scolarisation et du Niveau scolaire en milieu rural: Une étude empirique au Bénin en Afrique de l'Ouest", *International Journal Of Innovation And Applied Studies* Vol. 10 No. 1, Pp. 73-84,Jan. 2015
- [22] S. Charlier, Les Femmes Contribuent à la Souveraineté Alimentaire, La Souveraineté Alimentaire. Regards Croisés. In, S. Charlier Et G. Warnotte (Ed.) (2007), UCL/Presses Universitaires de Louvain et entraide et Fraternité, Pp11 ,2007
- [23] C. M. Kasigwa, M. Makuta, N. Ntamwira, Enquête socioéconomique dans les bassins de production agricole du PIRAM dans la Province du Maniema en RD CONGO. Décembre 2012. 2012. <hal-00871281>, pp 94,2013.
- [24] PNUD, Pauvreté et conditions de vies de ménages, province du Katanga, RDC, pp20, 2009
- [25] PAM ET INS, Résumé exécutif : Résultats de l'enquête de suivi de la sécurité alimentaire des ménages dans la province du Katanga, pp10, Octobre 2013
- [26] T. Badosse Musimwa, W.C. Bisusa, And F. M.Mugisho,"problématique de la non- intégration du planning familial et ses conséquences sur le développement des ménages dans les entités rurales de Kabare Nord, *International Journal Of Innovation And Applied Studies* Vol. 9 No. 2 Pp. 989-997,Nov. 2014,
- [27] G. L. T. Mabah, et M. Havard L. Temple2,"Déterminants Socio-économiques et Institutionnels de l'adoption d'innovations techniques concernant la production de maïs à l'ouest du Cameroun, *Tropicultura*, 31, 2, pp.137-142,2013.
- [28] A. I. Bolakonga, m. Disonama, b. Michel et P. Lebailly, Influence De L'enclavement Sur L'économie Rurale en République Démocratique du Congo : Cas du Territoire d'Opala, Gembloux, 2012
- [29] V.T.Andrianantoandro, Structures Familiales, Organisation des Activités et de développement En Milieu Rural Malgache. Sociology. Université René Descartes, Pp.375, Paris V, 2013.
- [30] N. L. Kimuni, M.M. Mpundu And L.L. Baboy," Evaluation Et Sélection De Nouvelles Variétés De Maïs (*Zea Mays L.*) A Haut Potentiel De Rendement Dans Les Conditions Climatiques De La Région De Lubumbashi, Sud-Est De La RD Congo", *International Journal Of Innovation And Applied Studies*,Vol. 6 No. 1, Pp. 21-27 ,2014
- [31] N.Zhu, Impact De La Participation Aux Activités Non-Agricoles Rurales Sur L'inégalité: Une Analyse Des Zones Rurales En Chine, pp.26, 2005
- [32] E. Mbétid-Bessane," Adoption Et Intensification Du Nouveau Riz Pour l'Afrique En Centrafrique", *Tropicultura*, 32, 1, pp.16-21,2014.
- [33] B.A. Mushagalusa,K,J, Tshomba, A. lukangila, M. J.Nkulu,"Insécurité alimentaire dans les ménages agricoles de Kipushi (R.D. Congo): Une appréhension en termes de dépenses monétaires", "in press" *International Journal Of Innovation And Applied Studies*.
- [34] M.P.Salongo, étude des déterminants socio-économiques de l'utilisation des services de sante par les ménages de la zone de sante de Kadutu,Province du sud – Kivu, Mémoire De D.E.S. en économie de la santé, Université De Kinshasa, pp.48, 2005
- [35] E. Tollens, "Sécurité Alimentaire A Kinshasa: Un Face A Face Quotidien Avec L'adversité." Working Paper, N° 82, Département d'Economie Agricole Et De l'Environnement, Katholieke Universiteit Leuven,pp.41 2003
- [36] S. Appleton, Education And Health At The Household Level In Sub-Saharan Africa, Center For International Development, Harvard University, CID Working Paper No. 33January pp.45, 2000

- [36] KUEPIE (M) : Revenu Du Chef De Ménage Et Stratégie De Survie Des Ménages Pauvre S: Une Comparaison Dakar/Bamako, DIAL-CIPRE/CEPS-INSTEAD, 2006.
- [38] PAM, République Démocratique du Congo: Profil des marchés pour les évaluations d'urgence de la sécurité alimentaire, 27p, 2006
- [39] K. S. Koné, Pauvreté, Genre Et Stratégies De Survie Des Ménages En Côte d'Ivoire Par CED - Université Montesquieu-Bordeaux IV , DOCUMENT DE TRAVAIL, N°73, 2002
- [40] F. Caillavet, N. Darmon, contraintes budgétaires et choix alimentaires : pauvreté des ménages, pauvreté de l'alimentation ?, N° 3-4 Cedex DECEMBRE, 2005.
- [41] Banque Mondiale, Santé et Pauvreté en République Démocratique du Congo : Analyse et cadre stratégique de lutte contre la pauvreté, Rapport d'état Santé et Pauvreté, pp100.2005

Genre et exploitations agricoles familiales en milieu rural au Katanga : étude de cas de Kipushi

[Gender and family farms in rural area in Katanga: case study of Kipushi]

*Mushagalusa Balasha Arsène¹, Baraka Simba Patient¹, Lengua Nkoy Albert², Madi Mombo Didier², Ilunga Kalombo Fifi²,
and Nkulu Mwine Fyama Jules¹*

¹Département d'économie agricole, Faculté des sciences agronomiques,
Université de Lubumbashi, Lubumbashi, Katanga, RD Congo

²Faculté des sciences économiques et de gestion,
Université de Lubumbashi, Lubumbashi, Katanga, RD Congo

Copyright © 2015 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: It from now on established that the development is the battle of the men and the women. In the agricultural field the ditch man-women still grows hollow so as to establish differences between these two actors. The objective of this study is to compare the dynamism of the man and the woman within the family farms. To arrive there, 123 farmers were surveyed in order to compare the sown surface with maize, the production released, the access mode to the ground, the participation of gender on family farm works. The results showed that more men or 34% accede to the ground by heritage whereas the majority of women or 47,8% obtain it by gift of the head of village. Statistically, the gender had not influence neither the surfaces sown nor the production obtained. Nevertheless, the average surface cultivated by the woman is 0,42 ha and a maximum of one hectare lower than 0,49 ha and 1,5 ha to the maximum sown by the man. The production of the man is 411kg higher than 311kg produced by the woman. However, this latter takes part in 58,6% with the ploughing and sowing, in 71% with the maintenance of the exploitations when the man assumes heavy work like the clearing trees with 90,5% and harvest with 45,7%. These results highlight the necessity to integrate the gender in the process of the agricultural and rural development considering the implication of both in the dynamics of the family farms.

KEYWORDS: Man, Woman, development, agricultural production, agricultural households.

RESUME: Il est désormais établi que le développement est la bataille des hommes et des femmes. Dans le domaine agricole le fossé hommes-femmes se creuse encore de manière à établir des différences entre ces deux acteurs. L'objectif de cette étude est de comparer le dynamisme de l'homme et de la femme au sein des exploitations agricoles familiales. Pour y arriver, 123 exploitants agricoles ont été enquêtés afin de comparer la superficie du maïs emblavée, la production réalisée, le mode d'accès à la terre, la participation du genre aux travaux dans une exploitation agricole familiale. Les résultats ont montré que plus d'hommes soit 34% accèdent à la terre par héritage alors que la majorité de femmes soit 47,8% y accèdent par don du chef de village. Statistiquement, le genre n'a pas eu d'influence sur les superficies emblavées ni sur la production obtenue. Néanmoins, la superficie moyenne cultivée par la femme est de 0,42 ha et un maximum d'un hectare inférieur à 0,49 ha et 1,5 ha au maximum emblavés par l'homme. La production de l'homme est de 411kg supérieur à 311kg réalisés par la femme. Cependant, cette dernière participe à 58,6% au labour et au semis, à 71% à l'entretien des exploitations alors que l'homme assume les travaux lourds comme le dessouchage des arbres à 90,5% et la récolte à 45,7%. Ces résultats mettent en évidence la nécessité d'intégrer le genre dans le processus du développement agricole et rural vu l'implication de l'un et l'autre dans la dynamique des exploitations agricoles familiales.

MOTS-CLEFS: Homme, Femme, développement, production agricole, ménages agricoles.

1 INTRODUCTION

Il est désormais établi que la sécurité alimentaire et le développement sont de la responsabilité des hommes et des femmes. Dans ce cas, les programmes de développement doivent pouvoir traiter les différentes questions de développement de manière globale et systémique en s'appuyant sur le genre voire même sur toutes les catégories sociales [1], [2] [3]. En Afrique la femme joue un rôle important dans le secteur agricole surtout en milieu rural. Au Burundi par exemple, elle s'occupe en majorité des activités champêtres: le labour, le semis, le sarclage, la récolte, le transport, la conservation, la transformation et la commercialisation des produits agricoles [4]. Au Cameroun, sa contribution aux travaux agricoles est importante et parfois même supérieure à celle des hommes [5]. En RD Congo, même si l'agriculture reste traditionnelle, elle constitue en quelque sorte le domaine d'action féminin par excellence. Alors que l'homme se livre aux travaux lourds exigeants de la force physique, la femme s'occupe ensuite des semences, de l'entretien et de la récolte [6]. Depuis les années 2000, le Katanga a connu des investissements étrangers dans le secteur minier [7] dont dépend l'essentiel son économie. La grande désaffectation de l'agriculture en faveur du minier a engendré tant de conséquences notamment une rareté de la main d'œuvre car les hommes qualifiés et les plus vigoureux se sont détournés ainsi de l'agriculture [8] mais aussi l'insécurité alimentaire et la pauvreté en milieu rural. Pour s'adapter à cette mutation, les agriculteurs se replient sur une agriculture de subsistance pratiquée sur des petites étendues avec des rendements faibles. Malgré le degré de motivation et d'implication des uns et d'autres, plusieurs organisations d'appui au développement comme l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) mettent en cause un large fossé entre les hommes et les femmes en ce qui concerne l'accès aux ressources productives. Cet état est même à l'origine d'écarts significatifs entre les superficies emblavées, les rendements et l'utilisation des intrants [9]. A Kipushi, chaque année, les hommes et les femmes défrichent et labourent manuellement avec des outils rudimentaires (houes, machettes, haches) des étendues de terres qu'ils acquièrent le plus souvent par héritage et par don du chef de village. Ils y installent une diversité de cultures vivrières comme le haricot, manioc, arachide mais une attention particulière est accordée à la culture du maïs. Dans ce territoire comme partout au Katanga, le maïs est un aliment de base [10],[11] mais les agriculteurs enregistrent de faibles productions dues à la dégénérescence de semences et à la pauvreté de sol. Eu égard à cette situation et dans un contexte de pauvreté généralisée, cette étude cherche à comprendre à partir d'un exemple d'une exploitation familiale basée sur la culture du maïs tenue par l'homme et celle de la femme, déceler la quelle est productive. Le but de ce travail est de comparer le dynamisme de l'homme et la femme dans la tenue des exploitations agricoles familiales afin d'appréhender la nécessité d'intégrer le genre dans le processus du développement agricole et rural. Spécifiquement, il s'agira de comparer l'ancienneté, la superficie du maïs emblavée, la production obtenue, préciser le mode d'accès à la terre, identifier les tâches et déterminer le taux de participation aux travaux courants dans une exploitation agricole familiale.

2 MILIEU ET METHODES

2.1 DESCRIPTION DU MILIEU D'ETUDE

Situé dans la province du Katanga, le territoire de Kipushi est localisé à 11° 46' Sud et 27° 23' Est de la RD Congo. C'est une entité politico administrative décentralisée d'une superficie de 12059 km² avec une population de 283786 dont 17866 ménages agricoles. Le sol de Kipushi serait pauvre en azote et nécessiterait un apport en chaux et en fertilisant pour améliorer la productivité agricole [12]. Ce territoire occupe une position stratégique étant donné que la ville de Lubumbashi (chef lieu de la province du Katanga) s'y situe entièrement [13]. Il est limité au nord par le territoire de Kasenga, au Sud par le Territoire de Sakanya et République de la Zambie, à l'Est par la République de la Zambie et à l'Ouest par Territoire de Kambove.

2.2 MATERIELS ET METHODES

Les données utilisées dans cette étude proviennent des enquêtes couplées aux interviews réalisées du février au juillet 2013 et février -juillet 2014 dans le cadre de travaux de recherches menés à la faculté des sciences agronomiques de l'Université de Lubumbashi. Ces enquêtes ont porté sur un échantillon de 123 exploitants agricoles familiaux dans les villages Mimbulu à ±18km, Kanyameshi à ±28km et Makwatsha à ± 41km de la ville de Lubumbashi. Le questionnaire portait sur plusieurs informations notamment le sexe du chef de l'exploitation, état civil, l'âge, la taille de son ménage, mode d'accès à la terre, ancienneté de l'exploitation, la superficie mise en valeur, la quantité récoltée, les différentes tâches agricoles assumées. Nous avons en plus réalisé des observations dans les exploitations agricoles à différents moments (sarclage et récolte et retour de champs (Fig.1 et 2)). Ce travail met l'accent sur la femme et se penche sur la comparaison de moyennes de variables sous études et le degré de représentativité pour appréhender le dynamisme du genre.



Fig.1. Une femme au retour du champ



Fig. 2. Femmes inspectant leur exploitation

Les données récoltées ont été saisies sur Excel et analysées par logiciel Statistical Package for Social Scientists (SPSS). Le test de student et la analyse de la variance ont servi pour comparer les moyennes et test de Chi-carré a été réalisé pour déterminer la relation du genre avec suivantes : l'état civil, tranche d'ancienneté des exploitations, mode d'accès à la terre.

3 RESULTATS

3.1 PRESENTATION DES CHEFS DES EXPLOITATIONS AGRICOLES FAMILIALES

Il en ressort que 100 hommes représentent 81% de chefs d'exploitations agricoles familiales contre 23 femmes soit 19%(tableau1) Ces chefs seraient en même temps responsables de leurs ménages qui compte 6 ± 2 personnes. Les hommes ont l'âge moyen de 47 ± 14 et les femmes 49 ± 13 ans.

Tableau 1. Présentation des chefs des exploitations agricoles familiales

Genre	Chefs d'exploitations		Statut matrimonial					
			Mariés		Célibataires		Veufs	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Hommes	100	81	93	75,6	6	4,8	1	0,8
Femmes	23	19	8	6,5	8	6,5	7	6,7

Une différence hautement significative après test de Khi-deux a été signalée entre le chef des exploitations et leur état civil ($p=0,000$). Il est remarqué que 75,6% chefs des exploitations hommes sont mariés mais les femmes de ce statut le sont parfois de manière temporelle à l'absence de leurs maris. Une part importante soit 6,5% et 6,7% de chefs de chefs femmes sont respectivement célibataires et veufs.(tableau1).

3.2 GENRE ET EXPLOITATIONS AGRICOLES FAMILIALE

3.2.1 ANCIENNETÉ DES EXPLOITATIONS

Le tableau 2 révèle que les exploitations agricoles familiales ayant une durée d'un à cinq ans appartiennent à 35 hommes soit 83,3% alors que sur 23 femmes, 8 soit 20,5% tiennent des exploitations ayant une ancienneté de 6 à 19 ans et 19 autres femmes les leurs ont plus de 20 ans.

Tableau 2. Ancienneté des exploitations agricoles familiales

Genre	1 à 5 ans		6 à 19 ans		> à 20 ans	
	Effectif	%	Effectif	%	Effectif	%
Hommes	35	83,3	34	81	31	79,5
Femmes	7	16,7	8	19	8	20,5

3.2.2 GENRE ET MODES D'ACCES A LA TERRE AGRICOLE

Ce tableau 3 présente le mode d'accès à la terre à Kipushi. Pour les femmes, l'attribution du chef coutumier ou du village représente 29,7% de mode d'accès à la terre pour la majorité de femmes soit 47,8%. L'héritage représente 19%, l'achat 8,6% et la location 11%. Quant aux hommes, l'héritage représente 81% du mode d'accès à la terre pour 34% de chefs d'exploitation du sexe masculin, l'achat 91%, l'attribution ou don du chef de village 70,3%. La location de terre (89%) est plus exprimée chez les hommes. Le test Khi-deux de Pearson n'a pas indiqué une différence significative entre le genre et les modes d'accès à la terre ($p=0,129$). Les superficies mises en valeur pour la culture de maïs sont reportées sur la figure 3.

Tableau 3. Genre et modes d'accès à la terre

Genre	Achat		Don du chef		Héritage		Métayage	
	N	%	N	%	N	%	N	%
Hommes	32	91,4	26	70,3	34	81	8	89
Femmes	3	8,6	11	29,7	8	19	1	11

3.2.3 GENRE ET VARIABILITE DES SUPERFICIES DE MAÏS EMBLAVEES

Le maïs est l'une de culture privilégiée et cultivée dans la zone de cette étude. Cette figure ci-dessous renseigne sur les superficies emblavées de maïs par les chefs exploitants. Les superficies emblavées par les femmes varient entre 0 à 1ha, avec une moyenne de 0,426ha alors que chez les hommes où la variabilité est relativement importante, leurs superficies varient de 0 à 1,5 ha avec une moyenne de 0,492 ha.(fig.3) La comparaison des moyennes par le test de student indique que les moyennes sont similaires. $p>0,05$.

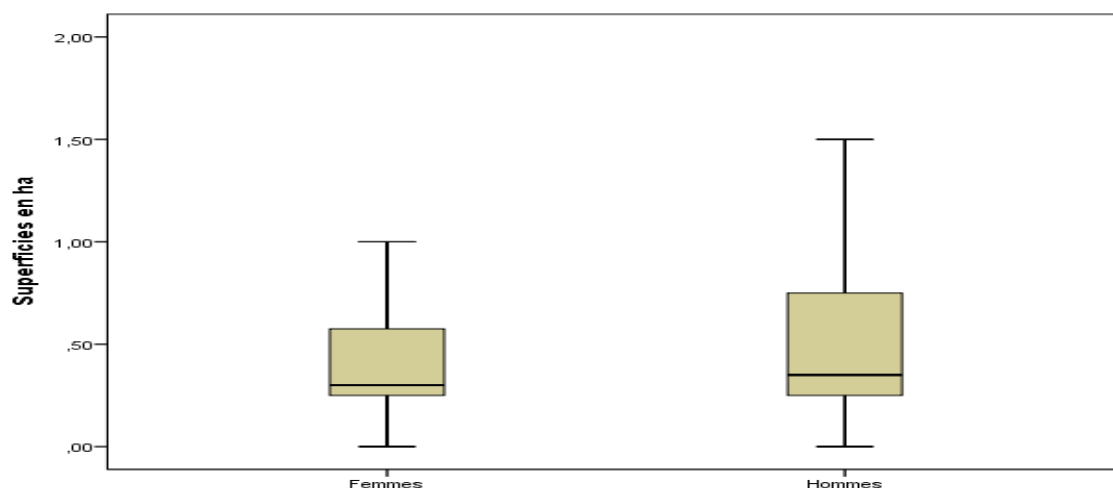


Fig.3.Boîte à moustache présentant la variabilité des superficies de maïs emblavées en fonction du sexe des chefs d'exploitations

3.2.4 GENRE ET VARIABILITE DE LA PRODUCTION DU MAÏS

La quantité de maïs récoltée par les chefs d'exploitation peut être déterminée par plusieurs facteurs notamment la superficie emblavée d'autant plus qu'il ya une corrélation hautement significative ($R^2=0,8^{***}$) entre cette dernière et la production réalisée et l'apport d'intrants (engrais et les bonnes semences). La production de femmes varie de 0 à 600 kg au

maximum avec une moyenne de 311,3 kg alors que la production des hommes varie entre 0 à 1400 kg avec une production moyenne de 411 kg.(fig.4). Malgré les variabilités observées chez les hommes, le Test de student ne révèle pas une différence significative ($p=0,131$) entre la production des hommes et celle des femmes. Cette production varie encore selon le statut matrimonial du chef de ménage (fig.5)

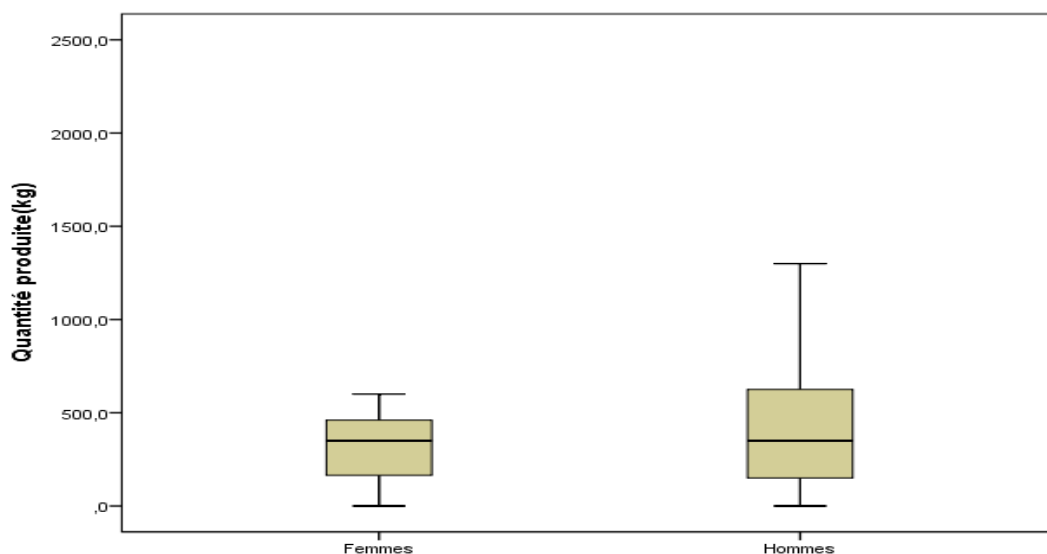


Fig.4.Boite à moustache présentant la variabilité de la production du maïs en fonction du sexe des chefs d'exploitations

3.2.5 VARIABILITE DE LA PRODUCTION SELON L'ETAT CIVIL DU CHEF DES EXPLOITATIONS

La figure ici dessous révèle que la production a connu des variabilités selon l'état civil du chef de l'exploitation. Pour les chefs mariés, leur production est en moyenne de 430 ± 396 kg qui se rapprochent à la production de célibataires de 401 ± 278 kg alors qu'une baisse est observée chez les veufs dont la majorité sont des femmes pour qui la production moyenne revient à $297,5 \pm 220,8$ kg. Statistiquement, aucune différence significative n'a été signalée ($p > 0,05$) après l'analyse de la variance(ANOVA).

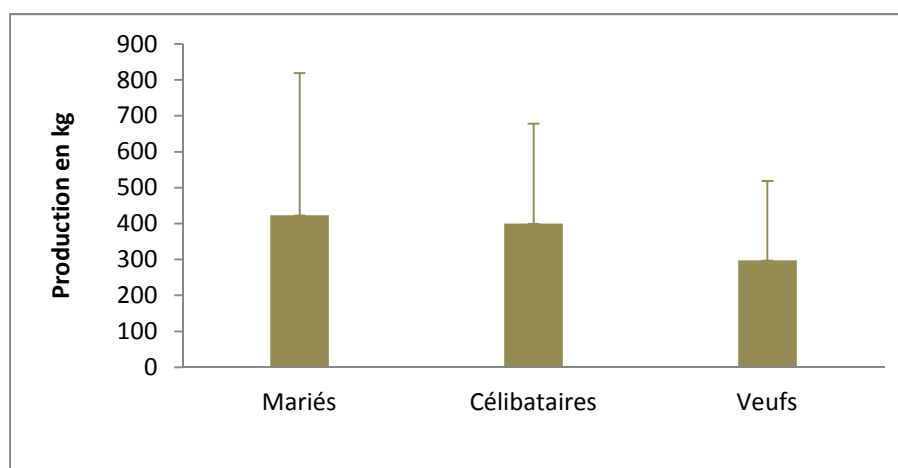


Fig.5. Variabilité de la production du maïs selon l'état civil des chefs d'exploitations

3.2.6 GENRE ET TRAVAUX AU SEIN DES EXPLOITATIONS

Il existe plusieurs activités au sein d'une exploitation agricole familiale de la préparation du terrain à la récolte. Ce tableau 4 présente quelques tâches et le taux de participation de l'homme et la femme.

Tableau 4. Genre et taches agricoles assumées dans de l'exploitation

	Principales tâches agricoles assumées	Taux de participation (%)	
		Femmes	Hommes
01	Labour, semis	58,6	41,4
02	Entretien des champs	71,0	29,0
03	Dessouchage, défrichage	9,7	90,3
04	Récolte et transport	54,3	45,7

Ce tableau 4 renseigne que les femmes seraient plus impliquées dans les activités agricoles à Kipushi au regard de leur taux de participation aux travaux champêtres. Elles participent à 58,6% au labour et semis, à 71% à l'entretien et 54,3% à la récolte et le transport. Les hommes participent plus au dessouchage (90,3%) et 45,7% à la récolte et transport de produits de champs vers leurs maisons.

4 DISCUSSION

4.1 PRESENTATION DES CHEFS DES EXPLOITATIONS AGRICOLES FAMILIALES

Il est constaté que 81% de chefs d'exploitations agricoles familiales sont des hommes contre 19% de femmes et la plus part d'hommes sont mariés (75%) et les femmes sont célibataires et d'autres veuves (tableau1). Ces chefs seraient en même temps responsables de leurs ménages qui comptent 6± 2 personnes. Les hommes ont l'âge moyen de 47±14 et les femmes 49±13 ans. Ces résultats s'apparentent à ceux reportés au Tchad dans les exploitations avicoles où les hommes représentent 90 % et les femmes 10 %, âgés tous en moyenne de 36 ans, avec 7 individus par ménage [14]. Les femmes mariées, chefs d'exploitation le sont temporairement à l'absence de leurs maris lorsqu'ils sont en dehors de leurs ménages pour de raisons surtout professionnelles. Selon [15], la plus part de cas, les chefs des exploitations sont simultanément chefs de ménages car selon [16] il est facile d'identifier l'exploitation agricole familiale car elle correspond directement à un foyer.

4.2 GENRE ET EXPLOITATIONS AGRICOLES FAMILIALES

4.2.1 ANCIENNETÉ DES EXPLOITATIONS

Les exploitations agricoles familiales ayant une durée d'un à cinq ans appartiennent à 35hommes soit 83,3% alors que sur 23 femmes, 8 soit 20,5% tiennent des exploitations ayant déjà plus de 20 ans, 8 autres (19%) les leur ont une durée de 6 à 19 ans (tableau 1). L'ancienneté sur une exploitation est un élément capital car l'agriculteur peut arriver à maîtriser certains aléas liés à ses activités de production dans le contexte de son milieu. Le propos d'un chef d'exploitation rencontré dans le village Makwatsha à 41km de Lubumbashi le confirme davantage : « *je travaille sur ce terrain depuis plus de 22 ans, je connais à quel moment le sol peut être mis en jachère et comment alterner les cultures si telle ou l'autre ne donne plus de bons résultats* » l'expérience de l'agriculteur s'est révélée l'un des éléments déterminants de l'intensification du coton au centre Afrique [17].

4.2.2 MODES D'ACCES A LA TERRE AGRICOLE

La terre reste une ressource essentielle à la survie des populations rurales, sans laquelle la possibilité d'acquérir des revenus est quasi inexistante [18]. Dans plusieurs pays africains, l'héritage est souvent le mode le plus répandu d'accès à la terre. Par exemple dans le Territoire d'Opala en RDC, le droit à la terre est plus souvent le fait d'un héritage où de l'appartenance à un clan ou un lignage déterminé [18]. Au Burundi, c'est la cession définitive qui est de pratique lorsque le fils contracte le mariage, son père lui attribue une partie de son exploitation définitivement.[19]. Même si aucune différence significative n'a été observée quant au genre et l'accès à la terre, ceci ne prétend pas confirmer absolument l'égalité de chance pour les deux sexes pour ce qui concerne l'accès aux facteurs de production comme la terre d'autant plus que certaines traditions africaines ne permettent pas à la femme d'hériter la terre. Dans le Sud-Benin et au Sénégal par exemple, la femme est moins habilitée à hériter des terres laissées par le mari défunt[20],[21]. Dans la zone de cette étude, la plus part de femmes soit 47,8% n'ont pas hérité les terres cultivées mais plutôt c'est le don du chef de village(29,7%)qui donne à la femme prioritairement accès à la terre. Pourtant, la plus part d'hommes (34%) en ont héritées de leurs parents.(tableau.3).cette situation s'expliquerait peut être par le fait que la tradition ne tient pas compte de la femme pour hériter le bien de valeur tout en sachant qu'elle ira fonder son foyer ailleurs où elle pourra jouir des terres de son mari alors

que l'homme héritier continue à sauvegarder la propriété familiale. Les études de [22] révèlent que dans certaines régions de la Côte d'Ivoire, le mode d'accès au foncier est généralement celui de la propriété familiale à 49 %, du don à 28 %. A Kipushi, les terres tenues sous forme de don résultent d'une attribution du chef coutumier ou du village. A ce titre, le chef de village est garant foncier et joue ainsi un rôle capital pour la sécurité alimentaire de paysan. Le foncier en milieu rural est considéré comme un rapport social ou l'influence des chefs coutumiers sur la population reste importante. [23].

4.2.3 SUPERFICIES MISES EN VALEUR ET PRODUCTION DU MAÏS A KIPUSHI

Le maïs est la principale céréale produite en RDC, particulièrement au Katanga et dans les deux Kasai [24]. Dans un contexte de la pauvreté en terme financier et de la main d'œuvre en pleine régression, les exploitations familiales se replient sur des superficies de terres beaucoup plus réduites [25]. Au centre Afrique, la superficie rizicole moyenne est de 0,25 ha par exploitant [26]. Il a été constaté qu'en moyenne la femme emblave des superficies relativement inférieures avec une moyenne de 0,426 ha et au maximum 1ha alors qu'en moyenne l'homme arrive à 0,492 ha et 1,5 ha au maximum. Ces résultats confirment l'étude récente de [27] indiquant que la superficie moyenne pour le maïs dans ce territoire ne dépasse pas 45,8 ares. Ils corroborent aussi les études de la FAO menées au Viet Nam, au Népal et au Malawi où les exploitations sont moins d'un hectare mais les ménages dirigés par des hommes emblavent en moyenne des terres agricoles de plus grande dimension que les ménages dirigés par des femmes [9]. Les résultats obtenus sur production sont presque similaires à ceux trouvés au Togo où le rendement médiocre du sorgho et du mil de 500kg à l'hectare ont été attribués à la pauvreté du sol et à la non intégration de l'agriculture à l'élevage. [3]. En RDC, les rendements très faibles de moins d'une tonne à l'hectare dans l'agriculture familiale traditionnelle sont dus à la non utilisation de semences améliorées, des engrais et aux maladies [24]. Au-delà de ces contraintes, l'outillage utilisé (la houe, hache, machette) par les paysans est peu favorable à une grande productivité [28],[29]. Il est montré que la production moyenne de la femme est de 311,3 kg alors que celle de l'homme arrive à 411 kg. Ces résultats confirment les études de la FAO qui attestent que les rendements des femmes sont inférieurs à ceux des hommes. Les écarts observés entre les deux moyennes s'expliqueraient au départ par le fait que l'homme emblave des superficies relativement supérieures à la femme d'autant plus qu'il y a une corrélation positive entre la superficie et la production. Egalement, plusieurs expériences des nations unies révèlent que ces disparités ont pour origine des différences dans l'utilisation des intrants comme les semences améliorées, les engrais et le niveau d'instruction [9]. Pour [30], le rendement de la femme est réduit de 20 à 30% du fait des inégalités d'accès aux ressources productives. A Kipushi, pendant que le coût des engrais sur les marchés locaux limite leur utilisation [26], les agriculteurs en zone périurbaine sont simultanément confrontés à la disponibilité de ressources organiques pour développer et augmenter la production agricole [11] situation due à la quasi absence des élevages dans la zone de cette étude. Ainsi, la faible production enregistrée devient-elle encore plus faible dans l'exploitation de la veuve que chez d'autres catégories (fig5). Cela s'expliquerait par sa nature de vulnérabilité et de manque de soutien. Dans ses études sur la pauvreté, [21] souligne même qu'un ménage dirigé par une veuve peut être particulièrement désavantageux dans de nombreux contextes notamment socioéconomique et culturel.

4.2.4 GENRE ET TACHES AGRICOLES ASSUMÉES AU SEIN DE L'EXPLOITATION

Les résultats obtenus sur l'implication de la femme dans l'agriculture familiale à Kipushi vont dans le même sens que les expériences et les résultats trouvés dans plusieurs zones africaines. Au centre Afrique, quel que soit le type d'exploitations, plus de 60% du temps de travaux de la femme sont consacrés aux activités vivrières alors que 50% du temps de travaux de l'homme sont consacrés à la spéculation autour de laquelle l'exploitation développe sa stratégie [31]. Au sud Kivu, la femme joue un rôle socioéconomique dans le milieu paysan où la production agricole constitue son activité principale [32]. Dans la zone de cette étude, elles participent à 58,6% au labour et au semis, à 71% à l'entretien des exploitations et 54,3% à la récolte et au transport des produits agricoles du champ vers leurs résidences. Les hommes participent plus aux travaux plus lourds comme le dessouchage à 90,3% et 45,7% à la récolte et transport (tableau 4). Selon [30], les femmes représentent plus de 43% de la main-d'œuvre agricole à l'échelle mondiale. Au Maroc, en Tunisie et en Egypte, elles sont chargées des tâches liées à la plantation, le repiquage, l'épandage du fumier, la fertilisation et la cueillette dans les fermes [33] et au Congo Brazza, elles s'occupent de la commercialisation des produits dans le cas de la petite production marchande [34]. Dans les zones rizières de Côte d'Ivoire, elle participe aux travaux à 30 % et les hommes à 50% [22]. Ce sont ces derniers qui s'occupent des tâches lourdement difficiles au sein des exploitations comme l'abattage et le dessouchage des arbres [35], [36] pour faciliter la suite des travaux.

5 CONCLUSION

L'activité agricole occupe une place importante dans la vie socioéconomique de ménages ruraux et constitue pour la plus part l'unique source de revenu et d'aliments. Dans le contexte du territoire de Kipushi, les chefs des exploitations constitués des hommes en majorité (81%) et des femmes à 19% cherchent à s'adapter à toute mutation en conservant leur agriculture qui est de venue pratiquement de subsistance. Le mode d'accès à la terre est principalement l'héritage pour la majorité d'hommes et l'attribution du chef de village pour les femmes. Par manque de moyens nécessaires surtout financiers, les exploitants emblavent de petites surfaces, lesquelles sont encore inférieures chez les femmes autant que leur production. Le fait que le coût des engrais minéraux limite leur utilisation, la production du maïs semble être tributaire de la superficie mise en valeur. Malgré le fossé homme-femme observé, cette dernière joue un rôle central dans la survie de ménages et des exploitations agricoles familiales. Pour la sécurité alimentaire en milieu rural, la politique agricole et les projets de développement pourraient tenir compte de l'intégration de l'homme et la femme et de leurs desiderata pour la mise en place du développement agricole et rural fructueux.

REMERCIEMENTS

Nous remercions l'administratrice du territoire de Kipushi pour nous avoir autorisés de mener cette étude dans son entité et Ir Kyungu Manix, Fota Rodrigue pour avoir pris part aux enquêtes de terrain.

REFERENCES

- [1] S. Charlier, B.Maccatory, B. Yamba, L'approche genre dans l'agriculture et la sécurité alimentaire À partir de l'exemple du Niger, GRAP ,Policy Brief .
- [2] FIDA, la démarche du FIDA pour promouvoir l'équité entre hommes et femmes, Rome ,2000
- [3] M.Counet et P. D. Van, "Méthode d'identification et suivi d'un projet de développement intégré : étude de cas du Togo", *Tropicultura*, 8, 1, pp.21-26,1990.
- [4] A.Niyonkuru,"Femme-agronomie-développement: le cas du Burundi," *Tropicultura*, 27, 4, pp. 253-256,2009.
- [5] FAO, Intégrer les questions de genre dans le secteur forestier en Afrique, Cameroun, Rome, pp.44, 2007.
- [6] R. M.MALU, Le travail des femmes en République démocratique du Congo: exploitation ou promesse d'autonomie, pp.117, 2006.
- [7] I.Vranken, Pollution et contamination des sols aux métaux lourds dues à l'industrie métallurgique à Lubumbashi: Empreinte écologique, impact paysager, pistes de gestion, Travail de fin d'étude. Université Libre de Bruxelles. pp 118 ,2010
- [8] F. Van Hoof, La dynamique paysanne au Katanga, pp.5, 2011.
- [9] FAO,La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture, Le rôle des femmes dans l'agriculture, Rome ,pp.161,2011.
- [10] H, Kitsali , Mode de fonctionnement des exploitations familiales pour le développement agricole et rural au Katanga, cas de la zone agricole de Sambwa, thèse de doctorat, Université de Lubumbashi, Faculté des Sciences économiques, pp.340, 2013
- [11] L. N. Kimuni, T. H. Ilunga, E. M. Muyambo, A. E.Okese, M. A.Lukangila, A. K.Lubobo, M.M.Mubemba, L.B. Longanza," Influence de la fertilisation à base des déchets humains recyclés, des engrais minéraux et de leur combinaison sur le comportement de 3 variétés de maïs (*Zea mays* L.)", *Journal of Applied Biosciences* 77, pp.6500-6508,2014.
- [12] Inspection de l'agriculture du territoire de Kipushi, rapport annuel des activités agricoles, pp.26,2012
- [13] [15] J.T Kalumbu, J. M. F. Nkulu, F. Berti, P. Lebailly, Typologie des exploitations agricoles familiales du territoire de Kipushi/RDC, Territoires périurbains : développement, enjeux et perspectives dans les pays du Sud, Colloque international-ULg-Gembloux, 2013
- [14] Dr Y. Mopaté, Intervention d'urgence pour la prévention, la détection précoce et la lutte contre l'influenza aviaire hautement pathogène au Tchad, Projet OSRO/CHD/602/EC, *Revue du secteur avicole*, pp.63.2011
- [15] P. Janin, Gestion du Risque de l'insécurité alimentaire en milieu rural Baoulé, Rapport Baoulé, ORSTOM Pp75, 1997
- [16] J Degand et L cheikh," Recherché opérationnelle, outil d'investigation dans les exploitations agricoles de Thies-Diourbel(Sénégal)", *Tropicultura*, 1, 2, pp 47-51,1983
- [17] E. Mbétid-Bessane,"Déterminants économiques et sociaux de choix de la culture cotonnière et de son intensification dans un contexte de crise de la filière en Centrafrique", *Tropicultura*, , 28, 2, pp.96-100,2010
- [18] A. I. Bolakonga, M. Disonama, Michel Baudouin. et P. Lebailly, Influence De L'enclavement Sur L'économie Rurale en République Démocratique du Congo : Cas du Territoire d'Opala, Gembloux, 2012

- [19] J.P. Hubert, " Etude de la diversification des activités des exploitants agricoles sous la pression démographique et foncière : Cas du Burundi", *Tropicultura* 14, 1, pp. 17-23, 1996
- [20] E. Hougbo, Dynamique de pauvreté et pratiques agricoles de conservation de l'environnement en milieu rural africain: Le cas du plateau Adja au Sud-Benin. *Environnemental Sciences*. Université de Abomey-Calavi, pp 326, 2008.
- [21] FIDA, Rapport sur la pauvreté rurale, nouvelles réalités, nouveaux défis: de nouvelles chances pour la prochaine génération, pp.319, Rome, février, 2011.
- [22] E. Olaf et S. N'CHO, Gestion de la main-d'œuvre dans les exploitations rizicoles en Côte d'Ivoire, , *Exploitations agricoles familiales en Afrique de l'Ouest et du Centre*, Collection Synthèses, pp.321-330, Éditions Quæ, France, 2007
- [23] A. DURAND-LASSERVE et É. Leroy, La situation foncière en Afrique à l'horizon 2050, pp.155, AFD, Janvier 2012
- [24] J.P. Chausse, T. Kembola et R. Ngonde, "L'agriculture : pierre angulaire de l'économie de la RDC", *Résilience d'un Géant Africain : Accélérer la Croissance et Promouvoir l'Emploi en République Démocratique du Congo*, Volume II : Etudes sectorielles, *Médiaspaul*, Kinshasa, pp.1-97, 2012.
- [25] S.J. Zoundi et L. Hitimana, Défis de l'accès des exploitations familiales aux innovations agricoles en Afrique de l'Ouest: implications institutionnelles et politiques, OCDE, pp.15, 2007
- [26] E. Mbétid-Bessane, "Adoption et intensification du Nouveau Riz pour l'Afrique en Centrafrique", *Tropicultura*, 32, 1, pp.16-21, 2014
- [27] A. B. Mushagalusa, J. Momba, M. Kasanda Mukendi, J. Nkulu, " Caractéristiques de l'agriculture familiale dans quelques villages de Kipushi: Enjeux et perspectives pour la sécurité alimentaire "in press", *International Journal Of Innovation And Applied Studies*, 2015.
- [28] M. Mazoyer, "La situation agricole et alimentaire mondiale: causes, conséquences, perspectives ", *Tropicultura*, 27, 4, pp. 246-252, 2009.
- [29] J. L. N. Mastaki, Le rôle des goulots d'étranglement de la commercialisation dans l'adoption des innovations agricoles chez les producteurs vivriers du Sud-Kivu (Est de la R.D. Congo), Dissertation originale, faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux, pp.267, 2006.
- [30] FIDA, Investir dans l'agriculture familiale... pour l'avenir auquel nous aspirons, Conseil des Gouverneurs, pp.11, Rome, 2014
- [31] E. Mbétid-Bessane, "Faiblesse de la main-d'œuvre familiale et diversification des activités dans les exploitations agricoles de la zone cotonnière en Centrafrique", *Tropicultura*, 22, 2, 88-92, 2004.
- [32] B.M. Mambo, 'Eveil de femmes paysannes pour le développement communautaire dans la région de Iwiro, sudkivi, zaire", *Tropicultura*, 13.2. pp.62-64, 1995
- [33] Z. Bouzidi S. El Nour, W. Moumen, Le travail des femmes dans le secteur agricole: Entre précarité et empowerment Cas de trois régions en Egypte, au Maroc et en Tunisie, Population Council, pp.24
- [34] Basika, l'entreprise familiale : définition et fonctionnalité dans une perspective africaine, N° 04-74, pp.15
- [35] [10] N. Ferraton et I. Touzard, Comprendre l'agriculture familiale : Diagnostic des systèmes de production, éd. Quæ, CTA, Presses agronomiques de Gembloux, pp.135, 2009
- [36] E. L. KASONGO, Système d'évaluation des terres à multiples échelles pour la détermination de l'impact de la gestion agricole sur la sécurité alimentaire au Katanga, R.D. Congo, Thèse de doctorat, Université de Gand, Belgique, pp. 309, 2009.

Pétrographie et Géochimie des gneiss Kibariens de Miowe-Bulambika à Bunyakiri, Sud-Kivu, RD Congo

[Petrography and Geochemistry of Miowe-Bulambika kibaric gneisses at Bunyakiri, South-Kivu, DR Congo]

Toussaint MUGARUKA BIBENTYO¹, Rodrigue CIRHUZA CIRIMWANI¹, Espoir MUGISHO BIRHENJIRA¹, Joseph BASIMIKE TCHANGABOBA¹, Gloire GANZA BAMULEZI¹, Corneille KAPAJIKA BADIBANGA², and Charles NZOLANG¹

¹Département de Géologie, Université Officielle de Bukavu, Sud-Kivu, R.D. Congo

²Département de Géologie, Université de Lubumbashi, Katanga, R.D. Congo

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This work aims at the understanding of the petrogenesis of Kibaric metamorphic formations in the West part of Lake Kivu. Here are presented detailed petrographic study of Miowe and Bulambika gneisses at Bunyakiri, new geochemical data of major elements and a large-scale geological map of the study area. The macroscopic petrographic study has distinguished in Miowe and Bulambika gneiss two lithological facies: the augen gneiss and the granitic gneiss. Veins and pegmatite pockets are observed in these gneisses. The geochemical study on basis of major elements revealed that these gneisses derived from a metamorphic evolution of granites and granodiorites of calc-alkaline series. They are therefore formed in a geodynamic context of subduction.

KEYWORDS: augen gneiss, granitic gneiss, pegmatite, geochemistry.

RESUME: Ce travail est une contribution à la compréhension de la pétrogenèse des formations métamorphiques kibariens à l'Ouest du lac Kivu. Nous présentons une étude pétrographique détaillée des gneiss de Miowe et Bulambika à Bunyakiri et des nouvelles données géochimiques des éléments majeurs ainsi qu'une carte géologique à grande échelle du secteur d'étude. L'étude pétrographique macroscopique a permis de distinguer dans les gneiss de Miowe et Bulambika, deux facies lithologiques qui sont les gneiss oeilés et les gneiss granitiques. Des filons et des poches de pegmatite sont observés dans ces gneiss. L'étude géochimique sur base des éléments majeurs a révélé que ces gneiss proviennent d'une évolution métamorphique des granites et des granodiorites de la série calco-alkalines. Ils se seraient donc formés dans un contexte géodynamique de subduction.

MOTS-CLEFS: gneiss oeilé, gneiss granitique, pegmatite, géochimie.

1 INTRODUCTION

La région du Kivu est essentiellement constituée par les formations anciennes appartenant au Burundien, une vaste étendue étant occupée par un immense massif granitique (Goffart, 1933).

En 1977, Villeneuve affirme que la constitution géologique du Kivu est semblable à celle de la République Démocratique du Congo, le socle précambrien occupant une bonne partie de la surface régionale.

D'après Cahen (1963), on reconnaît au Kivu et dans les régions avoisinantes quatre ensembles séparés par des discordances et qui forment le substratum précambrien. Du plus ancien au plus récent, nous avons :

Le socle anté-Ruzizien : toutes les datations effectuées sur ce socle en Afrique de l'Est ont donné des âges antérieurs à 1800 MA. Les affleurements localisés à l'Ouest de la région du Kivu révèlent des roches intensément migmatisées qu'on considère comme anté-Ruziziennes ;

Le Ruzizien : des datations radiométriques ont permis de situer cet ensemble dans le Précambrien C de l'échelle internationale. Ce système comprend deux groupes : le premier groupe est constitué des schistes cristallins, amphibolites gabbroïdes, amphibolo-schistes à amphiboles incolores, micaschistes à grenat, quartzites et gneiss à biotite et le deuxième par des roches grenues granitiques et syénitiques (Sorotchinsky, 1934) ;

Le Burundien : il s'agit des terrains plissés, à direction approximativement N-S à l'Est du lac Kivu, SW-NE au Sud-ouest et SE-NW au Nord-ouest de ce lac. Les roches sont soit métamorphosées dans un domaine mésozonal et épizonal, soit seulement légèrement transformées dans l'anchizone, ce qui rend souvent difficile leur différenciation avec les formations ruziziennes.

Le Lindien et le Malagarisien : les dépôts lindiens sont constitués des matériaux épicontinentaux, fluviaux, lagunaires et continentaux, d'une épaisseur de 1200 à 2000m (Veerbeck, 1971) tandis que les dépôts malagarisiens sont formés des grès, conglomérats, schistes et calcaires à stromatolithes (Waleffe, 1965). Il est cependant probable que ces dépôts soient contemporains des intrusions granitiques post-burundiennes datées de 970 à 890 MA. Il y a ainsi des fortes chances que les matériaux du Lindien proviennent du démantèlement du socle Burundien et Ruzizien (Villeneuve, 1977).

La région du Kivu n'a connue jusque-là que peu d'études géologiques. Ces études sont d'ailleurs inégalement réparties dans le temps et dans l'espace, la majorité étant concentrée entre 1930 et 1980. La région de Bunyakiri est connue à grande échelle grâce aux travaux de Rumvegeri, 1987.

Ce travail est une contribution à la compréhension de la pétrogenèse des formations métamorphiques kibariens à l'Ouest du lac Kivu. Nous présentons une étude pétrographique détaillée des gneiss de Miowe et Bulambika à Bunyakiri et des nouvelles données géochimiques des éléments majeurs ainsi qu'une carte géologique à grande échelle du secteur d'étude.

2 CONTEXTE GÉOLOGIQUE

Le secteur d'étude est situé approximativement à 67 km (à vol d'oiseaux) au Nord-Ouest de la ville de BUKAVU à l'Ouest du lac KIVU. Elle se trouve dans la collectivité de Bunyakiri en territoire de kalehe en Province du Sud Kivu, République Démocratique du Congo.

Le groupement de Bunyakiri se situe dans un environnement entouré de hautes montagnes pouvant atteindre 3300 mètres d'altitude (le Mont Kahuzi et le Mont Biega) (Sorotchinsky, 1934).

Les résultats obtenus des études litho-stratigraphiques menées par Rumvegeri (1984 et 1987) dans la région de Bunyakiri distinguent trois grands ensembles dans cette région (figure 1):

- Le groupe de Bitale correspondant au Kibarien inférieur d'une épaisseur d'au moins 5300 m et comprenant de bas en haut : la série de Malonge (gneiss migmatitique, gneiss à sillimanite et amphibolite), la série de Cimbiro (quartzite et métapelite contenant des intercalations d'amphibolites) et la série de la Luha constituée des quartzo-schistes et des micaschistes dans la partie supérieure de ce groupe. C'est dans ce groupe que notre secteur d'étude est localisé.
- Le groupe de Bikangala (environ 1900 m d'épaisseur), correspondant au Kibarien moyen. Il chevauche (discordance de Lusingula) le groupe de Bitale et comprend des quartzites de Lusingula à la base, un ensemble pélitique et quartzopélitique (avec un niveau conglomératique vers la base et un niveau itabiritique vers le sommet) et enfin un grès quartzique ferrugineux parfois micro-conglomératique au sommet.
- Le groupe de l'Itombwe qui serait le Kibarien supérieur d'une épaisseur totale de 3000 à 5500 mètres, repose avec un conglomérat de base sur le groupe de Bikangala. Il se compose d'un conglomérat auquel se superposent un ensemble pélitique et gneisso-pélitique et une mixite au sommet.

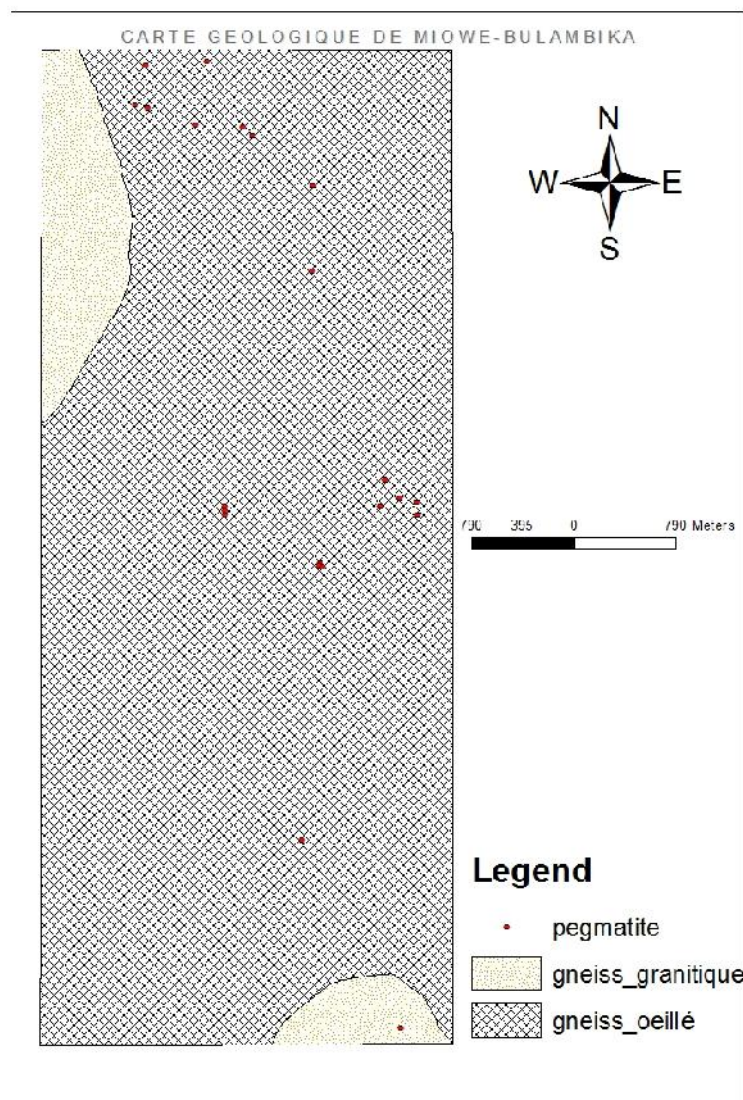


Figure 2 : carte géologique de Miowe et Bulambika à Bunyakiri

LES GNEISS OEILLÉS

Ils sont caractérisés par la présence des « yeux » de taille variée. Il s'agit des grands cristaux de feldspath de couleur blanche laiteuse, d'un éclat mat et de forme ovoïde ou étirée ayant une taille variant de 1 à 5cm (figure 3). A certains endroits ces yeux sont polycristallins et diminuent de taille donnant un faciès plus ou moins homogène, ce sont le feldspath et le quartz. Cette structure « ocellée » s'ajoute à la foliation gneissique bien marquée. Cette foliation porte une linéation minérale marquée par le feldspath et le quartz et est caractérisée par une alternance répétée des lits fins des minéraux clairs et sombres. Les lits clairs sont composés de la muscovite et du quartz alors que les lits sombres sont constitués par la biotite et l'amphibole. La muscovite et la biotite forment des agrégats lamellaires de taille millimétrique et présentent un éclat brillant ; le quartz est de forme ovoïde ou étiré, d'une couleur variant de l'incolore au blanc, d'un éclat vitreux à gras, de taille millimétrique dans les lits et centimétrique lorsqu'il est minéral des yeux polycristallins ; l'amphibole quant à lui est de couleur noire, d'un éclat mat et apparait sous forme des fins cristaux aciculaires.



Figure 3 : gneiss ocellée de Bunyakiri

Ces gneiss sont recoupés par des filons et des poches pegmatitiques ainsi que quelques filonets de quartz.

LES GNEISS GRANITIQUES

Dans ces roches la structure magmatique est encore perceptible et la foliation est peu développée. Les minéraux clairs sont beaucoup plus abondants que les minéraux sombres. Il s'agit des roches leucocrates essentiellement composées du quartz, du feldspath et de la muscovite. L'amphibole et la biotite sont aussi observées. Tous ces minéraux présentent les mêmes caractéristiques physiques que dans les gneiss ocellés à l'exception de la taille qui est essentiellement millimétrique. Ces gneiss sont recoupés par des filons de pegmatites de faible épaisseur que ceux rencontrés dans les gneiss ocellés. Les plans de contact entre les filons et ces roches constituent des zones propices à l'altération conduisant ainsi à la détérioration de ces zones de contact.

Quant à ce qui concerne leur genèse, Rumvegeri (1987) avait émis l'hypothèse selon laquelle elles proviendraient de l'évolution métamorphique des orthogneiss.

LES PEGMATITES

Les pegmatites sont observables dans tout le secteur d'étude et affleurent sous deux formes : les poches et les filons. Les poches des pegmatites sont rencontrées uniquement à Miowe alors que les filons de pegmatites sont rencontrés aussi bien à Miowe qu'à Bulambika.

LES POCHE DE PEGMATITE

Les poches de pegmatite présentent à l'affleurement des cristaux ovoïdes de taille centimétrique de quartz blanc, de feldspath blanc laiteux, de micas (muscovite et biotite) et de tourmaline noire (figure 4). En fonction de la proportion des minéraux dans ces poches, deux variétés des pegmatites sont observables; les pegmatites à proportions équilibrées des minéraux et les pegmatites composés à plus de 60% par le quartz. La texture à l'affleurement est grenue et les poches ont des diamètres variant de 20cm à 130cm.



Figure 4 : cristaux de quartz, feldspath, muscovite, tourmaline et biotite dans la pegmatite de Bunyakiri

LES FILONS DE PEGMATITE

Les filons de pegmatite présentent les mêmes minéraux que les poches, les minéraux clairs étant beaucoup plus abondants que les minéraux sombres. Ces minéraux sont d'une taille variant de 5 mm à plusieurs centimètres. La proportion de la tourmaline est supérieure à celle de la biotite à Myowe et le contraire à Bulambika. La texture à l'affleurement est grenue.

3.2 GÉOCHIMIE

Pour l'étude géochimique, treize échantillons des gneiss oeuillés et huit des gneiss granitiques ont été soumis à l'analyse géochimique des éléments majeurs par spectrométrie d'absorption atomique. Les échantillons étaient préalablement broyés avant d'être soumis à l'analyse. Les résultats de ces analyses sont donnés dans le tableau 1.

Tableau 1: Composition chimique des gneiss kibariens de Miowe-bulambika

N° éch	lithologie	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	MgO	CaO	Na ₂ O	K ₂ O	P ₂ O ₅
1	gneiss oeuillé	77,00	0,11	14,10	0,60	0,41	0,02	0,23	1,15	2,10	3,80	0,01
2	gneiss oeuillé	75,90	0,17	14,00	0,45	0,03	0,04	0,01	0,69	3,07	4,40	0,01
3	gneiss oeuillé	71,00	0,18	14,23	0,40	0,29	0,02	0,25	1,48	3,37	4,75	0,04
4	gneiss oeuillé	74,70	0,13	13,70	0,35	0,16	0,02	0,03	1,78	3,37	3,23	0,01
5	gneiss oeuillé	72,50	0,16	14,70	0,61	0,39	0,02	0,32	1,35	2,77	5,81	0,01
6	gneiss oeuillé	69,85	0,12	14,60	0,41	0,04	0,03	0,37	2,77	3,13	5,74	0,02
7	gneiss granitique	70,51	0,17	14,50	0,59	0,57	0,03	0,12	1,48	3,81	5,58	0,01
8	gneiss oeuillé	71,30	0,11	14,22	0,32	0,03	0,02	0,06	1,83	3,87	5,86	0,02
9	gneiss oeuillé	73,45	0,12	14,21	0,51	0,44	0,02	0,12	1,66	4,34	4,60	0,03
10	gneiss oeuillé	69,51	0,11	13,92	0,35	0,03	0,02	0,01	2,74	4,23	4,91	0,01
11	gneiss oeuillé	73,31	0,14	14,18	0,59	0,39	0,01	0,13	1,54	4,55	3,75	0,03
12	gneiss granitique	76,20	0,16	14,32	0,37	0,01	0,02	0,01	0,88	3,76	4,02	0,01
13	gneiss oeuillé	73,65	0,12	14,23	0,51	0,42	0,02	0,24	1,26	4,23	3,60	1,56
14	gneiss oeuillé	65,20	0,74	16,70	1,81	2,85	0,08	1,35	4,83	3,87	1,92	1,72
15	gneiss granitique	70,00	0,30	14,50	1,34	1,48	0,13	3,05	4,5	3,21	1,00	0,40
16	gneiss granitique	67,03	0,69	14,13	1,35	4,64	0,13	1,32	3,21	3,94	2,30	1,20
17	gneiss granitique	75,00	0,14	14,08	0,41	0,21	0,03	0,05	2,02	4,7	1,87	1,60
18	gneiss granitique	65,50	0,63	16,10	1,65	2,54	0,04	2,1	4,95	4,52	3,55	1,87
19	gneiss granitique	57,80	0,97	17,15	1,84	4,63	0,14	3,49	5,55	4,23	2,24	1,60
20	gneiss granitique	64,47	0,79	14,10	2,67	2,32	0,076	1,54	2,82	4,21	4,02	0,84
21	gneiss oeuillé	58,18	1,74	15,25	1,98	5,07	0,091	2,65	4,55	3,43	4,09	1,80

Les teneurs en silice et en alumine sont les plus élevées, la silice étant beaucoup plus abondante que l'alumine ; Les teneurs des alcalins et du CaO sont non négligeables (figure 5) mais les autres éléments sont moins représentés dans ces gneiss. Ces fortes proportions de SiO₂ et Al₂O₃ associées aux alcalins, sont en relation avec les proportions élevées du quartz, des feldspaths et des micas dans ces gneiss.

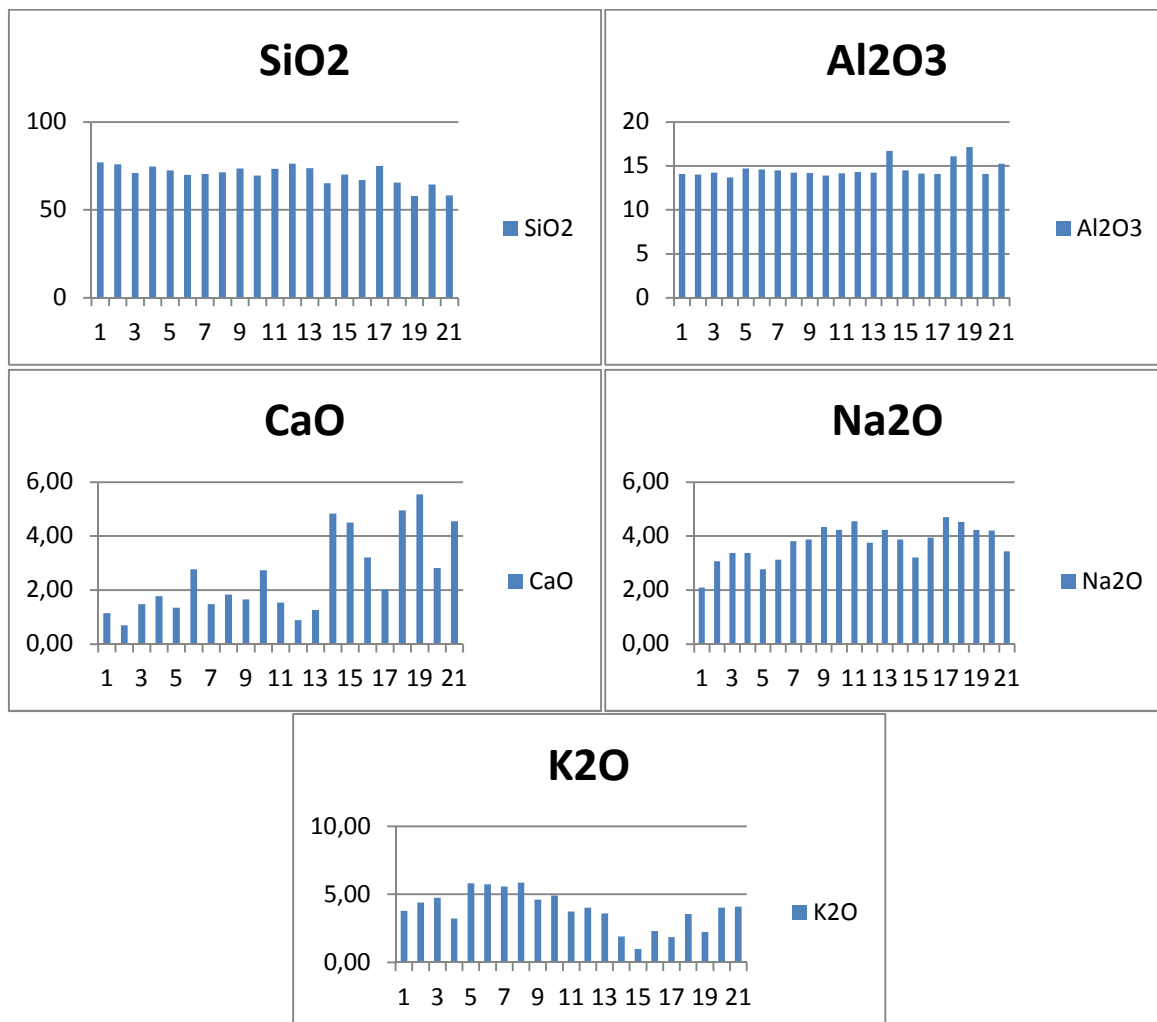


Figure 5 : variation des teneurs en SiO₂, Al₂O₃, CaO, Na₂O et K₂O dans les gneiss de Miowe-Bulambika

Suivant leur teneur en SiO₂, les gneiss de Miowe et Bulambika sont de composition intermédiaire (SiO₂ comprise entre 52% et 66 %) à acide (SiO₂ supérieur à 66 %).

CLASSIFICATION

Les gneiss kibariens de Miowe-Bulambika sont issus de l'évolution métamorphique des granites et des granodiorites suivant la classification dans le diagramme TAS des roches plutoniques de Middlemost (1994) et la classification dans le diagramme triangulaire des feldspaths de Ô Connor (1965) (figure 6).

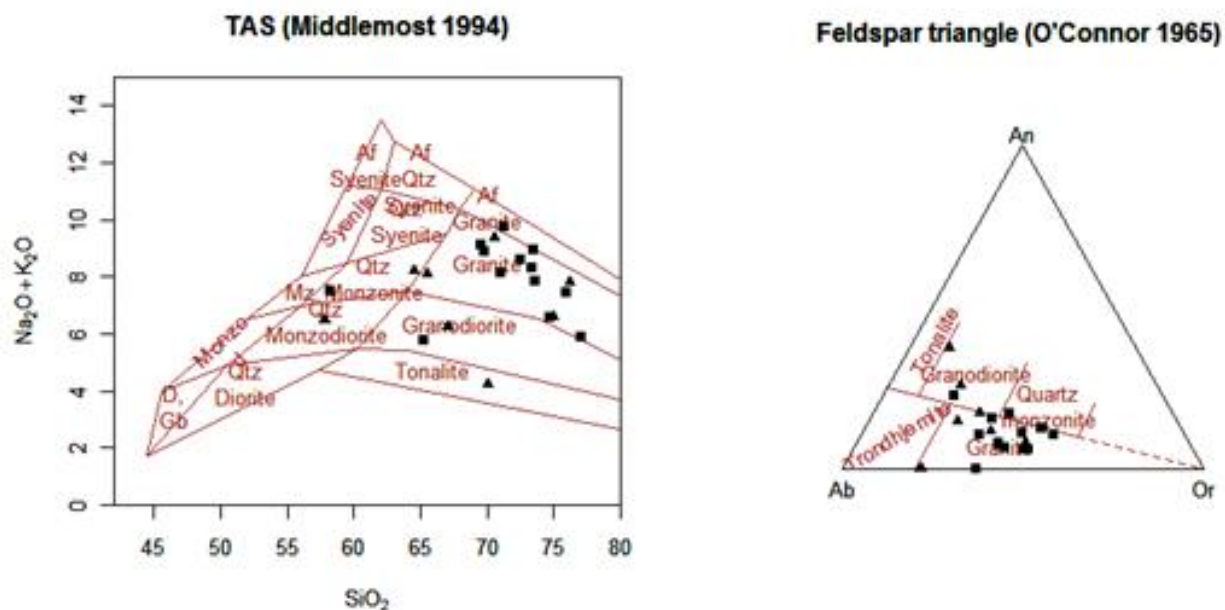
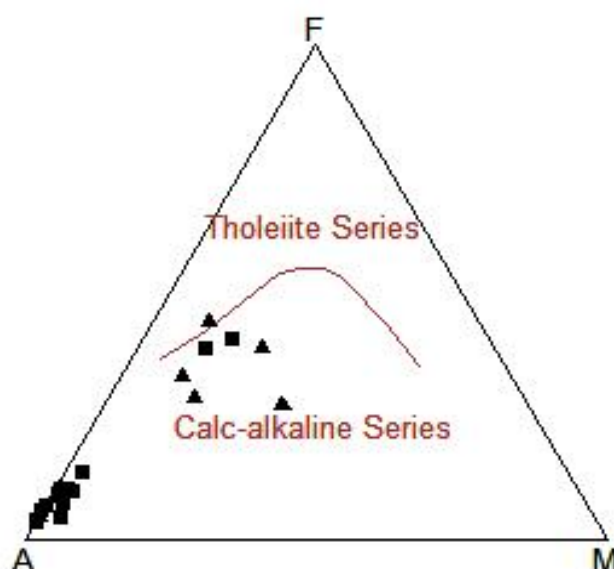


Figure 6 : Compositions des gneiss de Miowe- Bulambika dans le diagramme de classification TAS des roches plutoniques de Middlemost (1994) et le diagramme triangulaire des feldspaths de O'Connor (1965). Carrés noirs = gneiss oillés, triangles noirs = gneiss granitiques.

AFFINITÉS GÉOCHIMIQUES

Le report des teneurs des gneiss kibariens de Miowe-Bulambika dans le diagramme AFM (A= $\text{Na}_2\text{O}+\text{K}_2\text{O}$, F= FeO_t , M= MgO), les limites des champs étant celles de Irvine et Baragar (1971) ; nous fait voir que ces gneiss sont de la série calco-alcaline, les gneiss oillés étant beaucoup plus riches en potassium que les gneiss granitiques (figure 7). Les roches parents de ces gneiss se seraient donc formées dans un contexte géodynamique de subduction. Le magma qui avaient générés ces roches serait issu de la fusion de la croute subductée dans le manteau, ceci est confirmé par leur caractère à la fois péralumineux et métalumineux dans le diagramme molaire A/NK vs A/CNK (A= Al_2O_3 , C= CaO , N= Na_2O et K= K_2O), les limites des domaines étant selon Shand (1943) (figure 8).



Figures 7 : diagramme AFM pour les gneiss de Miowe-Bulambika. Limite des domaines selon Irvine et Baragar (1971). Carrés noirs = gneiss oillés, triangles noirs = gneiss granitiques

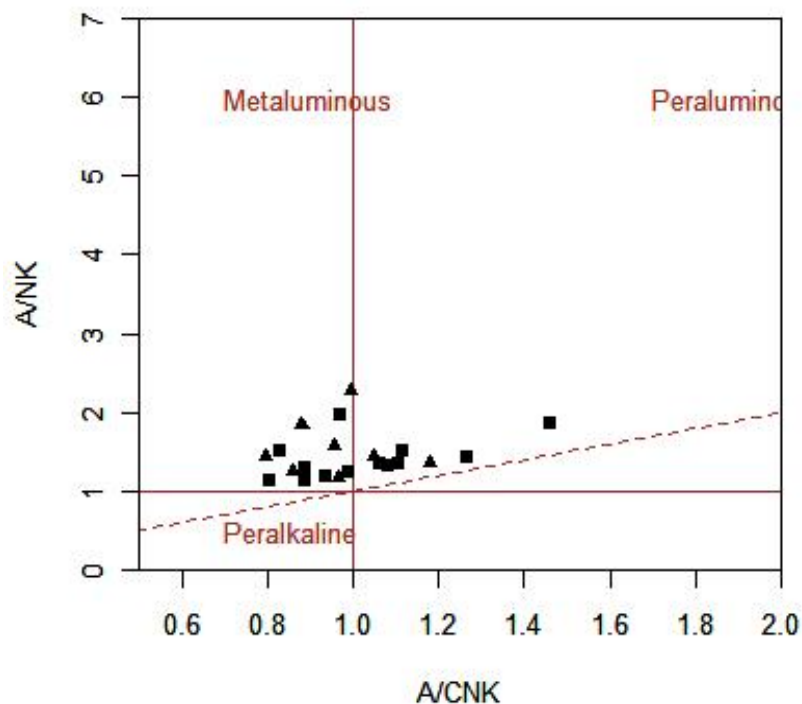


Figure 8 : Diagramme molaire A/NK vs. A/CNK pour les gneiss de Miowe et Bulambika. Limite des domaines selon Shand (1943). Carrés noirs = gneiss ocellés, triangles noirs = gneiss granitiques.

EVOLUTION DE LA CRISTALLISATION

Pour caractériser les tendances d'évolution nous avons ploté les compositions des roches dans le diagramme de Harker des oxydes vs SiO₂ comme le montre la figure 9. La corrélation positive entre SiO₂ et les alcalins et la corrélation négative entre SiO₂ et Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO témoignent d'une cristallisation fractionnée, les éléments ferromagnésiens ayant cristallisés les premiers (figure 9). Ces gneiss étant appauvris en ferromagnésiens, la petite quantité des ferromagnésiens a contribué à la formation de l'amphibole ; le magma résiduel a cristallisé les micas et a ensuite abouti à la formation du quartz. La corrélation positive entre le SiO₂ et les alcalins et la corrélation négative entre SiO₂ et Al₂O₃ sont en relation avec la formation des feldspaths.

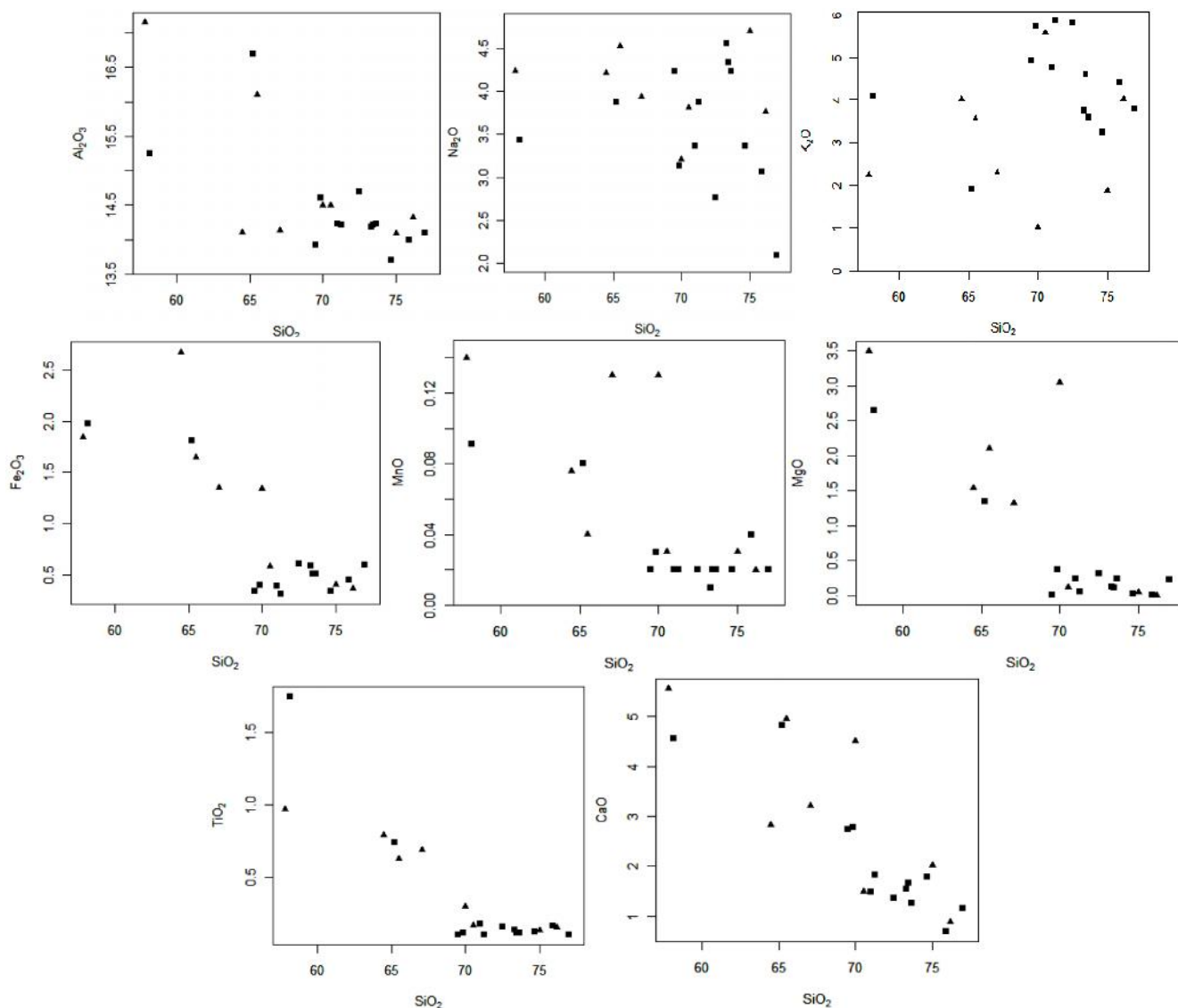


Figure 9 : Diagrammes de Harker pour les gneiss de Miowe-Bulambika.
Carrés noirs = gneiss oeilés, triangles noirs = gneiss granitiques.

4 CONCLUSION

Les gneiss de Miowe et Bulambika font partie du groupe de Bitale qui est le correspondant du kibarien inferieur dans la région de Bunyakiri (Rumvegeri, 1987).

L'étude pétrographique montre que ces gneiss sont réparties en deux facies lithologiques qui sont les gneiss oeilés et les gneiss granitiques. Ils comportent des filons et des poches de pegmatite. Les gneiss oeilés sont les plus abondants et comprennent les plus des filons et poches de pegmatites.

Les gneiss oeilés sont caractérisés par des gros cristaux de feldspath qui constituent les « yeux » de ces gneiss. A certains endroits ces yeux sont polycristallins, constitué de feldspath et du quartz et diminue de taille donnant un facies plus ou moins homogène. Cette structure « oeuillée » s'ajoute à la foliation gneissique bien marquée qui porte une linéation minérale. Dans les gneiss granitiques, la structure granitique est encore perceptible et la foliation est peu marquée.

Les pegmatites affleurent sous formes des poches et des filons. Elles présentent des cristaux ovoïdes de taille centimétrique de quartz, de feldspath, de micas (muscovite et biotite) et de tourmaline noire. La taille de ces cristaux est réduite dans les filons.

L'étude géochimique montre que ces gneiss sont riches en silice et en alumine et sont de composition intermédiaire à acide. Ils sont issus de l'évolution métamorphique des granites et des granodiorites de la série calco-alcaline, les gneiss ocellés étant beaucoup plus riches en potassium que les gneiss granitiques. Ils se seraient donc formés dans un contexte géodynamique de subduction. La corrélation positive entre SiO₂ et les alcalins et la corrélation négative entre SiO₂ et Al₂O₃, TiO₂, Fe₂O₃, MnO, MgO, CaO témoignent d'une cristallisation fractionnée, les éléments ferromagnésiens ayant cristallisés les premiers.

REFERENCES

- [1] Boutakoff, N. 1933. Sur la découverte de deux massifs de volcans au Sud-Ouest du lac Kivu, Bull. BSBGPH, Louvain, t. 43, 42-49 ;
- [2] Cahen, L. 1963. Grands traits de l'agencement des éléments du soubassement de l'Afrique centrale, esquisse tectonique au 1/500000, ASGB, Liège, t. 85, 6, 183-195 ;
- [3] Goffart, G. 1933. Carte géologique du Kivu entre les méridiens 27°40' latitude sud. ASGB, PRCB, t., LVII, pp. c. 27-41
- [4] Irvine, T. N. et Baragar, W. R. A. 1971. A guide to the chemical classification of the common volcanic rocks. Canadian Journal of Earth Sciences 8, 523-548.
- [5] Middlemost, E. A. K. 1985. Naming materials in the magm /igneous rock system. Earth Sci. Rev. 37, 215-224.
- [6] O'Connor, J. T. 1965. A classification for quartz-rich igneous rocks based on feldspar ratios. In: US Geological Survey Professional Paper B525. USGS, 79-84.
- [7] Rumvegeri, B. 1984, Etudes lithostratigraphiques et structurales du Précambrien de la région de Bunyakiri. Modèle d'évolution géodynamique de la chaîne kibarienne en Afrique Centrale et Orientale, Mém. D.E.S, Labor. Pétrologie, Univ. Lubumbashi, 183p ;
- [8] Rumvegeri, B. Juillet 1987, le Précambrien de l'Ouest du lac Kivu (Zaïre) et sa place dans l'évolution géodynamique de l'Afrique centrale et orientale : Pétrologie et tectonique, vol. I thèse doct. Faculté des sciences, département de géologie, Université de Lubumbashi, République Démocratique du Congo, 279p ;
- [9] Shand, S. J. 1943. Eruptive Rocks. Their Genesis, Composition, Classification, and Their Relation to Ore-Deposits with a Chapter on Meteorite. New York: John Wiley & Sons.
- [10] Sorotchinsky, C. 1934. Etude pétrographique de l'édifice volcanique de Kahuzi et du Biega (Kivu), MIGULV, t. IX, fasc. L, 98p, 8 fig ; 6 pl ;
- [11] Veerbeek, T. 1971. Géologie et lithologie du Lindien (Précambrien supérieur au Nord de la République Démocratique du Congo), Ann. Mus. Roy. Afr. Centr., Tervuren, Belg., Sci. Géol., n°66, 309p
- [12] Villeneuve, M. 1977. Précambrien du Sud du lac Kivu : Etude stratigraphique, pétrographique et tectonique, thèse doct. Spéc. Fac. Sci et Tech. St Jerome, Marseille, France, 195p ;
- [13] Waleffe, A. 1965. Etude géologique du Sud-Est du Burundi (régions de Mosso et Nkoma), Ann. Mus. Roy. Afr. Cent. Tervuren, Sci. Géol. Min., Rapp. Ann. 1965, 69 - 74.

AN ASSESSMENT OF THE EFFECTIVENESS OF SUPERVISION OF TEACHERS IN BINGA DISTRICT SCHOOLS

Alfred Champion Ncube, Thembinkosi Tshabalala, Augustine Zano Muranda, and Tichaona Mapolisa

Zimbabwe Open University, Zimbabwe

Copyright © 2015 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: Supervision is the process of working with teachers to improve their performance in their professional chores. This study sought to assess the effectiveness of supervision of teachers by heads of schools in Binga primary schools in Western Zimbabwe. The study was quantitative and utilised a descriptive survey design. The population comprised of all primary school heads and teachers in Binga District. The sample consisted of 200 teachers and 20 heads of schools. Of the sample respondents, 120 were male and 100 female. All the information was collected through a questionnaire which had both close-ended and open-ended questions. The study revealed that both teachers and heads concurred that supervision as it obtained in their schools needed more time and resources. It also revealed that heads were using models of supervision that did not promote teacher growth and motivation. The study recommends that heads of schools should not be allocated a class to teach if they are to effectively carry out their supervisory roles. The study also recommends that the Ministry of Primary and Secondary Education should organise workshops and in-service training sessions to help heads acquire better skills for supervising teachers.

KEYWORDS: Supervision, effectiveness, primary school, District, teachers and heads.

INTRODUCTION

In Zimbabwe, as Madziyire (2010) posits, there are many officials who are expected to supervise the teaching / learning process. These include the Minister of Primary and Secondary Education, The Permanent Secretary of Education, Provincial Education Directors, Civil Service Commission Inspectors Education Inspectors and Heads schools. Out of all these supervisors, the head of school is the only one who resides in the school and is in constant touch with the teachers (Moyo, 2014). The school head in Zimbabwe according to Sibanda, Mutopa and Maphosa (2011), oversees teaching and learning in the school to ensure that quality instruction takes place. In other words, effective supervision affects the quality of teaching by teachers. In Zimbabwe therefore, the head is at the epicentre of supervision of teachers with other officers merely complementing their efforts (Mlilo, 2010). Given this important role that heads of schools play during the supervision process it becomes necessary to assess the effectiveness of their supervisory practices.

LITERATURE REVIEW

Sergiovanni and Starratt (1993) contend that the concept “effective supervision is elusive. Stones (2004) argues that many teacher supervisors still use methods of supervision characterised as theoretical, idiosyncratic and harmful. On the other hand, Stoops (1985) states that since the nineteenth century, supervision has remained to be understood and practiced as inspection and control. Musaaazi (2002) concurs, when he observes that the word inspection has just been replaced by supervision, yet in practice, what is referred to as supervision is carried out as inspection.

Glatthorn (2004) defines supervision as a process of facilitating the professional growth of a teacher, primarily by giving the teacher the feedback about classroom interactions and helping the teacher make use of that feedback in order to make teaching more effective. On the other hand, Harris (2002) spells out clearly the purpose of supervision as the art and science

of maintaining and improving the teaching and learning process of the school. Firth (2007) postulates that supervision should provide both capable and less capable teachers with information about their teaching behaviour so that they can continue to develop teaching skills and improve the quality of their performance. Marks, Stoops and Stoops (2005) state that the main purpose of supervision is to achieve self-directed growth.

Hoerr (2008) asserts that inspection practices of the early 1900s still linger on in many schools. Most heads of schools are not aware that supervision has progressed at the theoretical level. What still reigns in our school system is inspection as observed by Cogan (1973) and Goldhammer et.al (1980). As Gaziel (2007) posits, in the school system it is difficult, if not impossible to draw fine lines between the administrative, supervisory and leadership foundations of heads as many activities overlap within these roles. Nyanga and Reece (1992) state that heads of schools perceive supervision as spelt out in their main functions and duties by the Ministry of Primary and Secondary Education's Standard Control Unit in the "Job description for a Head". Heads perceive supervision as an administrative role and administration and supervision are confusing roles to be played by one individual without problems arising (Nyagura and Reece, 1992).

Holland and Adams (2002) contend that when administrators and supervisors work with things and ideas rather than with people in pursuing school goals, they tend to be operating in an administrative way rather than a supervisory way. Heads tend to find themselves in between. Maphosa and Mubika (2008) state that it is at times usually difficult for the heads to adjust their behaviours from the role of an administrator to that of supervisor. Heads themselves according to Gaziel (2007) are products of inspection and find it difficult to realise the difference between inspection and supervision and from their day to day operations, they associate themselves with administration which is usually assessment and evaluation.

Musungu and Nasongo (2008) argue that teachers generally dislike being the object of supervision, they tend to perceive supervision as inherent in the administrative hierarchy and to see the head as the supervisor as being somewhat a threat. Kruger (2003) says that teachers usually associate instructional supervision with rating of teachers. Chung (1988) state that teachers still perceive supervision as a form of inspection and evaluation and it is characterised by strain and tension. Supervisors are seen by teachers as distant and much of what goes on in supervision is artificial and ritualized and both heads and teachers do not know what is expected of them in supervision (Stones, 2004).

Madziyire (2010) posits that most teachers are apprehensive about being supervised by their heads. They find it and describe the supervision by their heads as a "watchdog" type of supervision. Kapfunde (1990) points out that teachers' anxieties are almost universally aroused when a supervisor carries out their supervision and some teachers put it strongly by indicating that some heads behave as if they were investigating genocide in Rwanda when they supervise teachers. As a result, teachers do not perceive supervision as a worthwhile activity (Dominonski, 1980). Cogan (1973) in (Fielding, 2012) says that one of the most important factors which affect the effectiveness of supervision is the unclassified, ambivalent relationship of teachers and supervisors. Teachers saw that head's job as a "bar" to their creativeness and imagination. Both the teachers and heads perceive supervision as inspection (Fielding, 2012). As Knezevich (2004) advises, teachers want their head as supervisor to be "a colleague not a boss". The head as a supervisor must be approachable, supportive, and less relying on bureaucratic power (Knezevich, 2004).

STATEMENT OF THE PROBLEM

In the process of improving teacher instructional competencies, many educators have come to realize that the quality of instruction depends not only on teachers but on heads of schools as well. Heads of schools have the responsibility of assisting teachers in making decisions regarding the quality of their teaching competencies. Principals require conceptual skills in supervision in its broadest sense in order to ensure that they fully understand what their roles and tasks as supervisors of schools are.

RESEARCH QUESTIONS

The research explores the following sub-questions:

1. What models of supervision do heads commonly use?
2. Can heads distinguish between supervision and inspection?
3. What are teachers' perceptions towards supervision by their heads?
4. How can heads improve the process of supervision in the schools?

PURPOSE OF THE STUDY

The study sought to assess the effectiveness of supervisory practices by primary school heads in order to reveal what the status-quo looks like to either consolidate on the positive aspects and improve on areas where there are weaknesses.

SIGNIFICANCE OF THE STUDY

It is hoped that the findings from this study would help heads of schools to supervise their teachers more effectively for the benefit of teachers and ultimately learners. Findings would also go a long way in changing heads and teachers' attitudes towards supervision.

LIMITATIONS

In view of the small size of the sample and sub-samples, the findings of the study are likely to have limited generalisability. The descriptive survey design used has its limitations as well.

DELIMITATION OF THE STUDY

The study was delimited to an assessment of the effectiveness of supervision of primary school teachers in Binga District using a sample of 200 teachers and 20 heads of schools. The head of school was the only supervisor focused by the study. Other supervisors within the structure of the Ministry of Primary and Secondary Education as well as the Civil Service Commission were outside the purview of this study.

METHODOLOGY

The study employed the quantitative methodology and made use of a survey research design. According to Cohen and Manion (2005), the descriptive survey design looks with intense accuracy at the phenomenon of the moment and then describes precisely what the researcher sees. The questionnaire was used as the instrument for collecting data. Random sampling was used to come up with the twenty (20) schools from where the twenty (20) heads of schools and the two hundred (200) teachers came from. The researchers personally distributed the questionnaire to the schools under study. The same method was used to collect the completed questionnaires in order to maximize on the rate of return. Non-returns, as Phillips and Pugh (2011) observe, introduce a bias in as much as they are likely to differ in many ways from respondents thereby adversely affecting reliability and validity of the findings. Data gathered through the questionnaire produced descriptive statistics around the variables under study. These statistics were computed and inferential implications from them derived and recorded.

FINDINGS AND DISCUSSION

The study set out to investigate the supervisory practices of heads of schools in Zimbabwean primary schools. This section is presented in two parts, namely, presentation and discussion of the data.

PRESENTATION OF THE DATA

Table 1: Category of respondents (N=220)

Category	Frequency	Percentage
Heads	20	9
Teachers	200	91
Totals	220	100

Table 1 above shows that of the sampled respondents, the majority were teachers (91%), while only 9% heads. This is to be expected since in each school there is only one head and many teachers. The sample therefore, fully represents both categories of respondents in the school set-up.

Table 2: Distribution of respondents by sex (N=220)

Category	Heads		Teachers		Totals	
	F	%	F	%	F	%
Male	18	90	102	51	120	55
Female	2	10	98	49	100	45
Totals	20	100	200	100	220	100

Table 2 shows that male heads constituted 90% of the heads and females were a mere 10%. On the teachers' side, males were 51% of the respondents while females were 49%. Altogether, males were 55% of the sample against 45% of the females.

Table 3: Composition of respondents by professional qualifications

Professional Qualifications	Heads		Teachers		Totals	
	F	%	F	%	F	%
Untrained	0	0	55	27	55	25
Certificate in Education	6	30	38	19	44	20
Diploma in Education	0	0	100	50	100	45
Bachelors Degree	12	60	7	4	19	9
Masters Degree	2	10	0	0	2	1
Totals	20	100	200	100	220	100

The information on table 3 above shows that as expected, all heads are in possession of one form of professional qualification or the other. 30% of the heads are Certificate in Education holders, 60% first degree holders and 10% Masters Degree holders. On the other hand, 27% of the teachers were untrained, 19% were holders of the Certificate in Education, 50% were Diploma holders and 4% had a Bachelor's Degree. Overall, 45% of the respondents were Diploma in Education holders, 25% were untrained, 20% Certificate in Education holders, while 9% first degree holders and 1% were in possession of a Master's Degree.

Table 4: Composition of respondents by teaching experience (N=220)

Experience in years	Heads		Teachers		Totals	
	F	%	F	%	F	%
0 – 5	0	0	76	38	76	35
6 – 10	1	5	100	50	101	46
11 – 15	2	10	18	9	20	9
16 – 20	4	20	4	2	8	4
21 and above	13	65	2	1	15	6
Totals	20	100	200	100	220	100

Table 4 above reveals that the majority of heads were experienced and having served the education system for more than 21 years (65%). Twenty percent (20%) had served the system for between 16 and 20 years and only 10% and 5% had served the system for between 11 to 15 years and 6 to 10 years respectively. 50% of the teachers had served for 6 to 10 years, 38% had 0 to 5 years of experience, 9% had 11 to 15 years of experience and 2% and 1% had 16 to 20 years and 21 and above years of experience respectively. Overall, the majority of the respondents had served the Ministry of Primary and Secondary Education for 10 years and below (81%).

Table 5: Responses to the question: "What is the frequency of supervision of teaching at your school?" (N=220)

Frequency of supervision	Heads		Teachers		Totals	
	F	%	F	%	F	%
Once per week	0	0	0	0	0	0
Once per month	18	90	25	12	43	20
Fortnightly	2	10	10	5	12	5
Once per term	0	0	56	28	56	25
Annually	0	0	4	2	4	2
Never at all	0	0	105	53	105	48
Totals	20	100	200	100	220	100

As table 5 above shows, 90% of the heads indicated that supervision of teaching was conducted once per month and 10% said it was conducted once after every two weeks. Teachers on the other hand, indicated that supervision of teaching was never conducted (53%), 28% said it was done once per term, 12% indicated it was done once per month, 5% and 2% stated that it was conducted fortnightly and once per year respectively. Overall, 48% of the respondents stated that supervision of teaching was not carried out at their schools, 25% stated that it was conducted once per term and 20% indicated that it was done once per month.

Table 6: Responses to the question: "What do you consider to be the main purpose of teacher supervision?" (N=220)

Purpose of Supervision	Heads		Teachers		Totals	
	F	%	F	%	F	%
Helping the teacher to grow professionally	15	75	15	7	30	14
Looking for faults	0	0	160	80	160	73
Evaluating the teacher for promotion	5	25	5	3	10	4
In order for head to prove to seniors that he/she conducts it	0	0	20	10	20	9
Totals	20	100	200	100	220	100

The information on Table 6 above shows that there is a discrepancy in the responses of heads and teachers about what they perceive to be the main purpose of supervision. Whereas 75% of the heads indicated that supervision was used to help the teachers grow professionally, the majority of teachers (80%) thought that it was used for fault-finding.

Table 7: Responses to the question: "Does the head make follow up visits to help teachers who did not perform well?"

Response Category	Heads		Teachers		Totals	
	F	%	F	%	F	%
Never	0	0	150	75	150	68
Sometimes	0	0	40	20	40	18
Often	0	0	0	0	0	0
Always	20	100	10	5	30	14
Totals	20	100	200	100	220	100

The information on table 7 shows that all the heads (100%) indicated that they always made follow-up visits to assist those teachers who had displayed challenges during the supervision of teaching and yet 75% of the teachers stated that heads did not make follow-up visits to assist teachers who did not perform well.

The questionnaire had two open-ended questions that bolstered data from the close-ended questions. The first question wanted to find out from both heads and teachers on what they perceived to be the role of the head in teacher supervision. Most responses from heads revealed that heads perceived the head as an advisor and a professional mentor to the teachers. Most teachers stated that they saw the head as an inspector, fault finder, and intruder in their classrooms. The second question wanted to find out from all the respondents how they thought heads of schools should conduct supervision of teaching. The most common responses from both heads and teachers were; heads should provide genuine professional

guidance to teachers; heads should assist teachers with planning of lessons before delivery; heads should organise staff development sessions so that teachers share teaching skills; heads should devote more of their time to supervision of the teaching process and that the education inspectors should complement the work of heads as far as supervision is concerned.

DISCUSSION

Results from the study reveal that in Binga District and probably in most rural districts in Zimbabwe, the majority of heads are male. The majority of respondents were also male. The significance of this statistic is that it tallies with the observation by Madziyire (2010) who argues that in most remote rural schools the majority of teachers and administrators are male as most female teachers shun those areas due to difficult working conditions. The implications of this result is that, it would not come as a surprise if the heads are viewed as autocratic supervisors as evidence from many studies indicate that most male supervisors are dictatorial, autocratic and intolerant (Chung, 1988, Map, 2014; Mlilo, 2010).

The information from the study reveals that there is still a significant number of teachers who are not in possession of professional qualifications. This, therefore, demands that heads of schools intensify their supervision activities. According to Maphosa and Mubika (2008), teachers with inadequate qualifications rely on the school based supervision structure to develop their capacities. This situation also applies to teachers with fewer years of experience in the school system. It is through a sustained supervision regime that they develop the skills and capabilities that are required to guide the learning process (Madziyire, 2010).

Results from the study indicate that there is a discrepancy between views of teachers and those of heads regarding the frequency of supervision of teaching in the schools. Whereas the majority of heads indicated that they conducted it once per month, the majority of teachers stated that it was never conducted at all. Of the two groups of respondents it is most likely that teachers are giving more accurate information since this supervision is done for them and naturally heads have to give a picture that is not likely to compromise their positions. As Mlilo (2010) posits, most heads engage in administrative chores most of the time at the expense of teacher supervision.

Data reveal that heads believe that the main purpose of teacher supervision is to help the teacher to grow professionally. However, teachers have a different view altogether. They believe that the purpose of teacher supervision is looking for faults. This revelation tallies with findings by Musungu and Nasongo (2008) who argue that teachers generally dislike being the object of supervision, they tend to perceive supervision as inherent in the administrative hierarchy and to see the head as the supervisor as being somewhat a threat. Madziyire (2010) adds that most teachers are apprehensive about being supervised by their heads as a “watchdog” type of supervision and as a result teachers do not perceive supervision as a worthwhile activity.

Most teachers stated that their heads did not make follow up visits to help teachers who had challenges with their teaching activities. This defeats the whole purpose of teacher supervision. Supervision should be done to promote the professional growth of teachers and if the weaknesses identified from their work are not highlighted, it does not help them. As Kruger (2003) observes, the head is expected to supervise all his / her teachers to ensure high standards of learning and teaching and should therefore provide both formative and summative education of teachers through supervision.

CONCLUSIONS

Given the background of the above findings, the researchers make the following conclusions:

- Most heads in rural primary schools in Zimbabwe are male with very few female ones.
- The shortage of qualified teachers in some rural districts of Zimbabwe is still a major challenge for most schools.
- Supervision of teaching is not properly done in most rural schools.
- Heads and teachers perceive the purpose of supervision differently. Heads believe that the main purpose of teacher supervision is to help the teacher grow professionally, teachers see it as a fault finding exercise.
- Heads did not conduct follow-up visits to help teachers who were facing challenges in their activities.

RECOMMENDATIONS

In light of the findings of this study, the researchers would like to make some recommendations:

- The Ministry of Primary and Secondary Education should deliberately encourage more qualified women teachers to apply for headship posts in remote districts so as to provide the girl children with role models and also to have gender balance

in the posts of heads. This could be done through some incentive for all female teachers who apply to head schools in remote schools.

- The Ministry of Primary and Secondary Education in liason with the Ministry of Higher and Tertiary Education should look for places for teacher training in teacher training colleges for prospective teachers who are indigenous residents of remote districts so that after training, they are deployed in their home areas where they are likely to stay longer and reduce the shortage of qualified teachers.
- Heads of schools need adequate induction courses, staff development and in-service training as well as peer review sessions by fellow heads to equip them with the wherewithals to carryout proper supervision of the teaching process.
- The policy of engaging heads as instructional supervisors as well as administrators leaves heads with heavy work loads and creates role conflict and confusion in the execution of their duties. This policy needs to be revised so that heads devote most of their time supervising the teaching process. For such things as the supervision of construction of structures in the school, these can be left in the hands of members of the School Development Committees.

REFERENCES

- [1] Chung, F. (1988). *Basic principles of administration*: Harare: College Press.
- [2] Cogan, M. L. (1973). *Clinical supervision*. Boston: Houghton Muffin Company.
- [3] Cohen, L. and Manion, L. (2005). *Research methods in education*. London: Routledge.
- [4] Dominonski, P. (1980). *The search for instructional leadership routines and subtleties in the principals role*. Sussex: Falmer Press.
- [5] Fielding, R. E. (2012). *Leadership and effective management*. Glenview: Scott Foresman.
- [6] Gaziel, R. E. (2007). *Re-examining the relationship between principals instructional / educational leadership and student achievement*. Journal of Social Sciences, 15 (1): 17-24.
- [7] Glatthorn, A. A. (2004). *Supervisory leadership. Introduction to instructional supervision*. New York: McGraw Hill Book Company.
- [8] Goldhammer, R., Anderson, R. H. and Krajewski, R. J. (1980). *Clinical supervision*. New York: Hold Rinehart and Winston.
- [9] Harris, B. M. (2002). *Supervision for effective teaching*. New York: Longman.
- [10] Hoerr, T. R. (2008). *What is instructional leadership*. Educational leadership, 65(4): 84-85.
- [11] Holland, P. E. and Adams, P. (2002). *Through the horns of a dilemma between instructional supervision and summative evaluation of teaching*. International Journal of leadership in Education, 5(3): 227-247.
- [12] Kapfunde, C. L. (1990). *Clinical supervision in the Zimbabwean context*. Harare: Zimbabwe Publishing House.
- [13] Knezevich, J. S. (2004). *Administration of public education*. New York: Harper and Row Publishers.
- [14] Kruger, A. G. (2003). *Instructional leadership: the impact on the culture of teaching and learning in two effective secondary schools*. Southern African Journal of Education, 23(3): 206-211.
- [15] Madziyire, N. C. (2010). *Supervision of educational personnel*. Harare: Zimbabwe Open University.
- [16] Maphosa, A. (2011). *Instructional supervision in schools*. Harare: University of Zimbabwe.
- [17] Maphosa, C. and Mubika, A. K. (2008). *Cluster influences on teacher curriculum practice in Zimbabwe: Challenges and prospects*: Journal of Educational Studies, 7(1): 105-118.
- [18] Mlilo, D. (2010). *Supervision of primary school teachers in Hwange District of Zimbabwe*. Harare: Zimbabwe Open University.
- [19] Moyo, T. (2014). *Supervision for effective teaching and learning*. Harare: College Press.
- [20] Musaazi, J. C. S. (2002). *The theory and practice of educational administration*. London: MacMillan Publisher limited.
- [21] Musungu, L. L, and Nasongo, J. W. (2008). *The headteachers instructional role in academic achievement in secondary schools in Vihiga District, Kenya*. Education research and Review, 3(10): 316-323.
- [22] Nyagura, L. M. and Reece, J. C. (1992). *"The school head as an instructional leader in Zimbabwean secondary schools"*. Zimbabwean Social Educational research Journal 1(1): 15-24.
- [23] Phillips, G. and Pugh, C. (2011). *Research methods*. London: Routledge.
- [24] Sergiovanni, T. J. and Starrat, R. J. (1993). *Supervision: New human perspectives*. New York: McGraw Hill Company.
- [25] Stones, E. (2004). *Supervision in teacher education*. Michigan: Wheatshaeaf.
- [26] Stoops, E. (1985). *Elementary school supervision*. New York: Longman.

AUTHORS' BIO-DATA

1. **Alfred Champion Ncube (Dr):** He is an Acting Pro-Vice Chancellor-Academic at the Zimbabwe Open University. He is also the substantive Dean for the Faculty of Applied Social Sciences. He holds PhD studies in Educational Management. He has published more than 20 papers in peer reviewed journals. He can be contacted by E-mail (ncubeac@gmail.com).
2. **Muranda Augustine Zano (Mr):** He is a Harare Regional Programme Co-ordinator in the Department of Teacher Development in the Faculty of Arts and Education at the Zimbabwe Open University. He has published six papers in peer reviewed journals. He can be contacted by E-mail (murandaa@gmail.com)
3. **Thembinkosi Tshabalala (Dr):** He is a Senior Lecturer and National Programme Leader for the Master of Education in Educational Management in the Faculty of Arts and Education at the Zimbabwe Open University. He is a PhD holder in Educational Management. He has published more than 30 papers in peer reviewed journals. He can be contacted by E-mail (tshabalalathembinkosi@yahoo.com).
4. **Professor Tichaona Mapolisa** is an Associate Professor and National Programme Leader for the Bachelor of Education in Educational Management in the Faculty of Arts and Education at the Zimbabwe Open University. He has published more than 40 research articles in various peer-reviewed journals. He has presented 22 papers at International conferences and five papers at local conferences. He has published two monographs. The author can be contacted by post at House Number 2897, 55th Street, Kuwadzana 4, P.O. Dzivaresekwa, Harare, Zimbabwe or by Telephone Number +263 774 336 857 and +263 733 608 577 or by e-mail: tichmap@gmail.com

CHALLENGES FACED BY RURAL PRIMARY SCHOOL TEACHERS IN TEACHING ENGLISH READING TO INFANT CLASSES IN JOJO WEST CLUSTER SCHOOLS IN NKAYI DISTRICT

Augustine Zano Muranda, Thembinkosi Tshabalala, Alfred Champion Ncube, and Tungu Mufunani Khosa

Zimbabwe Open University, Zimbabwe

Copyright © 2015 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 the present study was to investigate the challenges faced by rural primary school teachers in the teaching of English reading to infant classes in Jojo West Cluster schools in Nkayi district of Zimbabwe. The population comprised of all the teachers teaching infant classes in the cluster. The sample comprised of 20 respondents purposively selected. The study adopted the descriptive survey design and the questionnaire was used for collecting data. The main findings of the study revealed that the majority of infant teachers were not qualified to teach these classes. The study also revealed that teachers taught English using vernacular words and this confused the children. Children were also not provided with a variety of reading materials and the home background did not assist pupils acquire the language. The study recommends inter alia, that all teacher training colleges in Zimbabwe should introduce the Early Childhood development programme in order to multiply the production of infant teachers. The study also recommends that infants classes should be exposed to a lot of material in the English language to help them build their vocabulary.

KEYWORDS: Challenges, teaching, infant classes, cluster, primary school.

INTRODUCTION

Learning to read a second language is a complicated process which is why so many children struggle to become strong readers. In Zimbabwe, English is taught to all children from primary school to all institutions of higher learning (Transley, 2007). English is one of the three official languages and is the only one out of the three that is a compulsory requirement by most employers including the Government. And yet as Moyo (2005) observes, most children struggle to read in the subject. According to Maunganidze and Latiff (2003) one of the factors that contribute to high failure rate in some Zimbabwean schools is poor reading that most pupils experience due to lack of poor foundation in reading from the infant stage. According to Wolf (2007) primary education is the basic education which aims at preparing children to attain the competence needed to advance further with their education. Central to the success of the teaching-learning process is the level of attainment by children in the area of reading (Harris et.al 2009). And yet as Krashen (2005) argues, unfortunately this has created cause for concern in many societies as the high rate of illiteracy continues to affect the performance of many pupils. Since reading forms the basis for all other areas of learning, it is necessary to ensure that children of the primary grades attain proficiency in reading (Moyle, 2004). This study sought to explore the challenges faced by rural primary school teachers in teaching English reading to infant classes in order to come up with suggestions to improve the teaching of reading in Zimbabwean rural primary schools.

LITERATURE REVIEW

Dubey et.al (1988) postulate that reading is a method of getting information from the text and through reading, people learn new ideas, broaden their concepts, refine and clarify some ideas. Without reading skills therefore, learning is hindered. On the other hand, Wolf (2007) states that reading is bringing meaning to and taking meaning from the page of print. According to Wolf (2007), what the child knows before reading determines what he/she knows after reading implying that the background of the child plays a pivotal role in his / her ability to read. Afolayan (2008) suggests that reading is a skill by

means which we look at written words and understand through them the writer's meaning. It is an activity which involves sight, intelligence, knowledge of the writer's language and knowledge of the word made possible by our previous experience of learning to read. Therefore, reading a language one cannot understand is very difficult and meaningless.

There are several factors that contribute to reading failure. As Tasley (2001) argues, teachers have tended to teach reading by empirical trial and error methods rather than basing their methods and teaching on the developing abilities which are involved in the reading process and one outcome of this has been a proliferation of methods and a lack of system in organizing reading programmes. Inadequate teacher training is another cause of poor performance in teaching reading and all student teachers even those preferring to teach in secondary schools should be trained in all aspects of teaching reading (Tasley, 2001).

Grigorenko et.al (2003) posit that, another factor that impedes the acquisition of reading skills is introducing reading when pupils are not ready to read. They advise that reading readiness for instance calls for a certain level of mental development, sufficient eye coordination to permit clear perception ability to attend to a symbol, a fairly large background of experience which allows the child to relate what he/she reads to what he/she has experienced (Grigorenko et.al, 2003). Reading readiness is a state when a child is self-motivated to read and by introducing children to learning situations which they are not ready for, results in frustration and failure (Gordon and Takahashi, 2004).

According to Harris et.al (2009), reading readiness is a state of general development of children that allow them to read without undue difficulty. Reading readiness does not come naturally. The pre-formal learning activities help children in visual discrimination which means to notice shapes and notice details in objects and pictures, and is crucial for the mastery of letters. It also trains visual memory where a child is trained to recall an object even if it is out of sight and activities involved include sorting similar shapes or pictures, matching similar pictures or letters (Harris et.al, 2009). According to Gough and Tunner (1986) pre-formal learning activities help children with auditory discrimination; which is the ability to notice similarities and differences in sound and helps in mastering the sounds of different letters of the alphabet. Activities could include listening to sounds in the classroom or outside. Pupils could also memorise short rhymes. The ability to recall, recite rhymes or retell stories trains the child's auditory memory (Gough and Tunner 1986).

English reading failure could be caused by insufficient language development. As Commeyras et.al (2011) say, for many children to venture into reading, be it in their mother tongue or English, they should be able to speak it. It is therefore unrealistic to expect a child to read words which are not already part of his / her spoken vocabulary. Taylor (2007) concurs and adds that it is essential for children to have a good level of spoken language before they are asked to read in that language. Many scholars argue that the mother tongue plays a pivotal role in the learning of the second language (in this case English) and they add that this might be true in the sense that some languages share similar sounds. When the child has learnt to read in his / her mother tongue, it becomes easy for him / her to learn to read in the second language as he/she would be able to apply the same skills of phonic word attack (Morris, 1966; Krashen, 2005; Carsten and Parkinson, 2002 and Afolayan, 2008).

Another critical skill that children need to acquire through pre-formal learning is what Fitzgerald (1995) terms language development which helps children to understand the use of language with accuracy and help in increasing the children's vocabulary in general expression. This can be achieved through retelling of stories, asking and answering questions related to stories told by the teacher and pupils could also recite rhymes and also interpret pictures (Fitzgerald, 1995). Krashen (2005) adds the left to right orientation skill as another skill that children should do at the pre-formal learning stage which helps them to master the skill that reading starts from the left to the right. Pupils could follow a path with their fingers from the left to the right. They could also follow the movement of a shiny object moved by the teacher from the left to the right.

Moyle (2004) provides the following principles of learning reading. A child should be able to understand the material that he/she is asked to read. This can be achieved by introducing words using actual objects found in the classroom. Pupils could also be asked to collect objects and make drawings so as to contextualize the situation. The teacher should make sure that reading instruction is attractive through use of learning aids that will arouse the child's interest. The teacher should also vary his/her teaching approaches in the teaching of reading from one lesson to another or within the same lesson.

The teacher should also aim at developing the word attack skills to develop independent reading. This can be done by employing the phonic method (Moyle, 2004). Moyle (2004) advises that to confine the child on one reading scheme without the provision of other reading experiences is not helpful in promoting growth and independence in reading and therefore, a variety of reading methods can help foster independence in reading in that one method may be suitable for one child and not necessarily be so with another.

STATEMENT OF THE PROBLEM

English is a second language for most children in Zimbabwean schools and their attempts to acquire the proficiency in the language are hampered by many obstacles. Reading in any language is the most fundamental process of acquiring knowledge in that language and thus the need to teach reading properly.

PURPOSE OF THE STUDY

The study sought to investigate how teachers teaching infant classes assist children with reading skills to establish if the methods they were using were benefitting pupils and to suggest ways of improving the teaching of reading in English by teachers in rural primary schools.

RESEARCH QUESTIONS

The study addresses the following sub-questions:

1. Are infant teachers qualified to teach the infant classes?
2. Do infant classes possess adequate textbooks for pupils in English language.
3. Do schools have clear reading policies adhered to by all infant teachers?
4. Is reading time allocated to infants classes adequate?
5. What role do parents play to promote a reading culture in their children?
6. Are all children prepared for formal reading before it is introduced to them?

SIGNIFICANCE OF THE STUDY

The study's importance stemmed from the fact that it seeks to expose the challenges faced by teachers teaching English language to infants as a second language so that practical suggestions for the mitigation of the challenges are put forward.

LIMITATIONS OF THE STUDY

The study is limited to challenges faced by rural primary school teachers in teaching of English reading to infant classes using the descriptive method which according to Ary and Razaviach (2010), lacks predictive power since the research may discover and describe "what is" and unable to predict "what would be". In view of the small size of the sample and sub-samples used, the findings of the study therefore, will have limited generalisability.

DELIMITATIONS OF THE STUDY

The study confined itself to the challenges faced by teachers taking infant classes as they guided children in the reading of English as a second language using a sample of 20 respondents made up of 100 percent females. The views from other teachers taking classes outside the infant classes were not solicited for. Heads of schools, teachers-in-charge and deputy heads were also excluded from this study.

METHODOLOGY

The study employed the quantitative paradigm. The quantitative methodology was found useful because it is statistics driven and can provide a lot of information (Bell, 2013). It is also relatively easier to compile the data onto a chart or graph because of the numbers that are made available. As Cohen and Manion (2011) state, another advantage of quantitative research is that the research can be conducted on a large scale and give a lot more information as far as value is concerned. However, one major weakness of the quantitative methodology is that numbers change often (Anderson, 2012). So if research is conducted on a statistical level, then it would have to be conducted much more frequently to help balance out the numbers (Bell, 2013). The use of the survey research design enabled the researchers to gather widespread perceptions of the respondents on the studied phenomenon (Anderson, 2011). The study employed purposive sampling because those people who are unsuitable for the sampling study or who do not fit the bill are eliminated, only the most suitable candidates remain (Kumar, 2008). The researchers used a questionnaire to collect data from the respondents and close-ended questions enabled the researchers to collect pre-determined respondents' opinions regarding the studied phenomenon (Kumar, 2008). The researchers distributed the questionnaires to the selected schools and collected them after two weeks

through the heads of the schools. Data collected from the questionnaires yielded descriptive statistics around the variables understudy. These statistics were computed and inferential implications from them derived and recorded.

FINDINGS AND DISCUSSION

The study set out to establish the challenges faced by infant teachers as they attempt to teach English reading in the Zimbabwean primary schools. This section is presented in two parts; namely, presentation of data and discussion of the data.

PRESENTATION OF THE DATA

Table 1: Composition of sample by gender (N=20)

Category	Frequency	Percentage
Male	0	0
Female	20	100
Totals	20	100

Table 1 above shows that all the respondents (100%) were female. The research site is in the comfort of realising that female teachers are more readily accepted than male teachers in the class allocation of Early Childhood Development classes.

Table 2: Composition of sample by professional qualifications (N=20)

Professional Qualifications	Frequency	Percentage
General Diploma in Education	15	75
Diploma in Early Childhood	3	15
General Bachelors degree	0	0
Untrained	2	10
Totals	20	100

The information above (Table 2) shows that the majority of respondents were holders of the General Diploma in Education qualification. (75%) and 15% of the respondents were holders of the Diploma in Early Childhood Development and 10% were untrained teachers.

Table 3: Composition of respondents by area of specialization (N=20)

Area of Specialisation	Frequency	Percentage
Infants	3	15
Juniors	15	75
Untrained	2	10
Totals	20	100

The above table reveals that 15% of the respondents were specialist infant teachers. Seventy-five percent (75%) of them were specialist in the juniors section and 10% were untrained.

Table 4: Composition of respondents by years of experience in an infant grade (N=20)

Experience in Years	Frequency	Percentage
0 – 5	16	80
6 – 10	3	15
11 – 15	1	5
16 and above	0	0
Totals	20	100

Table 4 above shows that 80% of the respondents fell within the 0 – 5 years of experience as infant teachers, 15% fell within the 6 – 10 years of experience group, 5% were within the 11 – 15 years age group, and none had taught the infants for more than 16 years.

Table 5: Responses to the statement: "Indicate the number of children in your class" (N=20)

Category	Frequency	Percentage
31 – 40	2	10
41 – 50	2	10
51 – 60	14	70
61 – 70	2	10
71 and above	0	0
Totals	20	100

The information on table 5 shows that 10% of the respondents indicated that their classes had between 31 – 40 children, another 10% had between 41 – 50 as well as between 61 – 70 children. 70% of the respondents indicated that their classes had between 51 – 60 children. None of the classes had 71 or more children.

Table 6: Responses to the statement: "Indicate pupil-textbook ratio in your class" (N=20)

Textbook pupil ratio	Frequency	Percentage
1.1	0	0
1.2	0	0
1.3	2	10
1.4	5	25
1.5	6	30
1.6	7	35
Totals	20	100

Table 6 above shows that 10% of the respondents indicated that the pupil textbook ratio was 1:3, 25% stated that the ratio was 1:4, 30% indicated that it was 1:5 and 35% said that it was 1:7. None stated that it was 1:1 or 1:2 respectively.

Table 7: Responses to the statement: "Indicate how your school handles the following areas" (N=20)

Area	Frequency	Percentage
My school has a reading policy	2	10
Infant teachers use English as a medium of instruction	0	0
Teachers teaching infants keep clear reading records	15	75
The head / D/head/ teacher-in-charge of infants (TIC) monitor infant reading lessons	3	15
Totals	20	100

As table 7 above shows 75% of the respondents indicated that they kept clear reading records, 15% stated that the head, deputy head and teacher in charge of infants monitored infant reading lessons. Ten percent (10%) stated that their school had a reading policy and none stated that infant teachers used English as a medium of instruction.

Table 8: Responses to the statement: “Infant teachers at my school conduct pre-formal activities” (N=20)

Response Category	Frequency	Percentage
Yes	15	75
No	5	25
Totals	20	100

Table 8 shows that 75% of the respondents indicated that they conducted pre-formal activities while 25% did not.

Table 9: Responses to the statement: “Time allocated for teaching English reading is adequate” (N=20)

Responses Category	Frequency	Percentage
Yes	0	0
No	20	100
Totals	20	100

The information on table 9 above shows that all the respondents indicated that time allocated for teaching of English reading was not adequate.

DISCUSSION

The information from the study shows that all the infant teachers used as respondents were female. As Ndlovu (2013) states, the reasons for deploying female teachers in the infant department could be that female teachers are generally motherly and the young children feel more comfortable in the hands of females as they resemble their own mothers. An infant class with a female teacher is not different from the pupils’ own home, hence this would make pupils relax and feel at home. On the other hand, a class with a male teacher would be more threatening since in most rural homes, males or fathers are known for their aggressive and disciplinary role (Ndlovu, 2013).

Data also reveal that the majority of the respondents did not hold professional qualifications relevant to the teaching of infant classes. They were holders of the Diploma in Education to teach mainly the junior classes in the primary school. In some classes, schools deployed teachers who had no professional qualification at all, due to shortage of qualified teachers. Moyo (2005) also found that the majority of Grade One teachers had low professional qualifications and cited teacher incompetence as a contributory factor to reading failure in English language in primary schools. In addition to being under qualified, the majority of the infant teachers were also inexperienced to teach the infant classes.

Information from the study shows that most of the infant classes were oversubscribed in terms of teacher-pupil ratio. Most teachers were working with over fifty (50) children per class which is way above the official teacher-pupil ratio in Zimbabwean primary schools of 1:40. The implications of this situation are that because of the high numbers of children, teachers are not able to provide them the intensive reading guidance that would enable them to master the skill of reading in the English language. Proper teaching of reading requires that the teacher works with each individual child for long periods of time and these large classes would not permit the teachers to provide that guidance.

Data indicates that generally, most classes have a fair quantity of textbooks. Textbooks constitute one of the most critical variables in the teaching of reading. The textbook can help children read alone or in groups without the teacher. Most textbooks as Moyo (2005) posit, provide organised units of work and balanced and chronological presentation of information and good textbooks are excellent teaching aids. They are a critical resource for both teachers and children.

Results from the study also reveal that most schools understudy did not have reading policies. Infant teachers were not using English as a medium of instruction. The majority of teachers were keeping clear reading records and school administrators were to a lesser extent monitoring the reading of infant classes. As Ndlovu (2013) advises, school reading policies are designed by staff so as to have a systematic method of teaching reading and it is important that the staff gets together to come up with a reading method that is acceptable and helpful to all in the school.

Data from the study also reveal that the majority of the teachers adhered to the official requirement of teaching pre-formal activities. Some of them however, admitted that they were not conducting the pre-formal activities. If pre-learning is properly done it helps a great deal in promoting reading readiness among the children. As Moyle (2004) postulates, reading readiness is another factor that impinges on the acquisition of reading skills like hand and eye co-ordination, visual memory, visual discrimination, auditory memory and auditory discrimination. Children who have not mastered reading readiness skills may have difficulty in reading.

The study revealed that all the teachers concurred that time allocated to teaching of English reading in their timetables was not adequate. Reading is a delicate skill that requires a lot of time and patience from the teacher to help all children. Teachers need adequate time so that they may use all the methods of teaching reading which include the alphabetical method, the phonic method, linking together approach among others. But as a result of shortage of time, most teachers confine the child to one reading scheme which is not helpful in promoting growth of independence in reading (Moyo, 2005).

CONCLUSIONS

Given the background of the above findings, the researchers make the following conclusions:

- Most schools deploy female teachers to teach the infant classes.
- The majority of teachers teaching the infant classes did not possess the requisite professional qualifications relevant for the infants.
- There are large classes in the infant classes which negate quality teaching and learning.
- Most classes have relatively fair quantities of textbooks for use by pupils.
- Most schools did not have a reading policy to guide and promote a reading culture.
- Most teachers adhere to the official requirement of teaching pre-formal learning. However, being aware of the official position and actually implementing it are two different processes.
- Time allocated to teaching and learning of reading in the English language is very inadequate.

RECOMMENDATIONS

In light of the findings of this study, the researchers would like to make some recommendations:

- The Ministry of Higher and Tertiary Education should extend the Early Childhood development programme to all teacher training colleges so as to supply adequate qualified teachers to teach infant classes.
- The Ministry of Primary and Secondary Education should review its language policy in order to establish whether using the vernacular as a medium of instruction in the first three years of schooling has positive or negative effects on the child's ability to learn English reading.
- Heads of schools should deploy qualified teachers only to teach infant classes since children in these classes require special handling which most untrained teachers have no capacity to offer.
- The schools should adhere to the official teacher-pupil ratio of 1:40, which is also rather unmanageable. The large classes make it difficult for teachers to effectively guide the pupils during the reading sessions.
- All teachers teaching infant classes should be given the opportunity to attend in-service sessions to up-date them on requirements in this area.

REFERENCES

- [1] Afolayan, A. (2008). *Teaching primary English*. Harlow: Longman.
- [2] Anderson, C. (2012). *Research in education*. Sydney: Unwin.
- [3] Ary, D. J. and Razaviah, A. (2010). *Introduction to research in education*. London: Routledge.
- [4] Bell, J. (2013). *Doing your research methods*. Buckingham: Open University.
- [5] Carsten, V. and Parkinson, F. (2002). *Advances in African Linguistics*. Eritrea: Africa World Press.
- [6] Cohen, L. and manion, L. (2011). *Research methods in education*. London: Routledge.
- [7] Commeyras, M. and Madziyire, B. M. (2011). *Exploring the culture of reading among primary school teachers in Botswana*. *The reading Teacher*, 64(6): 418-428.
- [8] DuBey, A., Abdullahi, T. and Christopher, B. (1988). *Teaching in the primary school*. London: Longman.
- [9] Fidgegerald, J. (1995). *English as a second language*. Learners' cognitive reading processes: A review of research in the United States. *Review of Educational research*, 65(2): 145-190.
- [10] Gough, P. B. and Tunner, W. E. (1986). *Decoding, reading, and reading disability*. *Remedial and Special Education*, 7, 6 – 10.
- [11] Gordon, W. and Takahashi, A. (2004). *Teaching reading in primary schools*. Kampala: UNESCO.
- [12] Grigorenko, E. L., Khin, A. and Volmar, F. (2003). *Annotation: Hyperlexia: Disability or superability?* *Journal of Child Psychology and Psychiatry*, 44, 1079 – 1091.
- [13] Harris, A. J., Harris, B. and Sipoy, E. R. (2009). *How to teach reading*. Oxford: O.U. P.
- [14] Krashen, S. D. (2005). *Principle and practice in second language acquisition*. New York: Prentice Hall International.
- [15] Kumar, F. S. (2008). *Research in education settings*. London: University of London.
- [16] Maunganidze, L. and Latiff, a. (2003). *Psychology of education*. Harare: Zimbabwe Open University.
- [17] Morris, G. (2004). *Teaching primary English*. New York: Routledge.
- [18] Moyo, j. G. (2005). *Beginning to learn*. Harare: Longman.
- [19] Taylor, J. (2007). *Reading and writing in the first school*. London: George Allen and Urwin Ltd.
- [20] Transley, A. E. (2007). *Reading and remedial reading*. London: Routledge and Kegan Limited.
- [21] Tosley, D. Y. (2001). *Reading and its difficulties*. London: Cambridge University Press.
- [22] Wolf, M. (2007). *Proust and the squid: the story and science of the reading brain*. New York: Harper Collins.

AUTHORS' BIO-DATA

1. **Muranda Augustine Zano (Mr):** He is a Harare Regional Programme Co-ordinator in the Department of Teacher Development in the Faculty of Arts and Education at the Zimbabwe Open University. He has published six papers in peer reviewed journals. He can be contacted by E-mail (murandaa@gmail.com)
2. **Thembinkosi Tshabalala (Dr):** He is a Senior Lecturer and National Programme Leader for the Master of Education in Educational Management in the Faculty of Arts and Education at the Zimbabwe Open University. He is a PhD holder in Educational Management. He has published more than 30 papers in peer reviewed journals. He can be contacted by E-mail (tshabalalathembinkosi@yahoo.com).
3. **Alfred Champion Ncube (Dr):** He is an Acting Pro-Vice Chancellor-Academic at the Zimbabwe Open University. He is also the substantive Dean for the Faculty of Applied Social Sciences. He holds PhD studies in Educational Management. He has published more than 20 papers in peer reviewed journals. He can be contacted by E-mail (ncubeac@gmail.com).
4. **Tungu Mufunani Khosa (Dr):** He is a Senior Lecturer and National Programme Leader for the Bachelor of Education in Educational Foundations in the Faculty of Arts and Education at the Zimbabwe Open University. He is a PhD holder in Educational Management in the area of Monitoring and Evaluation. He has published more than 5 papers in peer reviewed journals. He can be contacted by E-mail (tungukhosa@gmail.com).

Prévision des prix de vente des produits agricoles par la méthode de Box et Jenkins: cas des tomates

[Forecast of selling price of agricultural products by the method of Box and Jenkins: case of tomatoes]

Hiderah Kamal¹, Youssfi Elkettani¹, Mohsine Benabdallah¹, and D. Driouchi²

¹Département de mathématique et informatique, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

²Département Mathématique et Informatique, Université Mohamed 1er d'Oujda, Maroc

Copyright © 2015 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 is concerned with calculation of the forecasting of some agricultural products (tomatoes in the market of Oujda-Morocco). In the first section deals with the theoretical part of time series, and Box and Jenkins method. The second section is about calculating the forecasting for cycle 12/2013-7/2014. We analyze the time series using the following statistical programs: Excel, SPSS, and Eviews7. At the end, we have chosen the appropriate model for the prediction of tomato prices, in the market of fruits and vegetables of Oujda.

KEYWORDS: Forecasting, ARIMA, Box and Jenkins, Dickey and Fuller.

RÉSUMÉ: Cet article est consacré au calcul de la prévision de certains produits agricoles (tomates dans le marché d'Oujda-Maroc). Dans la première section nous avons parlé des propriétés théoriques de séries chronologiques, et de la méthode de Box et Jenkins. Dans la deuxième section nous avons calculé de la prévision pour le cycle 12/2013-7/2014. Nous avons analysé les séries chronologiques à l'aide des programmes statistiques suivantes: Excel, SPSS, Eviews7. A la fin, nous avons choisi le modèle approprié pour la prédiction des prix des tomates, dans le marché des fruits et légumes d'Oujda.

MOTS-CLEFS: Prévision des prix, produits agricoles, Box et Jenkins, tomates.

1 INTRODUCTION

La prédiction a une grande importance pour l'Etat, les institutions et les entreprises pour connaître la nature de l'avenir, et ainsi de prendre les précautions nécessaires, rendant la poussée en avant plus stable et plus sûr, et nous pouvons résumer l'importance de prévoir comme suit:

- 1- La prédiction est la base pour la planification.
- 2- La prédiction est la base de la décision administrative et est un lien entre l'institution et ses environs.
- 3- La prédiction aide à trouver une cohérence, de l'intégration et de la coordination entre les parties de l'installation.
- 4- La prédiction aide à établir sur la base plus efficacement pour atteindre ses objectifs pour l'avenir.

Il faut souligner que la prédiction est basée clairement et précisément sur l'analyse des données du passé. Donc, Il n'est pas une action aléatoire ou irréaliste, ou des souhaits qui ne sont pas fondés sur des faits et de l'expérience. Mais pour

prédire, une certaine marge d'erreur peut se produire. L'exactitude absolue ne peut jamais être atteinte dans la prédiction. À la lumière de ce qui précède, nous pouvons nous référer à ce qui suit:

1. Les méthodes de prévision supposent généralement que les principaux facteurs dans le passé continueront à l'avenir.
2. Les prévisions sont rarement complètes. Les résultats réels sont généralement différents des valeurs estimées par le prévisionniste.

2 PARTI THÉORIQUE

2.1 PROCESSUS STATIONNAIRE

Un processus est stationnaire du second si:

$$\begin{aligned} \forall t \in \mathbb{Z}, E(X_t^2) < \infty \\ \forall t \in \mathbb{Z}, E(X_t) = m \\ \forall t \in \mathbb{Z}, \forall h \in \mathbb{Z}, \text{Cov}(X_t, X_{t+h}) = \gamma(h) \end{aligned} \quad (1)$$

2.2 BRUIT BLANC

Un bruit blanc $\{\varepsilon_t\}$ est un processus stationnaire tel que

$$\begin{aligned} E(\varepsilon_t) = m, \forall t \\ \text{Var}(\varepsilon_t) = \sigma^2, \forall t \\ \text{Cov}(\varepsilon_t, \varepsilon_{t-h}) = \gamma(h), \forall t, \forall h > 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Cette notion de bruit blanc correspond aux hypothèses habituelles faites sur les résidus en régression multiple. Les variables aléatoires ε_t sont aussi appelées chocs aléatoires. On suppose implicitement que les chocs aléatoires ε_t suivent une loi normale $N(0, \sigma^2)$

2.3 AUTOCORRÉLATION

La fonction d'autocorrélation est l'application ρ de \mathbb{Z} dans \mathbb{R} définie par:

$$\rho(h) = \frac{\gamma(h)}{\gamma(0)}, h \in \mathbb{Z} \quad (3)$$

$\rho(h)$ mesure la corrélation entre X_t et X_{t+h} , puisque:

$$\frac{\text{Cov}(X_t, X_{t+h})}{\sqrt{V(X_t)}\sqrt{V(X_{t+h})}} = \frac{\gamma(h)}{\sqrt{\gamma(0)}\sqrt{\gamma(0)}} = \frac{\gamma(h)}{\gamma(0)}, h \in \mathbb{Z} \quad (4)$$

Comme la fonction d'autocovariance, la fonction $(\rho(h), h \in \mathbb{Z})$ est paire et de type positif. Elle satisfait de plus condition $\rho(0) = 1$.

2.4 AUTOCORRÉLATION PARTIELLE

La fonction d'autocorrélation partielle de retard k est définie comme le coefficient de corrélation partielle entre X_t et X_{t-k} l'influence des autres variables décalée de k périodes $(X_{t-1}, X_{t-2}, \dots, X_{t-k+1})$ ayant été retirée.

2.5 DÉCOMPOSITION D'UN PROCESSUS STATIONNAIRE

Théorème I.1 Wold(1938) a montré que tout processus stationnaire centré $\tilde{X}_{t-k} = X_t - \mu$ peut s'écrire comme combinaison linéaire de bruits blanc ε_t .

$$\tilde{X}_t = \varepsilon_t + \psi_1\varepsilon_{t-1} + \psi_2\varepsilon_{t-2} + \dots = \sum_{j=0}^{\infty} \psi_j\varepsilon_{t-j}, \psi_0 = 1 \tag{5}$$

La fonction d'autocorrélation ρ_k du processus X_t peut se calculer en fonction des poids ψ_k :

$$\rho_k = \frac{\sum_{j=0}^{\infty} \psi_j \psi_{j+k}}{\sum_{j=0}^{\infty} \psi_j^2} \tag{6}$$

La convergence des séries est assurée si

$$\sum_{j=0}^{\infty} |\psi_j| < \infty \tag{7}$$

Cette condition est vérifiée si le processus X_t est stationnaire. Réciproquement, elle assure qu'un processus construit à l'aide de l'équation (5) en partant d'un bruit blanc ε_t est stationnaire.

2.6 PROCESSUS AUTORÉGRESSIF AR(p)

Soit un processus $(X_t, t \in \mathbb{Z})$, X_t est dit processus autorégressif d'ordre p (AR(p)) si

$$X_t = \varphi_1 X_{t-1} + \varphi_2 X_{t-2} + \dots + \varphi_p X_{t-p} + \varepsilon_t \tag{8}$$

Où ε_t un bruit blanc et $\varphi_1, \varphi_2, \dots, \varphi_p$ sont constantes.

2.7 PROCESSUS MA(q)

Soit un processus $(X_t, t \in \mathbb{Z})$, X_t est dit processus autorégressif d'ordre q (MA(q)) si

$$X_t = \varepsilon_t + \theta_1\varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q\varepsilon_{t-q} \tag{9}$$

Où ε_t un bruit blanc et $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ sont constantes.

2.8 LES PROCESSUS AUTOREGRESSIFS MOYENNES MOBILES (ARMA)

Un processus stationnaire X admet un représentation ARMA(p,q) minimale s'il satisfait:

$$\begin{aligned} \Phi(L)X_t &= \Theta(L)\varepsilon_t, \text{ et :} \\ \Phi(L)X_t &= X_t + \varphi_1 X_{t-1} + \dots + \varphi_p X_{t-p} \\ \Theta(L)\varepsilon_t &= \varepsilon_t + \theta_1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \theta_q \varepsilon_{t-q} \end{aligned} \tag{10}$$

- Où I) $\varphi_p \neq 0, \theta_q \neq 0$ et $L(X_t) = X_{t-1}$
 II) les polynômes Θ et Φ ont leurs racines démodules strictement supérieurs à 1.
 III) Θ et Φ n'ont pas de racines communes.
 IV) $\varepsilon = (\varepsilon_t, t \in \mathbb{Z})$ est un bruit blanc, de variance $V(\varepsilon_t) = \sigma^2 \neq 0$.

2.9 PROCESSUS ARIMA

Un processus $X = (X_t, t \geq 0)$ est un processus ARIMA (p,d,q)[autorégressif moyenne mobile intégré] S'il satisfait une équation du type:

$$(1 - \sum_{i=1}^p \phi_i L^i)(1 - L)^d X_t = \delta + (1 + \sum_{i=1}^q \theta_i L^i) \varepsilon_t, t \geq 0 \tag{11}$$

Où δ constante $L(X_t) = X_{t-1}$ et ε_t est bruit blanc.

2.10 LES PROCESSUS SARIMA

Une série X_t suit un processus SARIMA (Seasonnal AutoRegressive Integrated Moving Average) d'ordre $(p, d, q)(P, D, Q)_s$ si cette série a une saisonnalité de période s et qu'on peut écrire:

$$\varphi(L)\Phi(L^s)[(1 - L)^d (1 - L^s)^D] X_t = \theta(L)\Theta(L^s)\varepsilon_t \tag{12}$$

Où φ est un polynôme de degré p, Φ est de degré P, θ est de degré q et Θ est de degré Q.

2.11 TEST DE DICKEY ET FULLER AUGMENTE (A.D.F)

Le test de Dickey et Fuller (ADF) est un test de racine unitaire qui l'hypothèse nulle de racine unitaire(ou de non-stationnarité).

Le test ADF estime trois modèles:

$$\left\{ \begin{array}{l} \Delta X_t = \alpha_1 X_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \\ \Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta X_{t-j} + \varepsilon_t \\ \Delta X_t = \alpha_0 + \alpha_1 X_{t-1} + \sum_{j=1}^p \beta_j \Delta X_{t-j} + \delta_t + \varepsilon_t \end{array} \right. \tag{13}$$

L'hypothèse nulle de test ADF est l'hypothèse de racine unitaire de la variable X_t soit l'hypothèse $H_0 : \alpha_1 = 0$. Le test ADF consiste à comparer la valeur estimée t de Student associé au paramètre α_1 aux valeurs tabulées de cette statistique. Les valeurs tabulées pour ce test différent cependant des valeurs tabulées du test de Student. Les valeurs critiques de cette statistique, notée ADF dans ce qui suit, sont données par MacKinnon(1996). L'hypothèse nulle H_0 de non stationnarité de la série temporelle est rejetée au seuil de 5% lorsque la valeur observée du t de Student est inférieure à la valeur critique tabulée par MacKinnon (1996) ou $t_{abs} < ADF_{0.05}$.

Test sur la variable en niveau

H_0 : Racine unitaire (non stationnaire)

H_1 : Non racine unitaire (stationnaire).

2.12 LE TEST DE SAISONNALITE DE FISHER

Il convient d'effectuer un test permettant de détecter l'existence d'une saisonnalité avant d'effectuer sur série temporelle une correction de variations saisonnières. Le test le plus communément utilisé est celui de Fisher par analyse de la variance du facteur mensuel (ou trimestriel) par rapport à la variance totale. Ce test se présente comme suit :

- Calcul de la somme U^* des carrés du modèle avec tendance simple.
- Calcul de la somme U^{**} des carrés du modèle avec tendance et saisonnalité.
- Calcul de la valeur du Fisher empirique:

$$F^* = \frac{U^* - U^{**}}{K - P} / \frac{U^{**}}{T - K} \quad (14)$$

La valeur du F^* empirique est à comparer à la valeur du F théorique donné par la table de la loi de Fisher-Snedecor aux degrés de liberté K - P et T - K, avec :

- K, le nombre de paramètres indépendants à estimer dans le cadre du modèle avec tendance et saisonnalité.
- P, le nombre de paramètres à estimer dans le cadre du modèle à tendance seule, P=2.
- T est le nombre d'observations.

TEST D'HYPOTHÈSE

H_0 : Il y a saisonnalité

H_1 : Il n'y a pas saisonnalité

Note: on rejette H_0 si $F^* \leq F$

2.13 METHODOLOGIE DE BOX ET JENKINS

La démarche peut être résumée par l'organigramme ci-dessous (voir [2]).

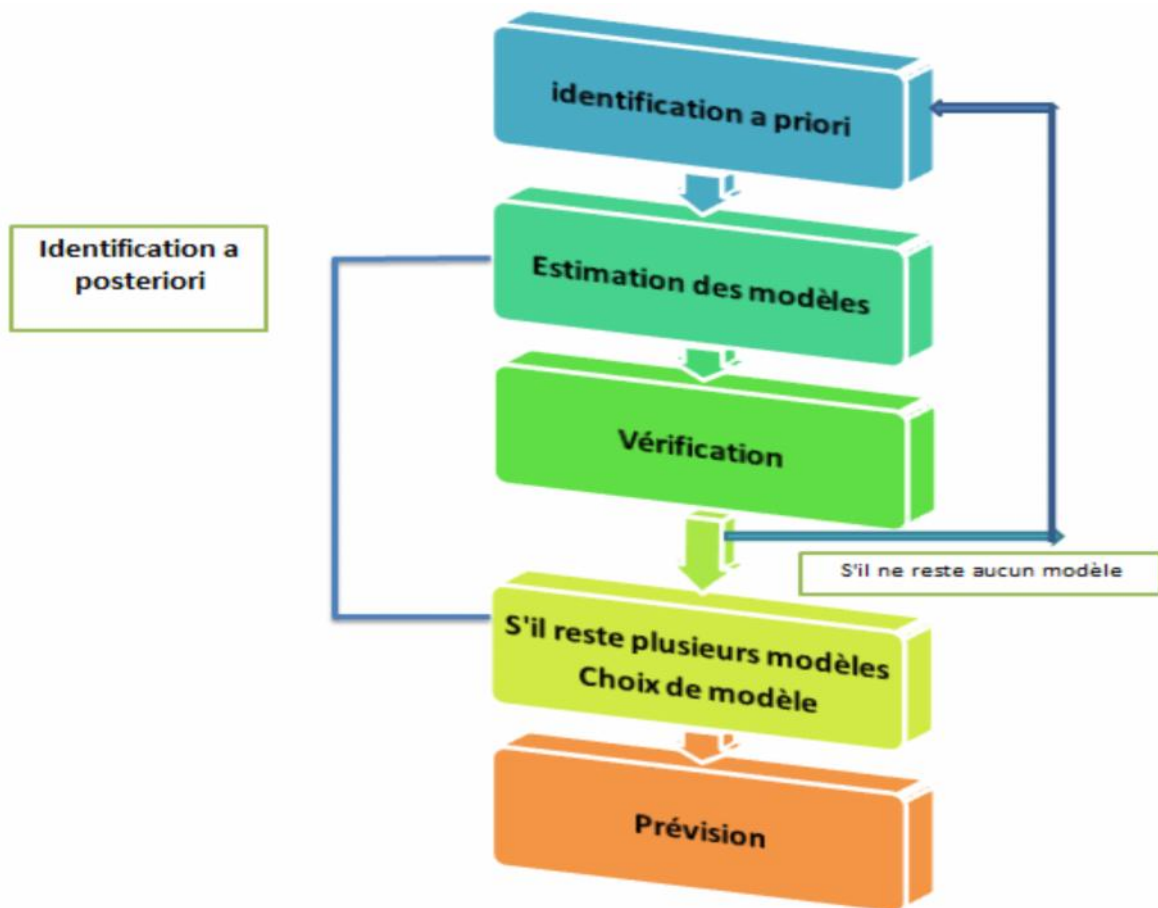


Figure 1: Méthode de Box et Jenkins

3 APPLICATION SUR DES PRIX DE LA VENTE DES TOMATES DANS LE MARCHÉ DE GROS D'OUJDA

La série chronologique suivante représente les prix des tomates dans le marché de gros d'OUJDA 1/2010-11/2013.

Mois	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
2010	3,00	6,00	7,50	12	8,50	4,00	2,20	1,80	2,50	5,00	6,60	6,00
2011	5,0	4,5	4,0	2,0	2,0	2,5	2,5	4,0	2,5	2,0	1,5	3,6
2012	5,00	2,50	4,00	2,80	2,50	3,80	3,00	2,50	2,75	6,00	2,80	7,00
2013	3,50	3,60	2,30	2,70	3,35	3,80	2,70	2,50	3,38	3,80	3,00	

3.1 LE GRAPHE

On trace le graphe de la série de prix de tomate sur programme SPSS, on obtient le graphe suivant:

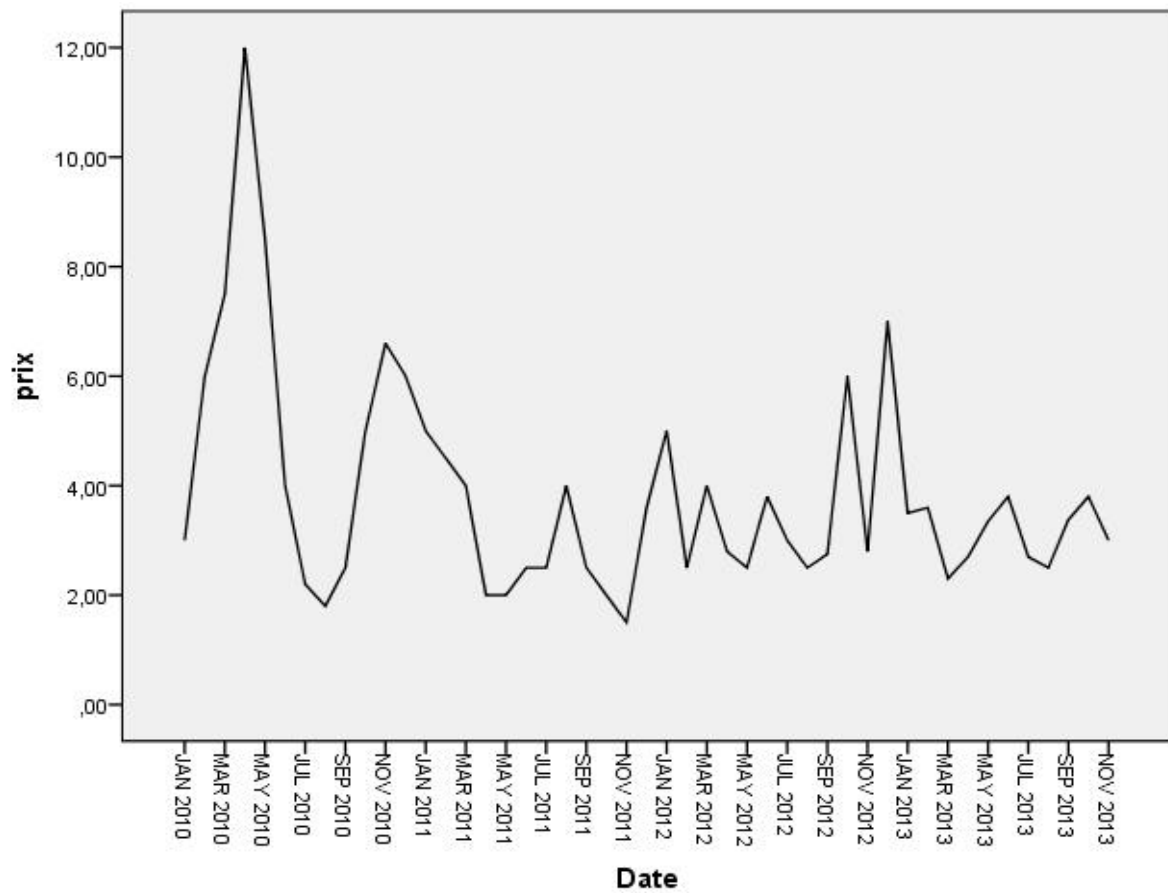


Figure 2: graphe des médianes mensuelles des prix des tomates

3.2 TEST DE DICKEY-FULLER

Pour savoir la stationnarité des prix des tomates, nous utilisons le test de Dickey-Fuller.

- On applique test Dickey et Fuller sur programme EViews7, on obtient que:

Null Hypothesis: PRIX has a unit root
Exogenous: Constant, Linear Trend
Lag Length: 0 (Automatic - based on SIC, maxlag=9)

	t-Statistic	Prob.*
Augmented Dickey-Fuller test statistic	-3.936616	0.0182
Test critical values:		
1% level	-4.170583	
5% level	-3.510740	
10% level	-3.185512	

*MacKinnon (1996) one-sided p-values.

Augmented Dickey-Fuller Test Equation
Dependent Variable: D(PRIX)
Method: Least Squares
Date: 03/07/15 Time: 17:03
Sample (adjusted): 2010M02 2013M11
Included observations: 46 after adjustments

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
PRIX(-1)	-0.515844	0.131038	-3.936616	0.0003
C	2.752687	0.836080	3.292373	0.0020
@TREND(2010M01)	-0.032444	0.019801	-1.638492	0.1086

R-squared	0.265787	Mean dependent var	0.000000
Adjusted R-squared	0.231637	S.D. dependent var	1.902459
S.E. of regression	1.667626	Akaike info criterion	3.923672
Sum squared resid	119.5819	Schwarz criterion	4.042931
Log likelihood	-87.24446	Hannan-Quinn criter.	3.968347
F-statistic	7.783036	Durbin-Watson stat	1.772279
Prob(F-statistic)	0.001304		

Figure 3: Test de Dickey-Fuller

On note ($\text{sig} = 0.0182 < 0.05$), donc le test est significatif c'est-dire: La série est stationnaire.

3.3 ANALYSE LA SAISONNALITÉ

Pour savoir la saisonnalité des prix des tomates, on applique test **F-tests for seasonality** sur programme EViews7, on obtient que:

D 8.A F-tests for seasonality

Test for the presence of seasonality assuming stability.

	Sum of Squares	Dgrs.of Freedom	Mean Square	F-Value
Between months	25476.4038	11	2316.03671	1.679
Residual	48281.5688	35	1379.47339	
Total	73757.9726	46		

No evidence of stable seasonality at the 0.1 per cent level.

Nonparametric Test for the Presence of Seasonality Assuming Stability

Kruskal-Wallis Statistic	Degrees of Freedom	Probability Level
15.6893	11	15.306%

No evidence of seasonality at the one percent level.

Moving Seasonality Test

	Sum of Squares	Dgrs.of Freedom	Mean Square	F-value
Between Years	1772.8119	2	886.405927	2.007
Error	9715.2610	22	441.602772	

No evidence of moving seasonality at the five percent level.

Figure 4: F-tests for seasonality

On note qu'il n'y a pas la saisonnalité.

3.3.1 AUTOCORRÉLATION ET AUTOCORRÉLATION PARTIELLE

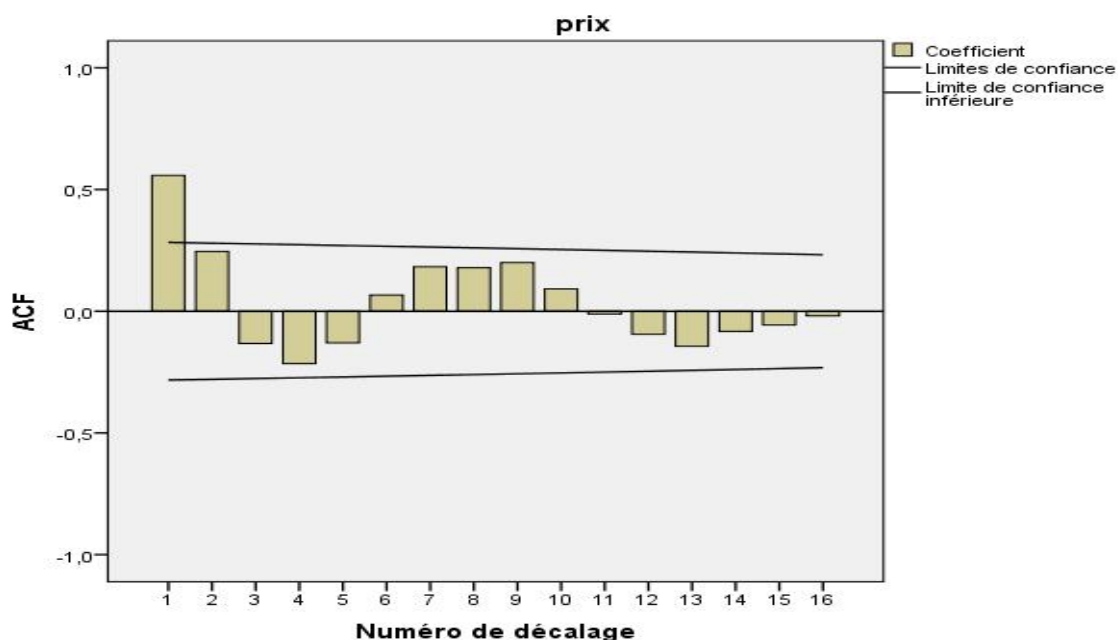


Figure 6: Corrélogrammes d'autocorrélation

3.3.2 AUTOCORRÉLATION PARTIELLE

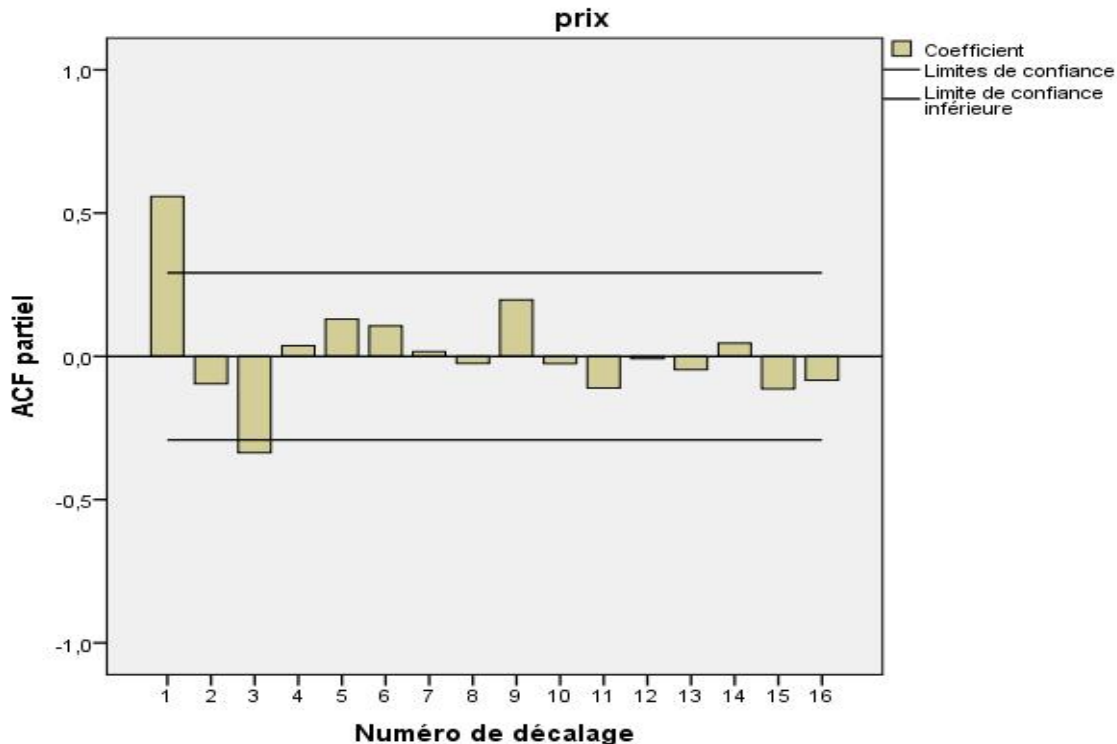


Figure 7: Corrélogrammes autocorrélation partielle

3.4 DETERMINATION DES ORDRES (P) ET (Q) DU PROCESSUS ARIMA

On utilise la fonction d'autocorrélation et d'autocorrélation partielles, pour obtenir le modèle proposé suivant: ARIMA (3,0,1). Quand, on applique le modèle sur SPSS, nous obtenons :

3.5 ESTIMATION DES PARAMÈTRES

Le tableau suivant présente le test de Ljung-Box:

Estimation des paramètres

Modèle	Nombre de variables indépendantes	Statistiques de qualité d'ajustement du modèle			Ljung-Box Q(18)			Nombre de valeurs éloignées
		R-deux stationnaire	MaxAE	BIC standardisé	Statistiques	DDL	Sig.	
prix-Modèle	0	,405	5,509	1,378	9,452	14	,801	0

On note que (sig= 0,801 < 0,05), donc, l'hypothèse d'un bruit blanc pour les résidus est acceptable, c'est-à-dire, les résidus sont indépendants entre eux.

3.6 LES COEFFICIENTS DES MODÈLES

Le tableau suivant présente les coefficients de modèle ARIMA (3,0,1):

Paramètres du modèle ARIMA

				Estimation	SE	t	Sig.
Constante				3,757	,338	11,121	,000
prix-Modèle_1	prix	Aucune transformation	AR Lag 1	,686	,380	1,808	,078
			Lag 2	,048	,295	,163	,871
			Lag 3	-,360	,156	-2,305	,026
			MA Lag 1	,113	,413	,273	,786

3.7 LES COEFFICIENTS NON SIGNIFICATIFS

On note qu'il y a trois paramètres qui ne sont pas significatif, il doit supprimer le $q = 1$, $p = 2$.

Maintenant, nous essayons d'adapter le modèle de sorte qu'il devient significatif.

On choisit le modèle ARIMA (3,0,0) sans $p = 2$ (c'est-à-dire $p = (1, 3)$, $d = 0$, $q = 0$, avec constante). donc, le syntaxe du modèle ARIMA (3,0,0) sans $p = 2$ comme suit:

Quand, on applique le modèle sur SPSS, nous obtenons:

Table 2: le syntaxe du modèle ARIMA (3,0,0) sans $p = 2$

```

DATASET ACTIVATE Ensemble_de_données0.
PREDICT THRU END.
* Modélisateur de séries chronologiques.
TSMODEL
  /MODELSUMMARY PRINT=[MODELFIT]
  /MODELSTATISTICS DISPLAY=YES MODELFIT=[ SRSQUARE MAXAE NORMBIC]
  /MODELDETAILS PRINT=[ PARAMETERS RESIDACF RESIDPACF]
  /SERIESPLOT OBSERVED FORECAST
  /OUTPUTFILTER DISPLAY=ALLMODELS
  /SAVE PREDICTED(Prévisions)
  /AUXILIARY CILEVEL=95 MAXACFLAGS=24
  /MISSING USERMISSING=EXCLUDE
  /MODEL DEPENDENT=prix
  PREFIX='Modèle'
  /ARIMA AR=[3,1] DIFF=0 MA=[0] ARSEASONAL=[0] DIFFSEASONAL=0 MASEASONAL=[0]
  TRANSFORM=NONE CONSTANT=YES
  /AUTOOUTLIER DETECT=OFF.
    
```

3.8 ESTIMATION DES PARAMÈTRES

Le tableau suivant présente le test de Ljung-Box:

Estimation des paramètres

Modèle	Nombre de variables indépendantes	Statistiques de qualité d'ajustement du modèle			Ljung-Box Q(18)			Nombre de valeurs éloignées
		R-deux stationnaire	MaxAE	BIC standardisé	Statistiques	DDL	Sig.	
prix-Modèle	0	,399	5,622	1,177	9,087	16	,910	0

On note que (sig = 0,91 > 0,05), donc, l'hypothèse d'un bruit blanc pour les résidus est acceptable, c'est-à-dire, les résidus sont indépendants entre eux.

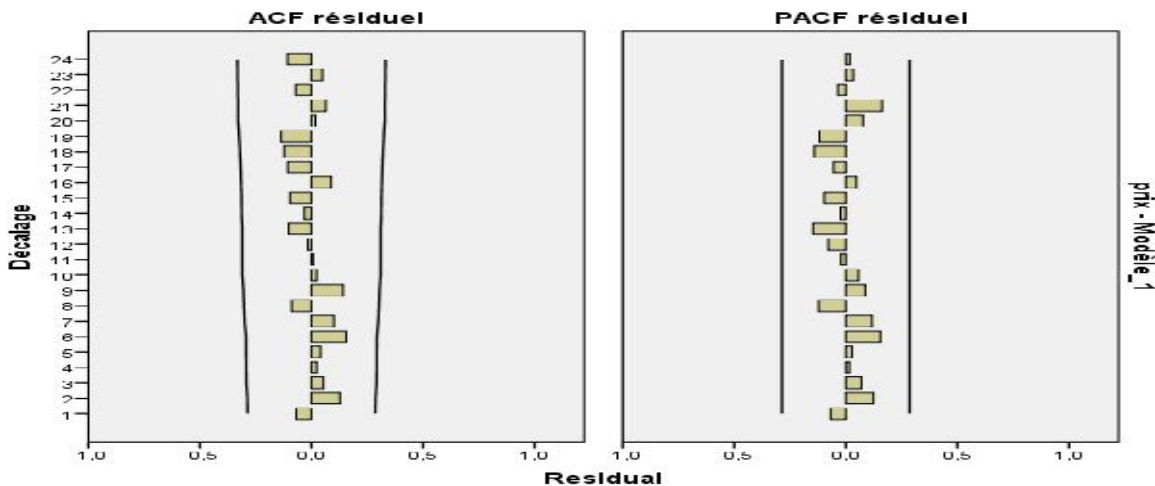
3.9 LES COEFFICIENTS SIGNIFICATIFS DU MODELE ARIMA (3,0,0) SANS P = 2

Le tableau suivant présente les coefficients significatifs des paramètres de modèle ARIMA (3,0,0) sans p = 2: Grâce au tableau ci-dessus, nous notons les paramètres du modèle sont significatifs et différents de 0, (SN < 0.05).

Paramètres du modèle ARIMA

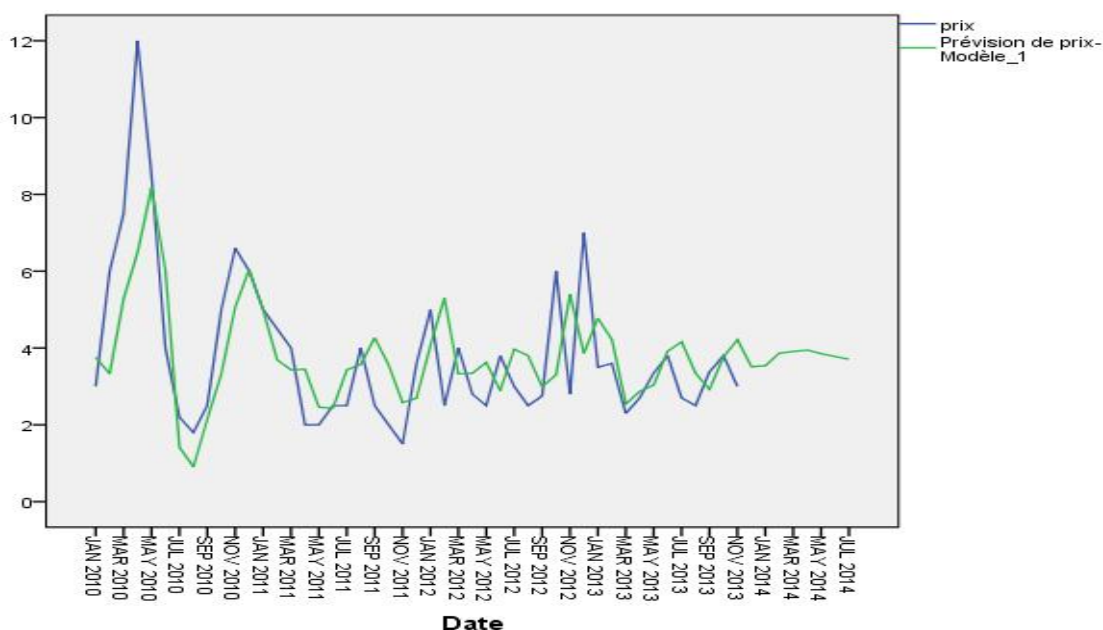
					Estimation	SE	t	Sig.
Constante					3,769	,343	10,978	,000
prix-Modèle_1	prix	Aucune transformation	AR Lag 1		,635	,118	5,361	,000
			AR Lag 3		-,314	,117	-2,691	,010

3.10 TEST DES RÉSIDUELS



La fonction d'autocorrélation (ACF) et la fonction d'autocorrélation partielle (PACF) des résidus du modèle ARIMA(3,0,0) sans p = 2 sont toutes inférieures en valeur absolue au seuil critique. Nous acceptons donc ce modèle pour la série prix de tomate.

3.11 LE GRAPHE DE LA SERIE ET SA PREVISION



Aussi, il y a d'autres modèles par exemple les modèles suivants:

- ARIMA(1,0,0).
- ARIMA(0,0,1).
- ARIMA(3,1,0) sans p = 1, 2.
- ARIMA(4,1,0) sans p = 1, 2.

3.12 COMPAREZ LES MODELES ET CHOISISSEZ LE MEILLEUR D'ENTRE EUX

Statistique de qualité de l'ajustement	ARIMA(4,1,0) sans p = 1, 2	ARIMA(3,1,0) Sans p = 1, 2	ARIMA(0,0,1)	ARIMA(3,0,0) Sans p = 2	ARIMA (1,0,0)
R-deux	0,259	0,208	0,240	0,399	0,313
RMSE	1,766	1,804	1,772	1,593	1,685
MAPE	34,439	36,596	36,391	31,583	33,905
MAE	1,267	1,359	1,285	1,123	1,209
BIC standardisé	1,304	1,264	1,308	1,177	1,207

Grâce au BIC standardisé, RMSE, MAPE, MAE dans le tableau ci-dessus, nous notons le modèle ARIMA(3,0,0) sans p = 2 est le meilleur.

3.13 L'EQUATION DE MODELE ARIMA(3,0,0) SANS P = 2

Nous constatons que l'équation mathématique du modèle (ARIMA(3,0,0) sans p = 2) défini par:

$$\hat{X}_t = 0.635(X_{t-1} - 3.769) - 0.314(X_{t-3} - 3.769) + 3.769$$

$$\hat{X}_t = 0.635X_{t-1} - 0.314X_{t-3} + 2.559$$

3.14 LA PREVISION PAR MEILLEUR MODELE

Ensuite, nous utilisons le modèle précédent pour calculer la prévision des prix des tomates pour la période du Décembre 2013 jusqu'à Juil. 2014 et les résultats étaient comme suit:

Table 4: Prévision

Mois	Déc.13	Jan.14	Fév.14	Mars.14	Avr.14	Mai.14	Juin.14	Juil.14
Prévision	3,40	3,53	3,86	3,94	3,95	3,86	3,77	3,71

REFERENCES

- [1] MBAYE Baïdy .analyse et prévision des séries temporelles par la méthode de Box et Jenkins.2007
- [2] Gourieroux Christian et Alain Monfort. Séries temporelles et modèle dynamiques1990.
- [3] D. Dickey. and Fuller W.The likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time(1981) Series With a unit Root", Econometrical ,n49.
- [4] Y .Dodge. Statistique Dictionnaire encyclopédique. Paris, 2007.
- [5] Avram .Florin. Séries temporelles : régression, modélisation ARIMA(p,d,q),et modélisation espace-état.2006.
- [6] S .Gilbert. Probabilités analyse des données et statistique.2006.
- [7] T .Michel. Statistique: Méthodes pour décrire, expliquer et prévoir.
- [8] J. Peter Brockwell and Richard A. Davis. Introduction to Time Series and Forecasting. Second Edition.
- [9] L.Sylvia,Philippe T. Théorie des probabilités en vue des applications statistiques.1990.
- [10] Du Yudie and all. A Novel Divide-and-Conquer Model for CPI Prediction Using ARIMA, Gray Model and BPNNP. remedia Computer Science(2014)842-851.

FILTRES A SABLE IMMERGE A ALIMENTATION INTERMITTENTE: EFFET DE LA HAUTEUR DE SABLE SUR L'ELIMINATION DES PARAMETRES PHYSICO-CHEMIQUES

[BIOSAND FILTER: IMPACT OF SAND DEPTH IN PHYSICO-CHEMICALS PARAMETERS REMOVAL]

Amenan Lydie Clarisse Mangoua Allali and Lacina Coulibaly

Unité de recherche en Biotechnologie et Ingénierie de l'Environnement,
Université Nangui Abrogoua,
Abidjan, Côte d'Ivoire

Copyright © 2015 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: Four biosand filters were used for treatment of Banco river source water to investigate the effects of sand depth (30, 50, 70 and 90 cm) on the removal of suspended solids, nitrogen and oxidized forms of the chemical demand oxygen and their effect on the pH. The results showed that the filter of 90 cm of sand was the most efficient. However, the purification yields between filters 50, 70 and 90 cm of sand showed no significant difference, and the treated water met the drinking water standards of the world health organization. Therefore, sand depth between 50 and 90 cm can be used in biosand filter to treat water.

KEYWORDS: biosand filters, sand depth, drinking water, intermittently supply, physical and chemical parameters.

RESUME: L'objectif de ce travail était d'appréhender l'influence de la hauteur de sable contenue dans des filtres à sable immergé à alimentation intermittente sur l'élimination des paramètres physico-chimiques d'une eau de consommation polluée. De façon spécifique, il était question d'étudier l'impact de quatre hauteurs de sable (30, 50, 70 et 90 cm) sur l'enlèvement des matières en suspension, de l'azote et ses formes oxydés, de la demande chimique en oxygène ainsi que leur effet sur le pH. Il est ressorti que le filtre de 90 cm de sable était le plus performant. Toutefois, les rendements épuratoires entre les filtres de 50, 70 et 90 cm de sable ne présentaient pas de différence significative et les eaux traitées respectaient les normes de potabilité de l'organisation mondiale de la santé. Par conséquent, toute hauteur de sable comprise entre 50 et 90 cm conviendrait pour le dimensionnement de filtre à sable immergé pour traiter les eaux de consommation polluée.

MOTS-CLEFS: Filtre à sable immergé, alimentation intermittente, eau de consommation, hauteur de sable, paramètres physico-chimiques.

1 INTRODUCTION

La consommation d'eau dans le monde s'est accrue considérablement de nos jours, en raison de l'explosion démographique et de l'urbanisation [1]. Cette situation n'est pas sans conséquence sur le développement humain. En effet, 1,1 milliards de personnes n'ont pas accès à l'eau potable [2]. La majorité des pays en développement (PED), surtout les zones en milieu rural et défavorisé, est concernée par ce fait [3]. Cette situation découle du fait que le traitement des eaux de consommation dans les usines s'est relevé inadapté en raison des coûts onéreux de fonctionnement et d'entretien ainsi que des contraintes techniques ([4], [5]). Ces problèmes associés aux contraintes financières que connaissent les PED

entravent la réalisation d'infrastructures publiques d'adduction en eau potable particulièrement en milieu rural et défavorisé [6]. La Côte d'Ivoire n'est pas en marge de cette situation. En effet, 34% de la population rurale n'ont pas accès à l'eau potable [7]. Ainsi, pour satisfaire leurs besoins en eau de consommation, ces populations ont recours aux eaux souterraines et de surface souvent polluées par les rejets domestiques, agricoles et naturels ([8], [9]). Cette situation engendre des problèmes sanitaires et environnementaux ([10], [11]). Dès lors, il est impérieux d'explorer d'autres technologies moins coûteuses et adaptées aux réalités de ces pays. Les traitements au point d'utilisation constitueraient des alternatives ([12], [13]). Ces techniques de traitement appliquées au niveau des ménages, sont réalisables à faible coût et réduisent la quasi-totalité de la contamination fécale et physico-chimique de l'eau ([14],[15],[16]). Parmi, ces technologies, les filtres à sable à alimentation intermittente ou filtres biosand; sied mieux car présentant plus d'avantages que les autres technologies. Plusieurs travaux ont fait état de la satisfaction des utilisateurs quant à la qualité et à la quantité de l'eau traitée par les filtres biosand contrairement aux autres technologies ([17],[18]). Malgré ces avantages, peu d'études ont été réalisées sur les filtres biosand dans les pays africains particulièrement en Côte d'Ivoire pour appréhender les paramètres de dimensionnement dont la hauteur de sable sur la qualité physique et chimique des eaux de consommation. C'est dans ce cadre que cette étude a été initiée. Il s'agira d'étudier l'impact de la hauteur de sable sur l'élimination des paramètres physico-chimiques d'une eau de surface polluée par les rejets agricoles et domestiques. De façon spécifique, il sera question d'étudier l'influence de quatre hauteurs de sable (30, 50, 70 et 90 cm) sur l'enlèvement des matières en suspension (MES), de l'ammonium (NH_4^+), du nitrite (NO_2^-) et du nitrate (NO_3^-), de la demande chimique en oxygène (DCO) ainsi que leur effet sur le pH.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 MATÉRIEL

2.1.1 DISPOSITIF EXPÉRIMENTAL

Quatre filtres à sable immergé (FSI) en PVC, de diamètre 11 cm et de hauteur 150 cm ont été utilisés (Fig. 1). Chaque filtre est garni de 15 cm de gravier, de sable ($\text{CU} = 0,41$ et $D_{10} = 950 \mu\text{m}$) de hauteur variable (30, 50, 70 et 90 cm) et de 40 cm d'eau surnageante. Tous les filtres ont été alimentés au débit de 1,95 L/j.

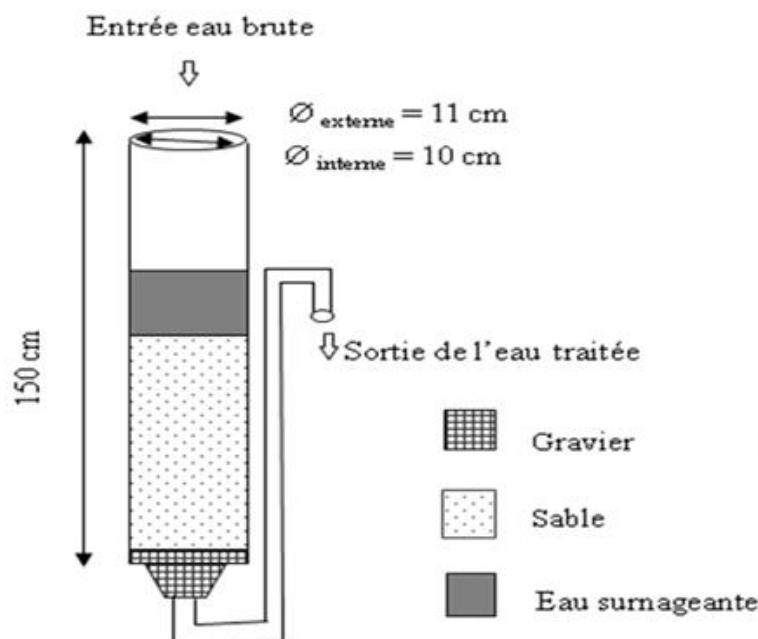


Figure 1 : vue schématique d'un filtre à sable immergé

2.2 MÉTHODES

2.2.1 ALIMENTATION DES FILTRES

L'alimentation des filtres est basée sur le principe d'une filtration lente. L'eau utilisée provient de la rivière Banco située dans le district d'Abidjan (Côte d'Ivoire). Cette rivière longue de 9 km, prend sa source dans le parc national du Banco et traverse celui-ci pour se déverser dans la lagune Ebrié. Cette rivière reçoit divers rejets: eau usée domestique, pesticides, engrais chimiques, détergents issus des activités de lavage de voitures et de lessive à proximité de ladite rivière.

2.2.2 CARACTÉRISATION DE L'HYDRAULIQUE DES FILTRES

Les essais hydrodynamiques ont permis de caractériser la perméabilité du massif filtrant et le mode de circulation de l'eau dans les filtres. Pour se faire, un volume de 1,5 L d'eau de la Société de Distribution d'Eau de Côte d'Ivoire (SODECI) a été appliqué avant et après chaque essai de traitement. Après chaque application, le volume restitué par le filtre a été relevé en fonction du temps. Ensuite, le débit instantané (dv/dt) a été représenté en fonction du volume (v) [19]. Cette représentation a donné un nuage de points à partir duquel les équations (y) des droites de régression linéaire ont été calculées à l'aide de la méthode des moindres carrés. Ces droites de régression ont permis de déterminer la relation entre le débit instantané, la pente (le coefficient directeur) des droites de régression à chaque instant t et le volume cumulé à cet instant. Ces droites de régression sont du modèle de l'équation (1). Par ailleurs, les coefficients de détermination (R^2) ont été déterminés pour juger de la qualité de l'ajustement des points par les droites de régression selon la relation (2).

$$y = \frac{d}{dt} = av + b \quad (1)$$

Avec :

a = Coefficient directeur ou pente ;

b = Ordonnée à l'origine ;

v = Volume d'eau collecté (mL) ;

y = Débit instantané.

$$R^2 = \frac{a(\sum y) + b(\sum xy) - n(\bar{y})^2}{\sum (y)^2 - n(\bar{y})^2} \quad (2)$$

Avec :

R^2 = Coefficient de détermination ;

\sum = Somme ;

\bar{y} = Moyenne des débits instantanés.

2.2.3 ANALYSE DES PARAMÈTRES

Les paramètres tels que le pH, les matières en suspension (MES), l'ammonium (NH_4^+), le nitrite (NO_2^-), le nitrate (NO_3^-) ont été déterminés selon les méthodes standards AFNOR. Les rendements épuratoires (R) des filtres ont été calculés à partir de la relation (3).

$$R (\%) = \frac{C_0 - C}{C} \times 100 \quad (3)$$

Avec : R = Rendement épuratoire du filtre (%) ; C_0 = Concentration du paramètre considéré dans l'échantillon brut (eau de rivière) (mg.L^{-1}) ; C = Concentration du paramètre considéré dans le filtrat (eau traitée) (mg.L^{-1}).

Les pourcentages de colmatage des filtres ont été calculés à partir des vitesses moyennes d'écoulement de l'eau avant et après l'essai de traitement selon la relation (4).

$$C(\%) = \frac{v_1 - v_2}{v_1} \times 100 \quad (4)$$

Avec : C = Pourcentage de colmatage (%) ; v_1 = Vitesse moyenne d'écoulement de l'eau avant l'essai de traitement (mL.s^{-1}) ; v_2 = Vitesse moyenne d'écoulement de l'eau après l'essai de traitement (mL.s^{-1}).

2.2.4 TRAITEMENT STATISTIQUE

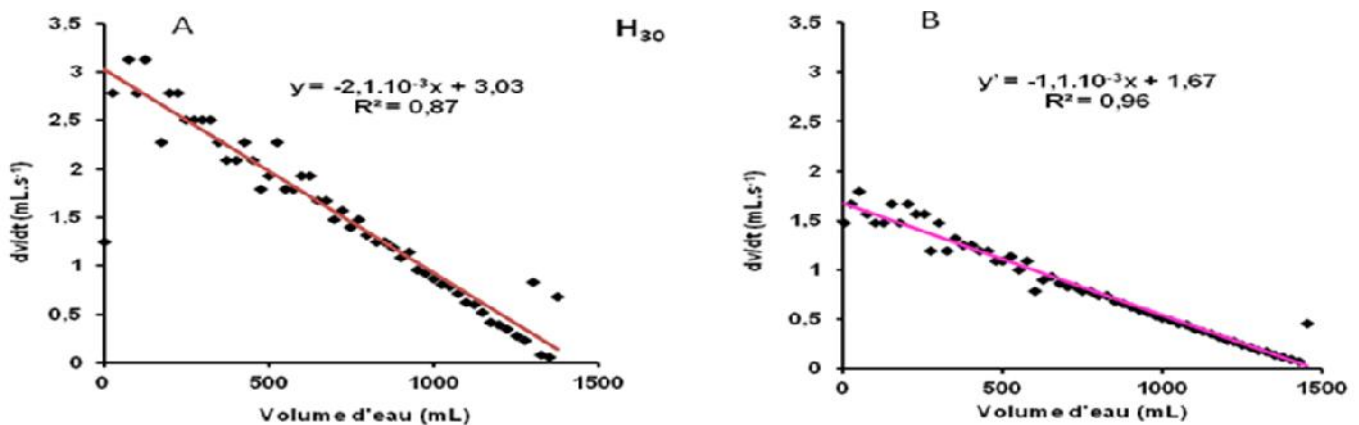
Le test de Shapiro-Wilk a été utilisé afin de vérifier si la distribution des données suivait une loi normale. S'agissant du test de Levène, il a évalué l'homogénéité des données. La comparaison de la variation des paramètres mesurés entre l'eau brute et les filtrats et entre les différents filtrats a été faite à l'aide du test non paramétrique de Kruskal-Wallis car les données n'étaient pas distribuées normalement ou présentaient une hétérogénéité des variances que ne pouvait corriger une quelconque transformation. Le test a posteriori de comparaison multiple des rangs moyens a suivi pour indiquer les différences significatives entre plusieurs eaux brutes et filtrats et entre plusieurs filtrats. Ces tests statistiques ont été réalisés à l'aide du logiciel STATISTICA 7.1 [20]. Le seuil de significativité de ces tests a été fixé à $p < 0,05$.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 RÉSULTATS

3.1.1 HYDRAULIQUE DES FILTRES A SABLE IMMERGE

Les débits instantanés (dv/dt) en fonction du volume d'eau cumulé (v) à la sortie des différents filtres sont présentés dans la figure 2. Les coefficients de détermination (R^2) sont élevés quelle que soit la période de traitement et la hauteur de sable. Relativement aux R^2 avant traitement, ils étaient inférieurs à ceux après traitement pour les hauteurs de sable 30, 50 et 90 cm. Avant traitement, le filtre d'une hauteur de sable de 90 cm (H_{90}) a enregistré la plus petite valeur de R^2 (0,71) par rapport aux filtres de hauteur de sable de 30 cm (H_{30}) et 50 cm (H_{50}) qui ont des valeurs de R^2 identiques (0,87). Quant au filtre de 70 cm de sable (H_{70}), il a enregistré la valeur la plus élevée (0,96). Après traitement, on a constaté que R^2 était sensiblement identique quelle que soit la hauteur de sable investiguée. Avant traitement, les coefficients directeurs des différentes droites de régression étaient inférieurs à ceux après traitement à l'exception du filtre H_{70} . On a noté également que ces coefficients directeurs étaient négatifs avant et après traitement au niveau des différentes hauteurs investiguées. On a constaté que les filtres H_{30} et H_{50} ont enregistré des valeurs identiques de pentes avant ($-2,1 \cdot 10^{-3}$) et après ($-1,1 \cdot 10^{-3}$) traitement. Pendant ces deux périodes, les plus fortes valeurs de pentes étaient relevées sur le filtre H_{90} . S'agissant des ordonnées à l'origine avant traitement, elles diminuaient lorsque la hauteur de sable augmentait. Par ailleurs, les ordonnées à l'origine avant traitement étaient supérieures à celles après traitement quelle que soit la hauteur de sable étudiée. Avant traitement, la plus forte valeur (3,03) en ordonnée à l'origine est observée dans le filtre H_{30} et la plus faible valeur (0,59) dans le filtre H_{90} . Après traitement, le filtre H_{90} a enregistré encore la valeur la plus faible (0,37), par contre la valeur la plus élevée est noté dans le filtre H_{50} . Les pourcentages de colmatage étaient 9 ; 11 ; 20 et 29,5% respectivement pour H_{30} , H_{50} , H_{70} et H_{90} .



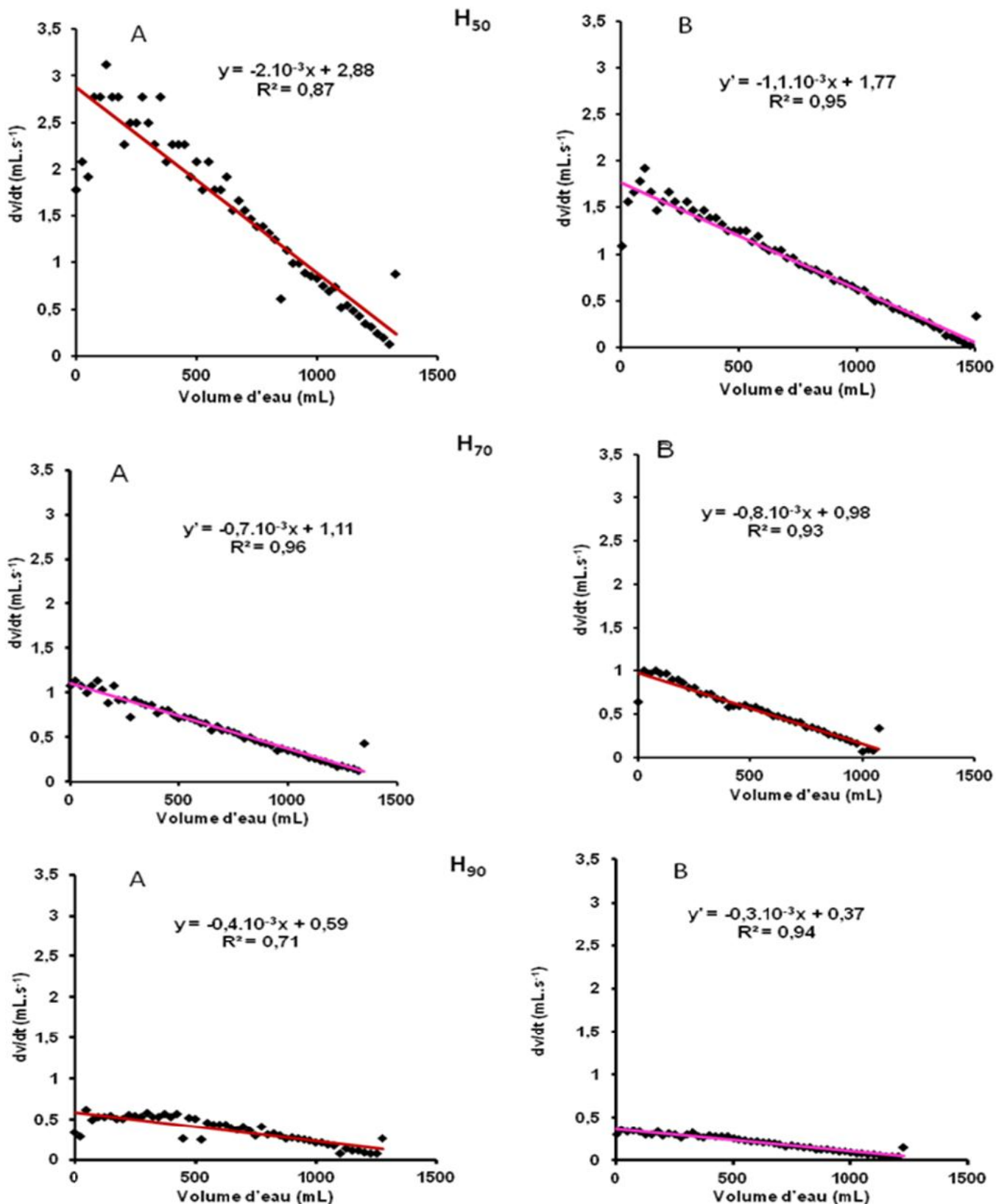


Figure 2 : Débit instantané en fonction du volume d'eau cumulé ; dv = dérivée du volume ; dt = dérivée du temps ; dv/dt = débit instantané ; y = droite de régression avant traitement ; y' = droite de régression après traitement ; x = volume d'eau cumulé ; H₃₀ = filtre avec une hauteur de sable de 30 cm ; H₅₀ = filtre avec une hauteur de sable de 50 cm ; H₇₀ = filtre avec une hauteur de sable de 70 cm ; H₉₀ = filtre avec une hauteur de sable de 90 cm ; A= avant traitement ; B = après traitement.

3.1.2 PERFORMANCES ÉPURATOIRES

3.1.2.1 pH

La figure 3 présente l'évolution du pH de l'eau brute de la rivière Banco (EBRB) et des différents filtrats en fonction du temps. Dans l'ensemble, le pH des différents filtrats était supérieur à celui de l'EBRB. Dans l'eau brute de la rivière du Banco, on a enregistré des valeurs de pH acides qui fluctuaient entre 5,1 et 5,6. En revanche dans les différents filtrats, le pH tendait vers la neutralité. En effet, les valeurs de pH oscillaient entre 5,3 et 6,8 pour H₃₀, entre 5,5 et 7,1 en ce qui concerne H₅₀, entre 5,6 et 7,3 pour H₇₀ et entre 6,3 et 7,6 pour H₉₀. Le test de Kruskal-Wallis a montré des différences entre le pH de l'eau brute et celui des filtrats. On a noté que cette différence n'était significative qu'entre le pH de l'EBRB et celui de H₇₀ et H₉₀ (test de comparaison multiple des rangs moyens : $p < 0,05$). S'agissant des filtrats, le pH augmentait parallèlement à la hauteur de sable. Cependant, le pH ne différait significativement qu'entre H₃₀ et H₉₀ (test de comparaison multiple des rangs moyens : $p < 0,05$).

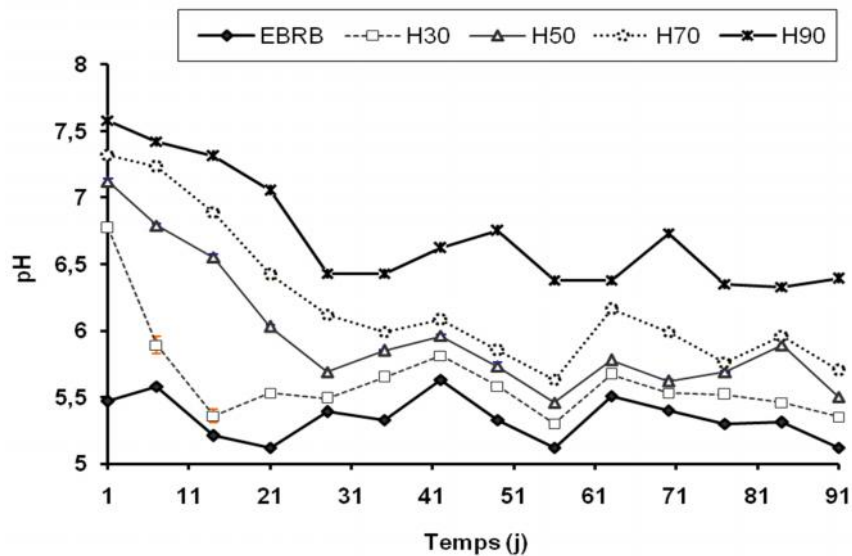


Figure 3 : Profil d'évolution du pH de l'eau brute de la rivière Banco (EBRB) et des filtrats des différents filtres ; EBRB = eau brute ; H₃₀ = filtre avec une hauteur de sable de 30 cm ; H₅₀ = filtre avec une hauteur de sable de 50 cm ; H₇₀ = filtre avec une hauteur de sable de 70 cm ; H₉₀ = filtre avec une hauteur de sable de 90 cm

3.1.2.2 MES

L'évolution des concentrations de MES de l'EBRB et des filtrats recueillis à la sortie des différents filtres est montrée par la figure 4. La concentration de MES dans l'eau brute était supérieure à celle des filtrats. Durant l'essai de traitement, elle variait de 49 à 129 mg.L⁻¹ dans l'eau brute. Tandis que dans les différents filtrats, la concentration de MES fluctuait entre 25,7 et 70 mg.L⁻¹ pour H₃₀ et était moins de 1,3 mg.L⁻¹ dans les autres filtrats. On a observé une différence entre les concentrations de MES de l'EBRB et celles des filtrats (test de Kruskal-Wallis : $p < 0,05$). Cette différence est marquée entre l'EBRB, H₅₀, H₇₀ et H₉₀ (test de comparaison multiple des rangs moyens : $p < 0,05$). Relativement aux filtrats, on a constaté une diminution de la concentration de MES lorsque la hauteur de sable augmentait. Une différence significative n'était notée qu'entre la concentration de MES de H₃₀ et celle de H₉₀ (test de comparaison multiple des rangs moyens : $p < 0,05$). Les rendements épuratoires de MES dans le filtre H₉₀ ($99,9 \pm 0,003\%$), H₇₀ ($99,8 \pm 0,1\%$) et H₅₀ ($99,6 \pm 0,5\%$) étaient du même ordre de grandeur. Les valeurs obtenues dans ces filtres étaient supérieures à celle de H₃₀ ($50,4 \pm 10\%$).

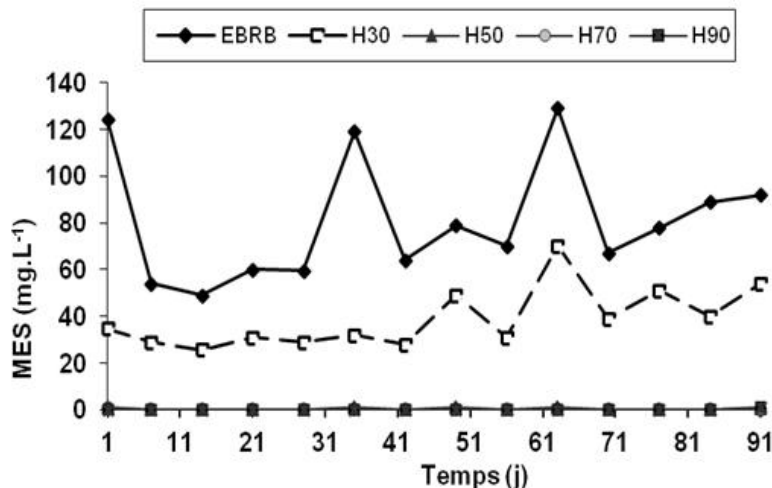


Figure 4 : Evolution des MES de l'eau brute de la rivière Banco (EBRB) et des filtrats des différents filtres ; EBRB = eau brute ; H₃₀ = filtre avec une hauteur de sable de 30 cm ; H₅₀ = filtre avec une hauteur de sable de 50 cm ; H₇₀ = filtre avec une hauteur de sable de 70 cm ; H₉₀ = filtre avec une hauteur de sable de 90 cm

3.1.2.3 AMMONIUM

L'évolution de la concentration de NH_4^+ de l'EBRB et des filtrats des différents filtres en fonction du temps sont présentées par la figure 5. Les concentrations de NH_4^+ des eaux brutes étaient supérieures à celles des différents filtrats. Les concentrations minimale et maximale de NH_4^+ des eaux brutes étaient respectivement $180 \mu\text{g.L}^{-1}$ et $234 \mu\text{g.L}^{-1}$. Par contre, dans les filtrats, les valeurs étaient comprises entre 150 et $198 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour H₃₀, entre 63 et $165 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour H₅₀, entre 22 et $132 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour H₇₀ et entre $21,5$ et $125 \mu\text{g.L}^{-1}$ pour H₉₀. Entre les concentrations de NH_4^+ de l'EBRB et celles des différents filtrats une différence est notée par le test de Kruskal-Wallis ($p < 0,05$). Cette différence n'était significative qu'entre l'EBRB et deux filtres (H₇₀ et H₉₀) (test de comparaison multiple des rangs moyens : $p < 0,05$). S'agissant des filtrats, la concentration de NH_4^+ augmentait lorsque la hauteur de sable diminuait. Une différence significative était enregistrée qu'entre les concentrations de NH_4^+ de H₃₀ et celles de H₉₀ (test de comparaison multiple des rangs moyens : $p < 0,05$). Les rendements épuratoires suivaient l'ordre ci-après : H₃₀ ($13,2 \pm 3,25\%$) < H₅₀ ($54 \pm 11\%$) < H₇₀ ($74,3 \pm 12,7\%$) < H₉₀ ($79,5 \pm 12,8\%$).

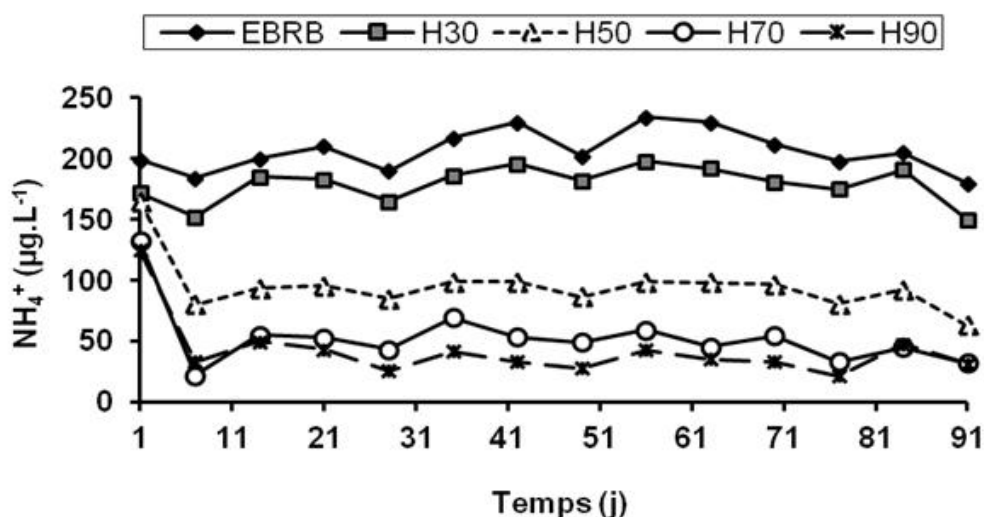


Figure 5: Evolution de la concentration de NH_4^+ de l'eau brute de la rivière Banco (EBRB) et des filtrats des différents filtres ; EBRB = eau brute ; H₃₀ = filtre avec une hauteur de sable de 30 cm ; H₅₀ = filtre avec une hauteur de sable de 50 cm ; H₇₀ = filtre avec une hauteur de sable de 70 cm ; H₉₀ = filtre avec une hauteur de sable de 90 cm

3.1.2.4 NITRITE

La figure 6 présente la variation de concentrations de NO_2^- dans les échantillons de l'EBRB et les différents filtrats en fonction du temps. Globalement, les concentrations de NO_2^- dans l'EBRB sont relativement supérieures à celles des filtrats de H_{50} , H_{70} et H_{90} contrairement à H_{30} . Les valeurs de NO_2^- dans l'EBRB fluctuent entre 22 et 104 $\mu\text{g.L}^{-1}$. En revanche, dans les filtrats, les concentrations de NO_2^- varient de 3,5 à 117 $\mu\text{g.L}^{-1}$, 6,9 à 84 $\mu\text{g.L}^{-1}$, 7 à 60 $\mu\text{g.L}^{-1}$, 3 à 28 $\mu\text{g.L}^{-1}$ respectivement pour H_{30} , H_{50} , H_{70} et H_{90} . Les concentrations de NO_2^- ne différaient pas entre l'EBRB et les filtrats (test de Kruskal-Wallis : $p > 0,05$). Pour ce qui est des filtrats, la concentration de NO_2^- diminuait avec l'augmentation de la hauteur de sable. Toutefois entre les filtrats, la différence n'était significative qu'entre H_{30} et H_{90} (test de comparaison multiple des rangs moyens : $p < 0,05$).

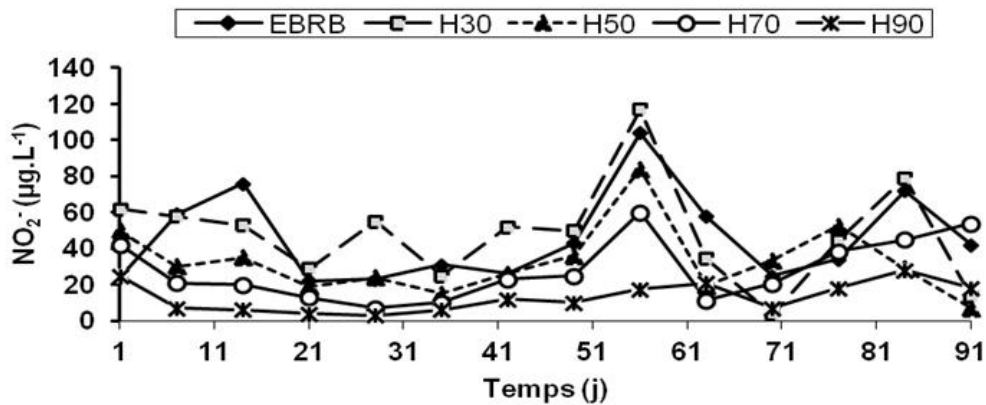


Figure 6 : Profil de la concentration de NO_2^- de l'eau brute de la rivière Banco (EBRB) et des filtrats des différents filtres ; EBRB = eau brute ; H_{30} = filtre avec une hauteur de sable de 30 cm ; H_{50} = filtre avec une hauteur de sable de 50 cm ; H_{70} = filtre avec une hauteur de sable de 70 cm ; H_{90} = filtre avec une hauteur de sable de 90 cm

3.1.2.5 NITRATE

Relativement aux NO_3^- , leurs concentrations dans l'EBRB et les différents filtrats en fonction du temps sont illustrées dans la figure 7. Dans l'ensemble, la concentration de NO_3^- de l'eau brute était inférieure à celle des différents filtrats. Les gammes de concentrations de NO_3^- de l'eau brute vont de 0,4 à 1,3 mg.L^{-1} . Dans les filtrats, les concentrations de NO_3^- oscillaient entre 2,6 et 9,7 mg.L^{-1} , 1,2 et 7,5 mg.L^{-1} , 0,9 et 4,3 mg.L^{-1} , 0,4 et 1,8 mg.L^{-1} respectivement pour H_{30} , H_{50} , H_{70} et H_{90} . Le test de Kruskal-Wallis a montré une différence entre les concentrations en NO_3^- de l'eau brute et celles des filtrats ($p < 0,05$). Cette différence n'était significative qu'entre l'EBRB et H_{30} . Entre les filtrats, les concentrations augmentaient lorsque la hauteur de sable dans les filtres diminuait. Cependant, le test de comparaison multiple des rangs moyens n'a montré une différence significative qu'entre H_{30} et H_{90} ($p < 0,05$).

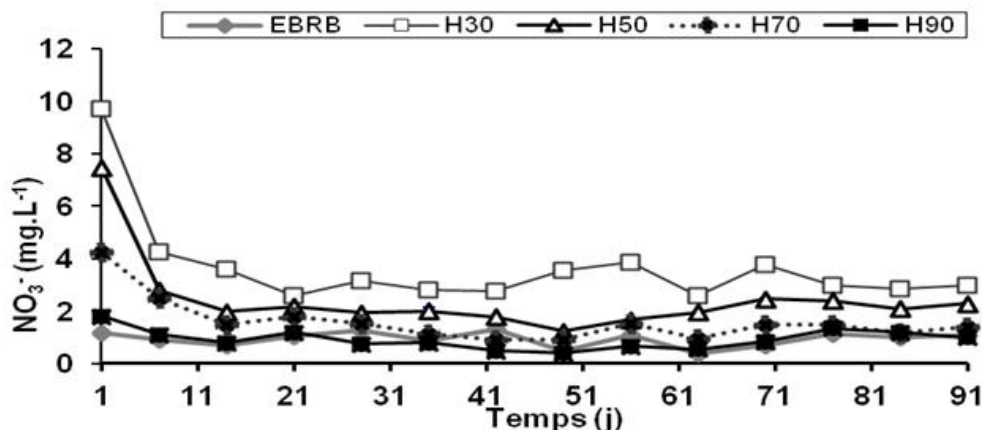


Figure 7 : Evolution de la concentration de NO_3^- de l'eau brute de la rivière Banco (EBRB) et des filtrats des différents filtres ; EBRB = eau brute ; H_{30} = filtre avec une hauteur de sable de 30 cm ; H_{50} = filtre avec une hauteur de sable de 50 cm ; H_{70} = filtre avec une hauteur de sable de 70 cm ; H_{90} = filtre avec une hauteur de sable de 90 cm.

3.1.2.6 DCO

La figure 8 présente l'évolution de la concentration de la DCO de l'EBRB et des filtrats des différents filtres en fonction du temps. Les concentrations de DCO de l'eau brute étaient plus élevées que celles des différents filtrats. Dans l'eau brute, les valeurs étaient comprises entre 61 et 93 mg.L⁻¹. Par contre, dans les filtrats relatifs aux filtres H₃₀, H₅₀, H₇₀ et H₉₀, les concentrations de DCO respectives oscillaient entre 39 et 74 mg.L⁻¹, 12 et 30 mg.L⁻¹, 6,2 et 16 mg.L⁻¹, 4 et 11 mg.L⁻¹. Une différence est observée entre l'EBRB et les filtrats des différents filtres (test Kruskal-Wallis : p < 0,05). Les concentrations de DCO de l'EBRB différaient significativement de celles des filtrats de H₇₀ et de H₉₀ (test de comparaison multiple des rangs moyens : p < 0,05). On a remarqué que les concentrations de DCO diminuaient avec l'augmentation de la hauteur de sable. Une différence significative est signalée entre H₃₀ et H₇₀, entre H₃₀ et H₉₀. Par ailleurs, le filtre H₉₀ a enregistré le rendement épuratoire le plus élevé (91 ± 3,4%) par rapport à celui de H₃₀ (24 ± 7,1%), H₅₀ (72 ± 4,1%) et H₇₀ (86 ± 4,6%).

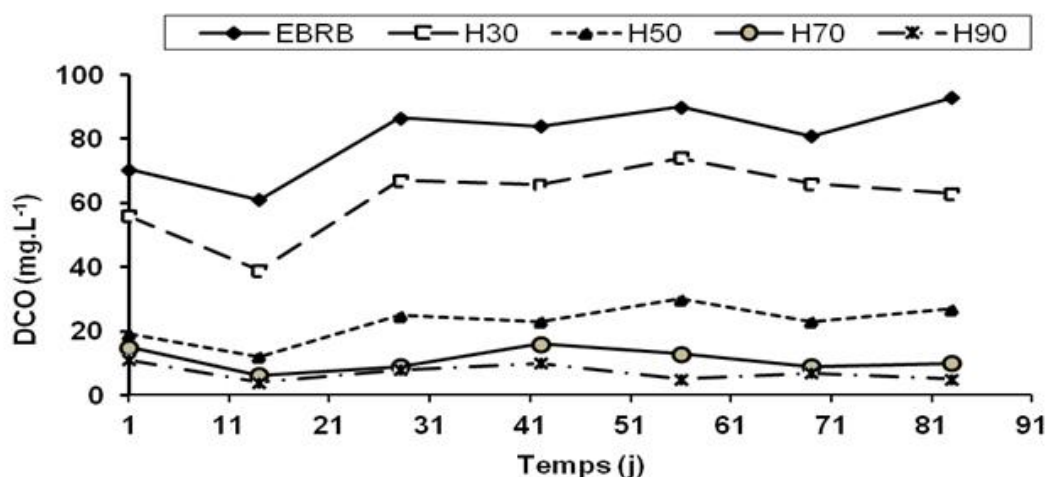


Figure 8 : Profil de la concentration de la DCO de l'eau brute de la rivière Banco (EBRB) et des filtrats des différents filtres ; EBRB = eau brute ; H₃₀ = filtre avec une hauteur de sable de 30 cm ; H₅₀ = filtre avec une hauteur de sable de 50 cm ; H₇₀ = filtre avec une hauteur de sable de 70 cm ; H₉₀ = filtre avec une hauteur de sable de 90 cm

3.2 DISCUSSION

L'étude a mis en regard l'influence de la hauteur de sable sur la capacité épuratoire d'un filtre à sable immergé. Les droites de régression linéaire de débits instantanés (dv/dt) en fonction du volume cumulé (v) avant traitement de l'eau brute étaient supérieures à celles après traitement quelle que soit la hauteur de sable dans le filtre. En outre, les coefficients de détermination R² obtenus à partir des droites de régression étaient élevés pour toutes les hauteurs de sable investiguées. Ce résultat traduisait la restitution progressive de l'eau par le massif filtrant des filtres. En ce qui concerne les pentes des droites de régression, celles-ci étaient négatives, ce qui s'expliquerait par les vitesses instantanées de transfert qui diminuaient au fur et à mesure que le volume augmentait [19]. La baisse du débit instantané dans les filtres pourrait s'expliquer par la réduction de l'espace porale du massif filtrant par les particules solubles ou en suspension contenues dans l'EBRB [21] et par la croissance du biofilm [22]. Les pourcentages de colmatage (9, 11, 20 et 29,5%) augmentaient parallèlement à la hauteur de sable. Cela pourrait se justifier par le fait que les MES étaient retenues en plus grande quantité par le massif filtrant lorsqu'il était important ([23],[24]).

La tendance à la basification du pH des filtrats parallèlement à l'augmentation de la hauteur de sable s'expliquerait par une diminution du transfert d'oxygène dans les massifs filtrants des filtres due à l'augmentation de la hauteur de sable ; ce qui limitait les processus de nitrification et d'oxydation de la matière organique au cours desquelles le milieu devient acide [25].

Pour ce qui est de l'enlèvement des MES, le rendement épuratoire dans les filtres H₉₀ (99,9 ± 0,003%), H₇₀ (99,8 ± 0,1%) et H₅₀ (99,6 ± 0,5%) étaient du même ordre de grandeur et supérieurs à celui de H₃₀. Cette situation serait imputable à la hauteur du massif filtrant. En effet, plus le massif filtrant était important, plus les particules étaient retenues progressivement et en grand nombre par le massif [26].

Relativement aux concentrations de NH_4^+ et de NO_2^- , elles diminuaient, à l'instar des résultats de [27] quand la hauteur de sable augmentait. Cette différence de concentration de NH_4^+ et NO_2^- entre les filtres pourrait s'expliquer par le fait que les hauteurs de sable de 50, 70 et 90 cm dans les différents filtres correspondaient aux activités maximales d'assimilation et de nitrification ([28], [29], [30]).

S'agissant des concentrations de NO_3^- , elles diminuaient avec l'augmentation de la hauteur de sable. Cette diminution se justifierait par la dénitrification de NO_3^- . En effet, lorsque la hauteur de sable augmentait, il peut avoir une situation anaérobie à la base du filtre, ce qui était favorable à la dénitrification ([31], [32]). Le résultat de la présente étude ne corroborait pas celui de [27] qui ont obtenu une augmentation de la concentration de NO_3^- lorsque la hauteur de sable augmentait. En revanche, [33] a obtenu une diminution de la concentration de NO_2^- et NO_3^- lorsqu'il augmentait la hauteur de sable (soit fin ou grossier) de 55 à 135 cm dans des filtres à sable lent.

Le pourcentage d'élimination de la DCO diminuait de 91% à 24% lorsque la hauteur de sable diminuait de 90 cm à 30 cm. Cette situation pourrait s'expliquer par une augmentation de l'oxydation des matières organiques entraînée par celle de la hauteur de sable [34]. Ce résultat était similaire à celui obtenu de [33] qui avait travaillé sur deux types de sable : fin et grossier. Cependant le pourcentage d'élimination de la DCO pour le sable fin (50 à 66,6%) et pour le sable grossier (38,6 à 48,2%) de cet auteur était inférieur comparativement à la présente étude pour les hauteurs de sable de 50 à 90 cm. Cette différence de performance pourrait s'expliquer par la nature de l'eau traitée et les caractéristiques du filtre et du massif filtrant.

En somme, le filtre H_{90} était le plus performant. Toutefois, les rendements épuratoires entre les filtres H_{50} , H_{70} et H_{90} ne présentaient pas de différence significative et les eaux traitées respectaient les normes de potabilité de l'OMS. Par conséquent, toute hauteur de sable comprise entre 50 et 90 cm conviendrait pour le dimensionnement de filtre à sable immergé apte à fournir des eaux traitées de bonne qualité.

4 CONCLUSION

Cette étude a montré une influence de la hauteur de sable sur la performance épuratoire des filtres. Le pH des filtrats était supérieur à celui de l'eau brute et augmentait lorsque la hauteur de sable augmentait. Les filtres H_{50} , H_{70} et H_{90} avaient une forte capacité d'élimination de MES (99,6 à 99,9%) par rapport à H_{30} . Les rendements épuratoires de NH_4^+ suivaient l'ordre ci-après : H_{30} ($13,2 \pm 3,25\%$) < H_{50} ($54 \pm 11\%$) < H_{70} ($74,3 \pm 12,7\%$) < H_{90} ($79,5 \pm 12,8\%$). Quant aux concentrations en NO_2^- et NO_3^- , elles étaient en baisse lorsque la colonne de sable augmentait. Le rendement épuratoire de DCO pour H_{90} ($91 \pm 3,4\%$) était supérieur à celui de H_{30} ($24 \pm 7,1\%$), H_{50} ($72 \pm 4,1\%$) et H_{70} ($86 \pm 4,6\%$). Il est ressorti des résultats que le filtre de 90 cm de sable était le plus performant. Toutefois, les rendements épuratoires entre les filtres de 50, 70 et 90 cm de sable ne présentaient pas de différence significative et les eaux traitées respectaient les normes de potabilité de l'OMS.

RÉFÉRENCES

- [1] M. Bied-Charreton, R. Makkaoui, O. Petit, M. Requier-Desjardins, La gouvernance des ressources en eau dans les pays en développement. Centre d'Economie et d'Ethique pour l'Environnement et le Développement. Guyancourt, France, 43 p, 2004.
- [2] WHO, Water treatment and pathogen control: process efficiency in achieving safe drinking water. *IWA Publishing* ,pp 33–37, 2004
- [3] W. Duke, R. Nordin, D. Baker, A. Mazumder, "The use and performance of biosand filters in the Artibonite Valley of Haiti: a field study of 107 households", *Rural Remote Health* , vol.6,pp 570–589, 2006.
- [4] S. Kommineni, R. Narasimhan, H. Durbin, *Point-of-Use/Point-of-Entry treatment for arsenic removal: operational issues and costs*. In: *National Science Foundation (Eds). Public water system compliance using Point-of-Use and Point-of-Entry treatment technologies.13-14 february 2003. Orlando, Florida. USA, pp 1–15, 2003.*
- [5] M. A. Hamouda, W. B. Anderson, P. M. Huck, Point-of-use/entry drinking water strategy for arab countries. In : *International prize for water (Eds.). The 3rd International conference on Water Resources and Arid Environments and the 1st Arab Water Forum. 16 - 19 november 2008. Riyadh, Kingdom of Saudi Arabia. ICWRAE-PSIPW,pp 1–19, 2008.*
- [6] E. D. Ongley, *Water quality management: design, financing and sustainability considerations-II. Towards a strategy for managing and water quality management*. 3-4 april 2000. Washington, D.C. USA. pp 1–16, 2000
- [7] UNICEF, Briefing pack 2009-2013 of Côte d'Ivoire, 2013. [Online] Available www.unicef.org/cotedivoire (18 mars 2015)
- [8] B. Halle, Bruzon V., Profil environnemental de la Côte d'Ivoire. Commission européenne. 133 p, 2006
- [9] P. E. Widdison , T. P. Burt, "Nitrogen Cycle", *Global Ecol.*,pp 2526–2533, 2008.

- [10] D. Hafliker, P. Hubner, J. Luthy , "Outbreak of viral gastroenteritis due to sewage-contaminated drinking water", *Int. J. Food Microbiol.* ,vol. 54,pp 123–126, 2000.
- [11] P. A. Okun, "Water reclamation and unrestricted non potable reuse: a new tool in urban water management", *Annu. Rev. Publ. Health* , vol.21 ,pp 223–245, 2000.
- [12] USEPA, Point-of-use or point-of-entry treatment options for small drinking water systems. USEPA.127 p, 2006.
- [13] S. Kayaga, B. Reed, Technical Note for Emergencies: Emergency treatment of drinking water at the point of use. Bulletin of WHO, vol. 5,pp 1–5, 2009.
- [14] B. M. Thomson, M. Asce, T. J. Cotter , J. D. Chwirka, "Design and operation of Point-of-Use treatment system for arsenic removal", *J. Environ. Engi.* , vol. 129, no 6, pp 561–564, 2003.
- [15] C. Chaidez, C. P. Gerba, "Comparison of the microbiologic quality of point-of-use (POU) treated water and tap water", *Int. J. Environ. Heal. Res.*, vol. 14, pp 253–260, 2004.
- [16] WBCSD, Treating water at its Point-Of-Use. Geneva, Switzerland. Bulletin of WBCSD, pp 1–6, 2009
- [17] P. Earwaker, Evaluation of household Biosand filters in Ethiopia. MSc Water Management. Cranfield University. Cranfield, England. 80 p, 2006
- [18] C. E. Stauber, M. A. Elliott, F. Koksai, G. M. Ortiz, F. A. Digiano & M. D. Sobsey "Characterisation of the biosand filter for *E. coli* reductions from household drinking water under controlled laboratory and field use conditions". *Water Sci. Technol.*, vol. 54, pp 1–7, 2006
- [19] N. Djedidi, A. Hassen, "Propriétés physiques des sols et pouvoir colmatant des eaux usées en fonction de leur degré de traitement". *Cahier ORSTOM*, vol. XXVI ,no 1,pp.3–10. ,1991.
- [20] StatSoft Inc., STATISTICA for windows version 7.1. Data analysis software system. <http://www.statsoft.com>, 2005
- [21] L. Mauclaire, A. Schurmann, M. Thullner, S. Gammeter, J. Zeyer, "Sand filtration in a water treatment plant : biological parameters responsible for clogging". *J. Water Supply : Res. Technol.*, pp 93–108, 2004.
- [22] F. C. Wu, H. T. Huang, "Hydraulic resistance induced by deposition of sediment in porous medium". *J. Hydraulic Eng.* , vol. 126, no 7,pp 547–551, 2000.
- [23] A. C. Alvarez, G. Hime, D. Marchesin, P. G. Bedrikovetsky, "The inverse problem of determining the filtration function and permeability reduction in flow of water with particles in porous media", *Transp. Porous Med.*, vol. 70,pp 43–62, 2007.
- [24] M. G. Healy, M. Rodgers, J. Mulqueen, Performance of stratified filter in removal of chemical oxygen demand, total suspended solids and ammonia nitrogen from high-strength wastewaters", *J. Environ. Manag.*, vol. 83, no 4,pp 409–415, 2007.
- [25] J. Mosely, Enhanced CBOD and nitrogen removal in recirculating sand filter wastewater treatment system by addition of plastic media to the recirculating tank . Sumner & Cannon, Inc. Nashville, Tennessee, USA. 48 p, 2001.
- [26] L. D. Sanchez, A. Sanchez, G. Galvis, J. Latorre, Multistage filtration. IRC International Water Sanitation Centre. 64 p, 2006
- [27] S. Aslan, H. Cakici, "Biological denitrification of drinking water in a slow sand filter", *J. Hazard. Mater.*, vol. 148 ,pp 253–258, 2007.
- [28] I. Martinelli, Infiltration des eaux de ruissellement pluvial et transfert de polluants associés dans le sol, urbain vers une approche globale et pluridisciplinaire. Thèse de doctorat en Conception en Bâtiment et Techniques Urbaines. Institut National des Sciences Appliquées. Lyon, France. 207 p, 1999.
- [29] Biosandfilter, Sand as a filter media, 2004. [Online] Available: www.biosandfilter.org ,(06 aout 2010)
- [30] Z. Y. Xu, G. M. Zeng, Z. H. Yang, Y. Xiao, M. Cao, H. S Sun., L. L. Ji , Y. Chen, "Biological treatment of landfill leachate with the integration of partial nitrification, anaerobic ammonium oxidation and heterotrophic denitrification", *Bioresource Technol.* , vol. 101,pp 79–86, 2010.
- [31] P. Cabello, M. D. Roldan, F. Castillo, C. Moreno-Vivian, "Nitrogen Cycle", *Encyclope. Microbiol.*, pp 299–321, 2009.
- [32] B. G. Barthès, D. Brunet, A. Brauman, N. Fromin, R. Lensi, A. Volant, J. P. Laclau, D. Blavet, L. Chapuis-Lardy, "Determination of potential denitrification in a range of tropical topsoils using Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS)", *Appl. Soil. Ecol.*, vol. 46,pp 81–89, 2010.
- [33] A. K. Al-Yousef, "Performance of slow sand filters in treating secondary effluent using different sizes of local sand". MSc Science in Civil Engineering. King Fahd University of Petroleum & Minerals. Dhahran, Saudi Arabia. 218 p, 1990.
- [34] A. Bancolé, F. Brissaud, T. Gnagne, "Oxidation processes and clogging in intermittent unsaturated infiltration", *Water Sci. Technol.* , vol. 48 , no 11-12,pp 139–146, 2003.

La nouvelle norme comptable « IFRS pour PME » : Enquête sur son applicabilité aux PME marocaines

[The IFRS for SMEs accounting standard: survey on their applicability to Moroccan SMEs]

Mohammed EL HADDAD and Rajaa AMZILE

Département des sciences de gestion, Faculté des sciences juridiques, économiques et sociales,
Université Mohammed V, Rabat, Maroc

Copyright © 2015 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's purpose is to seek the position of the Moroccan companies, especially the SMALL AND MEDIUM-SIZED ENTITIES, towards the standard "IFRS for SMEs". Firstly, the paper presents the standard "IFRS for SMEs". Then, the second goal of the article is to analyze the result of our investigation while recalling principles of the positive accounting theory. The method of statistical analysis used is logistic regression.

The results of this study shows that SMEs surveyed are not ready to apply the IFRS standard for SMEs, even if this standard includes a set of simplifications, compared to the full IFRS but not relative to the Moroccan accounting standards.

KEYWORDS: IASB, IAS, logistic regression, CGNC, Khi2 Test.

RESUME: Cette contribution se propose de chercher à positionner les entreprises marocaines, spécialement les PME, à l'encontre de la norme « IFRS pour les PME ». Le papier se propose dans un premier temps, de présenter ladite norme « IFRS pour PME », puis dans un second temps, d'analyser les déterminants du choix de cette norme à l'aide d'hypothèses issues de la théorie positive de la comptabilité. La méthode d'analyse statistique utilisée est la régression logistique.

Les résultats de cette étude montrent que les PME sondées ne sont pas prêtes à appliquer la norme IFRS pour PME, même si cette norme comprend un ensemble de simplifications par rapport aux IFRS complètes mais non pas par rapport aux normes comptables marocaines.

MOTS-CLEFS: IASB, IAS, régression logistique, CGNC, Test Khi2.

1 INTRODUCTION

Des états financiers préparés selon des règles hétérogènes pourraient présenter des résultats totalement incomparables. Par conséquent, l'harmonisation des normes garantirait que les états financiers sont préparés de façon uniforme et sont fiables. Ceci étant la finalité des normes comptables IAS/IFRS¹. Cependant, ces normes n'avaient pas, surtout au départ, pour objectif d'obliger les PME à préparer des états financiers répondant à ces normes.

¹ IAS/IFRS : International Accounting Standard/ International Financial Accounting Standards

C'est ainsi que L'IASB a décidé de concevoir des normes comptables IFRS spécifiques aux PME, soit une simplification des IAS/IFRS complètes, et de les publier le 9 juillet 2009. Ces normes sont créées à l'intention des PME en vue de simplifier le recours au référentiel international (IFRS/IAS) et d'éviter à ces entités des coûts estimés trop élevés inhérents à l'application des full IFRS.

Cet article constitue donc un outil de réflexion pertinent mais complexe par rapport à l'obtention de théories en raison de la jeunesse du sujet. L'intérêt académique est de fait important ; les travaux actuels sur le sujet sont peu nombreux et essentiellement publiés par des institutions telles que l'IASB², les normalisateurs comptables nationaux, les cabinets internationaux d'audit etc. Il n'y a, à ce jour, pas de théories réelles fondées mais plutôt des travaux de réflexions et d'interprétations de la dite norme.

Ainsi, l'axe d'analyse de cet article tournerait sur la question suivante : est-ce que les PME marocaines, seraient-elles prêtes à adopter la norme IFRS pour PME ?

1.1 OBJECTIF ET CONTEXTE DE L'ENQUÊTE

Actuellement, au Maroc, les normes comptables internationales ne s'appliquent à titre obligatoire que pour les comptes consolidés des sociétés cotées. Toutefois, le normalisateur comptable international (IASB) a élaboré un projet d'IFRS pour les PME, susceptible de s'appliquer aux comptes individuels et consolidés des PME.

Cette enquête est organisée dans un objectif de connaître d'une manière générale la position des entreprises marocaines (PME) à l'encontre de la norme IFRS pour PME. L'idée est de faire une enquête qui permet d'étudier principalement la réaction des entreprises marocaines quant à l'extension des IFRS aux PME.

A cette enquête, 106 entreprises ont participé, 2 ont été exclues parce qu'elles sont des sociétés cotées ce qui a ramené l'échantillon à 104 entreprises qui se répartissent de la manière suivante :

Tableau 1. Répartition de l'échantillon par branche d'activité

La branche d'activité	Nombre des entreprises	Fréquence
Entreprises Industrielles	32	30,8%
Entreprises Commerciales	31	29,8%
Entreprises de services	33	31,7%
Autres	8	7,7%
Total	104	100%

1.2 CADRE THÉORIQUE ET FORMULATION DES HYPOTHÈSES DE RECHERCHE

1.2.1 FORMULATION DES HYPOTHÈSES ET MODÈLE D'ANALYSE

Au regard de notre cadre conceptuel, nous avons relevé trois hypothèses de travail susceptible de dicter les attitudes des gestionnaires d'entreprises quant aux choix de pratiques comptables :

Hypothèse1 :

Appui théorique : Des résultats confirmant l'influence de la taille de la firme sur les politiques de choix comptables ont été mis en évidence par de nombreuses recherches (WATTS et ZIMMERMAN, 1990 ; RAFFOURNIER, 1995 ; HAND et SKANTZ, 1998). Les grandes entreprises sont plus sensibles aux pressions exercées par le pouvoir politique que les plus petites firmes moins visibles. C'est pourquoi elles sont supposées avoir tendance à minorer le montant des données comptables comme le résultat et les capitaux propres³.

² IASB : International Accounting Standard Board

³ « Théories et Modèles Comptables: Développement et Perspectives » ; Doria Tremblay, Denis Cormier, Michel Magnan ; pp :128-129 ; Presse de l'université de Québec 2ème édition, 1994

Une autre étude de GASSEN et SELHORN (2006) sur un échantillon de firmes allemandes, à conclu que l'adoption anticipée des normes IFRS est expliquée par la taille de la firme, l'exposition internationale et la dispersion de l'actionnariat.

→ Hypothèse 1 : l'applicabilité de la nouvelle norme IFRS pour PME aux PME marocaines peut être expliquée par la taille de l'entité.

Hypothèse 2 :

Appui théorique : L'étude européenne menée par CUIJPERS et BUIJINIK (2005), sur les rapports annuels de l'exercice 1999 montre que les groupes adoptant volontairement des normes internationalement reconnues sont généralement cotés à l'étranger et ont une activité internationale.

Sur un échantillon de firmes allemandes, GASSEN et SELHORN (2006) concluent que l'adoption anticipée des normes IFRS est expliquée par la taille de la firme, l'exposition internationale et la dispersion de l'actionnariat.

→ Hypothèse 2 : l'applicabilité de la nouvelle norme IFRS pour PME aux PME marocaines peut être expliquée par l'exposition de ces dernières à l'international.

Hypothèse 3 :

Appui théorique : Les recherches antérieures consacrées aux pays anglo-saxons⁴ ont démontré l'influence des clauses contractuelles liées au taux d'endettement sur les choix de pratiques comptables.

D'ailleurs, MARCHAL et al. montrent l'accroissement de la dette financière lors de la première application des normes comptables internationales. Les auteurs soulignent que la variation de l'endettement a été supérieure à 10% en valeur absolue pour 45% des groupes.

Le taux d'endettement est associé au risque de défaillance de l'entreprise⁵. C'est pourquoi, WATTS et ZIMMERMAN estiment que plus le ratio de dettes sur fonds propres est élevé, plus les groupes auront tendance à utiliser des méthodes visant à augmenter le résultat et, toutes choses étant égales, à augmenter les capitaux propres. L'objectif ici est de réduire le niveau du levier d'endettement et ce faisant, de diminuer le risque de défaillance apparent tout en améliorant la capacité d'endettement.

→ Hypothèse 3 : l'applicabilité de la nouvelle norme IFRS pour PME aux PME marocaines peut être expliquée par le recours à l'endettement comme moyen de financement.

Notant bien que la recherche, en matière des facteurs expliquant les choix comptables des entreprises, a relevé une panoplie de facteurs. L'entrave qui se pose face à leur prise en considération dans la présente recherche est qu'ils sont testables sur les grandes entreprises ayant déjà appliquée les normes « IFRS complètes » et leur test sur les PME est impossible vu la structure différente des petites entreprises par rapport aux entreprises de taille grande.

De plus, la théorie positive de la comptabilité représente le courant dominant pour expliquer les choix comptables des firmes, elle est un passage nécessaire pour la compréhension des décisions comptables prises lors de la transition au référentiel comptable 'IFRS pour PME'. Conscient de son pouvoir explicatif fort mais aussi de ses limites, nous souhaitons mesurer les capacités explicatives de la théorie positive de la comptabilité face au cas particulier de la première application de la norme IFRS pour PME par les entreprises marocaines.

2 MATÉRIEL ET MÉTHODOLOGIE DE RECHERCHE

Afin d'expliquer les choix comptables de transition, nous avons utilisé un modèle économétrique permettant d'identifier les facteurs motivant les PME marocaines à opter ou non pour la norme « IFRS pour PME ». Ce modèle prend appui sur les recherches antérieures en matière de choix comptables.

Dans notre cas, nous souhaitons expliquer un phénomène, c'est pourquoi nous retenons une méthode fondée sur une régression. En effet, compte tenu de la nature de nos variables (dépendantes : dichotomiques et indépendantes :

⁴ DEANGELO et al., 1994 ; DEFOND et JIAMBALVO, 1994 ; BALL et al., 2008

⁵ BILODEAU et al., 2005

quantitatives et dichotomiques), ainsi que de l'objectif explicatif du modèle, nous avons retenu la méthode de la régression logistique.

2.1 PRÉSENTATION DES VARIABLES DU MODÈLE

À présent, nous détaillerons les variables du modèle économétrique. D'abord, nous nous intéresserons à la variable à expliquer, c'est-à-dire le choix de passage à la norme « IFRS pour PME », puis aux variables explicatives, c'est-à-dire les déterminants potentiellement explicatifs. Les variables dépendante (expliquée) et indépendantes (explicatives) sont issues de la Base IFRS pour PME.

2.1.1 LA VARIABLE EXPLIQUÉE (DÉPENDANTE) : LE CHOIX DU PASSAGE À LA NORME « IFRS POUR PME »

La variable expliquée du modèle correspond au choix du passage à la norme « IFRS pour PME ». Chaque choix est une variable dichotomique. Ainsi, le choix de retenir la norme « IFRS pour PME » est codé 0 alors que le choix de ne pas la retenir est codé 1.

2.1.2 LES VARIABLES EXPLICATIVES (INDÉPENDANTES) : LES DÉTERMINANTS DU CHOIX DU PASSAGE

Les variables explicatives suivantes ont été retenues : taille de la firme, l'endettement de la firme et son exposition à l'international.

Nous ajoutons comme variable de contrôle l'application obligatoire de la norme « IFRS pour PME ». Cette variable est introduite dans le modèle par le biais d'une variable binaire : 0 si l'entité est pour l'application obligatoire de ladite norme et 1 dans le cas contraire.

Ce choix a été réalisé dans un souci de comparabilité de l'information car les impacts sont très variables d'une firme à l'autre et surtout sont intimement lié à la structure de l'entreprise.

Les variables indépendantes doivent permettre de comprendre les choix d'exemptions en fonction de certaines caractéristiques de la firme. Le tableau suivant récapitule les variables indépendantes du modèle et précise la manière dont elles ont été codées.

Tableau 2. Codage des variables indépendantes du modèle

Variables		Codage
Variables explicatives	Taille de l'entité	La taille de la firme est mesurée par le chiffre d'affaires de l'entité.
	L'endettement de l'entité	L'endettement de l'entité est expliqué par le recours de l'entité à des moyens de financement autre que l'autofinancement : emprunts auprès des établissements de crédits, découverts bancaires...
	L'exposition à l'international de l'entité	L'exposition de l'entité à l'international peut être expliquée par ses transactions avec ses clients ou fournisseurs à l'étranger. Cette variable est binaire elle est codée 1 si l'entité opère avec des clients ou des fournisseurs étrangers, et 0 dans le cas contraire.
Variable de contrôle	L'application obligatoire de la norme « IFRS pour PME »	Cette variable est binaire, elle est codée 0 si l'entité est en accord favorable pour l'application obligatoire de la nouvelle norme IFRS pour PME en cas de son adoption par le royaume et codée 1 dans le cas inverse.

3 RÉSULTATS DE LA RECHERCHE

3.1 MATRICE DES CORRÉLATIONS ENTRE VARIABLES EXPLICATIVES

Les corrélations entre variables explicatives sont présentées dans le tableau ci-dessous. Si les corrélations sont de faibles amplitudes, on peut estimer qu'elles ne nuiront pas à la validité du modèle.

Tableau 3. Matrice des corrélations entre variables explicatives

	La taille de l'entité	L'endettement de l'entité	L'exposition à l'international	L'application obligatoire de la norme « IFRS pour PME »
Chiffre d'affaires	1			
Sig.	-			
L'endettement de l'entité	0,019	1		
Sig.	0,909	-		
Clients à l'étranger	-0,127	-0,029	1	
Sig.	0,433	0,858	-	
L'application obligatoire de la norme « IFRS pour PME »	-0,196	0,078	0,243	1
Sig.	0,226	0,633	0,132	-

Il ressort du tableau que les variables connaissent entre elles un certain degré de colinéarité. Cependant, on ne peut dire que deux variables sont corrélées que si le degré de signification de la corrélation est inférieur à 0,05. Dans notre cas l'ensemble des degrés de signification de la corrélation sont supérieur à 0,05 (voir les éléments balayés sur le tableau).

L'objectif de l'analyse explicative est de répondre à la question : quels sont les facteurs qui peuvent influencer positivement l'adoption de la norme IFRS pour PME par les petites et moyennes entreprises marocaines ?

Notre modèle conçu au début de ce travail prévoit trois facteurs pourront motiver les PME marocaines à adopter la norme « IFRS pour PME ».

Tableau 4. Résultats de la régression logistique

-2log-vraisemblance	R-deux de Cox & Snell	R-deux de Nagelkerke
81,614	,005	,010

Tableau 5. Récapitulatif des résultats de la régression logistique

Variables du modèle	B	E.S	WALD	ddl	Signif	Exp(B)
Chiffre d'affaires	-,037	,270	,018	1	,892	,964
Clients à l'étranger	,500	,775	,417	1	,518	1,649
Endettement	,266	,656	,164	1	,685	1,305
Constante	,689	2,217	,097	1	,756	1,992

3.2 INTERPRÉTATION ET DISCUSSION DES RÉSULTATS

En général la contribution des variables explicatives reste très faible environ 1% (R-deux de Nagelkerke) reste très loin des seuils admissibles (au moins 50%)

Les résultats du modèle statistique nous amènent à conclure que les choix d'options comptables ne sont pas correctement expliqués par les variables retenues. La taille, l'endettement, l'exposition des entreprises à l'international, n'apparaissent pas être des critères pertinents pour appréhender le choix de la norme IFRS pour PME lors de sa première application.

Dans le champ de l'échantillon et de la méthodologie retenus, les hypothèses utilisées ne semblent pas pertinentes pour expliquer l'adoption de la norme IFRS pour PME par les PME marocaines.

La synthèse de nos résultats montrent une certaine ouverture des PME vis-à-vis des IFRS. Cependant, ces résultats dévoilent que la proposition actuelle de l'IFRS pour PME ne vise pas encore suffisamment la situation propre aux PME.

Les résultats montrent que 82,5% des entreprises sondées ne sont pas prêtes à appliquer la nouvelle norme IFRS pour PME:

Application de la norme IFRS pour PME

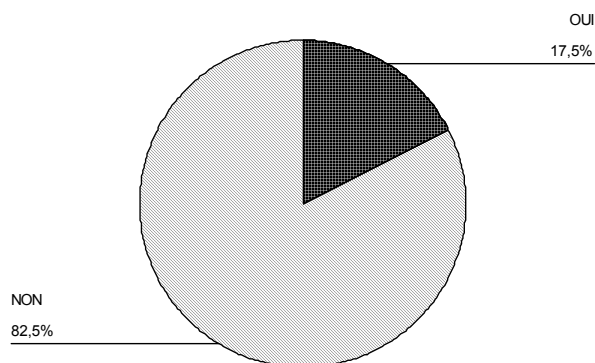


Fig. 1. Avis des PME marocaines par rapport à l'application de la norme IFRS pour PME

En outre, 87,5% de ces entreprises se montrent incapables d'investir en matière de cette nouvelle norme surtout pour réduire la déconnexion Fiscalité-Comptabilité :

Investir en IFRS pour PME

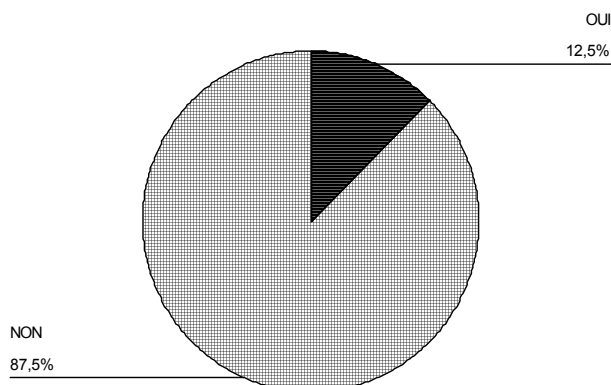


Fig. 2. Capacité des PME marocaines à investir pour appliquer la norme IFRS pour PME

De plus, 70% des entreprises jugent le code général de la normalisation comptable marocain (CGNC) comme étant satisfaisant et toutes les entreprises enquêtées encouragent la révision de ce code:

Comment qualifiez-vous le CGNC?

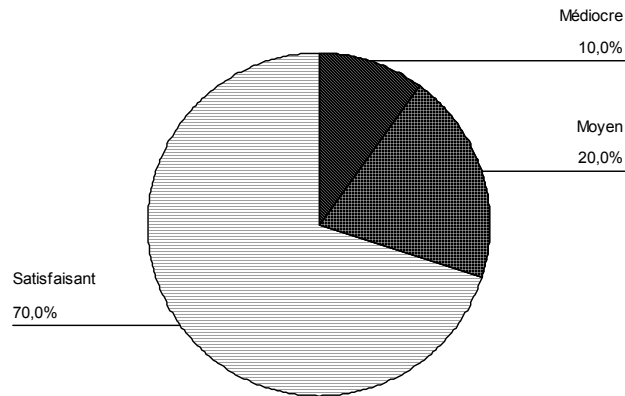


Fig. 3. Avis des PME marocaines sur des normes comptables marocaines

En définitive, 100% des entreprises bousculent vers la révision du code général de la normalisation comptable marocain (CGNC):

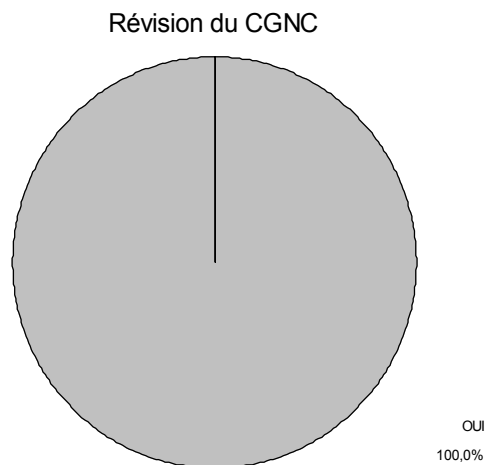


Fig. 4. Avis des PME marocaines sur la révision des normes comptables marocaines

La révision du CGNC a été aussi recommandée par les pouvoirs publics marocains. En effet, c'est lors des assises de la profession comptable du 24 Mai 2013 que la volonté des professionnels et des pouvoirs publics à réviser le CGNC, et ce, en opérant la convergence vers les normes internationales, a été révélé.

Selon Gilbert Gélard ancien membre de l'IASB, et pour éviter les erreurs à ne pas commettre dans la réflexion sur le modèle de convergence adapté au cas marocain, « Il vaut mieux prendre son temps et essayer d'écarter les obstacles qui empêchent l'adoption définitive. Il ne faut pas croire qu'on va se rapprocher du système IFRS car les normes évoluent très vite. Il faut également garder à l'esprit que ces normes, si elles sont adoptées, seront inscrites dans la loi et seront, par la suite, difficiles à changer. De même qu'axer la réflexion sur la norme IFRS pour PME s'avère judicieux car, dans le cas d'un pays comme le Maroc, où il y a peu de sociétés cotées, l'apport de l'adoption des normes simplifiées sera important. C'est même à mon avis la chose la plus importante à faire maintenant. »

4 CONCLUSION

Les résultats de l'étude montrent que les PME sondées ne sont pas pour l'instant guère préoccupées par les IFRS ou le développement de normes adaptées à leurs besoins (IFRS pour PME). Dans l'ensemble, il ne semble pas que la situation évoluera de manière significative dans un futur proche même si la norme IFRS pour les PME comprend un ensemble de simplifications par rapport aux IFRS complètes. A l'heure actuelle, les avantages à tirer de la norme IFRS pour PME sont trop faibles et les inconvénients trop évidents et trop nombreux.

En effet, en analysant le texte de la norme « IFRS pour PME », on peut constater que cette norme contient certes des simplifications mais seulement par rapport au IFRS complètes mais non pas par rapport au règles comptables marocaines. La norme IFRS pour les PME comme les IFRS complètes privilégie une vision économique ce qui constitue une différence flagrante par rapport au droit comptable marocain. Les entreprises même grandes disposant un personnel comptable qualifié auront du mal à assimiler des concepts nouveaux qui ne se trouvent guère dans le plan comptable marocain. Les choses pourront changer si ce dernier se rapproche des concepts et des méthodes de cette norme (Ce que les entreprises de notre échantillon privilégient).

En considérant le faible niveau de connaissances des répondants, on peut cependant se demander si les entreprises peuvent évaluer correctement les conséquences de leur position. A cause des faiblesses présentées ci-dessus, la norme IFRS pour les PME dans sa version actuelle ne constitue pas une alternative pour les PME marocaines par rapport à leur droit national.

RÉFÉRENCES

- [1] Jean-François Casta, « Théorie positive de la comptabilité », http://hal.inria.fr/docs/00/67/95/44/PDF/Theorie_postive_JFC_BAT_2009.pdf
- [2] Samira DEMARIA et Dominique DUFOUR, «Choix d'options comptables lors de la transition aux normes IAS/IFRS»; «comptabilité et environnement», France (2007) ; <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/54/30/71/PDF/p68.pdf>
- [3] Ahmed Riahi-Belkaoui, 'Accounting Theory, 5ème édition, Cengage Learning EMEA, - 598 pages- 1992.
- [4] Samira BENABDELLAH épouse DEMARIA; « Les choix d'options comptables lors de la première application des normes IAS/IFRS : Observation et compréhension des choix effectués par les groupes français » ; Doctorat en Sciences de Gestion; Université de Nice-Sophia Antipolis institut d'administration des entreprises école doctorale MODEG . http://hp.gredeg.cnrs.fr/Samira_Demaria/recherche/Th%C3%A8se%20SD%20Janvier%202009.pdf
- [5] Doria Tremblay, Denis Cormier, Michel Magnan, « Théories et Modèles Comptables: Développement et Perspectives », Presse de l'université de Québec 2ème édition, 1994
- [6] Quivy R. et L. V. Campenhoudt, Manuel de recherche en sciences sociales, Dunod 3eme édition 2006, Paris

Resources and Facilities for Secondary School Agriculture: A Beacon for Rural Transformation and Development in Kenya

Jacob J.J. Ochieng' Konyango¹, Christopher A. Onyango¹, and Benard O. Asienyo²

¹Department of Agricultural Education & Extension. Egerton University P.O. Box 536. Egerton, Njoro, Kenya

²Benard Odero Asienyo, Independent Project Management and Organizational Development Consultant,
P.O. Box 13496, Nakuru, Kenya

Copyright © 2015 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: Integrating agriculture teaching with rural transformation and development requires resources and facilities. This has been a beacon, a philosophy and a mission of school agriculture in Kenya since 1959. School agriculture has had an elaborate support from government, community and international donor agencies for this purpose. Despite the support, the mission and philosophy of school agriculture remains unattainable. The study sought to establish the provision and use of agriculture teaching resources and facilities since 1959 relevant for the promotion of rural transformation and development. The study used qualitative research with historical design in determining the historical strategies and policies related to provision and use of teaching resources and facilities to describe, analyze and interpret how the policies and strategies have been implemented. A sample of 119 respondents from 26 purposively sampled secondary schools in which agriculture was taught was used to provide relevant data. Due to snowballing effect extra 17 secondary schools yielding extra 46 respondents was added to the study. The instrumentation included interview schedules and documentary sources and archival searches. Data was synthesized and analyzed qualitatively by generating a narrative account of acquisition and use of resources and facilities. The findings of the study show that the provision and use of agriculture teaching resources has failed to demonstrate that farming is a dignified and profitable occupation which can stimulate rural development. It is recommended that relevant and sustainable teaching resources be marched with the syllabus and use to reflect curriculum objectives. This will be a beacon for rural transformation and development.

KEYWORDS: Beacon, Curriculum, Development, Resource, Rural, Transformation.

1 INTRODUCTION

Agriculture has been and will continue to be the driving force for rural transformation and development for the vast majority of Sub-Saharan African economies in which it accounts for up to 40 percent of the gross domestic product, 15 percent of exports and 60–80 percent of employment (World Bank, 2009; Adams, 2008). This is a reason why the UN Millennium Development Goals targeted elimination of poverty and hunger within this year as its number one goal GoK (2007). The worrying trend in developing economies and specifically in the African continent is the rising levels of rural hunger, child malnutrition and poverty Fox and Mellissa (2008). The introduction of vocational agriculture in schools and introducing young people to practical agriculture has been seen as one possible way of arresting the projected worsening livelihood conditions in sub Saharan Africa. Young people with correct skills, knowledge and attitudes can involve themselves in commercial agricultural enterprises that may help reduce poverty in the population

In Kenya over 80% of the population is employed either directly or indirectly in the agriculture sector (GoK, 2007). This implies that Kenya is a rural society and the implementation of agriculture curriculum for rural transformation and development as stated by World Bank (2005) and UNESCO (2012), must address how to efficiently utilize the dwindling arable land through effective use of agriculture teaching facilities if meaningful change in the quality of lives is to be realized

in the rural areas. However for school agriculture to promote rural transformation and development it must address qualitative aspects of education as championed by the United Nations Educational Scientific and Cultural Organization UNESCO (2005) and the World Bank, (2009) reports both of which emphasizes that quality is the heart of education and in this respect; school agriculture curriculum must be concerned with the content, values and attitudes transmitted to the learners.

The Kenya vocational agriculture programme in which resources and facilities are provided to implement the teaching of agriculture in a practical manner with a mission to transform and promote rural development dates back to 1959 (Bennell, 2007; Maxwell, 1965) when agriculture was first introduced in the Secondary School curriculum. The mission of school agriculture being the beacon for rural development relates to long term goals set by the Food and Agricultural Organization which has for a long time recognized school agriculture as key to rural development (FAO, 1997) and championed by (King & Martin, 2002; UNESCO, 2005) in which the main emphasis on agricultural education has been the; improvement of the methods of production, intensification of technical and practical skills, improvement of the scope and content of school agriculture, and rural poverty eradication by raising the technical competencies of farmers. The aim of linking the resources and facilities to the curriculum and syllabus was in a way a move to implement the teaching of agriculture in a practical manner. This approach can be linked to John Dewey (1938) philosophy which emphasizes practical and experiential learning. This study looked at the attempts and strategies used in the past to put resources and facilities at the disposal of schools to teach agriculture and the extent to which these attempts have promoted rural development.

2 LITERATURE REVIEW

THE FOUNDING OBJECTIVES OF SECONDARY SCHOOL AGRICULTURE CURRICULUM

An analysis of related literature shows that Secondary school education is an essential tool in the development of nations (Bennell, 2007; United Nations, 2007;) and it is at this level where education programmes in the developing economies as in Sub-Saharan Africa may aim to provide the mass of the learners with relevant skills needed in the transformation of rural economies. The founding objectives of school agriculture constructed in 1969 by the Council for Agricultural Education in East Africa and which formed the basis of teaching school agriculture for rural transformation and development include to:

- i. Reinforce interest and awareness of opportunities existing in agriculture.
- ii. Demonstrate that farming is a dignified and profitable occupation.
- iii. Expand the knowledge of the basic principles and practices in agriculture.
- iv. Develop self-reliance, resourcefulness, problem solving abilities and occupational outlook in agriculture.
- v. Teach in a practical manner basic principles and skills in agriculture.
- vi. Relate in broad terms the value of agriculture to the family and community in general and to show how improved agriculture will contribute to worldwide campaign of freedom from hunger.
- vii. Ensure that schools take an active part in rural development by integrating agricultural activities in the curriculum (EAEC, 1969).

These objectives could be seen as the fulfillment of the 1924 Phelps-Stokes commission recommendations which emphasized:

- i. Development of respect for the cultivation of the soil by showing pupils the dependence of humanity upon the products of the soil not only in Africa but throughout the world.
- ii. Show that regularity, thoroughness, foresight will greatly improve farming with existing methods.
- iii. To interest the native and enable him to work more intelligently.
- iv. Transmit some of the experiences and research results from advanced countries for adaptation of Africa needs.
- v. Explain economic laws that would determine the selection of crops to be grown and the methods of marketing.
- vi. To explain the conservation of the soil, crops and labor.
- vii. Encourage and organize planting of trees, replacement of those that die and protection of forests from wasteful use.
- viii. Show that soil is the most valuable physical resource of the world, and that its cultivation is among the most significant activities of humankind (Dillard, 1932)

The Phelps – Stokes Commission report has continued to influence subsequent education commission reports and school agriculture curriculum development and the teaching of practical subjects in sub Saharan Africa.

Whereas the above objectives stand as pillars of school agriculture curriculum for rural transformation and development in Kenya Bergmann (2003), Arbache and Page (2008) their implementation has stagnated as the rural areas which would have benefited from the implementation remain impoverished. The implementation would have led to the realization of vocationalizing the secondary school curriculum which has been taken to mean curriculum change in a practical direction. However the mission of school agriculture in Kenya and possibly in several African countries remains elusive as vocational education appears to be for the less fortunate members in the society and for students who cannot advance in academics and also a political response to poor articulation of schooling policies in relation to labour market. This is so as the best talented students in most secondary schools opt out of agriculture classes for subjects leading to white-collar occupations. Current indications are that agricultural education and training in Kenya has not transformed to be entrepreneur oriented and it must be transformed to match the market demand as a way of transforming rural areas.

Despite the efforts to create strategies for rural transformation through school agriculture between 1959 and 1964 when the subject was launched, and policies for implementation put in place, there after school agriculture policies especially on resources and facilities has taken the back seat as the subject reverts to theoretical teaching. Whereas school agriculture in Kenya traces its origin to the US Vocational Agriculture Acts such as the National Vocational Education Act of 1963 Soretire (1968), FFA(1909),Alison (2000) and FAO/ILO/Ministry of Agriculture (2007) these have remained hopes and wishes tucked in education policy documents gathering dust in shelves. An analysis of the foundation objectives of school agriculture EAEC(1969) shows that the implementation of the objectives would have led to rural transformation by promoting agricultural competencies needed by a segment of the population willing to enter into production agriculture and for those preparing to look for, opportunities in agricultural occupations besides farming.

Observations show that school agriculture itself is engulfed with negative perceptions as such, the majority of students and out of school youths views farming as an arduous labour which is unrewarding. However, it should be recognised as Gunnar (1970), Maguire (1999) and Konyango (2014) observes, agriculture is the generating force behind the economy of many developing countries. Given an enabling political support equivalent to other industrial pursuits such as mining and oil exploration agriculture has the potential to provide opportunities for offering decent jobs and nutritionally sustain the now starving Kenyan population.

In order to ensure that the mission of school agriculture was attained there were deliberate moves to link the syllabuses to the resources and facilities. Records from the Government of Kenya (GoK, 1970) show a systematic funding and provision of resources for the teaching of agriculture in schools. The plan included provision of facilities for practical learning and teaching activities such as; tractors, combine harvesters, cultivators, wood and metal working tools, farm shop equipment including welders as well as science related equipment. Besides the above, there was a provision to construct an agriculture workshop in all schools teaching agriculture. The aim in providing these facilities was to link school agriculture with relevant skills to the learners and to establish a foundation for further studies in agriculture and related fields that would further help in reducing unemployment among the youth.

THE POSITION OF AGRICULTURE IN SCHOOL CURRICULUM

Due to the premium the Kenya Government has on agriculture in comparison to other countries (GoK, 1967 & FAO, 1997) it has focused on developing and expanding the programme and equipping more schools, with a view of improving the quality of education. According to Maxwell (1965) and the MOE Inspectorate circular of 1971, the policies for the establishment of a sustainable agriculture curriculum in secondary schools included availability of land for practical and project work as a strategy for making the subject more responsive to rural development needs.

Various education commission reports among them the Weir commission (GoK 1967) and ILO, (2007) all point out at the central position of agriculture in the school curriculum as a facilitating factor in youth employment and rural transformation. The 1976 Gachathi report in line with recommendations of the World Bank (GoK,1976; World Bank,2009) respectively concurred that education should be integrated with training to the local environment and to strengthen the teaching of agriculture by making the subject more scientific. This is a reason why Gunnar, (1970) contended that it is in the agriculture sector that the battle for long term economic development will be won or lost. This could have been the basis of the apparent success of vocational education in the US in which the 1917 Smith Hughes Act, Martin (1991) set the pace for vocational agriculture.

RURAL DEVELOPMENT AND TRANSFORMATION

Transformation and development of rural communities in developing countries is a fundamental issue. According to (World Bank,2002; United Nations,2007), rural transformation implies eradication of poverty and attainment of better health

and living standards, to attain this, agricultural education curriculum must undergo regular review to match the changing times the curriculum must transform itself. However it must be observed that school agriculture on its own cannot have an impact on rural development, it will provide skills, but there must be a deliberate move to provide an infrastructure for rural development which include rural electrification, irrigation and conducive business and trade policies. Education for human resource development is understood to be a learning process of acquiring complete mastery over ones destiny Gunnar (1970) and Blanchard (1989). The implication of the statement is that external injection of assistance, improved consumption and livelihoods cannot be sustained in the absence of education, training and skills. Agricultural education has to facilitate capacities of people, promote their competencies, change their attitudes and practices which can improve their life styles (Bird 2002). The majority of Kenyans live in rural areas; hence rural development remains a fundamental commitment for the development of Kenya’s economy.

3 METHODOLOGY OF RESEARCH

This study used qualitative approach of historical design. This involved using systematic nature of historical studies by interviews, documentation search of past records from schools, and education offices libraries and archives to search for facts on policies relevant to school agriculture resources and facilities provision and use; these were described, analyzed and interpreted with reference to their past and current impacts on contribution to rural transformation and development (Ary et al., 1985; Borg & Gall, 1989; Deebold, 1962; Wiersma, 1995) were employed in this review.

TARGET POPULATION

The targeted population for this study was the relevant individuals and institutions with both primary and secondary sources of information on school agriculture provision and use of funds, resources and facilities for teaching agriculture over the study period. The individuals interviewed for information included former and current agriculture teachers who were responsible for use and care of resources and facilities in their teaching. Former and current head teachers of schools who were responsible for the acquisition of funding, resources and facilities for the subject. The study purposively sampled 26 secondary schools in which agriculture was taught and additional 17 schools were added due to snowball effect (tables 1&2).

Table 1. Sampled Category of Schools and Procedures

Category of school	Number of schools sampled	No. of current Agr. Teachers	No. of former Agr. Teachers	No. of current H/T	No. of former H/T	Total No. initial respondents
Pilot Project	1	2	3	1	1	7
USAID assisted schools	3	5	4	2	2	13
IDA/World Bank Projects	4	6	8	4	2	20
Kenya Government funded projects	6	10	9	5	6	30
Non funded 8-4-4 Projects /Own Funding/PTA/BOG	12	16	15	11	7	49
TOTAL	26	39	39	23	18	119

Table 2. Additional schools visited

Category	No. of Current Agriculture Teachers	No. of Former Agriculture Teachers	No. of Current Head teachers	No. of Former Head teachers	Total
USAID Project	2	2	2	2	8
IDA Project	1	1	-	1	3
Government Of Kenya	6	3	5	2	16
Nun-Funded Own Projects, B.O.G/PTA	8	6	7	1	22
TOTAL	17	12	14	6	49

INSTRUMENTATION

Two interview schedules were used to collect data for this study. One schedule was intended for current and former head teachers and the other for current and former agriculture teachers. An observation schedule to record the activities in the school farm and school workshop (where available) was used.

DATA COLLECTION

Between May 2011 and August 2012, field work involving identification, locating, and collecting information pertaining to provision and use of secondary school agriculture resources and facilities provision and use was carried out. This involved visiting the 26 secondary schools as categorized in the population sample. Using the interview schedules, the current head teachers, and agriculture teachers were interviewed to obtain information on curriculum changes in the principles and practices of teaching agriculture resources available for teaching and how the strategies could influence rural development. A critical area in the visit to the schools was the visit to the school farm, agriculture workshop (where it existed) for on the spot observation of the facilities and the general impression on the organization of the agriculture department.

DATA SYNTHESIS AND ANALYSIS

Both qualitative data synthesis and analysis were used in this study. This involved systematic synthesis and putting the data and information collected into narrative account of the policies that had relevance to the provision of school agriculture resources and facilities p and as well as their use. It required analyzing reports, agreements, recommendations, correspondences and policy statements from various sources ranging from schools, former and current agriculture teachers, former and current head teachers, former and current education officials. Information was divided into the following themes:

- i. Funding and resources policies
- ii. Staffing and responsibilities
- iii. The place of agriculture workshop
- iv. Equipment and facilities for teaching agriculture
- v. The books and teaching aids
- vi. The school farm

4 RESULTS AND DISCUSSIONS

The findings of this study show a sustained resource provision for school agriculture between 1965 and 1975 when school agriculture still enjoyed political goodwill of the government. The level of financial support is illustration of the government desire to use school agriculture as an engine for rural development. During this period, the USAID (United States Agency for International Development) support to school agriculture amounted to US\$ 21,300 (at an exchange rate of Kshs 7.50 per US dollar as at that time, compare with the current exchange rate of Kshs 91 per US dollar) for six schools, while the World Bank sponsored seven more schools at total cost of Kshs. 107151/= in 1967 and the Kenya Government between 1968-1974 planned for n expenditure of Kshs.5, 160,000/= for 20 additional schools. Despite these remarkable investments in school agriculture with a goal to transform rural areas, there exists a dehumanizing continuous annual cycle of hunger to a vast

number of rural population who can only survive through charitable support. Whereas agriculture on its own cannot spear head rural development, it can be concluded that school agriculture has failed to meet its mission.

For a developing rural economy to reduce poverty levels and create job opportunities for rural youth, the provision of the resources was a direct injection of investment in agriculture, hence an investment for rural development and transformation. Appropriate tools and resources would facilitate innovations in agriculture this would multiply employment opportunities; equally, the financial support to school agriculture programme would promote value addition on agricultural products besides stimulating physical output. Among the facilities provided was the agriculture workshop which was the most expensive resource in the secondary school agriculture programme. This was a facility for promoting practical teaching of the subject. Despite this magnitude of expense, the study reveals that most of the workshops were later modified by schools for uses other than the teaching of the subject. This study found the only reminder that at one time, schools teaching agriculture had workshops. The reminder can be traced to Chavakali High School, where the plaque showing the original founding of the subject serves as a reminder that agriculture was once funded.

The plaque reads: ***This agriculture building and shop was constructed through combined financial contribution of the people of United States of America and the people of this Community.*** A specific study of the conditions of workshops at different school reveals the following information-

- i. The early supply of workshop tools and equipment in the USAID, IDA and Kenya Government Agriculture Programme are either not there or were transferred to other courses.
- ii. In one school the relics of the tractor and welding equipment are in a section of the workshop now turned into laboratory for Physics.
- iii. In a number of schools, tractors, tractor parts, and equipment are either buried in the thick vegetation or scattered in the school compound.
- iv. In one school there were three tractors lying un-serviced and unused.
- v. Agriculture workshops stopped being used as early as 1971 and that the wood, metal and welding equipment were not operational in most schools. The position of hand tools has remained the same in that most of them had gone missing or poorly looked after.

Further findings arising from the visits to the study schools reveals that the workshops were converted in to dormitories, regular classrooms, stores, science laboratories, stores of all sorts and grave yards for broken furniture. Nearly all the tractors supplied under the USAID/IDA projects went out of use between three to four years after delivery. The school farm where practical and demonstration agricultural lessons could be conducted no longer exists. None of the 43 schools visited in this study have a functional school farm. The Young Farmers Club movement which was to serve as a launching pad for application of practical skills and provide a linkage with the rural communities was buried as schools race for examinations excellence. Further results from the study shows no difference in the status of the subject in the different categories irrespective of their origin whether World Bank, USAID, Kenya Government or Self-Funded. None of the respondents have an idea of the mission and philosophy of school agriculture.

The purpose for inclusion of agriculture in the school curriculum and providing these resources was in the recognition that farmers needed methods and skills to raise the level of agricultural production and that supervised agricultural experience has a contribution to make in rural development. Rural transformation in Kenya has to be seen as a contemporary issue in development. Development must be viewed as an integral state of health, income and consumption. The mission of school agriculture in transforming the rural lives would induce increased consumption by providing the right training and skills. This is one way of ensuring that education expands avenues of competencies, redirect people's attitudes and practices which promote life styles. This was the basis upon which the 1969 secondary school Agriculture Principles and Practices Syllabus was drawn.

5 CONCLUSIONS AND RECOMMENDATIONS

CONCLUSIONS

The results and the findings from on site observations from the 43 schools in the study, and interviews from the 119 respondents of different categories confirm that efforts were made by the stakeholders to provide resources and facilities which could be used as a base for building a store of human resource for rural development. However the desire by schools, teachers, and parents for excellence in examinations has overshadowed the relevance of skills, values and attitudes in education hence relegating the need for reforms in which vocational and practical subjects like agriculture are given prominence.

This implies that the provision of resources and facilities for agriculture has been inconsequential. An analysis from KNEC reports of 1999 and 2000 show, impressive results from schools on agriculture yet there are no facilities, for teaching the subject in the same schools. This by itself undermines any possible consideration to provide facilities to these schools. Further findings show that there is no linkage between agriculture teachers, the farming communities and the extension officers, which in a sense shows that there is no link between the teaching of agriculture in schools to agricultural productivity and rural development. It can be further be concluded that school agriculture in Kenya has been downplayed in the education system such that its purported role in rural development is no longer mentioned except as one of the subjects in the curriculum. It is no longer a beacon for rural transformation and development.

RECOMMENDATIONS

It is recommended from this study that there is need to re-define the mission and philosophy of school agriculture in Kenya in order to promote rural transformation and development. Teaching strategies should be developed to reflect practical and responsiveness to the developmental needs of rural areas. Stakeholders both in agriculture and in education should design strategies to review secondary school agriculture curriculum to help the country attain food security and reduce rural poverty.

REFERENCES

- [1] Adams, A.V. (2008). A Framework for the Study of Skills Development in the Informal Sector of Sub-Saharan Africa. World Bank
- [2] Alison, J.L. (2000). Teaching and Learning through F.F.A. Indianapolis: National F.F.A. Organization.
- [3] Arbache, J.S. & Page, J. (2008). Patterns of Long Term Growth in Sub-Saharan Africa, in D. Go and J. Page (eds.), "Africa at a Turning Point? Growth Aid and External Shocks." Washington, DC: The World Bank.
- [4] Ary, D., Jacobs, L. C., & Razavieh, A. (1985). Introduction to research in education. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston.
- [5] Bennell, P. (2007). "Promoting Livelihoods Opportunities for Rural Youth 'International Fund for Agricultural Development.
- [6] Blanchard, F. (1984). The changing job market: How is it affected by technology, education and society? 175 World Cart Larynges: World Wide- International Labour Organization
- [7] Bergmann. H. (2003). Practical Subjects in Basic Education- Relevance at Last or Second Rate Education? Lessons from 40 Years of Experience. GTZ Eschborn
- [8] Bird, A. (2002). Skills and jobs for young people. Presentation at FET Colleges Responsiveness Conference, Fourways (Gauteng). Human Sciences Research Council and Joint Education Trust.
- [9] Borg, W.R. & Gall, M.D. (1989). Educational research: An Introduction: Longmans.
- [10] Deebold, B.D.V. (1962). Understanding educational research. New York University of California: Berkley: McGraw Hill Inc.
- [11] Dewey J. (1938). Experience and education. New York: The Macmillan Company.
- [12] Dillard, J.H. (1932). Twenty year report of the Phelps-Stokes fund 1911-1931 with a series of studies of Negro progress and development of the race relations in the USA an Africa during the period and a discussion of the present outlook. Anson Phelps-Stokes, New York.
- [13] East African Examinations Council. (1969). Agriculture Syllabus and Regulations. Kampala, EAEC.
- [14] FAO/ILO/ Ministry of Agriculture. (2007). "Comparative Study of the Job-Creating Capacity and Efficiency of Crops and Related Activities in Liberia" Report submitted by ITAS Consultancy Ltd, Accra, Ghana.
- [15] FAO. (1997). Issues and opportunities for agricultural education and training in the 1990's and beyond. Education and Communication Service (SAADR). FAO Research, Extension and Training Division. Rome: FAO.
- [16] Fox, L. & Melissa, S.G. (2008). Working Out of Poverty. Washington, DC: The World Bank.
- [17] Government of Kenya (1967) Kenya agriculture commission. Nairobi: Government Printers
- [18] Government of Kenya. (1970). Development plan. Nairobi: Government Printers
- [19] Government of Kenya. (1976). The report of the national committee on educational objectives and policies. Nairobi: Government Printers.
- [20] Government of Kenya. (2007). Ministry of Planning and National Development: Vision 2030 A Globally Competitive & Prosperous Kenya. Nairobi: Government Printers.
- [21] Gunnar, M. (1970). The Challenge of World Poverty: A World Anti-Poverty Programme. New York: Pantheon Books.
- [22] I.L.O. (2007). African Employment Trends. Geneva.

- [23] King, K. & Martin, C. (2002). The Vocational school Fallacy Revisited: education, Aspirations and Work in Ghana 1959-2000. *International Journal of Educational Development*. 22, (2002) 5-26.
- [24] Martin, R. A. (1991). "The Essence of Agricultural Education." *Agricultural Education* 63(8):21-22.
- [25] Maxwell, R.H. (1965). Progress report AID/Afr – 298 West Virginia University USAID Project Kenya vocational agriculture education July – Dec 1965. Morgan Town, West Virginia.
- [26] UNESCO (2005). Education for All THE QUALITY IMPERATIVE: EFA Global Monitoring Report. Paris: UNESCO Publishing.
- [27] UNESCO. (2012). Youth and Skills: Putting education to work. Paris: UNESCO
- [28] United Nations. (2007). "World Youth Report 2007" Young Peoples Transition to Adulthood: Progress and Challenges. New York.
- [29] Wiersma, W. (1995). Research methods in education: An introduction. 2nd ed. Needham Heights, MA: A Simon and Schuster. Co.
- [30] World Bank. (2005). Expanding Opportunities and Building Competencies for Young People: A new Agenda for Secondary Education. Washington DC. The World Bank.
- [31] World Bank. (2009). World Development Report 2009: Reshaping Economic Geography. Washington, DC.

**Quels rôles pour les technologies de l'information et de la communication dans la
prospection de l'information économique régionale?
Regards croisés sur la stratégie de communication du Centre régional d'investissement
de la ville d'Agadir, région Souss-Massa-Drâa, Maroc**

**[What is the contribution of information and communication technologies in
prospecting regional economic information?
Diverse perspectives on communication strategies of the Regional Investment Centre
of Agadir in Souss-Massa-Draa region]**

Khalid BENAMARA

École Doctorale Temps, Espaces, Sociétés, Cultures (TESC-ED327),
Centre d'Etude et de Recherche Travail Organisation Pouvoir (CERTOP-UMR 5044),
Université Toulouse Jean-Jaurès - Toulouse, France

Copyright © 2015 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: Communication has long been considered in relation to community, territory and economic development. It involves several techniques and practices that are implemented at the regional level. The review of this implementation is dictated by empirical approaches that outline the emergence and the evolution of information and communication technologies as well as the resulting practices and policies. With this aim in mind, the ultimate goal, as established in Morocco in 1971, is to stimulate the territorial economy of the region in order to raise great investment opportunities. As a local development board, The Regional Investment Center has a crucial role in economic information networking and a direct impact on corporate mobility.

KEYWORDS: communication, decentralisation, firm, information, investment, public policy, region.

RESUMÉ: La communication est longtemps pensée par rapport au fait social, au territoire et au développement économique. Les techniques et les pratiques qu'elle met en jeu investissent progressivement le champ régional. L'examen de cette rencontre s'impose non seulement du point de vue des approches empiriques qui structurent l'apparition et le développement des technologies de l'information et de la communication, mais aussi du point de vue des pratiques qui en résultent. Dans cette optique, l'objectif ultime de la région, instituée au Maroc en 1971, est d'animer l'économie de son territoire pour susciter l'émergence des possibilités d'investissement. Le Centre régional d'investissement (CRI), en tant qu'organisme de développement à vocation régionale, assume un rôle prépondérant dans la mise en réseau de l'information économique, exerçant ainsi un impact direct sur la mobilité des entreprises au niveau local.

MOTS-CLEFS: communication, décentralisation, entreprise, information, investissement, politique publique, région.

1 INTRODUCTION

Durant les deux dernières décennies, la mondialisation et le développement des technologies de l'information et de la communication sont à l'origine de l'apparition de nouveaux modèles de développement, à travers un phénomène de sédimentation complexe. Le Maroc est sujet de mutations importantes d'ordres politique, économique et territorial. Ces mutations sont la résultante d'une planification indicative qui s'inscrit dans un long processus de concertation entre les pouvoirs publics et les acteurs privés.

Les années de la politique d'ajustement structurel (1983-1992) se répercutent par une stabilisation des indicateurs macro-économiques, notamment la réduction des dépenses publiques. Les stratégies de développement durant cette phase « *approchent le développement de manière technique* » [1]. Seuls sont pris en considération la nécessité de réduire l'interventionnisme de l'État marocain et son mode de régulation unilatéral. Les politiques de développement basées sur le rôle central de l'État-nation et sur la centralisation économique deviennent caduques.

L'adoption d'une série d'engagements internationaux à partir de la seconde moitié des années 1990 marque l'inscription résolue du Royaume du Maroc dans un processus d'ouverture économique : adhésion à l'Organisation mondiale du commerce (OMC) en 1995 ; signature de l'accord d'association avec l'Union européenne en 1996 et de l'accord de libre échange avec les États-Unis d'Amérique en 2004. Ce processus va de paire avec l'entrée du pays dans la société de l'information et de la communication. La prospection et la diffusion de l'information économique deviennent un enjeu essentiel de développement tant au niveau national que régional.

Le questionnement qui structure cet article part du constat selon lequel l'intégration des technologies de l'information et de la communication dans l'infrastructure d'une large variété d'activités économiques donne à ce secteur, doté d'une forte intensité technologique, un rôle prépondérant dans l'intégration spatiale de l'économie régionale au Maroc. À cet égard, il s'avère important de s'interroger sur les modes d'intervention de la région auprès du tissu entrepreneurial local. En d'autres termes, comment les réseaux des TIC peuvent-ils concourir à la mise en place d'un climat d'investissement permettant aux entreprises d'être au diapason des marchés concurrentiels ?

La prééminence d'informations générées à partir d'une logique centralisée contraste avec l'esprit de la décentralisation, que prône notamment la loi n° 47-96 relative à l'organisation de la région au Maroc. Cette loi considère que la région, en tant que collectivité locale, possède une capacité de diagnostic en ce qui concerne son territoire et les entreprises qui s'y trouvent. En partant de l'hypothèse selon laquelle la mise en réseau d'informations localement prospectées permet aux firmes d'effectuer de meilleurs choix micro-économiques, il nous semble nécessaire de s'interroger sur le rôle des organismes économiques à vocation régionale dans le développement de procédés informationnels, permettant de procurer aux entreprises des avantages compétitifs quand à la prospection des meilleurs sites d'implantation. Le questionnement qui structure cet article prend comme cas d'étude la stratégie de communication du Centre régional d'investissement de la région Souss-Massa-Drâa (CRI-SMD) au Maroc.

2 LA COMMUNICATION AUTOUR DE L'INFORMATION ÉCONOMIQUE AU MAROC, UNE ÉVOLUTION CONTRASTÉE

Les actions des organismes économiques à vocation régionale constituent l'épine dorsale du développement économique du territoire. Le Royaume du Maroc s'engage dans un vaste mouvement de décentralisation depuis les années 1970. L'histoire nous enseigne qu'il n'existe pas de lignes de démarcation stables entre les compétences de l'État central et celles dévolues aux régions lors de cette première expérience. Ces frontières mouvantes font des sept régions économiques, créées le 16 juin 1971 [2], de simples circonscriptions territoriales constituées du rassemblement de plusieurs provinces. Dans un souci de simplification, les premières lois de décentralisation attribuent le pouvoir de contrôle et de gestion de l'information économique à l'État central « *dans cette configuration, le territoire est compris comme un groupement communautaire dans un espace géographique, parfois en dépit de profondes mutations économiques* » [3]. Selon cette logique centralisée de prospection, « *la majorité des informations s'opère à partir du centre, et sont déclinées à partir des données de la comptabilité nationale, en tant que technique d'appréciation quantitative de l'activité économique.* » [3].

3 LOGIQUES ET POSTURES DE L'ANALYSE ET DE LA DIFFUSION DE L'INFORMATION ÉCONOMIQUE AU MAROC

Les premiers tâtonnements dans ce cadre remontent aux années 1950. Il s'agit de la promulgation en 1959 du dahir n° 1-29-228 relatif aux enquêtes statistiques des services publics [4] [5]. Ce texte crée un Comité de coordination des enquêtes statistiques sous l'égide du ministère de l'Intérieur et de l'Économie. La deuxième expérience concerne le code des investissements de 1973 [6]. Ce texte se base sur les études menées par le Comité de coordination des enquêtes statistiques auprès des sept régions économiques, créées en 1971, pour instituer une segmentation de l'exonération fiscale sur la base du critère de l'intensité de l'activité économique (provinces de : Tarfaya, Ouarzazate, Ksar-Es-Souk, Oujda, Nador, Taza, El-Jadida, Settat, Béni-Mellal et Safi). Cette concurrence fiscale présente des effets pervers par la suite, en favorisant notamment la concentration spatiale de la base fiscale.

En 1968, le Comité de coordination et des études statistiques (COCOES) est créé conformément à la loi n° 370-67 relatif aux études statistiques [7]. La mise en application par le Maroc du programme d'ajustement structurel entre 1983 et 1992 impose durant cette phase des restrictions budgétaires, ce qui impacte négativement la réalisation des opérations statistiques, surtout celles d'ordre économique. En 1998, une délégation est créée auprès du premier ministre, chargée de la prévision économique et du plan [8]. Cette délégation est élevée au rang de ministère en 2002 [9]. L'article 2 du décret n° 2-02-397 de 2002 lui attribue : « *la collecte, l'analyse et la diffusion de l'information statistique économique au niveau national.* » [10].

Depuis 2003, le ministère de la Prévision Économique et du Plan est érigé en administration de mission intitulée le Haut commissariat au plan (HCP). Au plan des technologies de l'information et de la communication, le HCP coordonne le système national d'information statistique (SNIS) – Selon l'article 2 du décret no 2-02-397 du 17 juillet 2002, fixant les attributions et l'organisation du ministère de la Prévision Économique et du Plan, le HCP « *collecte, analyse et diffuse l'information statistique économique et sociale et assure la coordination du système national de l'information statistique* » [10] –. Il utilise dans les recensements et les enquêtes la technique de collecte assistée par ordinateur (CAO), dans l'exploitation, la lecture automatique des documents (LAD), et dans l'analyse, le système d'information géographique (SIG). Le HCP met en ligne via son site institutionnel ([Http://www.hcp.ma/](http://www.hcp.ma/)) toutes les données issues des enquêtes et études de prévision économique à court et moyen termes à travers un bouquet de portails de veille informationnelle et documentaire thématiques dont le périmètre de veille concerne, en outre, le développement économique (Le Centre national de documentation, institué par le Décret no 2.97.286 du 7 avril 1999 [11], est une direction centrale sous tutelle du Haut commissariat au plan, gérée sous le régime SEGMA. Le CND met en ligne un bouquet de dix portails de veille informationnelle dont le périmètre de veille concerne : le tourisme et artisanat, l'énergie et les mines, la pauvreté et développement humain, la conjoncture, le commerce, l'éducation et la formation, l'industrie, l'agriculture, la pêche maritime, le logement et l'urbanisme).

En février 2009, l'Agence marocaine de développement des investissements (AMDI) est créée [12] en remplacement de la Direction des investissements (DI), elle assure le secrétariat de la Commission des investissements. Cette dernière approuve les projets d'investissement dont le montant est supérieur à 200.000 millions de dirhams dans le cadre de contrat de partenariat public-privé avec l'État. Cette entité, rattachée au ministère de l'Industrie, du Commerce et des Nouvelles Technologies, reprend les fonctions de la Direction des investissements extérieurs (DI), créée en 1996. L'article 3 de la loi no 41-08, portant création de l'agence, précise que l'AMDI mène « *toute actions de promotion et de communication et d'information afin de faire connaître les opportunités d'investissement au Maroc, elle tient et met à jour une banque de données relatives aux investissements réalisés.* » [12]. L'AMDI présente aussi sur son site web l'agrégation nationale des données économiques.

À l'instar du Haut commissariat au plan, l'Agence marocaine de développement des investissements est soumise à la tutelle de l'État. L'obligation pour l'AMDI de suivre les pratiques et les procédures de l'administration centrale entrave toute tentative de promotion informationnelle de l'économie régionale. Les missions menées par cette entité attestent aussi à quel point le déficit informationnel est préjudiciable pour notre pays sur le plan de l'attractivité des investissements. L'image que véhicule le Maroc est composée de l'émigration clandestine, du Sahara, de l'implication de Marocains dans des attentats terroristes. Ce cliché rédhibitoire est révélateur du manque informationnel grave. Il ne suffit pas d'avoir du savoir-faire, encore faut-il le faire savoir. D'où le défi de la HCP et de l'AMDI de véhiculer une image positive du pays. Relever ce challenge passe par la définition d'une stratégie informationnelle proactive et percutante, restaurant la visibilité et la confiance des agents économiques et impliquant les régions dans le cadre d'une vision plus concertée. Cette affirmation prend appui sur le fait que la production, le traitement et la diffusion de l'information sur l'économie de chaque région ne doit plus être une affaire qui échappe aux collectivités locales.

3.1 QUELLES PERCEES POUR DEPASSER LA PREEMINENCE D'UNE LOGIQUE DE DOMINATION DU CENTRE ?

Le dispositif d'information statistique au Maroc, malgré tous ses affinements, demeure fondamentalement marqué par une logique de centralisation. Les informations sur l'économie régionale, que ce soit lors de la phase de collecte, de

traitement ou de diffusion, ne sont en fait qu'une dérivée de données globales et pensées à partir des centres de décisions économique et politico-administrative. Il en résulte que la configuration des entreprises dans les différents secteurs d'activités obéit à la même logique de centralisation. Dès lors, la région, en tant qu'instance décentralisée, est obligée d'emprunter les circuits d'informations conçus à partir du centre pour faire connaître ses potentialités en matière d'investissement.

La question que l'on se pose alors est celle de savoir quels mécanismes d'information et de communication faut-il mettre en place pour faire jouer à la région son véritable rôle d'animateur économique ? Il n'existe pas de réponse systémique à cette interrogation. Il est certain toutefois que ce sont les acteurs de la région, dont les opérateurs économiques à côté des autres acteurs publics, qui ont la responsabilité d'animer ces mécanismes. L'information et la communication constituent un autre domaine d'excellence pour institutionnaliser la gouvernance économique des collectivités locales.

4 LA MISE EN RESEAU DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION, VERS LA CREATION DE POLES ECONOMIQUES REGIONAUX NUMERIQUES

La mise en place des technologies de l'information structure le territoire économique, entraînant ainsi une plus grande dépendance de l'entreprise vis-à-vis de son milieu immédiat. La région est en mesure de promouvoir l'usage des TIC en intervenant soit directement soit indirectement auprès du tissu entrepreneurial local. L'action est directe lorsque la région décide elle-même d'utiliser des outils informationnels ayant des répercussions positives sur la vie économique de son territoire. Il s'agit de mettre en œuvre des moyens dont la finalité est de simplifier les démarches administratives et fiscales auxquelles le créateur d'entreprise est tenu. On évoque dans ce cadre la création d'un réseau numérique d'information (faire connaître les entreprises à céder, les repreneurs potentiels, les recherches de partenariats, les demandes de coopération ou de sous-traitance), la création d'observatoires ou de cellules de veille stratégique permettant la prospection et la vulgarisation de l'information économique. L'atteinte de tels objectifs nécessite, avant tout, l'intégration du territoire dans des réseaux d'informations (le Réseau pour la modernisation des entreprises de la région Souss-Massa-Drâa (RME-SMD), créé en 2008, est un exemple de cette démarche permettant l'accès à l'information et aux outils de communication pour les petites et moyennes entreprises).

Tels les réseaux infrastructurels, le modèle des réseaux informationnels centralisés contraste même avec la logique de la décentralisation, qui prône un développement polycentrique des bases de données informationnelles. Dans cette optique, le territoire n'est pas une juxtaposition d'éléments singuliers, mais un système cohérent ; la circulation de l'information économique est une des relations majeures entre les éléments de ce système. La région est en mesure aussi d'influencer indirectement l'usage des TIC dans le domaine économique, en multipliant les effets de synergies entre les entreprises locales et les institutions compétentes pour résoudre les problèmes liés à la prospection de l'information économique. Les actions déployées, directement ou indirectement, se complètent mutuellement dans le cadre de la politique économique générale de la région.

Il est évident que les très petites entreprises (TPE), qui constituent 20 % du tissu économique marocain (chiffres du HCP), n'ont, souvent ni les compétences, ni les moyens pour chercher sur le web ce qui peut être bénéfique pour leur croissance. D'où la nécessité de mettre à la disposition de ces unités productives un portail internet de proximité qui peut éventuellement accueillir les jeunes investisseurs ou porteurs de projets en vue de leur fournir des informations utiles sur l'offre économique du territoire : avantages consentis, adresses utiles, base de données, guide d'implantation, etc. En parallèle, la naissance du concept d'entreprise en réseau et la part croissante du commerce électronique dans les échanges provoquent des bouleversements majeurs dans le domaine économique, entraînant une plus grande dépendance de l'entreprise envers son milieu immédiat.

Les régions peuvent jouer un rôle de premier plan dans ce domaine en œuvrant pour la vulgarisation des services d'internet de proximité. Ce réseau numérique n'est pas seulement un simple média d'information de masse, c'est un média à caractère décentralisateur qui permet une communication horizontale entre des communautés appartenant à un même groupe d'intérêt. Ainsi, avant l'arrivée d'internet, la configuration communautaire s'apparente à des groupes réunis autour d'un point géographique nonobstant leurs différences, actuellement, « *une communauté virtuelle réunit des gens à partir de leurs similitudes et pas nécessairement à partir de leurs liens géographiques* » [13]. On parle dans ce cadre de la communautaire, c'est ce que les anglo-saxons désignent par le terme « *Narrowcasting* » [3].

5 LES ORGANISMES ÉCONOMIQUES A VOCATION REGIONALE AU DIAPASON DES TIC, QUEL MODELE POUR LE CENTRE REGIONAL D'INVESTISSEMENT D'AGADIR ?

L'objectif capital de la région, instituée en 1997, est de susciter l'émergence des possibilités d'investissement. Cependant, cette entité ne peut accomplir la mission qui lui est confiée que dans la mesure où elle est dotée d'instruments efficaces afin de mener à bien sa politique de développement. Cette fin justifie la création d'organismes satellites de la région chargés de soutenir le développement économique, à la manière du Centre régional d'investissement (CRI). Le solide argument justifiant son intérêt réside dans la place de leadership qu'il occupe dans le domaine de la promotion des investissements, mais aussi de la prospection et de la diffusion de l'information économique auprès des investisseurs (C'est l'exemple aussi des deux Agences pour le développement des provinces du Nord et du Sud du Royaume [14]. Ces organismes sont chargés d'étudier et de proposer aux autorités concernées des programmes économiques et sociaux dans le cadre d'une stratégie globale visant le développement des provinces du Nord et du Sud). Il leur incombe aussi de chercher les moyens nécessaires de financement pour l'exécution de programmes et de projets en prenant part à ce financement.

Le Centre régional d'investissement de la région Souss-Massa-Drâa (CRI-SMD) est créé par arrêté conjoint des ministres de l'Intérieur, des Finances, du Commerce et de l'Industrie [15], suite à la Lettre Royal du 9 janvier 2002, relative à la gestion déconcentrée de l'investissement [16]. Il comprend trois départements (figure no 1).

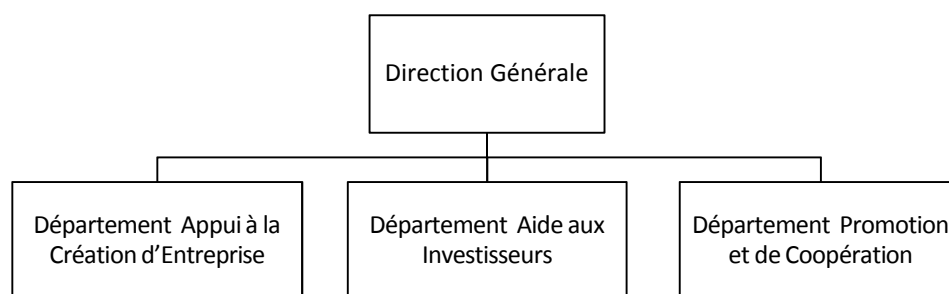


Fig. 1. Organigramme Centre régional d'investissement Souss-Massa-Drâa (CRI-SMD)

Le département d'aide à la création d'entreprises met à la disposition des investisseurs toutes les pièces justificatives nécessaires, établissant l'existence de leurs entreprises, dans un délai très court, et ce grâce à la mise à la disposition du CRI des représentants de la délégation du commerce et de l'industrie ; la sous direction régionale des impôts, qui délivre le numéro et la date d'obtention de l'identifiant fiscale et la patente ainsi que l'activité principale et le siège sociale de l'entreprise ; le Tribunal de première instance, qui délivre le numéro et la date d'obtention du registre de commerce ; la délégation de la Caisse nationale de sécurité sociale (CNSS), qui délivre le numéro et la date d'obtention de l'affiliation à cet organisme ; et le service de légalisation. La connexion du CRI par intranet à l'Office marocain de la propriété industrielle et commerciale (OMPIC) permet l'obtention du certificat négatif sur place, ce qui constitue un gain substantiel en temps et en déplacement de l'investisseur.

Ces informations sont envoyées par chacun des opérateurs des postes qui correspondent aux services cités ci-dessus. Elles sont reçues ensuite par l'application serveur du CRI qui les stocke dans sa base de données. Un schéma descriptif de l'acheminement des données vers le poste serveur est détaillé ci-dessous (figure no 2).

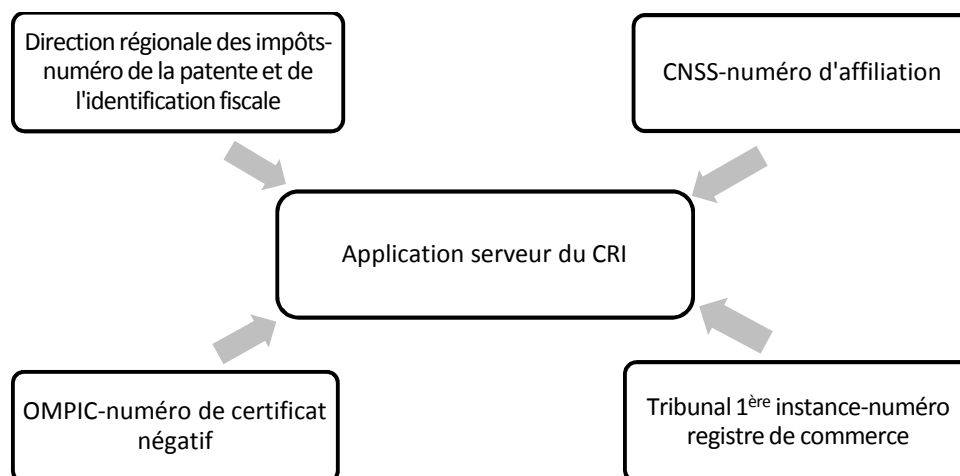


Fig. 2. processus d'acheminement des données des postes client vers le poste serveur [17]

Le département d'aide aux investisseurs réalise une base de données par catégories de visiteurs. La première catégorie concerne les demandeurs d'informations, celle-ci permet un suivi rapproché en vue de répertorier les promoteurs économiques potentiels et les encourager à investir dans la région ; la deuxième catégorie concerne les demandeurs d'autorisations, cela permet de classer par catégories les projets ayant acquis des autorisations et d'élaborer une base de données des procédures de demande d'autorisations ; les réclamations et contentieux constituent quant à eux la troisième base de données permettant de compiler les différentes sortes de demandes de litiges ainsi que les réponses correspondantes auxdites requêtes.

Les technologies de l'information et de la communication constituent un axe essentiel de travail auquel est attribué un département entier au sein du CRI (Département de promotion et de coopération) qui s'occupe des publications et produit les supports de communication, puis les diffuse dans le souci de faire connaître le potentiel économique et humain de la région. Cet axe dédié à la communication décentralisée va de pair avec les autres fonctions : appui à la création des entreprises et aide aux investisseurs.

5.1 LE SITE WEB DU CENTRE RÉGIONAL D'INVESTISSEMENT D'AGADIR

Le site web du Centre régional d'investissement de la région Souss-Massa-Drâa est créé en novembre 2002, il est financé exclusivement sur le budget de fonctionnement et d'intervention. Ce site reçoit en moyenne 5000 visiteurs par mois, dont une proportion significative d'étrangers, français en tête. Il traduit par son graphisme une double vocation : faciliter l'investissement à travers deux espaces distincts (espace créateurs et espace investisseurs), en fournissant certains formulaires électroniques, et promouvoir la région Souss-Massa-Drâa.

Le site web du CRI-SMD est décliné en quatre langues (arabe, français, anglais et espagnole), mais seuls les francophones peuvent accéder à la totalité du contenu, y compris les formulaires administratifs. Le site met à disposition des entrepreneurs des informations stratégiques (coûts des facteurs de production, données de marché couvrant onze secteurs économiques, profils territoriaux pour chacune des préfectures et provinces de la région et guides d'aide à la création d'entreprise et à l'investissement). En 2007, le CRI-SMD crée un nouveau portail sur le Web basé sur une technologie de conception plus dynamique afin de répondre au mieux aux besoins d'informations sur la promotion de l'investissement dans la région.

La deuxième génération du web 2.0, créée en 2007, permet au CRI-SMD de s'approprier de nouvelles fonctionnalités. Contrairement à l'interface du web 1.0, celle du web 2.0 permet une mise en page soignée, une parfaite interactivité avec l'utilisateur (le contenu de chaque page est actualisé en temps réel sans qu'il soit besoin de la recharger). La présence des formulaires en ligne dispense l'internaute de les installer sur son ordinateur.

5.2 L'OBSERVATOIRE DE L'ÉCONOMIE RÉGIONALE

La création d'un observatoire des marchés, en vue de s'appuyer sur une bonne connaissance de l'environnement où opèrent les partenaires économiques, est un exemple typique de l'intervention directe de la région auprès du tissu entrepreneurial local. « *Le principal objectif de cet outil est de faciliter l'accès aux informations utiles à la conception et à la mise en œuvre des politiques d'attraction ; aux réflexions prospectives ou évaluatives qui les accompagnent* » [18]. Il s'agit dans cette optique de publier une lettre périodique afin d'y rapporter des informations économiques locales et surtout des services dispensés aux entreprises. Cette mesure est préconisée notamment dans le cadre du plan quinquennal de développement économique et social 2000-2004 :

« *La région doit se confirmer davantage en tant que pôle d'attraction des investissements, à ce titre le premier jalon vers l'amélioration de l'environnement global pour l'investissement doit être la disponibilité d'une information socio-économique de qualité, d'où la création d'un observatoire socio-économique est une première urgence.* » [19].

Le CRI-SMD crée en 2003 un organe de veille économique intitulé l'observatoire de l'économie régionale. Il s'agit d'une base de données constamment mise à jour, afin de livrer aux entrepreneurs un recueil statistique consistant sur l'investissement privé. Ce recueil se base sur les données traitées directement par les services du CRI ainsi que sur des enquêtes menées en collaboration avec les préfectures et provinces de la région Souss-Massa-Drâa et les services techniques concernés par l'acte d'investir (Office marocain de la propriété industrielle et commerciale, Agence urbaine d'Agadir, Départements sectoriels concernés, Organismes sous tutelle, Délégations ministérielles, etc). Les éditions de l'observatoire du CRI sont publiées dans quatre bulletins d'information disponibles en format numérique et papier : juin 2006, mars 2008, juillet 2009 et mars 2012. L'approche développée par l'observatoire s'appuie sur des indicateurs regroupés en plusieurs catégories et dont les données concernent deux principaux axes sous-jacents : l'investissement et la création de l'entreprise. L'Observatoire de l'investissement régional recense les projets réalisés ou en cours de réalisation à partir de l'année 2002 par provinces et préfectures, par secteurs d'activité (tourisme, industrie, immobilier, commerce et services) et par année.

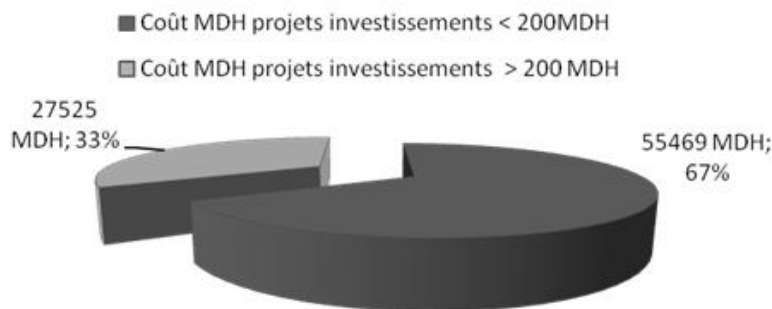


Fig. 3. répartition des investissements réalisés selon le coût des projets (2002-2010) [20]

L'Observatoire de la création d'entreprises quant à lui recense les projets d'investissement réalisés par forme juridique.

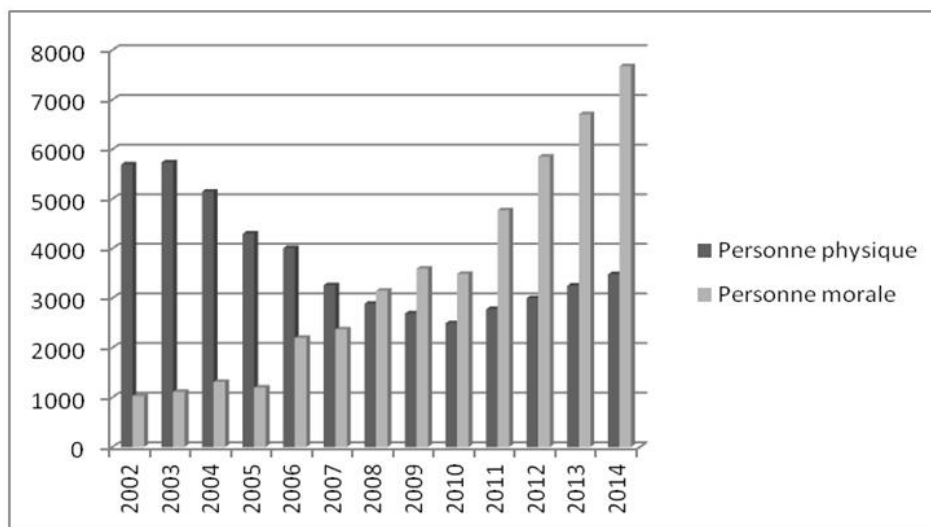


Fig. 4. répartition des projets réalisés selon la forme juridique (2002-2014) [21]

5.3 LA CELLULE DE VEILLE STRATEGIQUE DU CENTRE REGIONAL D'INVESTISSEMENT

Le système de veille stratégique constitue le troisième maillon de la stratégie de communication du Centre régional d'investissement de la région Souss-Massa-Drâa, permettant la diffusion de l'information économique auprès d'un large public d'entrepreneurs et de partenaires régionaux. Il s'agit du bulletin semestriel d'information CRI-Agadir News, des rapports d'activités annuels et des newsletters hebdomadaires CRI-Echos.

Le bulletin semestriel d'information CRI-Agadir News est un support de communication disponible sous format numérique et papier, il rend compte des faits marquants liés à l'investissement dans la région. On recense seize éditions publiées depuis l'année 2004. CRI-Agadir News est diffusé auprès des entreprises, associations professionnelles, institutions publiques régionales, nationales et internationales. « *Les principaux aspects développés et analysés dans ce support concernent : les aspects institutionnel et réglementaire, le développement sectoriel, les infrastructures physiques, les ressources humaines, la variation des coûts de facteurs de production, la mise à niveau de l'économie régionale, le benchmark avec d'autres territoires, etc.* » [18].

Le Centre régional d'investissement publie périodiquement depuis l'année 2004 des rapports d'activités qui recensent les projets d'investissement validés et ventilés par secteurs d'activités, les autorisations et certificats négatifs accordés, ainsi qu'une synthèse des activités de l'organisation (manifestations, études, formations, actions de coopération et de partenariat, etc). Depuis septembre 2011, le CRI-SMD publie aussi une newsletter hebdomadaire intitulée CRI-Echos. Ce support de communication constitue une revue de presse économique permettant de garder le contact de façon permanente avec les partenaires et les prospects potentiels. « *Le souhait de l'équipe du CRI-SMD à travers ce support, (...), est de confirmer le rôle de plus en plus prépondérant du CRI, non seulement en tant qu'acteur administratif (...) mais surtout en tant qu'expert régional pour l'analyse, le conseil et la participation à la mise œuvre de stratégies de développement économiques cohérentes et dynamiques.* » [18]. On recense ainsi 66 lettres d'information CRI-Echos publiées entre 2011 et 2014.

Les services d'information déployés par le Centre régional d'investissement de la région Souss-Massa-Drâa s'adressent principalement aux petites et moyennes entreprises (PME). Ils s'appuient sur des moyens d'intervention adaptés aux besoins de la recherche et de l'analyse d'informations économiques et commerciales. Toutefois, les interventions du CRI-SMD auprès des entreprises et investisseurs sont plus inspirées par l'urgence que par un projet précis de la région. Il s'agit plus d'une activité conjoncturelle que d'une politique planifiée.

Les interventions du Centre régional d'investissement se doivent d'être intégrées dans une démarche décentralisatrice de l'information économique. La région Souss-Massa-Drâa ne dispose pas d'une lettre périodique permettant de rapporter les informations économiques localement prospectées, à l'instar de certaines communes métropolitaines comme Casablanca, Rabat, Meknès et Tanger qui disposent de leurs propres revues locales. Cette absence de volonté de conquête de ce domaine s'explique entre autre non seulement par l'insuffisance des moyens humains et matériels mais aussi par des considérations politiques.

La prospection et la diffusion de l'information, à l'instar des autres actions économiques régionales, sont soumises à l'approbation préalable de l'Etat. Dans ce système, où les délibérations du Conseil régional sont fortement encadrées, comment et dans quelle limite les managers publics au niveau de la région peuvent mener à bien leurs compétences ? Le renforcement de la déconcentration au détriment de la décentralisation à travers les différentes réformes constitutionnelles, dont la dernière date de 2002, à travers la création des centres régionaux d'investissement, réduit davantage le champ de manœuvre des collectivités locales alors que ces dernières peuvent jouer un rôle considérable en matière de développement économique.

La communication apparaît dans ce cadre comme un facteur stratégique dans les vecteurs qui déterminent la localisation des entreprises. Une grande région doit se doter aujourd'hui d'un service d'information et d'orientation économique structuré et procéder à des enquêtes pour révéler les préférences de ses agents. La politique de communication prétendue doit être cohérente avec l'image de la région. Agadir peut se présenter comme la première ville touristique du Maroc car elle correspond à un qualificatif reconnu ou acceptable par de nombreux observateurs, alors que telle ou telle ville ne peut se prévaloir d'une qualification semblable. Il est donc question de mettre en valeur les spécificités de la région dans une perspective de développement économique et de chercher comment les éléments de l'identité régionale peuvent être intégrés dans les produits du territoire pour renforcer les liens entre image et ressources locales.

Dans les faits, et compte tenu de l'importance du contrôle d'opportunité sur les actes du Conseil régional au Maroc, le pouvoir de décision de la région en matière de prospection et de diffusion de l'information économique auprès des investisseurs et des entreprises n'est en fait qu'un pouvoir de proposition. La libéralisation des potentialités économiques au niveau régional est conditionnée par la suppression ou du moins l'assouplissement du contrôle d'opportunité. Cette réforme se justifie aujourd'hui par le fait que la région est soumise à d'autres formes de contrôle plus souples, en l'occurrence les tribunaux administratifs et les cours des comptes régionaux.

6 LES TIC ET L'ENJEU DE DEVELOPPEMENT ÉCONOMIQUE REGIONAL, QUELLES PERCEES POUR LA REGION SOUSS-MASSA-DRAA ?

Dans un environnement de plus en plus instable à cause de la succession des crises économiques, l'information devient le nerf des affrontements économiques auxquels se livrent actuellement les territoires, c'est aussi un produit fortement stratégique dont le développement, le traitement et la diffusion ne doit plus être une affaire qui échappe à la collectivité locale. Au Maroc, et malgré la prise de conscience relativement importante du rôle de l'information économique régional dans la stimulation de l'investissement, ce secteur ne jouit pour l'instant d'aucune priorité et connaît encore un développement assez long. C'est là une défaillance qu'il serait souhaitable de corriger pour mieux institutionnaliser la gouvernance économique des collectivités locales marocaines.

La région Souss-Massa-Drâa porte les stigmates de la destruction créatrice que l'économiste autrichien Joseph Aloïs Schumpeter a si bien explicité. Elle est le théâtre où s'accomplissent deux processus concomitants : celui du déclin d'activités traditionnelles et celui de la montée en puissance d'une économie structurée autour des technologies de l'information et de la communication. Le développement régional dans cette sphère s'observe par l'émergence, la croissance et le potentiel d'attraction des firmes.

Dans ces conditions, la maîtrise des TIC exige au préalable d'abolir le schéma stérilisant du cadre local par une dotation suffisante en infrastructures pour ainsi dire le rendre un milieu de support et permettre aux entreprises de s'y développer et de s'y épanouir. En effet, le constat général au Maroc montre que les collectivités locales sont dans un état de vétusté flagrant à cause d'un déficit de maintenance. Dans cette ligne de mire, les équipements structurants se doivent de désenclaver cet espace longtemps marginalisé et ce dans l'objectif, d'une part, de se prémunir contre tout effet centralisateur des moyens de prospection et de communication de l'information économique, « *certaines études ont en effet démontré la véracité de cette hypothèse, à savoir que plus une région est munie de possibilités de communication, plus elle peut devenir attrayante pour des entreprises extérieures* » [22]. Et, d'une autre part, favoriser le déploiement du rôle économique de la région qui se place en amont de toutes les autres politiques pour ne pas dire elle les conditionne même.

Il existe aussi une corrélation directe entre le développement des technologies de communication et l'émergence de nouvelles entreprises régionales. Ici les TIC se présentent comme une source de développement endogène. La possibilité de communiquer à distance entre les entreprises locales est génératrice de nouveaux réseaux de solidarité économique régionale. En connaissant l'offre et la demande de services et de biens sur une base de données régionale, on est en droit de s'attendre à voir émerger de nouvelles entreprises visant à combler la demande de cette région caractérisée par la prédominance d'une mono activité, est constamment sujette aux aléas économiques dont les variables sont pratiquement impossible de maîtriser.

7 CONCLUSION

La notion de région est intimement liée à celle de développement économique et la promotion des investissements. Dans cette optique, la logique de la décentralisation considère la communication comme étant une volonté ex-ante et un vecteur qui détermine la localisation des entreprises. Les technologies de l'information couplées à l'accélération du processus de régionalisation, constituent une opportunité certaine en vue d'instaurer des relations durables entre producteurs et utilisateurs de l'information économique au niveau régional.

Il est possible de mettre en exergue deux obstacles qui se dressent devant la prospection de l'information économique au niveau régional : l'absence de centre de documentation et d'information conçu par et pour la région et le manque d'information spécialisée, chose qui rend difficile le traitement et la diffusion des données concernant divers aspects du tissu économique régional. Cela est encore amplifié par la rareté des informations économiques au niveau des collectivités locales formant la région.

Au niveau de la région Souss-Massa-Drâa, quelque soit la qualité des opportunités et des propositions d'investissement, celles-ci risquent d'être peu productives si elles ne s'accordent pas avec une stratégie et un système de communication clair

et cohérent, et ne sont pas appuyées par ceux-ci. Le Centre régional d'investissement, en tant que structure à vocation transversale, est un élément essentiel de l'offre proposée par cette région. Son rôle doit être mis en avant dans toute stratégie de communication orientée vers l'investisseur car ce qui est difficile à mettre en œuvre à l'échelle nationale paraît réalisable dans un cadre régional. D'autant plus que les pays qui réussissent à attirer les capitaux étrangers sont ceux qui développent, entre autres, le principe du guichet unique.

Les Centres régionaux d'investissement sont créés, en tant que guichets uniques au niveau de chaque région, pour concevoir des politiques de développement territorial. Aux grandes actions de régulation macro-économiques nationales, se substitue une approche plus locale et plus micro-économique de coopération avec des entreprises, désormais considérées comme des partenaires. L'information sur les possibilités du territoire constitue un outil stratégique de cette politique. Le cadre régional peut être la dimension territoriale la plus opportune, compte tenu des moyens dont il dispose, pour résoudre les problèmes liés à la prospection et la diffusion de l'information économique, outil privilégié de la croissance.

Au Maroc, les collectivités locales sont en phase de devenir un acteur majeur du processus de développement économique et social du territoire. Il convient, à cette fin, de les doter des instruments nécessaires pour leur permettre de remplir cette mission d'une manière plus efficace. De par sa nature et pour pouvoir accomplir sa mission première, le Centre régional d'investissement de la région Souss-Massa-Drâa cumule une nouvelle fonction, celle d'amener un décloisonnement essentiel à la performance entrepreneuriale de la région à l'ère de l'intégration des technologies de l'information et de la communication. En ne se cantonnant pas à son guichet unique, le CRI-SMD ne néglige pas son mandat. Il est, jusqu'à un certain point, à l'avant-garde de la réflexion économique régionale dans sa perspective la plus large.

REFERENCES

- [1] A. Laghrissi, Gouvernance au Maroc : Approches d'action publique, El Wataniya, 2010.
- [2] Bulletin officiel no 3060 du 23/06/1971, dahir no 1-71-77 du 16 juin 1971 portant création des régions, p. 685-686.
- [3] S. Hinti, Gouvernance économique et développement des territoires au Maroc, El Maarif Al Jadida, 2005.
- [4] Bulletin officiel no 2449 du 02/10/1959, dahir no 1-59-228 relatif aux enquêtes statistiques des services publics, p. 654.
- [5] Bulletin officiel no 2449 du 2/10/1959, décret no 2-59-509 portant application du dahir no 1-59-228 relatif aux enquêtes statistiques des services publics, p. 1654-1655.
- [6] Bulletin officiel no 3172 du 15/08/1973, décret no 2-73-412 du 14/08/1973 pris pour application de l'article 11 du dahir portant loi no 1-73-411 du 13/08/1973 instituant des mesures d'encouragement des investissements, p. 1317.
- [7] Bulletin officiel no 2911 du 14/08/1968, décret Royal portant loi no 370-67 du 5 août 1968 relatif aux études statistiques, p. 832-833.
- [8] Bulletin officiel no 4574 du 2/04/1998, dahir no 1-98-37 du 16/03/1998 créant une Délégation auprès du Premier ministre chargée de la Prévision Économique et du Plan, pp. 223-224.
- [9] Bulletin officiel no 4832 du 21/09/2000, dahir no 1-00-279 du 06/09/2000, modifiant le dahir no 1-98-38 du 16/03/1998, portant création du ministère de la Prévision Économique et du Plan, pp. 778-779.
- [10] Bulletin officiel no 5030 du 15/08/2002, décret no 2-02-397 du 17/07/2002, fixant les attributions et l'organisation du ministère de la Prévision Économique et du Plan, pp. 889-892.
- [11] Bulletin officiel no 4696 du 03/06/1999, décret no 2.97.286 du 07/04/1999 fixant les attributions et l'organisation du Centre national de documentation, pp. 332-333.
- [12] Bulletin officiel n° 5714 du 5/03/2009, dahir n° 1-09-22 du 18/02/2009 portant promulgation de la loi no 41-08 portant création de l'agence marocaine de développement des investissements, pp. 369-371.
- [13] M. Cartier, Les groupes d'intérêts et les collectivités locales: groupes d'appartenance, communautés de pratique, collectifs, villes numériques, cybercommunautés, associations et réseaux : une interface entre le citoyen et l'État, Presses Université Laval, 2002.
- [14] Bulletin officiel no 5096 du 03/04/2003, dahir n° 1-03-26 du 24 mars 2003 portant promulgation de la loi no 61-02, portant ratification du décret-loi no 2-02-645 du 10 septembre 2002, portant création de l'Agence pour la Promotion et le Développement Économique et Social des Provinces du Sud du Royaume, p. 258.
- [15] Bulletin officiel no 5096 du 03/04/2003, dahir no 1-03-24 du 24 mars 2003 portant promulgation de la loi no 59-02, portant ratification du décret-loi no 2-02-643 du 10 septembre 2002, complétant la loi no 6-95 portant création de l'Agence pour la Promotion et le Développement Économique et Social des Préfectures et Provinces du Nord du Royaume, p. 257.

-
- [16] Bulletin officiel no 5044 du 03/10/2002, arrêté conjoint du ministre de l'Intérieur, du ministre de l'Économie, des Finances, de la Privatisation et du Tourisme et du ministre de l'Industrie, du Commerce, de l'Énergie et des Mines no 1527-02 du 27/09/2002 relatif à l'ouverture du Centre régional d'investissement de la région Souss-Massa-Drâa, p. 1042.
- [17] Bulletin officiel no 4970 du 17/01/2002, Lettre Royal au Premier ministre relative à la gestion déconcentrée de l'investissement, pp. 51-60.
- [18] A. Boudali, Comment améliorer les performances du CRI en utilisant les TIC pour promouvoir l'investissement dans Les régions ? Cas du CRI de la région Gharb-Chrarda-Béni-Hssen, Thèse professionnelle pour l'obtention d'un master spécialisé en management des services publics, 2004.
- [19] M. Alaoui Hassani Atlas, "Expériences locales en marketing territorial: les initiatives du CRI de la Région Souss Massa Drâa," L'Oriental, no. 12, pp. 28-31, 2013.
- [20] Ministère de la Prévision Économique et du Plan, Direction de la programmation, plan de développement économique et social 2000-2004 : section 4 région Souss-Massa-Drâa, 2001, p. 1-43.
- [21] Centre regional d'investissement (CRI), "Dossier special: Observatoire de l'investissement regional," CRI-Agadir News, no 10, 2009.
- [22] Centre regional d'investissement (CRI), "Ressources hydriques : rationalisation et gestion durable," CRI-Agadir News, no 12, 2010.
- [23] A. Laramée, "Le développement régional à l'ère des télécommunications: quelques hypothèses de recherché," Cahiers de géographie du Québec, vol. 34, no. 91, pp. 33-44, 1990.

Effet d'un régime supplémenté par des phytobiotiques sur la maturité sexuelle et les performances zootechniques chez la caille japonaise (*Coturnix Japonica*)

[The effect of a diet supplemented with phytobiotics on sexual maturity and growth performance on Japanese quail (*Coturnix Japonica*)]

Y. Ould Sidi Moctar¹, E. Azeroual¹⁻², B. Benazzouz¹⁻³, A. Ouichou¹, A. EL Hessni¹, and A. Mesfioui¹

¹Laboratoire de Génétique, Neuroendocrinologie et Biotechnologie, Faculté des Sciences, Université Ibn Tofail, Kenitra, Maroc

²Institut Royal des Techniciens Spécialisés en Elevage Fouarat, Kenitra Maroc

³Département de Biologie, Faculté des Sciences, Université Mohammed V, Rabat, Maroc

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: This study is tends to examine the effect of seven livestock phytobiotics (ginger, millet, flax, rosemary, thyme, turmeric and pepper) on Japanese quail, which were incorporated as food additives at a dose of 3% in the daily ration. 200 quails were reared in brooder and divided into 8 groups and placed during the laying phase in three-stage cages battery type. Treatment began at the age of 2 weeks and lasted for 8 weeks.

Analysis of the results showed that sexual maturity is not influenced by the different types of treatment compared with the control ($p = 0.99 > 0.05$). Similarly, at any age confused, plants that recorded the average weight of egg improved compared to the control are: turmeric, thyme, turmeric mixture, pepper, ginger and millet. Thus, the results are respectively as follows: ($11.32 \pm 1,12g$; $11.19 \pm 1,12g$; $11.18 \pm 1,14g$; $11.01 \pm 1,19g$; $11.09 \pm 1,10g$) with a highly significant difference ($p < 0.0001$) compared to controls ($11,07 \pm 1,10g$). While, millet, ginger, flax and turmeric have demonstrated a positive effect on the rate of lay highly significantly ($p < 0.0001$) with respective average rates of 43.67 ± 36.34 ; 42.85 ± 32.82 and 42.75 ± 31 , compared to the control (33.85 ± 33.02).

These results, although preliminary, open an interesting research for the use of natural products for zootechnical and therapeutic purposes.

KEYWORDS: Phytobiotics, food additives, livestock performance, sexual maturity, Japanese quail.

RÉSUMÉ: Le but de cette étude est de tester l'effet zootechnique de sept phytobiotiques (gingembre, millet, lin, romarin, thym, curcuma et poivre) chez la caille japonaise, et qui ont été incorporées en tant qu'additifs alimentaires à la dose de 3% dans la ration journalière.

Un effectif de 200 cailleaux ont été élevées à la poussinière et répartis en 8 groupes, puis placées pendant la phase de ponte dans des cages à trois étages de type batterie. Le traitement a débuté à l'âge de 2 semaines et a duré pendant 8 semaines.

L'analyse des résultats a montré que la maturité sexuelle n'est pas influencée par les différents types de traitements en comparaison avec le témoin ($p = 0,99 > 0,05$). De même, à tout âge confondu, les plantes ayant enregistré le poids moyen d'œuf amélioré par rapport au témoin sont : le curcuma, le thym, le mélange de curcuma-poivre, le gingembre et le millet. Ainsi, les résultats sont respectivement comme suit : ($11,32 \pm 1,12g$; $11,19 \pm 1,12g$; $11,18 \pm 1,14g$; $11,01 \pm 1,19g$; $11,09 \pm 1,10g$) avec une différence hautement significative ($p < 0,0001$) par rapport au témoin ($11,07 \pm 1,10g$). Alors que, le millet, le gingembre, le lin et le curcuma ont démontré un effet positif sur le taux de ponte de façon hautement significative

($p < 0,0001$) avec des taux moyens respectifs de $43,67 \pm 36,34$; $42,85 \pm 32,82$ et $42,75 \pm 31$, par rapport au témoin ($33,85 \pm 33,02$).

Ces résultats, bien que préliminaires, ouvrent une voie de recherche intéressante pour l'usage des produits naturels à des fins zootechniques et thérapeutiques.

MOTS-CLEFS: Phytobiotiques, additifs alimentaires, performance zootechnique, maturité sexuelle, caille japonaise.

1 INTRODUCTION

Les additifs antibiotiques ont été utilisés depuis 50 ans pour améliorer les performances de croissance et neutraliser la baisse de productivité liée au stress, au manque d'hygiène du bâtiment ou à une mauvaise alimentation. Leur utilisation, cependant, peut conduire à des risques potentiels : risques cancérigènes, allergiques, toxiques et le risque de la modification de la flore intestinale. Leur surutilisation provoque aussi l'augmentation de l'antibiorésistance qui les rend inefficaces pour prévenir les maladies. Bien que, récemment, il a été rapporté que l'utilisation d'antibiotiques comme facteur de croissance dans l'alimentation de poulet a causé certains facteurs indésirables [1, 2,3].

Par conséquent, les recherches pour compléments alimentaires alternatifs ont augmenté largement et une attention considérable a été accordée aux plantes aromatiques et médicinales (PAM) pour remplacer les stimulateurs de croissance antibiotiques [4].

Pour éviter ces risques liés à l'utilisation des antibiotiques en production animale, il y a une nécessité à limiter les antibiotiques et à chercher des produits alternatifs, comme les prébiotiques, les probiotiques, les symbiotiques et aussi les PAM. Ces dernières sont toujours source de soins de santé le plus important pour la grande majorité de la population dans le monde entier [5, 6, 7, 8, 9,10].

Les travaux étudiant leurs effets sur la croissance des animaux, dont les volailles, conduisent à des résultats encourageants mais variables.

L'objectif de ce travail est d'étudier l'effet zootechnique de sept PAM sur la maturité sexuelle, le poids de l'œuf et le taux de ponte chez la caille japonaise (*Coturnix Japonica*).

2 MATÉRIEL ET MÉTHODES

2.1 ANIMAUX

Cette étude a été menée au sein de l'Institut Royal des Techniciens Spécialisés Faourat- Maroc. Un effectif de 200 cailleaux de souche japonaise a été distribué aléatoirement dans différentes cages selon une densité de 25 oiseaux par cage.

2.2 ALIMENT

La composition nutritionnelle des aliments distribués aux cailles durant la période expérimentale est indiquée dans le tableau suivant :

Tableau 1: Composition nutritionnelle d'aliment

Nature de l'aliment	Energie Kcal EM/Kg	Protéines brutes (%)	Matière grasse (%)	Matière minérale (%)	Cellulose brute (%)	Calcium (%)	phosphore (%)
Démarrage DK10	2900	19,5	2	6	5	1	0,7
Croissance DK11	2950	18	2,5	6	6	0,95	0,65
Ponte DK43	2750	15,5	3	13	8	3,5	0,6

2.3 PRODUITS, DOSES UTILISEES ET PLANNING DES TRAITEMENTS

Les produits utilisés dans cette investigation sont des phytobiotiques. Il s'agit du mélange Curcuma-Poivre, Gingembre, Lin, Millet, Romarin et Thym. Les doses qui ont été utilisées dans cette expérimentation sont de l'ordre de 3% de la ration journalière.

Le traitement est administré immédiatement dès le moment de répartition des groupes, et ce jusqu'au dernier jour d'étude. La durée du traitement par les phytobiotiques a été de cinq semaines après l'encagement des cailles à l'âge de 5 semaines. Après l'entrée en ponte l'opération de sexage a été effectuée.

2.4 LES PARAMÈTRES ZOOTECHNIQUES ÉTUDIÉS

2.4.1 TAUX DE PONTE

Ce ratio reflète le pourcentage de ponte de chaque groupe de caille. Il est calculé selon la formule suivante :

$$TP_D = \frac{Q}{NK} \times 100$$

TP_D : Taux de ponte par caille de départ ;

Q : Nombre d'œufs pondus ;

N : Nombre de femelles en ponte ;

K : Nombre de jours de ponte

2.4.2 MATURITÉ SEXUELLE

L'apparition du premier œuf pondu marque, le jour de début de ponte qui indique que la caille a atteint sa maturité sexuelle.

2.4.3 POIDS MOYEN DE L'ŒUF

Ce paramètre est calculé à l'aide de la formule suivante :

$$P_{mo} = \frac{S}{N}$$

P_{mo} : poids moyen de l'œuf

S : la somme du poids des œufs pondus

N : Nombre d'œufs pondus.

2.5 ANALYSES STATISTIQUES DES DONNÉES

Les résultats sont analysés statistiquement moyennant la procédure ANOVA du logiciel SAS. La différence entre les moyennes est déterminée par le test de Duncan. Le seuil de signification est fixé à 5%.

3 RÉSULTATS

3.1 MATURITÉ SEXUELLE

La figure 1 exprime la variation de la maturité sexuelle dans un ordre chronologique spécifique à chaque traitement.

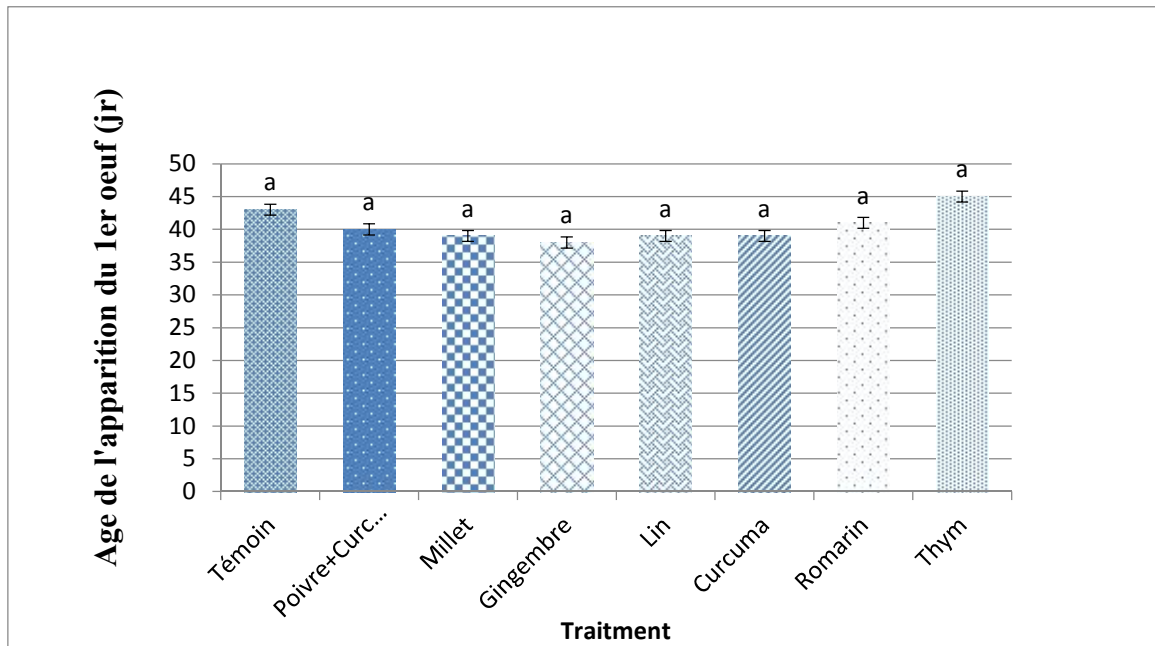


Figure 1 : Variation de la maturité sexuelle chez la caille traitée par les phytobiotiques

Les moyennes portant la même lettre n'expriment pas de différence significative au seuil de 5%.

Les résultats obtenus à partir de la présente étude ont montré que à l'exception du thym, la quasi-totalité des PAM testées ont exprimé une précocité de l'âge de la maturité sexuelle qui reste non significative par rapport à celle du témoin d'une part et entre les différents types de traitements d'autres part ($p = 0,99 > 0,05$).

3.2 TAUX DE PONTE (TP)

La variation du taux de ponte enregistré durant l'expérience par lot chez la caille pondeuse est illustrée par la figure 2.

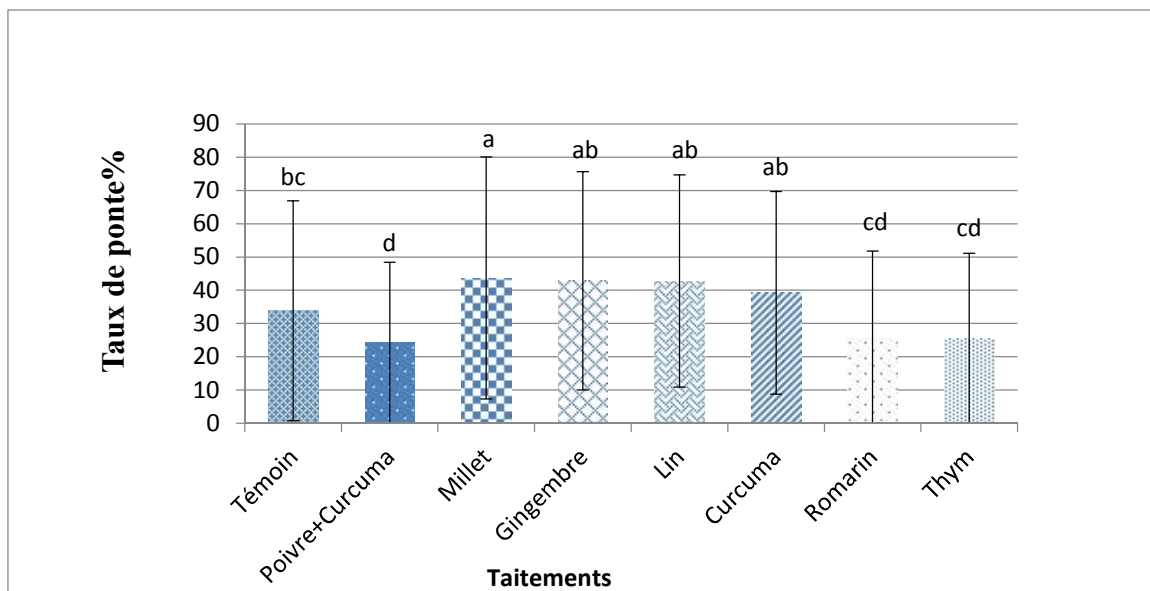


Figure 2 : Taux de Ponte chez la caille traitée par les phytobiotiques. Les moyennes portant la même lettre n'expriment pas de différence significative au seuil de 5%.

Le taux de ponte (TP) le plus important a été obtenu dans les groupes traités au millet, gingembre, lin et curcuma. Ces produits ont démontré un effet positif sur le taux de ponte de façon hautement significative ($p < 0,0001$) avec des taux

moyens respectifs de (43,67% \pm 36,34 ; 42,85% \pm 32,82 ; 42,75% \pm 31,87 et 39,29% \pm 30,45) par rapport au témoin (33,85% \pm 33,02). Alors que le romarin, le thym et curcuma + poivre, connaissent un TP inférieur au témoin, avec des valeurs respectives de (25,93% \pm 30,45 ; 25,6% \pm 31,84 et 24,27% \pm 29,18).

4 POIDS MOYEN DE L'ŒUF

La variation du poids moyen de l'œuf en fonction de traitements enregistré durant l'expérience par lot chez la caille pondeuse est illustrée par la figure 3.

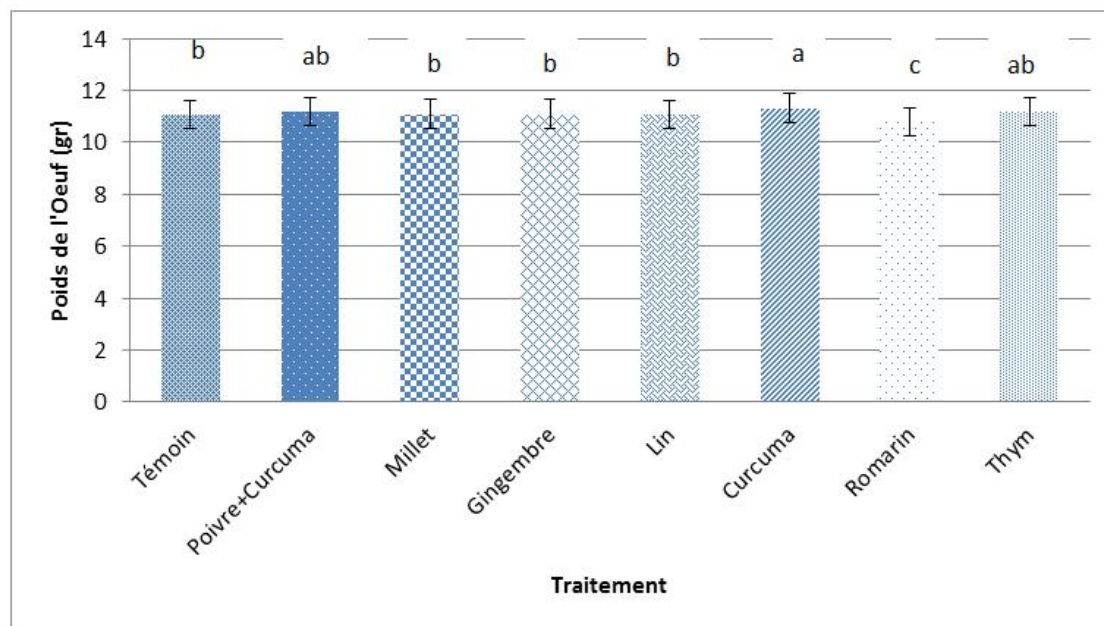


Figure 3 : Variation du poids moyen de l'œuf (PMO)

Les moyennes portant la même lettre n'expriment pas de différence significative au seuil de 5%.

L'analyse des résultats a montré qu'à tout âge confondu, le curcuma est la plante qui a donné un PMO légèrement important (11,32g \pm 1,12) par rapport aux autres, suivi par le thym avec une valeur de (11,19g \pm 1,12), le mélange de poivre-curcuma à une moyenne de l'ordre de (11,19g \pm 1,14), le gingembre à un poids moyen de l'œuf de (11,10g \pm 1,19), le millet a donné une moyenne de (11,09g \pm 1,10), et le témoin avec un moyen du poids de l'œuf égale à (11,07g \pm 1,10), avec des différences hautement significative ($p < 0,0001$) entre les différents groupes (Figure 3).

Des résultats comparables ont été obtenus par Radwan et al., [11], qui a montré que les huiles essentielles de thym, et de curcuma permettent d'augmenter le poids des œufs et améliorer leur production, Elles peuvent également améliorer leur statut oxydant durant des conservations de plus de 15j [11].

5 DISCUSSION

5.1 LA MATURITÉ SEXUELLE

Le gingembre a donné une maturation précoce par rapport aux autre PAM, L'impression de feu (pseudo-chaleur) lors de la consommation de gingembre due à la présence de shogaol, de paradol et de zingéron [12], cette sensation de chaleur qui est réputé pour accentuer la libido dû à des propriétés vasodilatatrices de gingembre qui permettant dons un flux sanguin plus importants notamment vers les parties génitales, une autre étude nous indique que l'extrait aqueux de gingembre pourrait avoir des propriétés androgéniques c'est-à-dire qu'il augmenterait le poids des testicules ainsi que le taux de testostérone [13].

Cela pourrait s'expliquer par le fait que ces PAM ayant de puissantes propriétés anti-oxydantes, c'est-à-dire qu'il protège les cellules du corps du stress oxydatif et donc évite leur détérioration. C'est peut-être ces propriétés qui lui ont conféré sa

renommée de vigueur. Ainsi, si ces PAM n'activent pas proprement dit le désir, il a bien une action bénéfique de tonicité générale et agit sur les spermatozoïdes en protégeant leur ADN et leur qualité et favorise ainsi une meilleure fertilité [14, 15, 16, 17, 18, 19, 20]. Pour le lin, il est riche en lignanes qui sont activement recherchées pour leurs actions phytoestrogéniques, qui agissent dans l'organisme à la manière des hormones naturelles [21], Les lignanes possèdent également des propriétés antioxydantes ([14, 15].

Concernant le poivre qui possède une capacité chauffante due à la pipérine, il est d'ailleurs prouvé que la curcumine (principe actif du curcuma), renforce les effets de la pipérine sur la libido d'organisme [13].

5.2 TAUX DE PONTE

Des résultats comparables ont été obtenus [22, 23] (2006), qui a montré une augmentation (de 4% en moyenne) dans le taux de ponte des poules dans les groupes nourris avec le lin par rapport au témoin.

Des résultats satisfaisants ont également été signalés [24, 25] qui ont montré que la caille recevant le lin dans l'alimentation donne des bons résultats en matière de reproduction (TP). Dans le même sens, Souza et al. [26] ont montré que les graines de lin contiennent beaucoup de lignanes (phytoestrogènes) et isoflavones, qui jouent un rôle important dans le contrôle de la reproduction avec des acides gras.

La pipérine (principe actif de poivre) favorise l'absorption, ainsi que la biodisponibilité de nombreuses molécules (vitamines, minéraux, polyphénols, etc...) dans le corps, la curcumine (principe actif de curcuma) voit son absorption multipliée par 20 lorsqu'elle est associée à la pipérine [27], mais dans le groupe poivre-curcuma, il a été noté une baisse remarquable de TP par rapport au groupe curcuma. Cela peut être expliqué par l'effet de la dose. Goñi et al, ont montré que les effets de phytobiotiques (PAM) dépendent de la dose d'administration, les doses les plus importantes étant généralement les plus efficaces, à condition qu'elles restent inférieures au seuil de toxicité [28]. Dans certains cas, cet effet dose est accompagné d'un effet seuil au-dessus duquel on observe un effet négatif [29, 28, 30]. Dans notre cas, on peut dire que la dose surélevée de curcumine absorbée grâce au poivre a un effet négatif sur le TP.

5.3 POIDS MOYEN DE L'ŒUF (PMO)

Les mécanismes d'actions par lesquels les phytobiotiques permettent une amélioration des performances de croissance des volailles sont mal connus [31]. Cependant, le mécanisme d'action le plus souvent proposé pour expliquer l'effet positif des antibiotiques facteurs de croissance sur la croissance des animaux est une action sur leur microbiote digestif [32, 33]. Or tout comme les antibiotiques facteurs de croissance, les phytobiotiques présentent *in vitro* une activité inhibitrice de nombreuses espèces bactériennes présentes dans le tractus digestif [34, 35]. Les PAM peuvent agir directement sur le microbiote grâce à leurs propriétés antibactériennes [34, 35]), ou indirectement en agissant sur les animaux, elles peuvent agir sur leur physiologie digestive [36], leur statut oxydant [28, 37, 38, 39, 40] ou leur immunité [37, 40, 41], l'ensemble de ces mécanismes pouvant d'ailleurs coexister.

Pour le microbiote intestinale, plusieurs études récentes ont montré que la famille de Lamiaceae, dont le thym et le romarin font partie, produisent monoterpènes en tant que constituant principal des huiles essentielles [42, 43].

Ces monoterpènes sont connus pour leur activité antimicrobienne. La réduction du microbiote entraînerait une plus grande disponibilité de certains nutriments pour l'hôte, en diminuant de la concurrence hôte-bactérie pour les nutriments, et par conséquent la diminution de métabolites bactériens néfastes.

Pour la physiologie digestive de l'animale, plusieurs auteurs ont relevé des modifications au niveau du tractus digestif et une amélioration des fonctions intestinales sont parfois rapportées suite à l'ingestion de thym [44, 45, 46]. Thomke et Elwinger[33]; Dibner et Richards, [32] montrent que les bactéries sont capables de dé-conjuguer les sels biliaires, réduisant l'efficacité de digestion des lipides par l'hôte, et sont en concurrence directe avec celui-ci pour certains nutriments. Et aussi en stimulant de l'appétit ainsi que l'amélioration de la sécrétion endogène d'enzymes digestives [47, 48].

Enfin, en limitant le développement du microbiote, ils réduiraient les réponses immunitaires, ayant un coût énergétique pour l'animal, au détriment de sa croissance [49].

6 CONCLUSION

La caille japonaise (*Coturnix japonica*) est utilisée dans des élevages avicoles à caractère intensif pour produire les œufs et la chair destinés à la consommation. En raison de l'interdiction des antibiotiques dans l'alimentation des animaux de ce type d'élevage, ainsi que la volonté des éleveurs d'utiliser des produits naturels, le marché des additifs issus de plantes aromatiques et médicinales (PAM) tend à se développer fortement.

Les résultats de cette étude démontrent que :

- La maturité sexuelle n'est pas influencée par les différents types de traitements en comparaison avec le témoin ($p = 0,99 > 0,05$).
- Les plantes ayant enregistré le poids moyen d'œuf amélioré par rapport au témoin sont : le curcuma, le thym, le mélange de curcuma-poivre, le gingembre et le millet avec une différence hautement significative ($p < 0,0001$).
- Alors que, le millet, le gingembre, le lin et le curcuma ont démontré un effet positif sur le taux de ponte de façon hautement significative ($p < 0,0001$).
- Ces résultats, bien que préliminaires, sèment un climat optimiste aussi bien pour les éleveurs que pour la communauté scientifique. Ils ouvrent une voie de recherche intéressante pour l'usage des produits naturels à des fins zootechniques et thérapeutiques. Cependant, des études complémentaires sont nécessaires pour élucider les effets pharmacologiques, toxicologiques et diététiques de ces PAM.

7 PERSPECTIVES

L'évaluation de la fiabilité de ces résultats selon cette étude est insuffisante. Pour atteindre cet objectif d'autres études complémentaires peuvent être envisagées :

- Une étude basée sur les huiles essentielles contenant le principe actif.
- Une étude physicochimique des phytobiotiques.
- Analyse de l'activité antioxydante, antibactérienne de ces Phytobiotiques in vivo.

RÉFÉRENCES

- [1] Botsoglou, N.A. and D.J. Fletouris, 2001. Drug Residues in Foods. Pharmacology, Food Safety and Analysis. New York, Marcel Dekker, Inc.
- [2] Madrid, J., F. Hernández, V., García, J., Orengo, M.D. Megías, V. Sevilla, 2003. Effect of plant extracts on ileal apparent digestibility and carcass yield in broilers at level of farm. In the Proceeding of the 14th European Symposium on Poultry Nutrition, August, Lillehammer, Norway. pp: 187-189.
- [3] Moser, M., R. Messikommer, H.P. Pfirter and C. Wenk, 2003. Influence of the phytogetic feed additive sangrovit on zootechnical effects in broilers in field trials. In the Proceeding of the 14th European Symposium on Poultry Nutrition, August, Lillehammer, Norway. pp: 205 207.
- [4] Deschepper, K., M. Lippens, G. Huyghebaert and K. Molly, 2003. The effect of aromabiotic and GALI D'OR on technical performances and intestinal morphology of broilers. In the Proceeding of the 14th European Symposium on Poultry Nutrition, August, Lillehammer, Norway. pp: 189-192.
- [5] Iwu MM. Handbook of African medicinal plants. London: CRC Press; 1993.
- [6] Leaman DJ. In: Medicinal and Aromatic Plants. Bogers RJ, Craker LE, Lange D, editor. The Netherlands: Springer; 2006. Sustainable wild collection of medicinal and aromatic plants; pp. 97-107.
- [7] Carvalho AR. Popular use, chemical composition and trade of cerrado's medicinal plants (Goias, Brazil) Environ Dev Sustain. 2004;6:307–316.
- [8] Teklehaymanot T, Giday M. Ethnobotanical study of medicinal plants used by people in Zegie peninsula, northwestern Ethiopia. J Ethnobiol Ethnomed. 2007; 3:12.
- [9] Heinrich M. Ethnobotany and its role in drug development. Phytother Res. 2000;14:479–488.
- [10] Uprety Y, Asselin H, Boon EK, Yadav S, Shrestha KK. Indigenous uses and bio-efficacy of medicinal plants in the Rasuwa district, Central Nepal. J Ethnobiol Ethnomed. 2010;6:3.
- [11] Radwan N.L., Hassan R.A., Qota E.M. & Fayek H.M. Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. *International Journal of Poultry science*. 2008. 7: 134-150.
- [12] Katzer, « Ginger (*Zingiber officinale* Rosc.) », 2012 (consulté le 02/12/2012).
- [13] Claire Pinson, livre Mes petites recettes magiques au son d'avoine, 2010, page 35-36.

- [14] Kitts DD, Yuan YV, Wijewickreme AN et Thompson LU. Antioxidant activity of the flaxseed lignan secoisolariciresinol diglycoside and its mammalian lignan metabolites enterodiol and enterolactone. *Mol. Cell. Biochem.* 1999. 202(1-2): 91-100.
- [15] Faure M, Lissi E, Torres R et Videla LA. Antioxidant activities of lignans and flavonoids. *Phytochemistry.* 1990 29(12):3773-3775.
- [16] Aruoma OI, Halliwell B, Aeschbach R, Loligers J. Antioxidant and pro-oxidant properties of active rosemary constituents: carnosol and carnosic acid. *Xenobiotica.*1992;22:257–68.
- [17] Slamenova D, Kuboskova K, Horvathova E, Robichova S. Rosemary-stimulated reduction of DNA strand breaks and FPG-sensitive sites in mammalian cells treated with H₂O₂ or visible light-excited methylene blue. *Cancer Lett.* 2002;177:145–53.
- [18] Zhang Y, Smuts JP, Dodbiba E, Rangarajan R, Lang JC, Armstrong DW. Degradation study of carnosic acid, rosmarinic acid and rosemary extract (*Rosmarinus officinalis* L.) assessed using HPLC. *J Agric Food Chem.* 2012;60:9305–14.
- [19] Nishimura Y, Kitagishi Y, Yoshida H, Okumura N, Matsuda S. Ethanol extracts of black pepper or turmeric down-regulated SIRT1 protein expression in Daudi culture cells. *Mol Med Report.* 2011;4:727–730.
- [20] Liu Y, Yadev VR, Aggarwal BB, Nair MG. Inhibitory effects of black pepper (*Piper nigrum*) extracts and compounds on human tumor cell proliferation, cyclooxygenase enzymes, lipid peroxidation and nuclear transcription factor-kappa-B. *Nat Prod Commun.* 2010;5:1253–1257.
- [21] Dodin S, Lemay A, Jacques H, et al. The effects of flaxseed dietary supplement on lipid profile, bone mineral density, and symptoms in menopausal women: a randomized, double-blind, wheat germ placebo-controlled clinical trial. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:1390-1397.
- [22] Augustyn R., Barteczko J., Smulikowska S. 2006 – The effect of feeding regular or low α -linolenic acid linseed on laying performance and total cholesterol content in eggs. *Journal of Animal and Feed Sciences* 15, (Suppl. 1), 103-106.
- [23] Basmacioglu H., Cabuk M., Unal K., Oykan K., Akkan S., Yalcin S., 2003 – Effect of dietary fish oil and flax seed to diets of laying hens on some production characteristics, levels of yolk and serum cholesterol, and fatty acid composition of yolk. *Archiv fuer Gefluegelkunde* 66, 75-79.
- [24] Caston L.J., Squires E.S., Leeson S., 1994 –Hen performance, egg quality and sensory evaluation of eggs from SCWL hens fed dietary flax. *Canadian Journal of Animal Science* 74, 347-353.
- [25] Çetin M., Yurtseven S., Şengiil T., Söğüt B., 2008 – Effect of black seed extract (*Nigella sativa*) on growth performance, blood parameters, oxidative stress and DNA damage of partridges. *Journal of Applied Animal Research* 34, 121-125.
- [26] Souza J.G., F.G.P. Costa, R.C.R.E. Queioga, J.H.V. Silva, A.R.P. Sculer , C.C. Goulart, 2008 – Fatty acid profile of eggs of semi-heavy layers fed feeds containing linseed oil. *Brazilian Journal of Poultry Science* 10, 37-44.
- [27] Anand P, Kunnumakkara AB, Newman RA, Aggarwal BB. Bioavailability of curcumin: problems and promises. *Mol. Pharm.*2007;4:807–818.
- [28] Goñi I., Brenes A., Centeno C., Viveros A., Saura-Calixto F., Rebolé A., Arija I. & Estevez R. Effect of dietary grape pomace and vitamin E on growth performance, nutrient digestibility, and susceptibility to meat lipid oxidation in chickens. *Poultry Science.*2007. **86**: 508-516.
- [29] Güler T., Erats O.N., Ciftci M. & Dalkilic B. The effect of coriander seed (*Coriandrum sativum* L.) as diet ingredient on the performance of Japanese quail. *South African Journal of Animal Science.* 2005. **35**: 260-266.
- [30] Ghazalah A.A. & Ali A.M. Rosemary leaves as a dietary supplement for growth in broiler chickens. *International Journal of Poultry science.* 2008. **7**: 234-239.
- [31] Brenes A., Roua E., 2010- Essential oils in poultry nutrition : effects and modes of action. *Animal Feed Science and Technology*, page 1-14.
- [32] Dibner J.J. & Richards J.D. Antibiotic growth promoters in agriculture: history and mode of action. *Poultry Science.* 2005. **84**: 634-643.
- [33] Thomke S. & Elwinger K. Growth promotants in feeding pigs and poultry. I. Growth and feed efficiency responses to antibiotic growth promotants. *Annales de Zootechnie.* 1998. **47**: 85-97.
- [34] Ceylan ,E. Fung, D.Y.C., 2004. *J. Rapid. Meth. Autom. Microbiol.*, (12), 1-55.
- [35] Cowan, M.M., 1999. *Clin. Microbiol. Rev.*, (12), 564-582.
- [36] Platel ,K. Srinivasan, K., 2000. *Nahrung*, (44), S42-S46.
- [37] Deyama T., Nishibe S. & Nakazawa Y. Constituents and pharmacological effects of Eucommia and Siberian ginseng. *Acta Pharmacologica Sinica.* 2001. **22**: 1057-1070.
- [38] Gowda N.K.S., Ledoux D.R., Rottinghaus G.E., Bermudez A.J. & Chen Y.C. Antioxidant efficacy of curcuminoids from turmeric (*Curcuma longa* L.) powder in broiler chickens fed diets containing aflatoxin B-1. *British Journal of Nutrition.* 2009. **102**:1629-1634.
- [39] Jeon S.M., Bok S.M., Jang M.K., Le M.K., Nam K.T., Park Y.B., Rhee S.J. & Choi M.S. Antioxidative activity of naringin and lovastatin in high cholesterol-fed rabbits. *Life Sciences.* 2001. **69**: 2855-2866.

- [40] Valerio Jr L.G. & Gonzales G.F. Toxicological aspects of the south american herbs cat's claw (*Uncaria tomentosa*) and Maca (*Lepidium meyenii*). *Toxicological Reviews*. 2005. **24**:11-35.
- [41] Epstein J., Sanderson I.R. & MacDonald T.T. Curcumin as a therapeutic agent: the evidence from in vitro, animal and human studies. *British Journal of Nutrition*. 2010. **103**:1545-1557.
- [42] Kalembe D, Kunicka A. Antibacterial and antifungal properties of essential oils. *Curr Med Chem*. 2003 May; **10**(10):813-29.
- [43] Vokou D, Chalkos D, Karamanlidou G, Yiangou M. Activation of soil respiration and shift of the microbial population balance in soil as a response to *Lavandula stoechas* essential oil. 2002.
- [44] Jang I.S., Ko Y.H., Kang S.Y. & Lee C.Y. Effect of a commercial essential oil on growth performance, digestive enzyme activity and intestinal microflora population in broiler chickens. *Animal Feed Science and Technology*. 2007. **134**: 304-315.
- [45] El-Ghousein S.S. & Al-Beitawi N.A. The effect of feeding of crushed thyme (*Thymus vulgaris* L) on growth, blood constituents, gastrointestinal tract and carcass characteristics of broiler chickens. *Journal of Poultry Science*. 2009. **46**: 100-104.
- [46] Malayoglu H.B., Baysal S., Misirlioglu Z., Polat M., Yilmaz H. & Turan N. Effects of oregano essential oil with or without feed enzymes on growth performance, digestive enzyme, nutrient digestibility, lipid metabolism and immune response of broilers fed on wheat-soybean meal diets. *British Poultry Science*. 2010. **51**: 67-80.
- [47] Botsoglou N, Florou-Paneri P, Botsoglou E, et al. The effect of feeding rosemary, oregano, saffron and α -tocopheryl acetate on hen performance and oxidative stability of eggs. *South African Journal of Animal Sciences*. 2005;**35**(3):143–151.
- [48] Jamroz D, Orda J, Kamel C, Wiliczkiwicz A, Wertelecki T, Skorupińska J. The influence of phytogetic extracts on performance, nutrient digestibility, carcass characteristics, and gut microbial status in broiler chickens. *Journal of Animal and Feed Sciences*. 2003;**12**(3):583–596.

Analyse des facteurs influençant la multiplicité des filles – mères dans le Groupement de Bugorhe, en Territoire de Kabare

[Analysis of factors influencing the multiplicity of girl-mothers in the Grouping of Bugorhe in Territory of Kabare]

Théos Badose Musimwa

Assistant de deuxième mandat, Secteur Scientifique,
Institut Supérieur de Techniques de Développement de Mulungu (ISTD – Mulungu), Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

Copyright © 2015 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: We led a research in the Grouping of Bugorhe of September 2014 until February 2015 in view to make an analysis of factors that influence the multiplicity of girl-mothers in this entity.

The historico-comparative method pushed by the interview as well as the questionnaire of investigation submitted to 180 girl-mothers served us how technical to harvest data on land.

To the exit of our investigations, it comes out again that several factors intervene in this multiplicity of girl-mothers to Bugorhe notably the poverty of households come from certain villages adjoining the National Park of Kahuzi - Bièga, having escaped the insecurity and living currently to the center of Kavumu in a state of promiscuity; the no exemption from payment of the primary and secondary teaching in RD Congo driving some girls to look for men detaining some financial means to support their secondary studies; as well as the ignorance and the carelessness of certain girls of the protected sexual intercourse value.

Considering the different relative consequences to this phenomenon in lived it daily of inhabitants of Bugorhe, it is more that necessary that all persons responsible of the youth education, bring in other the family, the church, the school and the State unite their efforts to lead to a framing efficient of the youth of Bugorhe.

KEYWORDS: Analysis, factor, influencing, multiplicity, girl-mother.

RESUME: Nous avons mené une recherche dans le Groupement de Bugorhe de Septembre 2014 jusqu'en Février 2015 en vue de faire une analyse des facteurs qui influencent la multiplicité de filles-mères dans cette entité.

La méthode historico-comparative appuyée par l'entretien ainsi que le questionnaire d'enquête soumis à 180 filles-mères nous ont servi comme techniques pour récolter les données sur terrain.

A l'issue de nos enquêtes, il ressort que plusieurs facteurs interviennent dans cette multiplicité de filles-mères à Bugorhe notamment la pauvreté des ménages venus de certains villages avoisinant le Parc National de Kahuzi – Bièga, ayant fui l'insécurité et vivant actuellement au centre de Kavumu dans un état de promiscuité ; la non gratuité de l'enseignement primaire et secondaire en RD Congo conduisant certaines filles à chercher des hommes détenant des moyens financiers pour supporter leurs études secondaires ; ainsi que l'ignorance et la négligence de certaines filles de la valeur de rapports sexuels protégés.

Considérant les différentes conséquences relatives à ce phénomène dans le vécu quotidien des habitants de Bugorhe, il est plus que nécessaire que tous les responsables de l'éducation de la jeunesse, entre autre la famille, l'église, l'école et l'Etat unissent leurs efforts pour aboutir à un encadrement efficace de la jeunesse de Bugorhe.

MOTS-CLEFS: Analyse, facteur, Influençant, multiplicité, fille-mère.

1 INTRODUCTION

La problématique du phénomène fille-mère est une réalité qui sévit dans plusieurs coins du monde, cela selon la réalité socio-économico-culturelle de chaque pays. La République Démocratique du Congo n'est pas épargnée par cette triste réalité.

Selon les études menées par le Fonds des Nations unies pour la Population, deux cent cinquante sept filles sur mille âgées de 15 à 19 ans dans la province du Katanga ont déjà au moins un enfant. C'est le double du taux moyen de fécondité des adolescents en R D Congo, qui est de cent trente cinq adolescentes sur mille [7]

A l'Est de la RD Congo, notamment dans la province du Sud-Kivu, le phénomène « *fille-mère* » a pris de l'ampleur avec la crise socio – économique qui frappe cette entité en particulier depuis presque deux décennies, tel que nous relève l'abondante littérature y consacrée. Ce phénomène a attiré l'attention non seulement des scientifiques mais aussi des décideurs politiques et des agents de développement. Ce phénomène est considéré comme la conséquence sociale des rapports sexuels non désirés. Les enfants qui naissent dans des telles conditions sont souvent mal aimés et au fur et à mesure qu'ils grandissent, ils deviennent insupportables pour la famille en particulier et pour toute la communauté en général du fait de leur mauvaise conduite. [4]

Sur base des attitudes adoptées vis-à-vis de la sexualité préconjugale dans certains coins de la RDC, certaines sociétés tiennent encore compte de la valeur de la virginité féminine. C'est le cas de Luba du Kasai, de Bembe, de Lunda, de Topoke, de Yaka, de Yansi et autres pour lesquelles la virginité de la femme est exigée. Cette virginité est considérée comme le symbole d'une bonne éducation et une garantie de fidélité. Pour les membres de ces sociétés, une fille qui arriverait au mariage avec des expériences sexuelles antérieures pourrait facilement commettre l'adultère. Il lui serait difficile de résister aux sollicitations de ses amants et surtout à toutes celles de l'auteur de la défloration de son hymen. [6]

Il est certain que les naissances non planifiées peuvent avoir des incidences diverses sur le développement et le bien-être des individus et des familles. Ces incidences sont généralement négatives comme la malnutrition et des risques élevés de mortalité infantile et maternelle.

Parmi les problèmes qui affectent les familles dans plusieurs pays en voie de développement comme la RD Congo, figure la pauvreté due à la baisse des revenus et à la conjoncture économique généralement difficile qui contraint les habitants de ce pays à recourir à diverses stratégies de survie et le plus souvent celles présentant diverses conséquences. Pour beaucoup de filles, l'échange des faveurs sexuelles contre les avantages matériels constitue un moyen de résister à la dite crise. C'est ainsi que s'observe le vagabondage sexuel au sein de la jeunesse congolaise, ce qui aboutit aux grossesses non désirées, au phénomène de la fille-mère et aux autres conséquences déjà mises en exergue par diverses études.

En effet, même dans les milieux universitaires de la RD Congo, depuis un certain temps, pour l'une ou pour l'autre raison, ces milieux sont devenus des coins où s'entretiennent des actes de prostitution sans contrôle et sans application de méthodes de contraception conduisant à des grossesses incontrôlées qui donnent naissance à des enfants souvent délaissés. [3]

Le Groupement de Bugorhe qui est un milieu rural n'est pas épargné de cette situation négative que subit le monde. Ce milieu par rapport aux années antérieures connaît actuellement un nombre si élevé des filles qui ont par malchance mis au monde précocement. Ces filles sont communément appelées « *Filles-mères* » car souvent elles vivent chez leurs parents.

L'expansion du phénomène fille-mère dans le Groupement de Bugorhe suscite des inquiétudes chez les parents qui voient diminuer la probabilité de mariage auquel convergent tous leurs sacrifices et actions éducatives. Les inquiétudes s'accroissent avec la nouvelle charge sociale que la fille introduit en famille en cette période où la crise secoue plusieurs ménages.

Cette situation est amplifiée par le fait que la jeunesse du Groupement de Bugorhe vit dans la sous-information sur les méfaits que peut avoir une sexualité non responsable dans la vie sociale d'un individu.

Il sied maintenant de tourner le regard vers un autre fléau qu'entraîne le phénomène fille-mère mais qui n'a pas encore attiré l'attention des analystes sociaux. Il s'agit des conflits familiaux générés par la sexualité non contrôlée ou non responsable qui perturbent l'équilibre familial avec la dislocation et autres ruptures qui s'en suivent.

En effet, dans les quartiers de Groupement de Bugorhe, la plupart des familles qui ont des filles-mères sont en proie à des conflits qui marquent leur quotidienneté. Ces conflits trouvent leur dénouement dans la violence, la haine, la diffamation, voire dans le divorce des parents dont l'ampleur ne peut laisser indifférent l'analyste social qu'est le sociologue. D'où

l'intérêt à circonscrire les motivations qui concourent à leur survenance et à suggérer des pistes de solutions pour que s'édifient les ménages du Groupement de Bugorhe.

A la lumière de ce qui précède, ceci étant un problème social, notre préoccupation est de vouloir répondre aux questions ci – dessous :

- Quels sont les facteurs les plus déterminant qui conduisent à l'augmentation croissante de ces filles-mères et quelles sont les conséquences y relatives ?
- Les parents des ménages dans le Groupement de Bugorhe jouent – ils vraiment leur rôle de responsables sur le plan éducatif et instructif de leurs enfants filles ?

Ces questions posées nous ont conduit à penser d'une part que l'insécurité avec la promiscuité qu'elle entraîne à certains endroits quelque peu sécurisés du Groupement de Bugorhe, la diversité culturelle, la paupérisation de plusieurs ménages ainsi que la négligence de valeurs démographiques seraient des facteurs déterminant conduisant au phénomène « *filles-mère* » dans le Groupement de Bugorhe, et cela aurait comme conséquence l'augmentation des conflits sociaux entraînant une crise sociale.

Par ailleurs, les parents auraient un comportement d'irresponsables envers leurs enfants filles dans le Groupement de Bugorhe, cela face aux besoins financiers, moraux, éducatifs et instructifs ; ce qui serait une cause majeure conduisant à ce taux élevé des filles-mères dans ce Groupement.

Le présent travail se fixe comme objectifs :

- Analyser les facteurs influençant la multiplication des filles-mères dans le Groupement de Bugorhe qui est un milieu rural ;
- Vérifier si la pauvreté de parents influe dans le comportement des filles de Bugorhe, au point de les rendre des déviantes sociales ;
- Démontrer si le faible niveau d'instruction et la non utilisation correcte des préservatifs par les filles feraient qu'il y ait augmentation du taux des filles-mères dans le Groupement de Bugorhe.

2 METHODOLOGIE DU TRAVAIL

Cette recherche a été rendue possible par l'intervention de la méthode historico-comparative. Grâce à cette méthode, nous avons situé le Groupement de Bugorhe qui est vaste de 107 km² [9], dans le temps et dans l'espace en comparant non seulement la répartition de sa population dans les années d'avant 1996, et la répartition actuelle de cette même population, mais aussi et surtout le comportement social qui caractérisait cette population avant la crise de 1996 et son comportement actuel reflétant la dépravation des mœurs et de bonnes valeurs sociales. Nous avons considéré l'année 1996 comme période après laquelle cette entité a été la cible d'innombrables attaques des FDLR qui étaient éparpillés dans le Parc National de Kahuzi-Bièga, parc limitrophe de ce Groupement en sa partie Ouest. Ces attaques répétitives conduisant au vol, viol, pillages systématiques, retrait des personnes de leurs villages en les amenant dans la forêt sans espoir de retour ont entraîné des déplacements massifs des habitants de villages de Kamakombe, Kashenyi, Bishibiru vers le Centre commercial de Kavumu, laissant derrière eux toutes leurs exploitations agro-pastorales qui sont restées inexploitable suite à l'insécurité, ce qui plongeant ces déplacés dans une situation de paupérisation excessive.

Comme techniques, nous avons recouru à l'interview en créant des occasions d'entretien avec les responsables et les membres des familles qui hébergent des filles-mères en vue d'avoir leurs commentaires sur ce phénomène; les responsables de quelques associations où sont regroupées ces filles-mères pour un encadrement.

En outre, un questionnaire d'enquête a été élaboré sur base des hypothèses à vérifier afin de récolter les réponses nécessaires pour cette fin. Ce questionnaire était composé de 13 questions se rapportant à nos hypothèses et à nos objectifs de recherche, et il a été soumis à 180 Filles-mères que nous avons considérées comme notre échantillon.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

Après nos enquêtes, nous avons constaté que le Groupement de Bugorhe n'enregistre jamais les filles-mères à la simple raison qu'elles vivent chez elles et sont considérées comme des enfants et non des responsables comme dit précédemment. Cependant, ces filles-mères se regroupent dans des associations dont certaines dans le Centre d'Ecoute et de la Promotion Féminine,[1] et Women for Women, des ateliers de couture mal équipés éparpillés dans le groupement de Bugorhe et

d'autres restent dans leurs villages. Nous avons présenté les résultats de notre recherche dans des tableaux avec des chiffres en vue d'en faire une discussion scientifique.

Tableau n°1. Statistiques de recensement de la population du Groupement de Bugorhe, année 2013

N°	Villages	Hommes	Femmes	Garçons	Filles	Total
1	Kamakombe	3081	3164	8279	9068	23 592
2	Nyamakana	3401	4190	5688	7441	20 720
3	Ciranga	2948	4514	3511	4793	15 766
4	Cegera	1629	2479	3862	3883	11 853
5	Buhandahanda	219	2085	3290	3895	9 489
6	Bishibiru	1563	1723	2685	3313	9 284
7	Kashenyi	1382	1575	2780	3387	9124
8	CRSN-Lwiro	1308	1842	1475	1560	6185
Total		15 531	21 572	31 570	37 340	106 013

Source : Bureau de l'Etat civil du Groupement de Bugorhe, Rapport annuel 2013. [2]

DISCUSSION

L'analyse des effectifs repris dans ce tableau montre que la population est répartie d'une manière inéquitable dans les villages de Bugorhe. Nous constatons que le village de Kamakombe et celui de Nyamakana sont les plus peuplés avec des effectifs (44 312 habitants) soit 41,7% de toute la population du Groupement de Bugorhe. Néanmoins, le village de Bishibiru et celui de Kashenyi représentent les faibles effectifs suite à plusieurs raisons d'ordre sécuritaire conduisant à la fuite de populations de leurs villages pour s'installer dans les coins proches du centre commercial de Kavumu se trouvant à la fois dans le village de Kamakombe et celui de Nyamakana. Enfin, il ressort des effectifs de ce tableau que les filles (37 340 âmes) constituent le plus grand effectif par rapport à toutes les autres catégories de la population de cette entité.

Tableau n°2. Taille familiale de ménage des filles-mères enquêtées

Personnes par ménage	f	xi	fxi	%
1 à 5	15	3	45	8,3
6 à 10	122	8	976	67,8
11 à 15	39	13	507	21,7
16 à 20	04	18	72	2,2
	180	////////////////////	1600	100

DISCUSSION

Il ressort de résultats de ce tableau que les ménages des filles-mères enquêtées dans le groupement de Bugorhe sont d'une grande taille familiale car la majorité de ces filles-mères se trouvent dans de ménages composés de 6 à 10 personnes, ce qui représente 67,8% de nos enquêtées. Disons que la moyenne de personnes par ménage est de :

$$M = \frac{\sum fxi}{N} = \frac{1600}{180} = 8,8 \text{ soit } 9 \text{ personnes par ménage}$$

Tableau n°3. Age de la fille lorsqu'elle a été engrossée la première fois

Age	f	xi	fxi	%
12 – 14 ans	12	13	156	6,7
15 – 17 ans	122	16	1952	67,8
18 – 20 ans	45	19	855	25
21 – 23 ans	01	22	22	0,5
Total	180	////////////////////	2985	100

DISCUSSION

Au vu des résultats de ce tableau, nous remarquons que le plus grand nombre des filles du Groupement de Bugorhe tombent enceinte entre l'âge de 15 et 17 ans. Celles tombées enceinte à cet âge représentent 67,8% de toutes nos enquêtées, ce qui correspond à l'âge d'adolescence où la fille est presque insupportable de part ses caprices, ses impositions et ses exigences. A cet âge, les filles-mères qui étaient scolarisées nous ont dit qu'elles étaient entre la 1^{ère} année et la 4^e année secondaire. Fort malheureusement, après être engrossées la majorité de ces filles n'ont plus eu de chance de reprendre le chemin de l'école, car le parent qui fait étudier sa fille dans des conditions très difficiles de lui trouver la prime mensuelle à payer à l'école est trop déçu et parfois inconsolable quand il apprend que cette fille est tombée enceinte tout en empruntant le chemin de l'école.

Par ailleurs, ces résultats nous font observer que dans le groupement de Bugorhe il est rare que la fille ayant déjà dépassé l'âge de l'adolescence tombe encore enceinte car sur le 180 filles-mères enquêtées, on n'a trouvé qu'une seule tombée enceinte au delà de 20 ans soit 0,5%. Cela s'explique par le fait que dans les considérations socio-culturelles des habitants du Groupement de Bugorhe, on évite toute prolongation du célibat pour les filles sauf les quelques cas de filles ayant emprunté les études supérieures et universitaires.

Notons que la moyenne d'âge auquel les filles sont engrossées à Bugorhe est de 17 ans, car :

$$M = \frac{\sum f(x_i)}{N} = \frac{2985}{180} = 16,5 \text{ ans soit } 17 \text{ ans.}$$

Tableau n°4. Niveau d'étude au cours duquel la fille-mère était engrossée

Niveau	Score	Pourcentage
Analphabète	21	11,7
Primaire	48	26,7
Secondaire	109	60,5
Universitaire	02	1,1
Total	180	100

DISCUSSION

De part les résultats de ce tableau, il ressort que les filles-mères du Groupement de Bugorhe l'ont devenues tout en étant au banc de l'école, cela au niveau du secondaire ; comme cela a été affirmé par plus de la moitié de nos enquêtées en raison de 109 filles-mères soit 60,5%. Ceci revient à dire que le niveau d'instruction influe moins dans la multiplicité de filles-mères à Bugorhe car celles ayant été rendues grosses tout en étant des analphabètes ne sont représentées qu'à 11,7%. Voilà ce qui nous pousse la réflexion vers la recherche des causes majeures qui conduisent les filles déjà scolarisées, cela au niveau du secondaire à être victimes de grossesses non désirées qui débouchent à des naissances acceptées et/ou subies.

Tableau n°5. Expression du désir de connaître précocement un homme

a. Avis favorable

Réponse	Score	Pourcentage	La motivation y relative	Score	Pourcentage
Oui	77	42,8	Pour avoir précocement un enfant	06	7,8
			Pour gagner de l'argent et satisfaire mes besoins physiologiques afin de bien paraître	52	67,5
			Pour le plaisir sexuel	15	19,5
			Pour avoir un mari	04	5,2
Total			77	100	

b. Avis non favorable

Réponse	Score	Pourcentage	La manière dont cela était arrivé	Score	Pourcentage
Non	103	57,2	Viol par les Interahamwe	15	14,6
			Viol par un homme inconnu	08	7,8
			Ignorance que je pouvais concevoir	75	72,8
			Viol par un enseignant	05	4,8
Total			103	100	

DISCUSSION

Les résultats de ces deux tableaux nous donnent l'idée sur l'expression du désir par les filles de Bugorhe de connaître précocement un homme.

Dans le premier tableau, on remarque que 77 filles-mères enquêtées soit 42,8% de toutes nos enquêtées affirment avoir voulu connaître des hommes pour gagner de l'argent et satisfaire leurs besoins physiologiques, comme le précisent 52 filles-mères soit 67,5% des enquêtées. Les filles dans les milieux ruraux proches du centre commercial de Kavumu veulent bien paraître en imitant d'autres filles qui viennent d'ailleurs. Etant donné que les moyens financiers que détiennent leurs parents ne leur permettent pas, elles n'hésitent pas un seul instant à se livrer à l'homme qui est à mesure de répondre à ce besoin physiologique. On remarque que ces filles ne sont pas du tout motivées par la recherche de la satisfaction du désir sexuel comme nombreux le pensent car celles qui se sont livrées à cette pratique pour cette fin ne sont représentées qu'à 19,5% de nos enquêtées.

Par ailleurs, 103 filles-mères soit 57,2% disent n'avoir pas souhaité connaître précocement un homme et 75 filles-mères soit 72,8% affirment qu'elles vivaient dans la plus profonde ignorance et ne pensaient pas que les relations non protégées avec des hommes pouvaient conduire à la conception de grossesses. C'est de cette façon qu'elles se sont retrouvées victimes de grossesses non désirées.

Tableau n°6. Utilisation correcte du préservatif en cas de relations sexuelles

Réponses	Score	Pourcentage
Oui	36	20
Non	144	80
Total	180	100

DISCUSSION

Il ressort des résultats de ce tableau que l'usage du préservatif par les filles du Groupement de Bugorhe est une habitude qui n'est pas prise en considération par la plupart d'elles ; bien que certaines organisations intervenant dans la lutte contre les maladies sexuellement transmissibles et le VIH/ SIDA comme HALT SIDA, Médecins pour la Santé de Démunis, des centres de dépistages volontaires et de structures sanitaires s'adonnent à la distribution occasionnelle de ces préservatifs le long de la route à toute personne désireuse, dans des boîtes de nuit, de bistros, ...

Dans leurs déclarations, les filles-mères que nous avons enquêtées déclarent que l'usage du préservatif est une pratique réservée exclusivement aux professionnelles de sexe qui sont reconnues en tant que telle, se trouvant et vivant dans des boîtes de nuit, des chambres d'hôtels, des bistros, de maisons de tolérance et non aux jeunes filles reconnues comme élèves. Voilà un fort degré d'ignorance conduisant ces filles à se livrer aux relations sexuelles avec leurs partenaires occasionnels sans faire allusion à la valeur du port du préservatif, tel que les soutiennent 144 filles-mères de notre échantillon soit 80%

Tableau n°7. Les raisons qui font que l'auteur de la grossesse ne prenne pas à mariage la fille engrossée

Causes	Score	Pourcentage
Il était déjà marié	58	32,2
Il était célibataire mais n'avait pas la bonne volonté de me prendre à mariage	50	27,8
Il était encore mineur	09	5
J'étais encore mineure	46	25,6
J'avais encore envie de poursuivre mes études	17	9,4
Total	180	100

DISCUSSION

Les résultats de ce tableau démontrent l'existence d'innombrables raisons qui font que les auteurs de grossesses que subissent les filles actuellement appelées « *filles-mères* » ne les prennent à mariage. On constate que la plupart d'hommes qui engrossent les filles en âge scolaire sont des mariés, vivant avec leurs épouses et leurs enfants mais sortant occasionnellement avec des petites filles parfois mineures, et ces filles les considèrent comme de personnes capables de répondre à leurs besoins physiologiques de toute sorte afin de bien paraître en public comme leurs parents n'y parviennent

pas. Ainsi ces hommes mariés mais sortant avec les filles à des endroits secrets pour se prostituer sont considérés par ces dernières comme le « KI – SAKOCHE ». [3]

Cela a été confirmé par 32,2% de nos enquêtées. Il s'observe ensuite que d'autres filles sont engrossées par les célibataires dépourvus de la bonne volonté de les prendre à mariage, tel que le confirment 27,8% de nos enquêtées qui se sont vues abandonnées par leurs amis célibataires juste en les informant qu'elles étaient tombées enceintes.

Nos résultats sur terrain prouvent que certaines filles engrossées parfois tout en étant mineures ont envie de poursuivre les études, comme le soutiennent 9,4% de nos enquêtées mais elles se retrouvent délaissées par leurs parents.

Tableau n°8. Résidence de la fille quand elle était tombée enceinte

<i>Lieu de résidence</i>	<i>Score</i>	<i>Pourcentage</i>
Au sein de sa famille	124	68,9
Chez les familiers	40	22,2
Au campus universitaire	02	1,1
Chez ses amies	14	7,8
Dans la rue	00	00
Total	180	100

DISCUSSION

Les résultats de ce tableau nous montrent que le mécomportement de filles de Bugorhe n'est pas fonction de s'être déplacées de chez elles et vivre loin de leurs parents. Ceci car 68,9% de filles-mères que nous avons enquêtées étaient tombées grosses tout en étant au sein de leurs familles respectives, entre les mains de leurs parents.

Néanmoins, on constate que ces parents semblent ne pas se soucier du tout du vécu quotidien de leurs enfants filles, négligent de satisfaire leurs besoins physiologiques liés beaucoup plus à leur période d'adolescence et veulent que seules leurs enfants filles arrivent à satisfaire leurs besoins à l'instar de quelques enfants garçons du même âge. Ce qui fait que la fille cherche quelqu'un d'autre détenant plus de moyens financiers pouvant lui permettre de se doter de presque tout ce dont elle a besoin.

Disons que l'appauvrissement croissant des populations a produit des effets néfastes sur les couches sociales les plus vulnérables notamment les femmes et les enfants. Ainsi, les parents sont presque incapables de satisfaire les besoins primaires de leurs enfants. [5]

En tenant compte de ces résultats, on observe que le groupement de Bugorhe n'enregistre pas encore de cas de « filles enfants de la rue », comme c'est la réalité dans d'autres coins surtout en milieux urbains.

Tableau n°9. Détermination de l'origine de l'auteur de la grossesse

<i>Origine</i>	<i>Score</i>	<i>Pourcentage</i>
Du même groupement que la fille	133	73,9
Du Groupement voisin	28	15,6
D'un autre coin de la province	04	2,2
D'une autre province	13	7,2
D'un pays étranger	02	1,1
Total	180	100

DISCUSSION

Il se dégage que plus de la moitié des filles-mères que nous avons enquêtées soit 73,9% ont été engrossées par des hommes habitant le même groupement qu'elles. Toutefois, on constate que certaines de ces filles-mères attribuent leurs grossesses à des personnes venant d'autres groupements du Territoire de Kabare comme l'ont soutenu 28 filles-mères enquêtées soit 15,6%. En outre, il s'observe que d'autres filles ont été engrossées par des hommes qui sont venus d'autres provinces et qui sont en mission de travail dans le centre commercial de Kavumu, comme le confirment 13 enquêtées soit 7,2% de nos enquêtées. Par ailleurs, on remarque que malgré la présence des militaires des Nations Unies en grand nombre

dans le Groupement de Bugorhe, précisément à l'aéroport national de Kavumu, ils ne sont pas beaucoup concernés par cet état de choses car ils ne sont représentés qu'à 1,1%

Tableau n°10. Profession de l'auteur de la grossesse

<i>Profession</i>	<i>Score</i>	<i>Pourcentage</i>
Commerçant et/ou artisan	91	50,6
Fonctionnaire civil de l'Etat congolais	70	38,9
Militaire ou policier national	11	6,1
Expatrié	02	1,1
Membre d'un groupe armé rebelle	06	3,3
Total	180	100

DISCUSSION

Les hommes qui engrossent les jeunes filles pour les abandonner après à leur triste sort sont en majorité constitués des commerçants et/ou artisans, cela à 50,6% et des fonctionnaires civil de l'Etat congolais représentés à 38,9% de nos enquêtés. Cette catégorie d'hommes est celle détenant de moyens économiques dont ont besoins les jeunes filles issues parfois de familles à situation financière misérable. D'après leurs déclarations, ces jeunes filles affirment que leurs partenaires prenaient en charge même les frais scolaires « **prime** », ce qui soulageait leurs parents au point de cautionner ces genres de relations entre leurs filles mineures et leurs partenaires.

En outre, nos résultats ont démontré que les militaires et policiers congolais ne sont pas épargnés par cette situation tel que 6,1% de filles-mères enquêtées l'ont déclaré, et se disent avoir été victimes de relations sexuelles avec de militaires et /ou policiers au point d'en tomber grosse et être abandonnées.

Enfin, d'autres filles-mères culpabilisent les forces armées négatives opérant à l'Est de la RDC depuis plus de deux décennies et disent que si elles sont devenues filles-mères, cela fait suite à des viols et violences sexuels qu'elles ont subis de la part de ces forces négatives, tel que le déclarent 3,3% de nos enquêtées.

Tableau n°11. Activités exercées par les parents de la fille-mère

<i>Activités</i>	<i>Score</i>	<i>Pourcentage</i>
Agriculture	98	54,4
Commerce	13	7,2
Fonctionnaire de l'Etat	46	25,6
Pratique artisanale	04	2,2
Chômeur	19	10,6
Total	180	100

DISCUSSION

Le groupement de Bugorhe est une entité semi – rurale. Dans sa grande partie, l'agriculture associée à l'élevage constitue l'activité de base de la population. Voilà pourquoi lors de nos enquêtes sur terrain, il a été trouvé que 98 filles-mères de ces 180 enquêtées soit 54,4% sont issues de familles où l'activité principale des parents est l'agriculture ; bien qu'elle soit une agriculture de subsistance, servant à la satisfaction tant soit peu des besoins alimentaires de la famille.

En outre, 46 de ces filles-mères soit 25,6% sont issues de familles de fonctionnaire de l'Etat qui sont en majorité des enseignants des écoles maternelles, primaires et secondaires vivant moyennant un salaire maigre de l'Etat congolais, pour ceux-là qui en reçoivent et d'autres ne vivent que de la prime allouée par les parents des élèves, une prime ne leur permettant pas de répondre aux besoins de tous les enfants du ménage tellement que ce sont de ménages à forte taille familiale comme vu précédemment. Cela accroît en plus l'envie des enfants filles du ménages de vouloir trouver une personne pouvant subvenir à leurs besoins et en contrepartie, lui offrir tout service dont il a besoin et surtout le service sexuel conduisant à des grossesses non souhaitées.

Tableau n°12. Détermination de la personne source de revenus dans la famille

<i>Personne source des revenus dans le ménage</i>	<i>Score</i>	<i>Pourcentage</i>
Le père	07	3,9
La mère	52	28,9
La fille elle seule	121	67,2
Total	180	100

DISCUSSION

Nos enquêtes sur terrain ont démontré que les filles-mères du groupement de Bugorhe semblent ne plus reconnaître la valeur et la responsabilité de leurs parents, cela car 121 filles – mères soit 67,2% de nos enquêtées affirment être la source de revenus dans leur ménage, ce qui est très dangereux car dans leurs déclarations elles disent assumer les responsabilités de leurs parents au point de prendre même certains de leurs besoins en charge.

Il a été déclaré par 52 filles-mères soit 28,9% que la personne source de revenus dans la famille n'était que la mère, car disent elles : « *C'est à travers l'exploitation journalière de nos différents champs par notre mère que nous continuons à vivre et surtout son petit commerce vespéral qui nous assure la ration alimentaire quotidienne.* »

Disons que ces résultats prouvent la méconnaissance de la valeur du père de la famille dans le ménage des filles-mères car ces dernières disent que leurs pères ont défailli totalement à leur mission, sinon sur le 180 filles-mères enquêtées, seulement 07 filles-mères soit 3,9% de notre échantillon ont déclaré que le père était toujours considéré comme la personne source de revenus dans la famille.

Tableau n°13. La satisfaction complète des besoins financiers de la fille-mère par le responsable du ménage

<i>Réponse</i>	<i>Score</i>	<i>Pourcentage</i>
Oui	44	24,4
Non	136	75,6
Total	180	100

DISCUSSION

Les résultats de ce tableau attestent que les filles-mères du groupement de Bugorhe sont insatisfaites dans leurs besoins financiers par leurs parents qui pourtant ne devraient ménager aucun effort pour y parvenir afin d'assurer une stabilité sociale de leurs enfants filles, tel que le confirment 136 filles-mères soit 75,6% de nos enquêtées.

Les 44 filles – mères se disant être satisfaites dans leurs besoins financiers sont parmi celles qui se prennent seules en charge, qui ne dépendent aucunement de leurs parents bien que vivant dans leurs maisons respectives, mais qui continuent à se livrer à une prostitution voilée dans différents quartiers du centre commercial de Kavumu et différents villages du groupement de Bugorhe. Cette tendance les expose à d'autres grossesses non souhaitées conduisant à une diversité de parents d'enfants d'une même mère ; c'est là qu'on rencontre que certaines de ces filles-mères ont déjà plus de deux enfants et chacun avec son père. Cela minimise considérablement ses chances de trouver un mari, crée différents conflits sur le plan social entre la famille de la fille-mère et celles de différents pères de ces enfants.

Voilà que l'encadrement de ces filles-mères s'avère d'une importance capitale pour éviter le désordre social dans le comportement des habitants dudit groupement.

Tableau n°14. Stratégies pour réduire le taux évolutif des filles-mères dans les générations futures de Bugorhe

Stratégies	Score	Pourcentage
Ne pas discriminer la fille en matière de scolarisation	54	30
Rendre effectivement gratuit l'enseignement primaire et secondaire en RDC comme le prévoit la Constitution de ce pays	42	23,3
Donner les mêmes valeurs aux enfants filles et garçons dans la société sur tous les plans	09	05
Les filles doivent éviter le port des tenues aguichantes à des endroits publics	31	17,2
L'Etat congolais doit mettre fin à la règle d'impunité envers les violeurs	44	24,5
Total	180	100

DISCUSSION

Au vu de résultats de ce tableau, on remarque que les filles – mères du Groupement de Bugorhe estiment qu'il y a plusieurs stratégies pouvant conduire à la réduction du taux évolutif de ce phénomène. De toutes nos enquêtées, 54 personnes soit 30% pensent qu'il s'observe une discrimination des enfants filles en matière de scolarisation. Pourtant la déclaration universelle de droit de l'homme stipule que tous les êtres humains naissent libres et égaux devant la loi. [8]

Ceci revient à dire que les parents doivent donner la même chance à leurs enfants garçons et filles d'être scolarisés au niveau maternel, primaire, secondaire et universitaire. Ce qui fort malheureusement n'est pas le cas dans les habitudes des parents de cette entité.

Par ailleurs, 44 enquêtées soit 24,5% ont culpabilisé l'Etat congolais qui d'une façon ou d'une autre ne veut pas vraiment mettre en application sur terrain toutes les sanctions prévues pour les violeurs. Cela car, certains violeurs procèdent à des répétitions dans leurs actes de viol après qu'ils aient été libérés de prisons ou qu'ils aient été épargnés de cette prison grâce à des pratiques d'arrangement à l'amiable. Ensuite, 42 enquêtées soit 23,3% disent que l'Etat congolais devait rendre effective la gratuité de l'enseignement primaire et secondaire comme le prévoit la Constitution ; cela car parfois la discrimination des filles en matières de scolarisation est la résultante de l'incapacité des parents d'envoyer tous leurs enfants à l'école étant donné qu'ils ont peu de moyens pour cette fin. Voilà pourquoi, comme les pensent certaines de nos enquêtées, si l'enseignement primaire et secondaire serait effectivement gratuit, toutes les filles auraient la chance d'être scolarisées, ce qui accroîtrait d'une façon ou d'une autre leur chance de ne pas tomber enceinte à bas âge.

De même, 31 enquêtées soit 17,2% ont condamné les filles qui portent de tenues aguichantes en public et pensent que ces tenues les exposent parfois à être enviées par certains immoraux, ce qui débouche de temps en temps au viol.

4 CONCLUSION

Cette recherche avait pour objectif d'analyser les différents facteurs qui influent sur la multiplication des filles-mères dans le Groupement de Bugorhe ; vérifier si la pauvreté de parents dans certains ménages rend certaines filles de déviantes sociales et enfin démontrer la part du faible niveau d'instruction et du non port du préservatif par les filles dans cette augmentation du taux de filles-mères à Bugorhe.

Nous avons mené une enquête auprès de 180 filles-mères éparpillées dans différents villages de Bugorhe de Septembre 2014, mois d'ouverture de l'année scolaire pour l'enseignement primaire, secondaire et professionnelle en RD Congo jusqu'en Janvier 2015. De toutes nos enquêtées, certaines sont encadrées dans de petites associations de développement, et d'autres ont repris le chemin de l'école.

A l'issue de nos enquêtes, nos hypothèses de départ ont été vérifiées car il a été remarqué que la plupart des filles-mères sont issues de ménages vivant dans les deux villages constituant le centre commercial de Kavumu, qui connaît actuellement une grande promiscuité suite à l'insécurité qui a duré pendant deux décennies dans les villages du groupement de Bugorhe avoisinant le Parc National de Kahuzi – Bièga. Actuellement ces ménages à forte taille familiale, avec 9 personnes en moyenne, comme dit au tableau n° 2, vivent difficilement dans une situation de paupérisation grave, ce qui a conduit à la perte de capacités des parents de continuer à répondre aux besoins physiologiques de leurs enfants filles au point de les abandonner à leur triste sort ; et à leur tour elles se débrouillent pour se maintenir en vie et bien paraître à l'instar d'autres filles.

Nous avons constaté que le phénomène fille-mère est beaucoup plus accentué par la pauvreté des parents incapables de prendre entièrement en charge les besoins physiologiques de leurs enfants, ainsi que la sexualité non responsable et non contrôlée dont fait preuve la jeunesse des entités rurales.

La survenance de ce phénomène a entraîné des conflits dans plusieurs ménages suite à la charge supplémentaire que représentent la fille-mère et ses enfants pour des familles déjà laminées par la crise socio-économique. Ces conflits opposent plusieurs acteurs de la vie familiale, notamment les parents et la fille-mère ainsi que d'autres enfants.

Comme stratégie, nous avons pensé que ce phénomène peut être maîtrisé à travers un dialogue permanent entre tous les responsables de l'éducation de la jeunesse, à savoir : la famille, l'Etat, l'école, l'église, les masses média et les jeunes eux-mêmes pour aboutir à un encadrement efficace.

REMERCIEMENTS

Nous tenons à remercier Monsieur ZALUKA CITWARA, coordinateur du Centre d'Ecoute et de la Promotion Féminine (CEPROF) qui a accepté s'impliquer activement pour nous faciliter la récolte des données sur terrain ; il en revient pour autant à toute autre personne ayant intervenu d'une façon ou d'une autre pour la réalisation de cette recherche.

REFERENCES

- [1] Bureau Centre d'Ecoute et de la Promotion Féminine, Rapport annuel d'activités, 2013.
- [2] Bureau de l'Etat civil du Groupement de Bugorhe, Rapport annuel 2013.
- [3] Denis SENYELE WATO, « La prolifération de la débauche dans les Etablissements d'enseignement supérieur et universitaire de Bukavu sous forme de phénomène KI-SACOCHE : Causes et impact », *Centre de Recherche pour la Documentation Africaine*, n° 36, pp. 61 – 79, 2014, 294p.
- [4] KAMUNA MUSUL, *Le désordre sexuel et l'enfance difficile, cas de la zone de Katuba*, mémoire de licence en sociologie, UNILU, 1996.
- [5] Murhula Manegabe A.J. et Sifa Bidaga, « Le proxénétisme des filles mineures dans la ville de Bukavu », *Centre de Recherche pour la Documentation Africaine*, n° 35, pp.77 – 100, Octobre – Décembre 2013, 296p.
- [6] SHOMBA KINYAMBA, *Sexualité préconjugale, la virginité féminine dans les sociétés d'hier et de demain*, LABOSA, Lubumbashi, 1983.
- [7] <http://www.katanganews.net/le-katanga-ou-le-pays-des-filles-meres.html> ; consulté le 25 Février 2015
- [8] Résumé de la DUDH, *Manuel pour la pratique de l'éducation aux droits de l'homme avec les jeunes* – Conseil de l'Europe. Wikipedia, Consulté le 27 Février 2015
- [9] Plan de développement local de la Chefferie de Kabare, Bukavu, 2013.

Adénome de Conn révélé par une hypokaliémie découverte au cours d'une grossesse : à propos d'un cas

Jihad Drissi, Mounia Zyadi, Jaouad Kouach, Driss Rahali Moussaoui, and Mohammed Dehayni

Service de Gynécologie-Obstétrique, Hôpital Militaire d'Instruction Mohammed V, Rabat, Maroc

Copyright © 2015 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: Conn adenoma is the first cause of secondary hypertension of endocrine origin. His discovery during pregnancy is a rare situation. The objective of this work is to review the diagnostic features and management of this disease during pregnancy.

Observation: We report the case of a primigravida 24 years hospitalized in the second trimester to tetraparesis related to a secondary hypokalemia Conn adenoma. Adrenalectomy were expected in the second quarter, but the occurrence of thrombophlebitis of the left leg had repporter gesture until postpartum. The patient was hospitalized several times for blood pressure control but showed during his last hospitalization 35SA SFA having imposed a fetal extraction by high way.

Discussion and Conclusion: The Conn adenoma discovered during pregnancy has certain diagnostic and therapeutic features that need to know for proper care.

KEYWORDS: pregnancy, hypokaliémie, myopathie, adenoma conn, adrenalectomy.

RÉSUMÉ: *Introduction :* l'adénome de Conn est la première cause d'HTA secondaire d'origine endocrinienne. Sa découverte pendant la grossesse est une situation rare. L'objectif de ce travail est de mettre le point sur les particularités diagnostiques et prise en charge de cette pathologie durant la grossesse.

Observation : nous rapportons le cas d'une primigeste de 24 ans hospitalisée au deuxième trimestre de sa grossesse pour tétraparésie en rapport avec une hypokaliémie secondaire à un adénome de Conn. La surrénalectomie étaient prévue au deuxième trimestre mais la survenue d'une thrombophlébite du membre inférieur gauche avait fait repporter le geste jusqu'en post-partum. La patiente a été hospitalisée à plusieurs reprises pour équilibre tensionnel mais a présenté au cours de sa dernière hospitalisation à 35SA une SFA ayant imposée l'extraction fœtale par voie haute.

Discussion et conclusion: L'adénome de Conn découvert pendant la grossesse a certaines particularités diagnostics et thérapeutique qu'il convient de connaitre pour une prise en charge adéquate.

MOTS-CLEFS: grossesse, hypokaliémie, myopathie, adénome de Conn, surrénalectomie.

INTRODUCTION

L'hyperaldostéronisme primaire (HAP), cause classique d'HTA secondaire, correspond à la production excessive d'aldostérone par la zone glomérulée de la surrénale ou par un adénome de Con [1]. Il s'exprime par une HTA, une hypokaliémie dans 30 à 40% des cas. Le rapport aldostérone/rénine plasmatiques élevés est le principal marqueur de dépistage.

L'HAP peut avoir des effets vasculaires indépendants de l'HTA qui pourraient être source de prééclampsie, hypoperfusion fœtale et RCIU. Cependant peu de donnés existent sur le retentissement de l'HAP sur la grossesse et de l'état gravidique sur la maladie [1-2].

OBSERVATION

Nous rapportons le cas d'une primigeste de 24ans qui à la 18^{ème} semaine d'aménorrhée s'est présenté pour myopathie en rapport avec une hypokaliémie profonde isolée sans HTA (K+=2.2meq/l) pour laquelle elle a bénéficiée d'une supplémentation potasssique par voie veineuse centrale jusqu'au rétablissement de la kaliémie puis relayée par voie orale, équilibrée sous DiffuK 6gel/J. L'ionogramme urinaire a montré une kaliurèse inadaptée. L'EMG n'a pas montré d'atteinte neurogène, le bilan thyroïdien et cortisolémie étaient sans anomalies, l'aldostéronémie était élevée avec un rapport aldostérone/rénine plasmatique augmenté posant le diagnostic d'un HAP.

	Debout	Couché
Aldostérone (UI/L)	4 838	4 275
Rénine (UI/L)	1.5	1.4

L'IRM surrénalienne a objectivé un adénome surrénalien gauche de 15mm portant l'indication d'une surrénalectomie laparoscopique au deuxième trimestre de grossesse.



Fig. 1. Adénome surrénalien gauche.

Sur le plan obstétrical la patiente a présenté une menace d'avortement tardive avec à l'échographie un décollement trophoblastique de 7mm ayant bien évolué sous tocolyse par voie orale. La surrénalectomie étaient prévue au deuxième trimestre mais la survenue d'une thrombophlébite du membre inférieur gauche avait fait repopper le geste jusqu'en post-partum. La patiente a été hospitalisée à plusieurs reprises pour équilibre tensionnel mais a présenté au cours de sa dernière hospitalisation à 35SA une SFA ayant imposée l'extraction fœtale par voie haute.

DISCUSSION

L'adénome de Con est un adénome corticosurrénalien qui produit de façon excessive l'aldostérone. L'action de l'aldostérone s'exerce sur les cellules principales du tube collecteur cortical, en se fixant sur des récepteurs intra-cellulaires, pour favoriser la réabsorption du Na+ en échange du K+ régulant ainsi la volémie et la TA [3-4].

L'hyperaldostéronisme va donc s'exprimer par une HTA mal contrôlée par les antihypertenseurs habituels, contrôlée par les antialdostérones (spironolactone), une hypokaliémie avec une kaliurèse inadaptée. L'hypokaliémie peut s'exprimer par des crampes, rhabdomyolyse, paralysie musculaire, paralysie des muscles lisses : iléus, rétention d'urine.

Le diagnostic de l'HAP se fait par le dosage de l'aldostéronémie et le rapport aldostérone/rénine plasmatiques retrouvés élevés. Le dosage doit se faire en respectant des conditions rigoureuses :

- Prélèvement à 8-10h.
- l'interprétation doit tenir compte des conditions de prélèvement : debout (1h de marche), ou couché (1h de position allongée).
- Régime normosodé : natriurèse : 100-200mmol/24h.
- Normokaliémie : minimum 3mmol/l.

- Pas de prise de médicaments pouvant interférer avec le SRAA : après 6 semaines d'arrêt de diurétiques épargneurs potassiques, et deux semaines d'arrêt de diurétiques thiasidiques ou de l'anse, d'IEC ou d'ARAI, ou de bêta-bloquants.
- Le dosage doit être couplé au dosage de l'aldostéronurie de 24h et de l'excrétion urinaire de créatinine urinaire [3-4].

Une fois le diagnostic d'HAP posé le scanner avec ou sans injection de PDC permet de distinguer hyperplasie surrénalienne d'un adénome de Conn : image tissulaire hypodense habituellement unilatérale et faisant moins de 20mm, arrondie bien limitée de contours réguliers. L'IRM est moins performante que le scanner pour le diagnostic de l'adénome de Conn qui apparaît en iso ou hyposignal T1 et en hypersignal T2. En cas de doute, le dosage d'aldostérone dans les veines surrénaliennes par cathétérisme sélectif à la recherche d'un gradient de concentration s'impose.

Le traitement médical repose sur l'administration d'un antagoniste de l'aldostérone : Spironolactone qui permet la correction des troubles. Indiqué en cas d'hyperplasie surrénalienne ou en pré-opératoire en attendant l'équilibre tensionnel et hydroélectrolytique.

La surrénalectomie permet la guérison dans la majorité des cas, elle évite la prise médicamenteuse à vie.

La difficulté en cas de grossesse réside à 3 niveaux :

- Au niveau diagnostique : la grossesse s'accompagne d'une augmentation de l'activité de SRAA. Le scanner étant un examen irradiant l'IRM sans injection de gadolinium est préférable.
- Au niveau thérapeutique : l'usage de spironolactone s'accompagne d'un risque de pseudohermaphrodisme si fœtus de sexe masculin. Le traitement chirurgical par surrénalectomie laparoscopique au deuxième trimestre est donc mieux adapté.
- En cas d'hypokaliémie profonde paralysante mal contrôlée, lors de l'accouchement les efforts de poussées sont à imiter, élargissant l'indication de l'analgésie péridurale et les extractions instrumentales [5].

CONCLUSION

La découverte d'un adénome de Conn au cours d'une grossesse est une situation rare. Ses particularités diagnostiques et thérapeutiques sont importantes à connaître pour permettre une prise en charge adaptée.

REFERENCES

- [1] A. Akalay. Hyperaldostéronisme primaire et grossesse: un cas de rupture aortique. *Annales d'Endocrinologie* 73 (2012) 336-353.
- [2] C. Lucesco, F. Moreau, D. Mutter, L. Kessler, M. Penget, N. Jeandidier.
- [3] Hyperaldostéronisme primaire révélé par une hypokaliémie majeure chez un homme sans HTA sévère. *Congrès de la SFE-Strasbourg*. Vol 66. N 5. 2005.
- [4] D. Herpin. Exploration du système rénine-aldostérone chez l'hypertendu. *AMC pratique*. N 171. 2008. Elsevier Masson.
- [5] T. Nursal, K. Caliscan, E. Ertorer, A. Parlakgumus, G. Moray. Laparoscopic treatment of primary hyperaldosteronism in a pregnant patient. *Can J Surg*. Oct 2009; 52(5): E188-E190.
- [6] O. Parant, S. Grandjean, R. Castagno, L. Letourneur, R. Desprats, V. Larrue. Paralysie périodique hypokaliémique : prise en charge péri-natale, à propos d'un cas. *Journal de Gynécologie Obstétrique et Biologie de la Reproduction* 36 (2007) 607-610.

Etude bibliographique sur les risques psychosociaux et qualité de vie au travail au Maroc

[Literature review on psychosocial risks and quality of worklife in Morocco]

Sabrine Battal¹, Saida Toufik¹, and Ebrahim Kerak²

¹Laboratoire de Neurosciences, Pathologies Intégrées et Substances Naturelles,
Equipe Neurosciences Cognitives et Communication,
Université Hassan II Casablanca, Faculté des Sciences et Techniques,
Mohammedia, Maroc

²Laboratoire de Microbiologie, Virologie et Qualité/Écotoxicologie et Biodiversité,
Université Hassan II Casablanca, Faculté des Sciences et Techniques,
Mohammedia, Maroc

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: In the context of globalization; quality of work life in Morocco as in the rest of the world is affected by psychosocial risks, altering the interaction between man and the work sphere, complicating prospects for adaptation and increasing dissatisfaction. Indeed, this has repercussions on mental health of the worker, such as burnout, sleep disorders and memory. As well as psychosomatic consequences including cardiovascular disease, musculoskeletal disorder and others. Not to mention the impact on the business; as absenteeism, lack of motivation, risk behavior etc. ... This bibliographic and analytical work aims to create a data base of Moroccan epidemiological research investigating psychosocial risks and the quality of work life, through the collection of scientific articles and theses, and analysis of data listed. Finally, this paper emphasizes on the one hand the lack of research in Morocco on psychosocial risks, including the concept of quality of life at work, and secondly the need for a quality of work life approach and the role of such research in the development of the human element that is the "true wealth" of Morocco and one of the key components of intangible capital of the Kingdom.

KEYWORDS: Data base, Quality of worklife, Psychosocial risks, occupational stress, burn out.

RESUME: Dans le contexte de mondialisation; la qualité de vie au travail, au Maroc comme dans le reste du monde, se voit affectée par les risques psychosociaux, altérant ainsi l'interaction de l'homme dans la sphère du travail, compliquant les perspectives d'adaptation et augmentant la non satisfaction.

En effet, cela à des répercussions sur la santé psychique du travailleur, telle que l'épuisement professionnel, troubles du sommeil et de la mémoire. Aussi bien que psychosomatiques dont les maladies cardiovasculaires, musculosquélétiques, et autres. Sans oublier les répercussions sur l'entreprise; sous forme d'absentéisme, démotivation et comportement à risques.

Ce travail bibliographique et analytique a pour objectif de créer une base de données marocaine des recherches épidémiologiques enquêtant sur les risques psychosociaux et la qualité de vie au travail, à travers la collecte d'articles et de thèses scientifiques, et l'analyse des données répertoriées.

Enfin, ce papier souligne le manque de recherches sur les risques psychosociaux et la qualité de vie au travail, d'où la nécessité d'entamer des recherches dans ce sens pour la mise en valeur la vraie richesse du Maroc qui est le capital immatériel.

MOTS-CLEFS: Base de données, Qualité de Vie au Travail, Risques Psychosociaux, stress professionnel, épuisement professionnel.

1 INTRODUCTION

Dans un contexte de mondialisation, la charge de travail se voit intensifiée entraînant une forte demande psychologique et sociale. Ces changements entraînent l'apparition de Risques Psychosociaux (RPS) au travail[1]affectant ainsi la Qualité de Vie au Travail (QVT).

Selon le Bureau International du Travail, les RPS peuvent porter atteinte à l'intégrité psychique et physique des travailleurs[2]en se manifestent sous forme de [3] :stress professionnel, violences internes regroupant les conflits interpersonnels ainsi que des violences externes infligées par des personnes externes à l'organisme.

Quant à la Qualité de Vie au Travail, elle correspond au niveau d'atteinte des objectifs au travail, Elle est positivement impactée lorsque l'écart entre l'individu et ses objectifs est minimal, cela favorise la santé du personnel et l'efficacité organisationnelle, et par conséquent, la performance de l'entreprise[4].

La QVT et les RPS s'intéressent à l'interaction homme-travail. Cependant, si les RPS s'intéressent aux conditions de travail, la QVT, élargie ce champ d'action vers l'organisation du travail en soi [5]. Malgré ces différences, la compréhension de la QVT peut être faite à travers des enquêtes épidémiologiques utilisant les facteurs des RPS en tant qu'indicateurs de trouble de la QVT.

Une situation de travail présentant des RPS ou une mauvaise QVT, peut entraîner des conséquences sur la santé des travailleurs, comme affirmé par une étude marocaine de Laraoui où une prévalence des symptômes psychologiques tels que les troubles de concentration et de mémoire,est plus élevée chez les sujets stressés[6].

Des conséquences sur la santé physique sont également prouvées comme une étude selon laquelle un risque élevé de crises cardiaques est positivement associé à la monotonie des tâches [7]. Une étude de Gombet, 2007, confirme que 70% des hypertendus souffrent de stress au travail[8]. Un lien entre le risque de diabète type 2 est le stress au travail est également prouvé[9]. Et enfin, une étude de Aptel, 2002, associe des troubles musculosquelettiques au stress [10].

D'autre part, le stress au travail augmente le taux d'absentéisme, baisse la motivation, porte atteinte à la productivité, et favorise les comportements à risques ainsi que d'autres paramètres [11].

Devant les enjeux que représente la QVT et les RPS dans le domaine de travail à l'échelle internationale et l'imminence de faire des recherches dans ce sens, les questions qui se posent sont est ce que des recherches marocaines ont été faites dans ce sens ? Quels sont les secteurs concernés par ces études ? Quels sont les zones géographiques cernées ? Quelles sont les valeurs étudiées ? Quels sont leurs majeurs résultats ?

Cet article a pour but de répondre à ces questions en créant une base de données des études scientifiques épidémiologiques sur la QVT et les RPS en milieu professionnel marocain.

2 METHODES

Une consultation a été faite des bases de données Sciencedirect, Medline, Cairn info et Scirp pour la recherche d'articles scientifiques, et les thèses sur le catalogue national des thèses TOUBKAL de l'Institut Marocain de l'Information Scientifique et Technique IMIST ainsi que sur les bases de données électroniques des Universités Mohammed V Suissi et Hassan II.

Les mots clés utilisés sont le stress professionnel, RPS, épuisement professionnel et QVT au Maroc. La recherche a été faite en français et en anglais en traduisant ces termes. La lecture des résumés a fait sortir les articles pertinents pour le but de cette recherche.

Ensuite, une recherche a été faite dans les références bibliographiques des articles sélectionnés au préalable dans le cadre d'une recherche par cascade. La lecture des résumés a été faite afin d'en sélectionner les plus pertinents à joindre à cette étude.

Après l'élaboration de la base de données des études épidémiologiques marocaines sur la QVT et RPS, une analyse a été faite en mettant en lumière les éléments suivants :

- Les secteurs concernés par les études
- Evolution du nombre d'études entre les années 2002 et 2014
- Les zones géographiques cernées par les études
- Les valeurs étudiées et méthodes utilisées
- Les importants résultats de ces études

3 PRESENTATION DES RESULTATS

A l'issue de cette recherche, 13 articles et 7 thèses ont été analysés (voir Annexe1) et présentés dans le temps, par secteur d'activité, par zone géographique ainsi qu'une analyse des aspects étudiés et les résultats les plus saillants relatifs à ces études.

3.1 PRESENTATION PAR SECTEUR D'ACTIVITE

Le nombre des études épidémiologiques sur la QVT et RPS dans le secteur médical sont 17, soit 85% des études répertoriées (Fig 1) dont des études sur les services de réanimation, d'anesthésie, de radiologie, de dermatologie ainsi que des services de traumatologie et orthopédie. Les 15% restantes concerne des études dans le domaine de transport dont une étude sur les chauffeurs de poids lourds et une autre sur les chauffeurs de petits et grands taxis.

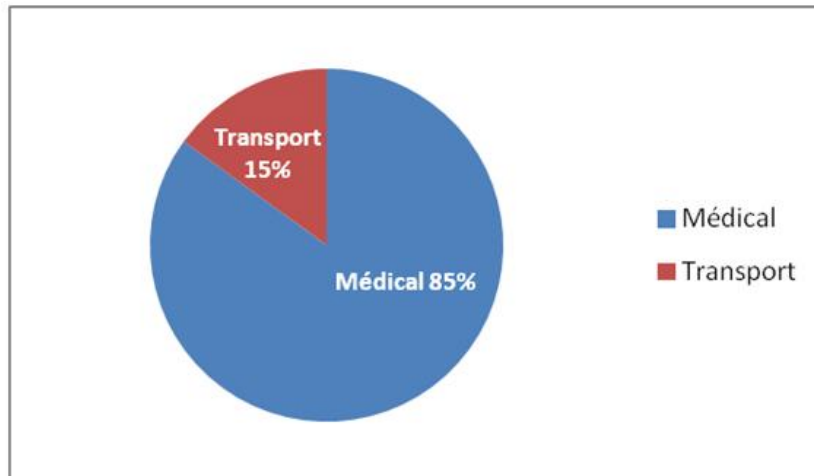


Fig. 1. Répartition des études par secteurs d'activités

3.2 ANALYSE DE L'EVOLUTION A TRAVERS LE TEMPS

Le nombre d'études épidémiologiques marocaines sur la QVT et RPS et leurs conséquences atteint son paroxysme en l'année 2013 avec 5 études. (Fig 2)

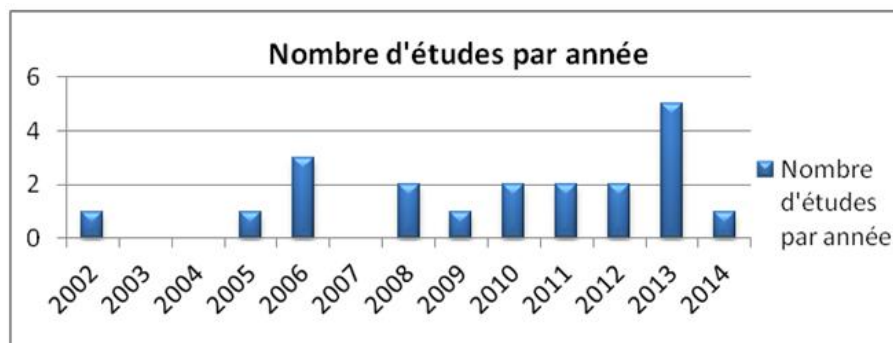
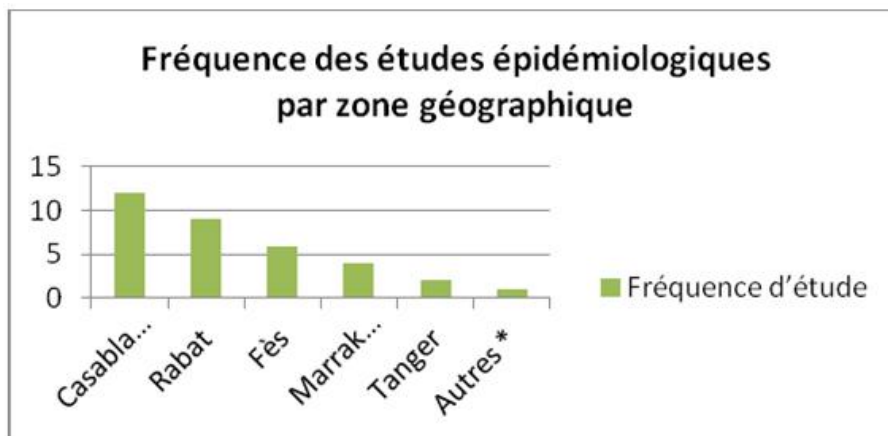


Fig. 2. Nombre d'études par année

3.3 ANALYSE PAR ZONE GEOGRAPHIQUE

Casablanca est la ville au niveau de laquelle on relève le plus d'études avec une fréquence de 12, suivie par Rabat 9, Fès 6, Marrakech 4 et Tanger 2 (voir Fig 3)



*Salé, Kenitra, Larache, El-Jadida, Oujda, Tétouan, Taounate, Khouribga, Tan tan, Laayoune, Agadir

Fig. 3. Fréquence des études épidémiologiques par zone géographique

3.4 ANALYSE DES ASPECT ETUDIÉS ET METHODES UTILISÉES

Dans la base de données sur la QVT et les RPS au Maroc, l'aspect le plus étudié est le stress professionnel. La QVT est étudiée dans 5% des recherches (Fig 4).

Les méthodes utilisées sont principalement des auto-questionnaires connus à l'échelle internationale en version adaptée au besoin de la recherche, aucune étude n'a développé un questionnaire propre au contexte marocain.

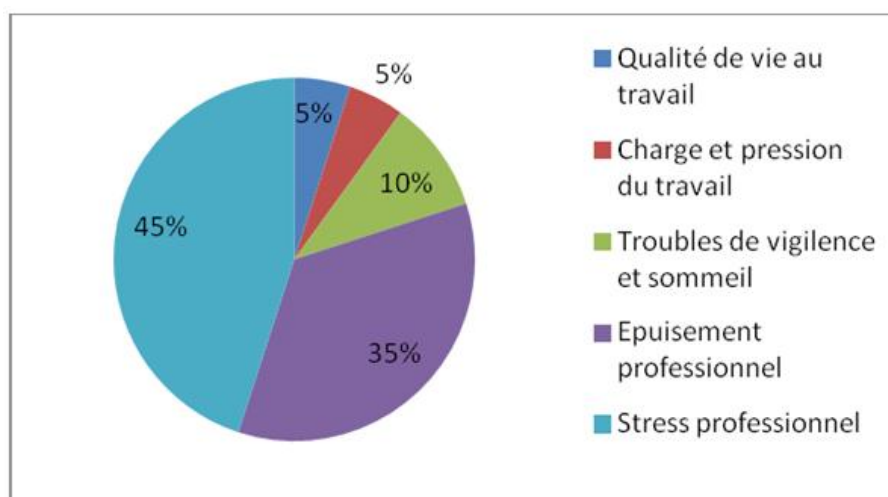


Fig. 4. Pourcentage des valeurs analysées par les études sélectionnées

3.5 RESULTATS SAILLANTS DE CES ETUDES

- La prévalence de stress et épuisement professionnel varie d'une étude à l'autre, pour ne citer que les scores les plus élevés, il est à noter que :
 - 83,3 % des sujets médicaux et paramédicaux des services de radiologie du CHU Ibn Rochde ont un niveau élevé d'épuisement émotionnel [12].
 - 99% des soignants des services d'anesthésie réanimation ont un score moyen à élevé d'épuisement émotionnel en 2005[13].
 - 70% de soignants des services d'anesthésie et réanimation ont score élevé d'épuisement professionnel dans quatre CHU des villes Rabat, Casablanca, Marrakech et Fès[14].
 - 80% des psychiatres de Casablanca et Berrechid ont un niveau de stress élevé [15].

- L'une des études révèle que le stress professionnel se traduit par des conflits en milieu de travail[16]et selon une autre, l'épuisement professionnel est incriminé dans des conflits relationnels avec l'entourage tel que confirmé par 55,5 % des soignants[17].
- L'étude de Laraqui, 2008, au niveau de 14 villes marocaines révèle que le stress est plus fréquent dans les grandes villes (Casablanca et Rabat)[6].
- Le niveau de stress est plus élevé chez le sexe féminin dans une étude concernant des médecins dentistes, avec un taux de 38,5% contre 28,1% pour les hommes[18]. Ce qui est en accord avec l'étude de Laraqui où les femmes ont une prévalence de stress plus élevée[6]. D'autre part, une autre étude enquêtant sur des résidents d'anesthésie et de réanimation, confirme que la charge de travail est plus ressentie par les hommes[19].

4 DISCUSSION

Deux études marocaines [6], [18]relèvent un stress plus élevé chez le sexe féminin, ce constat est en accord avec l'étude française SUMER qui révèle un taux de 28% de femmes en situation de stress contre moins de 20% des hommes [20]. La même constatation est faite par *The stress in America survey*, où plus de femmes que d'hommes déclarent éprouver un stress extrême[21].

Sachant que l'année 2013 est caractérisée par le plus grand nombre de publications sur la QVT et RPS au Maroc, avec pour sujets une population de 773 personnes. Et en prenant en compte la population active âgée de 15 et plus en la même année, soit 11.706.000 personnes, selon le Haut-Commissariat aux Plans (HCP)[22]donnant ainsi un ratio de (66ppm).

D'autre part, une recherche sur Science direct durant l'année 2012 permet de retenir 10 recherches sur la QVT et RPS en Tunisie. Ces recherches concernent 2431 personnes dans le milieu professionnel. En considérant la population tunisienne active âgée de 15 à 59ans en la même année, soit 3 900 000 personnes, selon l'Observatoire National de l'Emploi et des Qualifications (ONEQ) [23]Le ratio de la population concernée par les études tunisiennes (620ppm) est 10 fois plus élevé que celui marocain, ceci confirme le manque de recherches sur la QVT et RPS au Maroc.

Pourtant, une enquête du Haut-Commissariat aux Plans (HCP) en 2012 [24], un actif sur deux n'est pas satisfait de son travail, cela confirme la présence du stress dans le milieu professionnel marocain.

L'étude de la QVT représente 5% des recherches marocaines retenues dans ce travail, tandis que dans les recherches tunisiennes, la QVT représente 50% des études.

Toutes les recherches marocaines relevées dans ce travail utilisent des questionnaires développés à l'échelle internationale avec dans peu de cas, des adaptations au contexte marocain.

Ce travail se donne alors pour but d'attirer l'attention des entités d'enquêtes et statistiques, des centres de recherches indépendants et des centres affiliés aux universités, sur la nécessité de recherches sérieuses sur la QVT et RPS au Maroc. Il est aussi recommandé de développer des questionnaires inspirés de la littérature internationale mais adaptés au contexte marocain.

REFERENCES

- [1] European Risk Observatory, "Expert forecast on emerging psychosocial risks related to occupational safety and health," European Agency for Safety and Health at Work, 2007.
- [2] V. Di Martino, D. Gold, and A. Schaap, "Managing emerging health-related problems at work : SOLVE," Bureau International de Travail, Genève, 2002.
- [3] Institut national de recherche et de sécurité, "Risques PsychoSociaux et document unique." 2013.
- [4] J.-P. Martel and G. Dupuis, "QUALITY OF WORK LIFE: THEORETICAL AND METHODOLOGICAL PROBLEMS, AND PRESENTATION OF A NEW MODEL AND MEASURING INSTRUMENT," *Social Indicators Research*, pp. 333–368, 2006.
- [5] Y. CLOT, *Le travail à cœur. Pour en finir avec les risques psychosociaux*, La Découverte. 2010.
- [6] O. Laraqui, S. Laraqui, D. Tripodi, A. Caubet, C. Verger, and C. . Laraqui, "Évaluation du stress chez le personnel de santé au Maroc: à propos d'une étude multicentrique," *Archives des Maladies Professionnelles et de l'Environnement*, pp. 672–682, 2008.
- [7] L. Alfredsson, R. Karasek, and L. Thorell, "Myocardial infraction risk and psychosocial work environment: an analysis of the male swedish working force," *Soc. Sci. Med*, pp. 463–467, 1982.
- [8] T. Gombet, "HYPERTENSION ARTERIELLE ET AUTRES FACTEURS DE RISQUE CARDIOVASCULAIRES EN MILIEU PROFESSIONNEL BRAZZAVILLOIS," *Médecine d'Afrique noire*, pp. 545–548, 2007.

- [9] E. E. Agardh, A. Ahlbom, T. Andersson, S. Efendic, V. Grill, J. Hallqvist, A. Norman, and C.-G. O' STENSON, "Work Stress and Low Sense of Coherence Is Associated With Type 2 Diabetes in Middle-Aged Swedish Women," *Diabetes Care*, pp. 719–724, 2003.
- [10] M. Aptel, A. Aublet-Cuvelier, and J.-C. Cnockaert, "Les troubles musculosquelettiques du membre supérieur liés au travail," *Work-related musculoskeletal disorders of the upper limb – Joint Bone Spine*, pp. 1181–90, 2002.
- [11] Organisation Mondiale de la Santé, "Organisation du travail et stress, Série protection de la santé des travailleurs n°3," 2004.
- [12] N. Moubachir, C. Naciri, F. Essodegui, M. Agoub, O. Battas, and R. Kadiri, "Epuisement professionnel en milieu radiologique," *Journal de Radiologie*, p. 1474, 2006.
- [13] H. Kamoum, "Syndrome d'épuisement professionnel en anesthésie-réanimation en médecine d'urgence," Université Hassan II, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Casablanca, Maroc, 2005.
- [14] S. Massou, N. Doghmi, A. Belhaj, K. Aboulaala, H. Azendour, C. Heimeur, H. Balkhi, and N. Drissi Kamili, "Enquête sur le syndrome d'épuisement professionnel chez les personnels d'anesthésie réanimation de quatre hôpitaux universitaires marocains," *Annales Mé dico-Psychologiques*, pp. 538–542, 2013.
- [15] N. Rizki, "EVALUATION DES FACTEURS DE STRESS CHEZ LES PSYCHIATRES," Université Hassan II, Faculté de Médecine et de Pharmacie, Casablanca, Maroc, 2002.
- [16] W. Cherkaoui, N. Montargot, J.-M. Peretti, and Z. Yanat, "Stress et épuisement professionnel dans un contexte de changement organisationnel : le cas de l'hôpital DS au Maroc," *Humanisme et Entreprise*, p. 78, 2012.
- [17] N. Doghmi, S. Massou, H. Balkhi, C. Heimeur, and N. Drissi Kamili, "Le burn out, conséquences et solutions : enquête chez les personnels d'anesthésie-réanimation de quatre hôpitaux universitaires marocains," *Annales Médico-psychologiques*, pp. 700–704, 2013.
- [18] R. Bouhaj, "STRESS ET ODONTOLOGIE: ENQUETE AUPRES DE 213 MEDECINS DENTISTES," Université Hassan II, Casablanca, Maroc, 2010.
- [19] W. El Amraoui, I. Touil, Z. Belkhadir, and H. Ismaili, "Charge du travail en anesthésie réanimation : point de vu du résident au CHU Ibn Sina de rabat," *Annales Françaises d'Anesthésie et de Réanimation*, p. A367, 2014.
- [20] SUMMER, "LES FACTEURS PSYCHOSOCIAUX AU TRAVAIL Une évaluation par le questionnaire de Karasek dans l'enquête Sumer 2003," Direction de l'Animation et de la Recherches des Etudes Statistiques, Enquete, 2003.
- [21] American Psychological Association, "Stress in America, Missing the health care connection," 2013.
- [22] Haut-commissariat aux plans, "Activité, Emploi et Chomage," 2013.
- [23] l'Observatoire National de l'Emploi et des Qualifications, "Le marché du travail en Tunisie," 2013.
- [24] K. Soudi, "Mesure du bien-être au Maroc," Haut Commissariat aux Plans, 2012.

ANNEXE

Base de données des études marocaines sur le stress professionnel, la santé perçue et la qualité de vie au travail jusqu'en 2014.

Etude	Auteurs	Zone d'étude	Méthode d'étude	Valeur étudié	Secteur étudié
Science direct					
<ul style="list-style-type: none"> Charge du travail en anesthésie réanimation : point de vu du résident au CHU Ibn Sina de rabat 	W. El Amraoui, I. Touil, Z. Belkhadir, H. Ismail	RABAT CHU	Questionnaire anonyme	Pénibilité, pression et charge de travail	Médical : 95 résidents d'anesthésie et de réanimation
<p>Le burn out, conséquences et solutions : enquête chez les personnels d'anesthésie-réanimation de quatre hôpitaux universitaires marocains</p> <p>The burn out, consequences and resolutions: Inquiry at the personnel of anesthesia intensive care of four Moroccan university hospitals</p>	Nawfal Doghmi, Salaheddine Massou, Hicham Balkhi, Cherqui Haimeur, Nordine Drissi Kamili	4 CHU Rabat, Casablanca, Fès et Marrakech	auto-questionnaire qui envisageait des conséquences éventuelles du burn out	Conséquences Burn out =Syndrome d'épuisement professionnel	Médical ; 202 soignants, services d'anesthésie réanimation
<p>Enquête sur le syndrome d'épuisement professionnel chez les personnels d'anesthésie réanimation de quatre hôpitaux universitaires marocains</p> <p>Survey on burn out in healthcare providers working in four Moroccan academic intensive care units</p>	Salah Massou', Nawfal Doghmi, Ayoub Belhaj, Khalil Aboulaala, HichamAze ndour, CherquiHaimeur, HichamBalkhi, Nour eddineDrissiKamili	4 CHU au Maroc Rabat, Casablanca, Fès et Marrakech	Auto questionnaire démographique et professionnel + version française du Maslach Burn out Inventory	Prévalence et facteurs, Burn out =Syndrome d'épuisement professionnel	Médical ; 308 sujets des services d'anesthésie réanimation

Etude bibliographique sur les risques psychosociaux et qualité de vie au travail au Maroc

Évaluation du stress chez le personnel de santé au Maroc : à propos d'une étude multicentrique Stress assessment among health care workers in Morocco	O. Laraqui S. Laraqui D. Tripodi A. Caubet C. Verger C.H. Laraqui	Casablanca Rabat Sud Nord	Questionnaire inspiré de l'INRS	Stress professionnel	Médical : 3554 personnel médical et paramédical
Évaluation de la vigilance chez les conducteurs professionnels de poids lourds à Casablanca Vigilance monitoring of professional truck drivers in Casablanca	O. Laraqui ^{2,3} , S. Laraqui ² , D. Tripodi ⁵ , A. Caubet ⁴ , C. Verger ⁴ , C.H. Laraqui ^{1,2,,}	Casablanca	questionnaire de quatre rubriques : les caractéristiques socioprofessionnelles et sanitaires des conducteurs, les conditions de travail, les habitudes du sommeil, les symptômes des troubles du sommeil et les facteurs les favorisant.	Troubles du sommeil	Transport : 2134 chauffeurs de poids lourds
Epuisement professionnel en milieu radiologique [12]	N. Moubachir, C. Naciri, F. Essodegui, M. Agoub, O. Battas, R. Kadiri	CASABLANCA	auto-questionnaire (Maslach burnout Inventory) et General Health Questionnaire à 12 items (GHQ 12)	Epuisement professionnel et détresse psychologique	Médical : 30 sujets médical et paramédical des services de radiologie du CHU Ibn Rochde
Comparaison de la qualité de vie du personnel soignant dans des services de dermatologie et de réanimation médicale	I. Khoudri I. Jroundi N. Ismaili B. Hassam A.A.Zeggwagh R. Abouqal	CHU Ibn Sina de Rabat	La version française de l'EQ_5D adapté au contexte marocain à l'aide du groupe EuroQol	Qualité de vie en milieu professionnel	Médical : 74 médecins et infirmiers 43 en service de dermatologie et 30 en réanimation

MEDLINE PUBMED					
<ul style="list-style-type: none"> Self-perceived sleepiness in emergency training physicians: prevalence and relationship with quality of life 	Belayachi J, Benjelloun O, Madani N, Abidi K, Dendane T, Zeggwagh AA, Abouqal R.	RABAT -Ibn Sina University hospital Center	Epworth sleepiness scale (ESS) Et EuroQol-5 dimensions (EQ-5D)	Self perceived sleepiness	Médical: <ul style="list-style-type: none"> 81 emergency training physicians
Mesure du stress professionnel des chauffeurs de taxi à Fès, Maroc	M. Berraho C. Nejari K. Elrhazi S. El Fakir J.F. Tessier N. Ouédraogo S. Mekouar N. Raiss	Fès	Version originale du questionnaire de l'INRS traduite en arabe dialectal, administrés par des médecins	Etude de stress professionnel	Transport : 338 Chauffeurs de taxis 81% petits taxis 19% grands taxis
CAIRN INFO					
Changement organisationnel et déterminants du stress : Etude exploratoire du stress perçu par les infirmiers de l'hôpital DS au Maroc	Widad Cherkaoui Nathalie Montargot Zahir Yanat	-	-	Stress professionnel	Médical : 25 infirmiers
Stress et épuisement professionnel dans un contexte de changement organisationnel : le cas de l'hôpital DS au Maroc	Widad Cherkaoui Nathalie Montargot Jean-Marie Peretti Zahir Yanat	-	-	Stress et épuisement professionnel	Médical : 25 infirmier

Etude bibliographique sur les risques psychosociaux et qualité de vie au travail au Maroc

Prévalences et facteurs de risque des troubles de la vigilance chez les routiers professionnels au Maroc	Siham Laraqui Omar Laraqui Hossini Dominique Tripodi Nadia Manar Yasmine El Aoudi Alain Caubet Christian Verger Tarik Ghailane Chakib El Houssine Laraqui	Agadir, Casablanca, Fès, Marrakech et Tanger	questionnaire de quatre rubriques : les caractéristiques socioprofessionnelles et sanitaires des conducteurs, les conditions de travail, les habitudes du sommeil, les symptômes des troubles du sommeil et les facteurs les favorisant. inspiré de celui du réseau Morphée et traduit à l'arabe dialectal	Troubles de la vigilance	Transport : taxis (2 134), autocars (1 158) et poids lourds (2 274)
SCIRP					
Evaluation of stress among 100 Moroccan orthodontists	Lahcen Ousehal ¹ , Laila Lazrak ² , Karima Hassani ³	CASABLANCA	Un questionnaire de 78 questions avec 3 parties: 1) Evaluation du stress et son impact sur la santé. 2) les facteurs potentiels du stress et l'opinion des praticiens du stress 3) informations générales sur la pratique	Stress professionnel	Médical : 116 Orthodontistes
TOUBKAL					
Syndrome d'épuisement professionnel en anesthésie-réanimation en médecine d'urgence	Kamoum, Hanane	CASABLANCA	version adaptée du Maslash burnout inventory, des variables socio-démographiques, des variables professionnelles ainsi que des variables portant sur les conséquences cliniques et organisationnelles du stress professionnel	Burn out	Médical : Les médecins et infirmiers du département d'anesthésie réanimation du CHU

UNIVERSITE MOHAMMED V SUISSI					
Le Burn out en traumatologie et orthopédie : Enquête auprès des praticiens”	khaoula EZZINE	Rabat (CHU Avicenne Rabat, Hôpital d’enfants Rabat, Hôpital militaire d’instruction Mohammed V)	adaptation du Maslach Burn out Inventory (MBI)	Burn out	Médical : personnel médical et paramédical en traumatologie et orthopédie 72 soignants (53 Médecins et 19 Infirmiers)
Evaluation des risques professionnels dans les laboratoires d’analyses médicales Cas du laboratoire de bactériologie -Sérologie-Hygiène HIS	Badreddine MOUKAFIH	Rabat	-	Risques professionnels	Médical : Laboratoire d’analyses médicales laboratoire bactériologie - Sérologie-Hygiène de l’hôpital Ibn Sina 38 personnes
Le Burn out en milieu de Réanimation : Enquête auprès des praticiens	Salma AZZAoui	(rabat, Casablanca, Fès et Marrakech	adaptation du Maslach Burn out Inventory (MBI)	Burn out	Médical : 290 praticiens de services d’Anesthésie – Réanimation (154 Médecins et 136 Infirmiers)
UNIVERSITE HASSAN II					
STRESS ET ODONTOLOGIE :	Rajaa Bouhaj	CASABLANCA	-	Stress professionnel	Médical : 213

ENQUETE AUPRES DE 213 MEDECINS DENTISTES					Médecins dentistes Du secteur privé, mutualiste et public
EVALUATION DU STRESS CHEZ LES ORTHODONTISTES DU SECTEUR PRIVE DE CASABLANCA	Karima Hassani	CASABLANCA	-	Stress professionnel	Médical : 116 Orthodontistes
EVALUATION DES FACTEURS DE STRESS CHEZ LES PSYCHIATRES	RIZKI NADIA	Casablanca et Berrechid	-	Stress professionnel	Médical : 68 psychiatres



Contribution au développement de l'inversion du modèle DART: Application à l'extraction des paramètres biophysiques à partir d'une image SPOT sur la forêt de Fontainebleau (France)

[Contribution to the development of the inversion DART model: Application to the extraction of biophysical parameters from a SPOT image on the forest of Fontainebleau (France)]

J. Mechbough¹, J. P. Gastellu-Etchegorry², O. El Kharki³, N. El Malki², and M. Rouchdi⁴

¹Craste-LF, Rabat, Maroc

²CESBIO, Toulouse, France

³Cellule Informatique, ENCG, Agadir, Maroc

⁴IAV, Rabat, Maroc

Copyright © 2015 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 optical remote sensing, relationships used to link radiometric data acquired by satellites and biophysical quantities of vegetation are generally established through semi-empirical relationships or inversion of radiative transfer models. The inversion method of DART model is based on the use of pre-calculated tables: simulations involve a wide set of input parameters. An interpolation procedure, coupled with an analytical model, can recreate a simulation for any values of the input parameters. Inversion is then achieved by minimizing the cost function representing the error between the measured reflectance (satellite images) and reflectance data model. In this paper, we propose an improvement of the inversion method, comparing four parametric models (RPV, MRPV, HAPKE and ESTEVE). To assess their ability to represent the reflectance simulated by DART, we compared the mean square error (RMSE) between the simulated reflectance and those obtained by the different models. The improved MRPV model proved to be more robust to effectively represent reflectance DART. At the end, we applied the inversion to estimate biophysical parameters (leaf area index, crown coverage) of the Fontainebleau forest (France) from a SPOT image. This application allowed us to perform the validation of inversion programs that we have developed and to illustrate the ability to get maps of biophysical parameters that are very useful for modeling the functioning of the forest.

KEYWORDS: Inversion, radiometric data, remote sensing, DART, radiative transfer, biophysical parameters, reflectance, RPV, MRPV, HAPKE, ESTEVE, SPOT image.

RESUME: En télédétection optique, Les relations utilisées pour relier les données radiométriques acquises par les satellites aux quantités biophysiques caractéristiques de la végétation et de son fonctionnement sont généralement établies via des relations semi-empiriques ou par inversion de modèles de transfert radiatif. La méthode d'inversion du modèle DART (Discrete Anisotropic Radiative Transfer) repose sur l'utilisation de tables précalculées : des simulations sont effectuées pour un nombre important de jeux de paramètres d'entrée. Une procédure d'interpolation, associée à un modèle paramétrique de réflectance, permet de recréer une simulation pour des valeurs quelconques des paramètres d'entrée. L'inversion est alors réalisée par la minimisation de la fonction coût, représentant l'erreur entre les réflectances mesurées (image satellite)

et les réflectances simulées par le modèle. Dans ce papier, nous proposons une amélioration de la méthode d'inversion, en comparant quatre modèles paramétriques (RPV, MRPV, HAPKE et ESTEVE). Afin d'évaluer leur capacité à représenter la réflectance simulée par DART, nous avons comparés, l'erreur quadratique moyenne (RMSE) entre les réflectances simulées et celles obtenues par les différents modèles. Le modèle MRPV amélioré s'est avéré être le plus robuste pour bien représenter les réflectances DART. A la fin, nous avons appliqué l'inversion pour l'estimation des paramètres biophysiques (indice foliaire, taux de couverture arborée) de la forêt Fontainebleau (France), à partir d'une image SPOT. Cette application nous a permis à la fois d'effectuer la validation des programmes d'inversion que nous avons développé et de montrer la possibilité d'obtenir des cartes de paramètres biophysiques qui sont très utiles pour la modélisation du fonctionnement de la forêt.

MOTS-CLEFS: Inversion, données radiométriques, télédétection, DART, transfert radiatif, paramètres biophysiques, réflectance, RPV, MRPV, HAPKE, ESTEVE, image SPOT.

1 INTRODUCTION

La télédétection spatiale, compte tenu de sa capacité à fournir des informations synoptiques à différentes échelles de temps et d'espace, est devenue un outil indispensable pour la surveillance des écosystèmes. Dans ce but, un grand nombre de chercheurs se consacrent au développement de méthodes d'extraction de paramètres biophysiques (indice foliaire, taux du couvert arborés...) à partir des données de télédétection. La surveillance de ces paramètres à partir de mesures sur le terrain, est très difficile à grande échelle, compte tenu du travail que cela représente. La télédétection spatiale, de par sa capacité à surveiller l'ensemble du globe terrestre à des fréquences allant de quelques heures à plusieurs dizaines de jours, peut apporter une solution, à condition que l'on puisse relier de manière fiable les quantités biophysiques aux données radiométriques acquises par les satellites. Ce lien peut être établi via des relations empiriques ou par inversion de modèles de transfert radiatif.

L'obtention de paramètres biophysiques à partir de mesures de télédétection est très souvent réalisée à l'aide d'approches empiriques à partir de calculs d'indices de végétation [1]. Les relations empiriques varient d'un type de végétation à l'autre et sont sensibles à des facteurs perturbateurs comme le sol, l'état de l'atmosphère ou la géométrie de visée, et saturent généralement pour des LAI (Leaf Area Index) forts [2]; il est donc difficile d'obtenir des relations générales indépendantes du milieu et des conditions d'acquisition.

Une approche empirique souvent utilisée consiste à établir des régressions statistiques entre des échantillons des paramètres recherchés et des indices spectraux dérivés de l'image [3]. Cependant, cette méthode est fortement contrainte par la nécessité de mesures terrain et elle est seulement valide pour la configuration d'observation concernée. Une solution pour résoudre ce problème est l'utilisation, en mode "inverse", des modèles physiques qui simulent la mesure des capteurs ([4], [5], [6], [7]). Par rapport aux approches empiriques, l'inversion de modèles ne nécessite pas ou peu de mesures terrain. De ce fait, elle est potentiellement plus robuste, et généralisable à toute biomasse.

Inverser un modèle de transfert radiatif consiste à ajuster les variables biophysiques pour que les réflectances simulées s'accordent au mieux aux réflectances observées. Les premières inversions ont été réalisées en se basant uniquement sur la minimisation de la distance entre réflectances observées et simulées. La rapidité du processus d'inversion par les méthodes classiques (méthodes des moindres carrés ou du simplexe), dépend du temps de simulation. Ce dernier devient donc une contrainte majeure pour le traitement opérationnel de gros volumes de données, telles que les images de télédétection. Différentes solutions à ce problème ont été envisagées telles que l'utilisation de réseaux de neurones.

Les réseaux de neurones ([5], [8]) sont constitués de nœuds interconnectés, répartis en couches. Les nœuds de la première couche représentent les entrées, i.e. les mesures de réflectance et les conditions d'acquisition, alors que les nœuds de la dernière couche correspondent aux sorties, i.e. les paramètres biophysiques recherchés. Les nœuds sont en fait des fonctions mathématiques paramétrées qui donnent la valeur de sortie à partir des valeurs d'entrée. La phase d'apprentissage, permet de calculer les paramètres des différents nœuds, avec un jeu d'entrées/sorties. Ce jeu est créé par simulation directe de valeurs de réflectance à l'aide du modèle que l'on désire inverser, en faisant varier certains de ces paramètres d'entrée. Une fois la phase d'apprentissage terminée, le réseau de neurones ainsi constitué peut déterminer de manière extrêmement rapide, à partir de mesures de réflectance, les paramètres biophysiques recherchés.

Une alternative à l'emploi de réseaux de neurones est de pré-calculer des jeux de simulations [6] pour une gamme de paramètres adaptés au paysage et de les stocker dans une table, appelée LUT (Look Up Table dans la terminologie anglaise). La méthode d'inversion recherche dans la table les valeurs les plus proches des valeurs considérées, afin d'obtenir les

paramètres d'entrée associés. L'espace des paramètres étant décrit de manière discrète dans la table, une procédure d'interpolation associée à un modèle paramétrique de réflectance, est utilisée pour décrire cet espace de manière continue.

La méthode d'inversion du modèle DART (Discrete Anisotropic Radiative Transfer) repose sur l'utilisation de tables précalculées. Réussir cette méthode d'inversion nécessite un bon modèle paramétrique qui représente bien la réflectance simulée par DART. Dans ce papier quatre modèles paramétriques sont comparés (RPV, MRPV, HAPKE et ESTEVE). Le calcul des coefficients de chaque modèle est réalisé par trois algorithmes d'optimisation à savoir la méthode Quasi Newton, Simplexe et l'algorithme génétiques. L'objectif est de chercher la méthode d'optimisation la mieux adaptée pour chaque modèle.

La première partie de ce papier est une description rapide du modèle DART. La seconde section présente la méthode d'inversion du modèle DART. La troisième partie est une description et comparaison des quatre modèles. Enfin, la quatrième section illustre l'inversion d'une image SPOT de la forêt Fontainebleau (France).

2 MODÈLE DART

Le modèle Discrete Anisotropic Transfert (DART) simule l'émission et la propagation du rayonnement lumineux dans les paysages terrestres, dans le domaine spectral entre 0.25 μm et 250 μm environ (UV : Ultraviolet, VIS : Visible, IRT : Infra Rouge Thermique). C'est un modèle basé sur la physique du rayonnement, qui prend en compte le rayonnement solaire incident, l'émission thermique des éléments du paysage (sol, maisons, végétation, atmosphère, etc.) et la configuration "Lidar". Il calcule la propagation du rayonnement en fonction des propriétés optiques des objets terrestres.

Il fournit le bilan radiatif et les mesures de télédétection passive et active (Lidar) des paysages modélisés (naturel et/ou urbain, avec ou sans relief), pour toute direction solaire (Ω_s) et de visée (Ω_v), toute atmosphère. Il a été conçu pour être précis, simple d'emploi et adapté à une utilisation opérationnelle. Le modèle DART a été breveté en 2003. Il a ensuite bénéficié d'une consolidation informatique en 2005, et d'une phase de professionnalisation en 2007-08, par la société Magellium (Toulouse).

Le système "paysage terrestre - atmosphère" est le milieu de propagation du rayonnement. Sa représentation informatique est une matrice 3-D de cellules parallélépipédiques (Figure 1), combinée à un maillage réalisé avec des triangles et des parallélogrammes. Elle est appelée ici maquette ou scène.

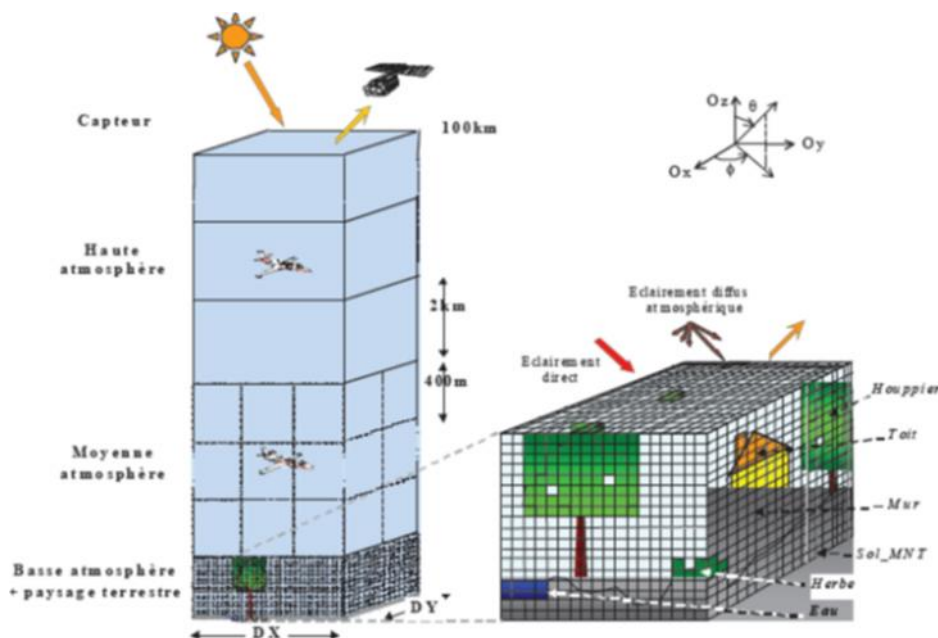


Fig. 1. Représentation schématique du système "Paysage terrestre – Atmosphère - Capteur"

La scène est constituée de la maquette du paysage terrestre, surmontée ou non par une maquette de l'atmosphère. Les cellules de la maquette terrestre sont caractérisées par des dimensions "libres" (ΔX , ΔY , ΔZ). La maquette "atmosphère" est

uniquement constituée de cellules "air", alors que la maquette "terrestre" peut comprendre des cellules "air" et des cellules associées à 5 types d'éléments (sol, végétation, eau, route, urbain), avec ou sans relief (MNT: Modèle Numérique de Terrain). Les dimensions de la maquette selon les axes Ox, Oy et Oz sont DX, DY et DZ.

Le type de chaque cellule de la maquette est défini par la matière qu'elle contient. Le modèle traite plusieurs types de cellules associées aux différents composants du paysage : Houppier, Tronc, Herbe, Sol, Eau, Route, Mur, Toit et Air.

3 INVERSION

La méthode d'inversion de DART s'articule sur trois étapes majeures (figure 2) :

- Calcul et stockage des réflectances (FRB : Facteur de Réflectance Bidirectionnelle) simulés par DART
- Représentation des FRB DART par un modèle paramétrique.
- Inversion des paramètres libres (p) par interpolation des coefficients du modèle et par minimisation de la fonction coût ϵ^2 entre les réflectances mesurées et celles générées par le modèle paramétrique.

3.1 CALCUL ET STOCKAGE DES FRB SIMULES PAR DART

Le modèle DART permet de calculer les FRB associés aux diverses configurations du paysage et pour toute direction de visée. Le FRB est simulé avec une représentation informatique du paysage assez simplifiée pour réduire les temps de calcul des simulations DART, mais cependant assez précise pour obtenir des FRB assez précis. Les FRB simulés sont stockés dans une base de données.

3.2 REPRESENTATION DES FRB DART PAR UN MODELE ANALYTIQUE A SIX COEFFICIENTS

L'algorithme de minimisation nécessite la connaissance des réflectances du couvert pour toutes les valeurs des paramètres libres et fixes dans la gamme de variations considérée. Compte tenu de la contrainte liée au temps de calcul, seul un nombre limité de simulations est généré pour un ensemble fini de valeurs des paramètres. Chaque simulation DART donne les FRB d'un paysage pour N direction de visée, pour une direction solaire donnée et pour un jeu de valeurs des paramètres. De manière à pouvoir obtenir le FRB pour toutes les valeurs des paramètres libres et fixes, les FRB de toute simulation DART sont approchés par un modèle paramétrique de réflectances. Ainsi, à chaque simulation, ou jeu de paramètres d'entrée, il correspond une fonction définie par un ensemble de coefficients.

3.3 INVERSION DES PARAMETRES LIBRES (P)

Pour calculer la réflectance pour des valeurs quelconques de paramètres (LAI, ρ , etc), il suffit alors d'interpoler les coefficients et d'utiliser ensuite la fonction analytique obtenue avec ces nouvelles valeurs de coefficients.

Le programme d'inversion lit pour chaque pixel, le nombre de valeurs de réflectance mesurées et pour chaque valeur les caractéristiques d'observation : angles et canal. L'inversion consiste alors à minimiser, par la méthode du simplexe [9], la fonction coût (ϵ^2), représentant l'erreur entre les réflectances mesurées i et les réflectances (R) données par le modèle paramétrique

La carte de l'erreur ϵ^2 déduite de l'inversion d'images renseigne sur la fiabilité de l'inversion. La fonction ϵ^2 coût peut être définie de trois façons :

Erreur absolue :

$$\epsilon^2 = \sum_{i=1}^{nbval} (I_i - R(\theta_{si}, \theta_{vi}, \Delta\varphi_{sv}, \lambda_i, P))^2 \tag{1}$$

Avec nbval le nombre de réflectance mesurées, avec i la ième valeur, associée aux angles solaires, θ_{si} et de $\theta_{vi}, \Delta\varphi_{sv}$ pour la longueur d'onde λ_i et le vecteur de paramètre libre P sur lequel on réalise l'inversion.

Erreur relative :

$$\epsilon^2 = \sum_{i=1}^{nbval} \left(\frac{I_i - R(\theta_{si}, \theta_{vi}, \Delta\varphi_{sv}, \lambda_i, P)}{I_i} \right)^2 \tag{2}$$

Cette fonction coût est conçue pour ne pas favoriser les canaux PIR, car leurs réponses sont généralement supérieures à celles des canaux visibles, du moins pour les couverts végétaux.

Erreur relative avec seuil :

$$\varepsilon^2 = \sum_{i=1}^n \left(\frac{b_i - R(\theta_{vi}, \Delta q_{svi})}{K_i} \right)^2 \quad (3)$$

Avec $K_i = b_i$ si $b_i \geq \min$ sinon $K_i = \min$, \min étant saisie par l'utilisateur. Cette fonction coût a été introduite pour ne pas favoriser les réflectances proches de zéro.

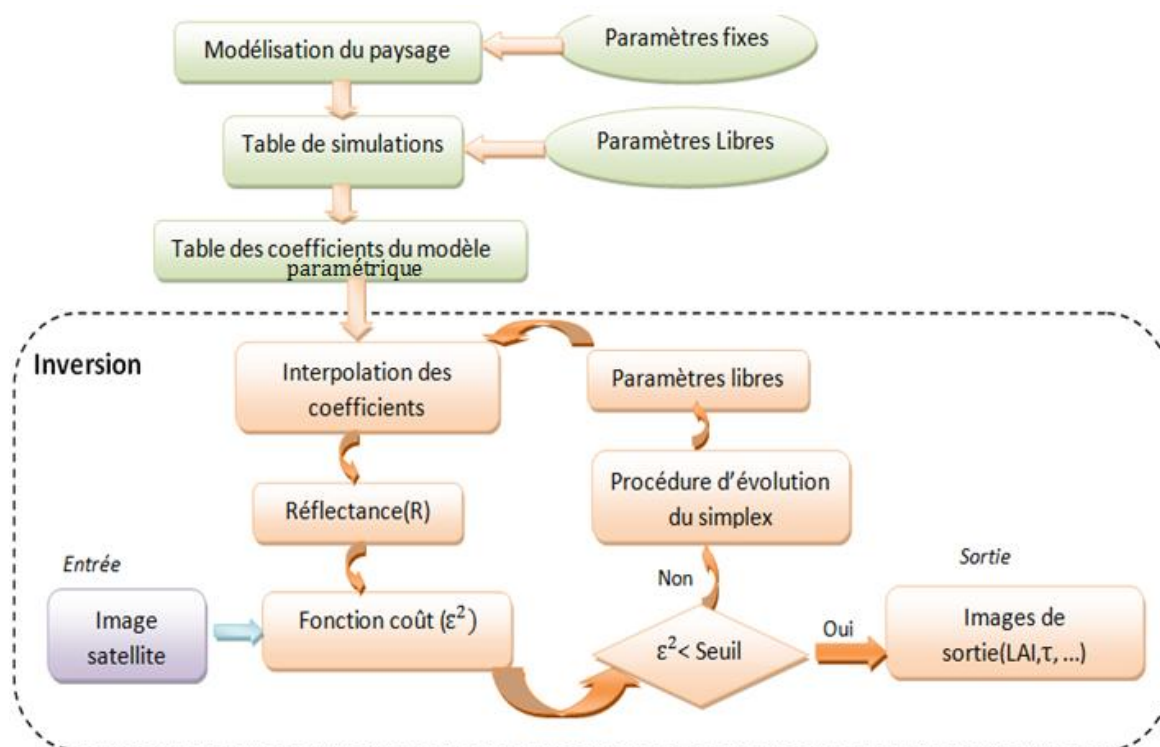


Fig. 2. Organigramme du programme d'inversion

4 DÉTERMINATION D'UN BON MODÈLE PARAMÉTRIQUE DE RÉFLECTANCE POUR L'INVERSION

Plusieurs modèles permettent de simuler des spectres de réflectances de surfaces selon la direction solaire θ_s , et la direction de visée θ_v . Ces modèles ont des paramètres dont les valeurs dépendent de propriétés géométriques et optiques des composantes de la surface terrestre considérée.

Quatre modèles sont comparés ainsi que plusieurs algorithmes d'optimisation ont été testé lors du calcul des coefficients. Une question difficile se pose alors : quel est le meilleur modèle pour une application donnée?

Plusieurs simulations ont été réalisées, l'erreur quadratique moyenne du "fit" (RMSE) définie par l'équation 4, permet de comparer les FRB simulées ($\rho_{s,i}$) directement avec DART et celles obtenues par les différents modèles $R(\theta_{vi}, \Delta q_{svi})$.

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{nbdir} (\rho_{s,i} - R(\theta_{vi}, \Delta q_{svi}))^2}{nbdir}} \quad (4)$$

Avec nbdir le nombre de direction de visée.

4.1 MODELE RPV (RAHMAN ET ALL, 1993)

Le modèle RPV [10] est un modèle semi-empirique paramétrique. Il représente la réflectance de surfaces. Il utilise quatre paramètres (C_1, C_2, C_3, h) pour représenter la réflectance associée à une direction d'éclairement (θ_s, ϕ_s) et une direction d'observation (θ_v, ϕ_v). Ainsi, la réflectance est représentée par le produit de quatre termes.

$$R(\theta_s, \phi_s, \theta_v, \phi_v) = C_1 \cdot M(\theta_s, \theta_v, \phi_s, \phi_v) \cdot F(\theta_s, \theta_v, \phi_s, \phi_v, C_2, C_3) \cdot H(\theta_s, \theta_v, \phi_s, \phi_v, h) \tag{5}$$

Où

$$M(\theta_s, \theta_v, \phi_s, \phi_v) = (\cos(\theta_s) \cos(\theta_v) (\cos(\theta_s) + \cos(\theta_v)))^{C_2-1} \tag{6}$$

$$F = \frac{1 - C_3^2}{(1 + C_3^2 + 2C_3 \cos(\theta_s - \theta_v))^{3/2}} \tag{7}$$

Avec

$$\cos(\theta_{sv}) = \cos(\theta_s) \cos(\theta_v) + \sin(\theta_s) \sin(\theta_v) \cos(\phi_s - \phi_v) \tag{8}$$

$$H = 1 + \frac{1 - \exp(-\theta_{sv})}{1 + \theta_{sv}} \tag{9}$$

Avec

$$G = ((\tan(\theta_s))^2 + (\tan(\theta_v))^2 - 2(\tan(\theta_s) \tan(\theta_v) \cos(\phi_s - \phi_v)))^{1/2} \tag{10}$$

θ_s : Angle zénithal d'éclairement. $\theta_s \in [0, \pi/2]$

θ_v : Angle zénithal d'observation. $\theta_v \in [0, \pi/2]$

ϕ_v : Angle azimutal d'observation. $\phi_v \in [0, 2\pi]$

θ_s : Angle zénithal d'illumination. $\theta_s \in [0, \pi/2]$

M : Fonction angulaire, connue sous le nom de fonction de Minneart. Elle donne la forme de la réflectance angulaire : forme de bol si $C_2 < 1$, forme de cloche si $C_2 > 1$ et surface lambertien si $C_2 = 1$.

F : Fonction de Henyey Greenstein qui donne la fraction de rayonnement rétrodiffusé selon la valeur du paramètre C_3 .

H : Terme qui représente le phénomène du Hot Spot (i.e., cas particulier où les directions du capteur et du soleil sont identiques). Cette configuration correspond à un maximum local de la réflectance. h_1 détermine la hauteur du Hot Spot.

4.2 MODÈLE MRPV (ENGELSEN, 1996)

Le modèle MRPV [11] est dérivé du modèle RPV, La seule différence, c'est la fonction de Henyey-Greenstein F qui est remplacée par la fonction :

$$F = \exp(-C_3 \cos(\theta_{sv})) \tag{11}$$

De manière à mieux représenter le Hot Spot et donc la réflectance, nous utilisons une adaptation du modèle MRPV et RPV où le terme hot spot H est remplacé par une fonction à deux paramètres (Equation 12). Ces modèles sont appelés par la suite MRPV* et RPV*.

$$H = 1 + h_1 \left(\frac{1 + h_2 \cos(\theta_{sv})}{2} \right)^{-1} \tag{12}$$

4.3 MODÈLE HAPKE

Le modèle Hapke [12] est un modèle de transfert radiatif qui permet de simuler des spectres de réflectance de sols dans toutes les directions de l'espace. Il utilise sept coefficients ($C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, h_1, h_2$) pour représenter la réflectance

$$R(\theta_s, \theta_v) = \frac{C_1}{4 \cos(\theta_v) + |\cos(\theta_s)|} [C_2 + B(g_1, g_2) + H(C_3 \cos(\theta_{sv}), C_4) \cdot H(C_5 \cos(\theta_{sv})) - 1] \tag{13}$$

Avec

$$B(g1) = \frac{h_1}{1 + \frac{h_1}{h_2} \cdot \tan\left(\frac{g1}{2}\right)} \quad (14)$$

$$H(C_{1,x}) = \frac{1 + 2 \cdot x}{1 + 2 \cdot (1 - C_1)^{0.5 \cdot x}} \quad (15)$$

$$P(g1, g2) = 1 + C_2 \cdot \cos(g1) + C_3 \cdot \frac{\cos(g1) - 1}{2} + C_4 \cdot \cos(g2) + C_5 \cdot \frac{\cos(g2) - 1}{2} \quad (16)$$

$$\cos(g1) = -\cos(\theta_v) \cos(\theta_s) - \sin(\theta_v) \sin(\theta_s) \times \cos(\Delta\phi_{sv}) \quad (17)$$

$$\cos(g2) = -\cos(\theta_v) \cos(\theta_s) + \sin(\theta_v) \sin(\theta_s) \times \cos(\Delta\phi_{sv}) \quad (18)$$

B(g1) représente le terme de Hot Spot avec h_1 la hauteur et h_2 la largeur.

4.4 MODÈLE ESTEVE

Modèle Esteve [6] est un modèle analytique de réflectances qui utilise 6 ou 8 paramètres pour représenter la réflectance. Dans notre étude nous avons utilisés le modèle à 8 paramètres.

$$R(\theta_v, \theta_s) = (C_1 + C_2 \theta_v \cos(\Delta\phi_{sv}) + C_3 \theta_v^2 \cos^2(\Delta\phi_{sv}) + C_4 \theta_v^2 \sin^2(\Delta\phi_{sv}) + C_5 \theta_v^4 \sin^4(\Delta\phi_{sv}) + C_6 \theta_v^6 \sin^6(\Delta\phi_{sv})) \times \left(1 + h_1 \exp\left(\frac{-\theta_{sv}^2}{h_2}\right)\right) \quad (19)$$

$$\theta_{sv} = \theta_v - \theta_s, \cos(\psi_{sv}) = \frac{h_1}{h_2} \quad (20)$$

Le terme $\left(1 + h_1 \exp\left(\frac{-\theta_{sv}^2}{h_2}\right)\right)$ représente le Hot Spot, avec h_1 la hauteur et h_2 la largeur du Hot Spot. Le reste de la fonction est une fonction "bol" classique.

4.5 ALGORITHME GÉNÉRAL DÉVELOPPÉ POUR LE CALCUL DES COEFFICIENTS

Le calcul des coefficients de chaque modèle s'effectue par minimisation de l'erreur. Cette minimisation est réalisée par trois algorithmes d'optimisation à savoir la méthode Quasi Newton, Simplexe et l'algorithme génétiques. L'objectif est de chercher la méthode d'optimisation la mieux adaptée pour chaque modèle. L'algorithme suivant (figure 3) décrit les étapes utilisées pour le calcul des coefficients pour le modèle MRPV*.

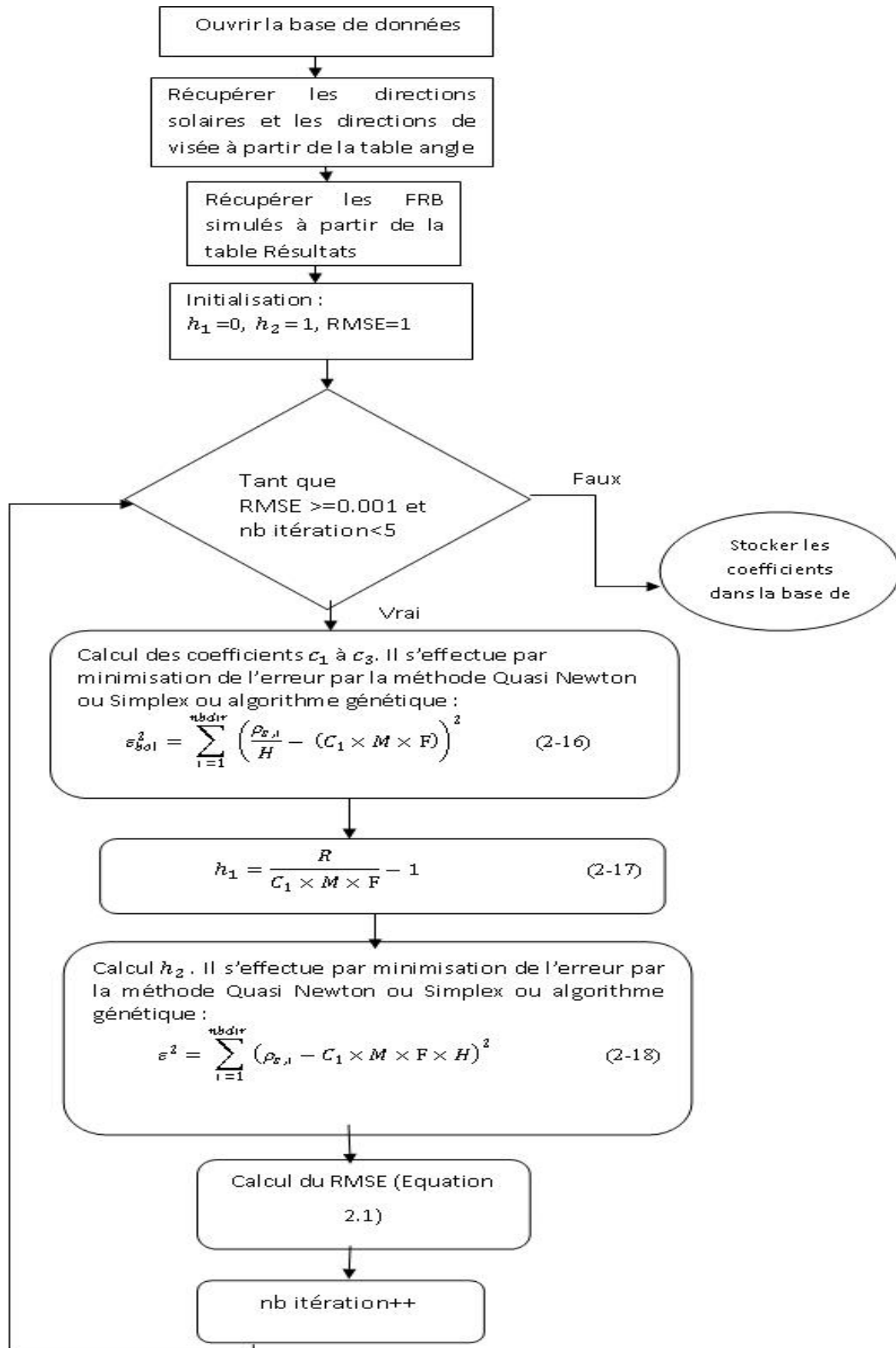


Fig. 3. Algorithme calcul des coefficients du modèle MRPV*

4.6 CHOIX DE LA MÉTHODE D'OPTIMISATION

Trouver un minimum global est en général un problème très difficile. En réalité, il n'existe pas d'algorithme d'optimisation parfait. En fonction du problème, nous chercherons donc la méthode la mieux adaptée.

La comparaison est effectuée dans un premier temps sous Matlab sur l'efficacité des méthodes. Pour effectuer cette comparaison nous avons généré une table (LUT) de réflectance, en prenant comme paysage de référence une scène 2D simulée à 1m de résolution et un angle zénithal solaire $\theta_s = 30^\circ$. Ce paysage comprend un sol lambertien recouvert par une parcelle de végétation et une réflectance du sol très forte ($\rho_{sol} = 100\%$). Un seul paramètre est libre le LAI (indice foliaire) avec 30 simulations avec un pas de 0.1. Dans les comparaisons qui suivent la courbe BRF DART (i.e., réflectance simulées par DART) sert de référence.

Ces tests avec et sans Hot Spot ont donné des résultats satisfaisants en utilisant les deux méthodes d'optimisation Quasi Newton et simplexe pour les différents modèles (RMSE=0.002). Par contre l'algorithme Génétique (figure 4) n'a pas donné des résultats satisfaisants (RMSE=0.01). Il a donc été rejeté et seules les méthodes Simplex et Quasi Newton ont donc été retenues pour effectuer d'autres tests.

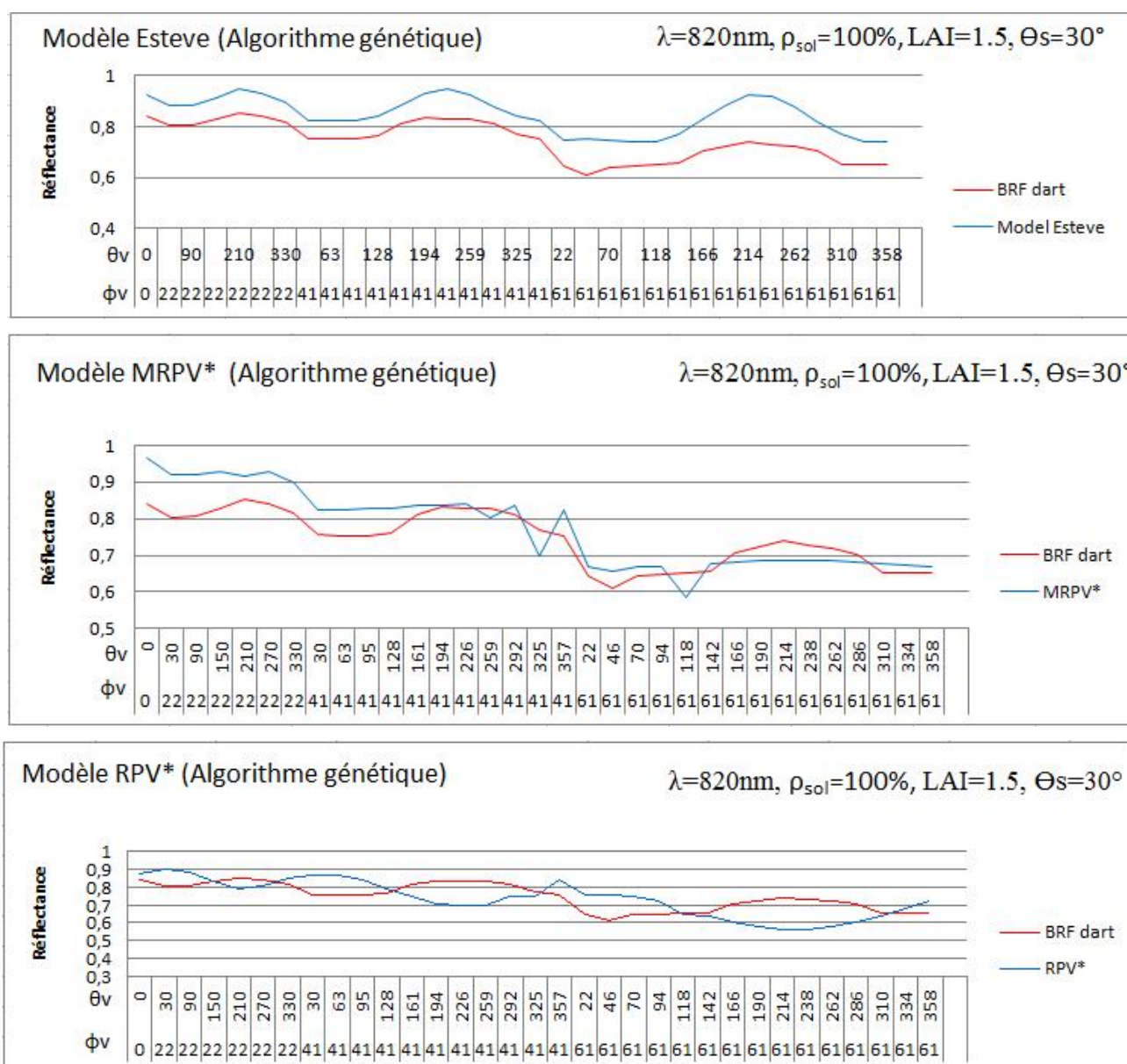
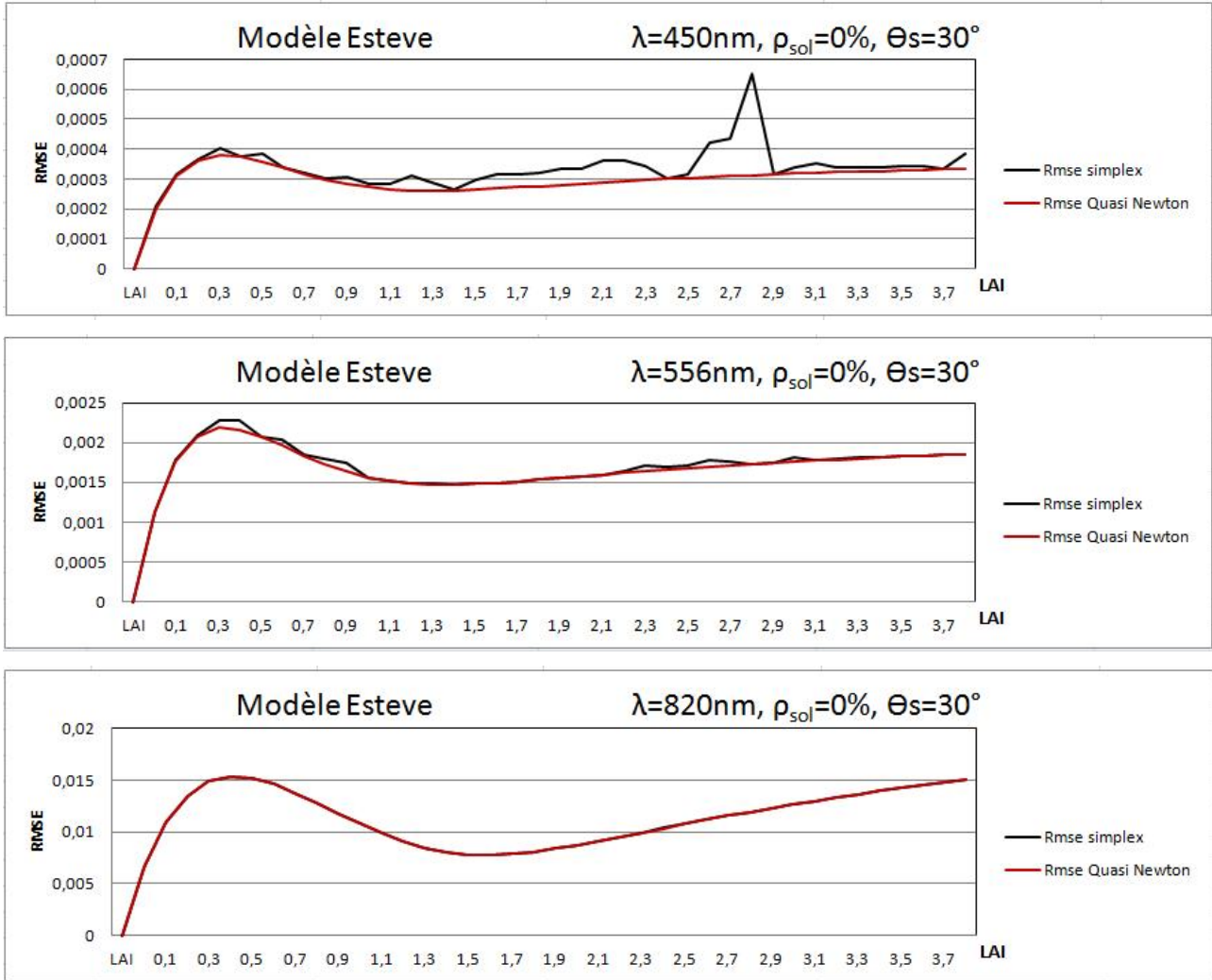


Fig. 4. Réflectances DART et approchées par les modèles Esteve, MRPV* et RPV* via l'algorithme génétique en fonction des directions de visée

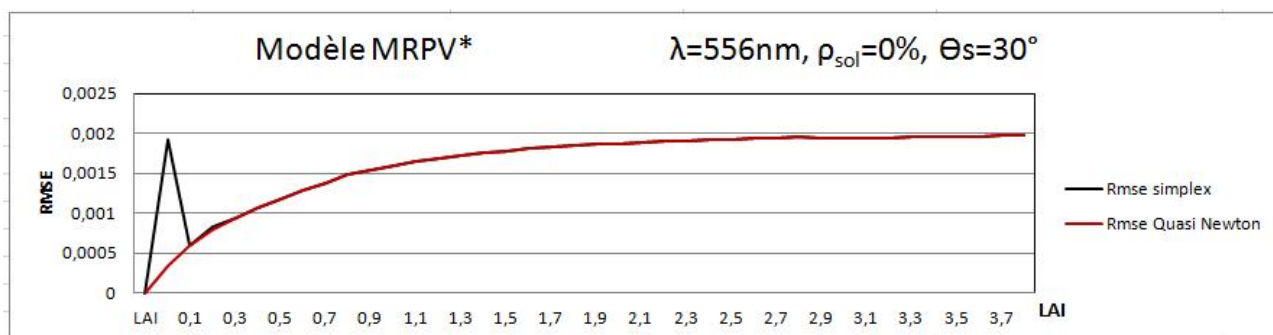
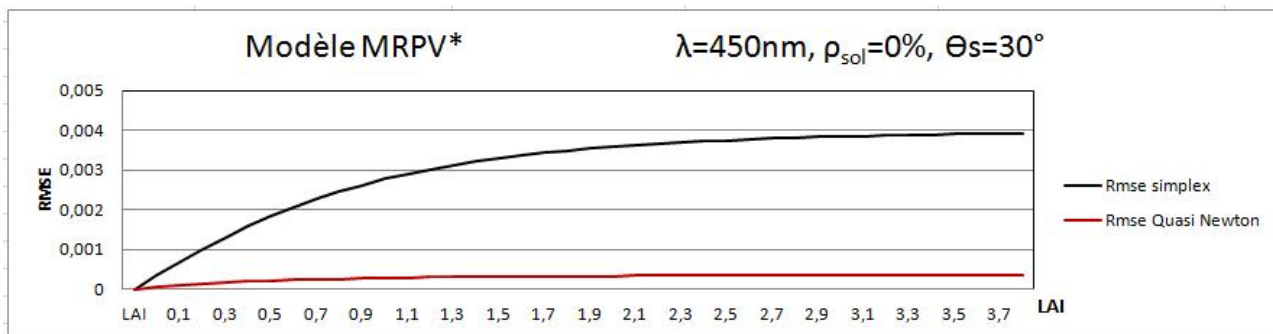
Le choix entre les deux méthodes d'optimisation (Simplexe ou Quasi Newton) peut être fait suivant le critère RMSE (i.e., erreur entre réflectances simulées par DART et approchées par les modèles (Esteve, MRPV*, RPV* et Hapke). Un programme relatif à l'algorithme général adopté pour le calcul des coefficients a été conçu et implémenté pour calculer de manière automatique, à partir de la base de données, l'erreur quadratique moyenne pour plusieurs simulations et pour toutes les valeurs de LAI.

Pour tester ces deux méthodes d'optimisations, nous avons généré une table (LUT) de réflectance, en prenant comme paysage de référence une scène 2D simulé à 1m de résolution, un angle zénithal solaire $\theta_s = 30^\circ$ et trois canaux spectraux : 0.45 μm pour le bleu, 0.56 μm pour le vert et 0.82 μm pour le proche infrarouge :

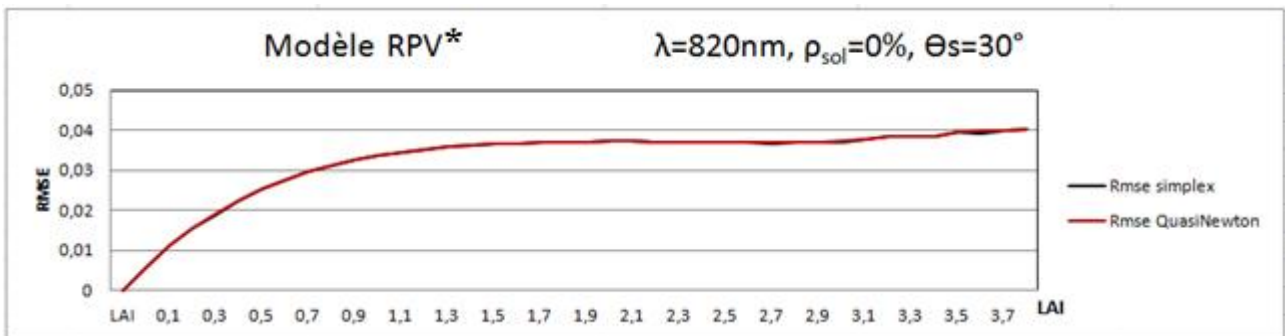
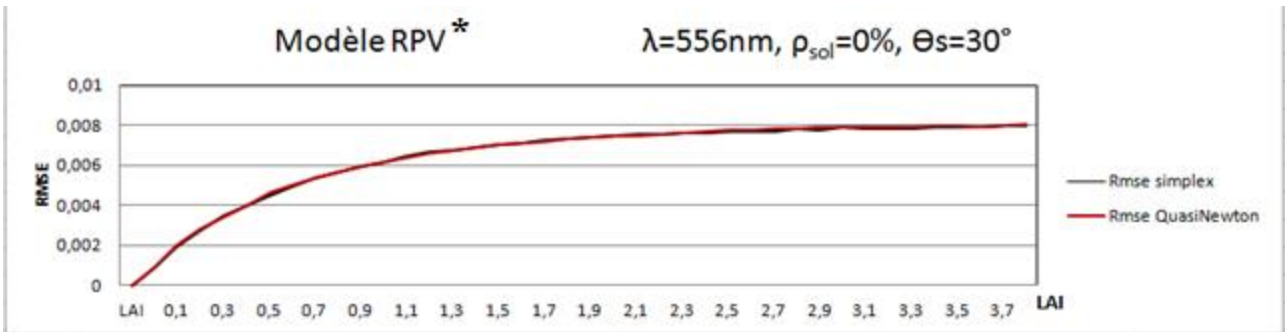
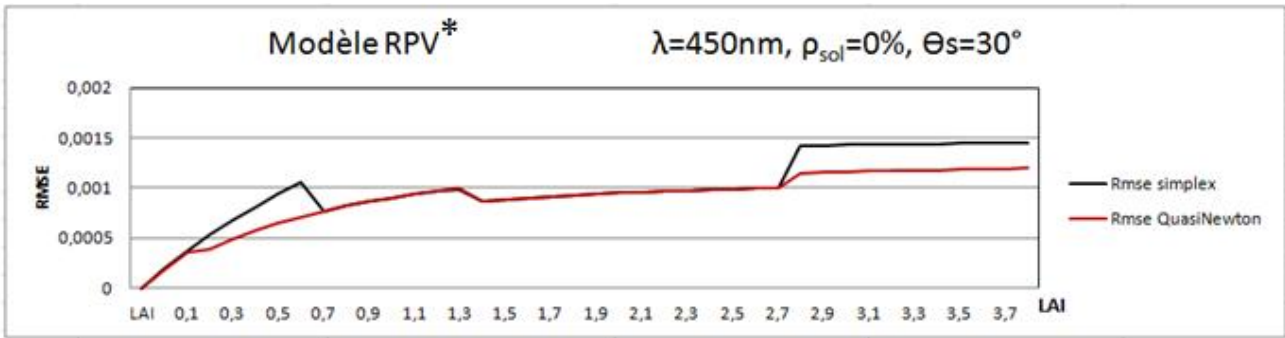
Ce paysage comprend un sol lambertien recouvert par une parcelle de végétation. La réflectance du sol est très faible ($\rho_{\text{sol}} = 0\%$). Le LAI est le seul paramètre libre : 40 valeurs de 0 à 3.7. La figure 4.3 compare la performance des méthodes d'optimisation "Simplexe" et "Quasi newton".



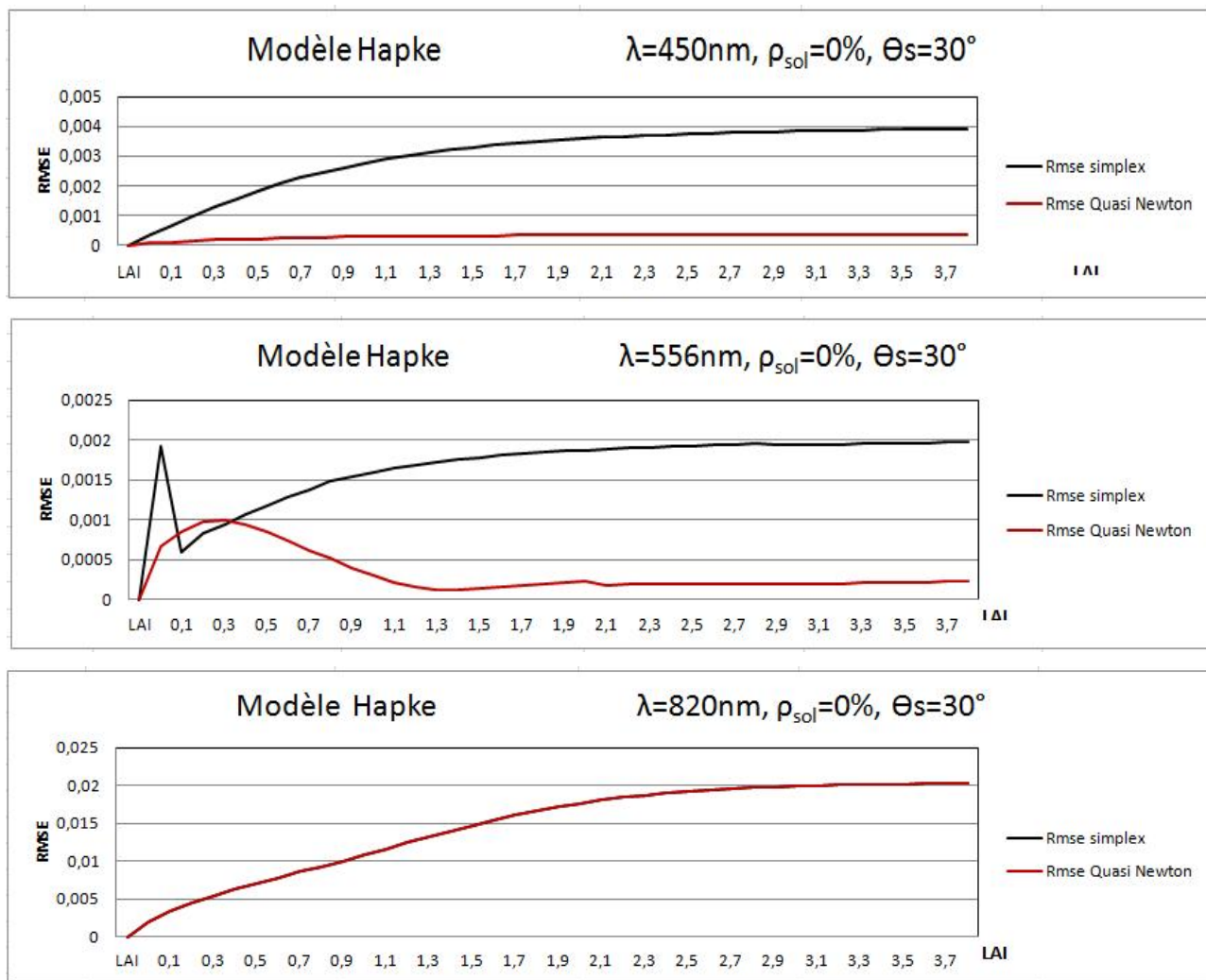
(a)



(b)



(c)



(d)

Fig. 5. Comparaison des deux méthodes : courbes du RMSE en fonction des valeurs LAI. a : Modèle Esteve, b :MRPV, c : RPV* et d : Hapke

Les résultats obtenus montrent une concordance entre la méthode du simplexe et celle du Quasi Newton pour certaines bandes spectrales. Par contre la méthode du simplexe a tendance à créer des oscillations pour d'autres longueurs d'ondes et que la RMSE obtenue par cette méthode est plus élevée par rapport à celle obtenue par la méthode quasi Newton.

En conclusion, la méthode du Simplex a été rejetée et celle du Quasi Newton a été retenue pour effectuer les différents tests pour le choix du modèle.

4.7 CHOIX DU MODÈLE

La Figure 6 montre les résultats obtenus pour une simulation sans Hot Spot et une réflectance du sol très nulle. Cette figure indique que la RMSE de tous les modèles reste faible (entre 0 et 0.006) pour toutes les valeurs de LAI dans les trois bandes spectrales.

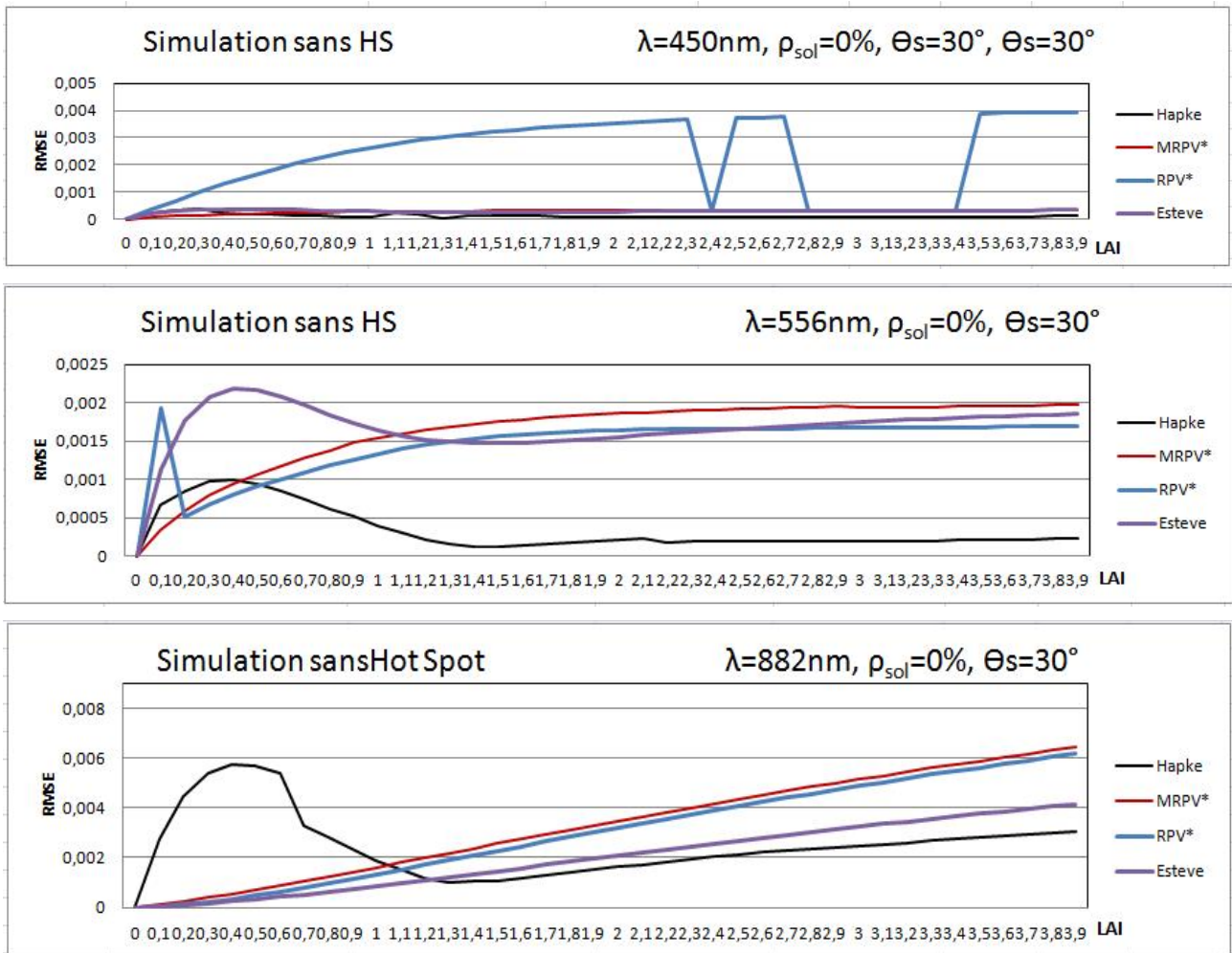


Fig. 6. Comparaison entre les quatre modèles pour trois longueurs d’ondes et réflectance du sol nulle: courbes du RMSE en fonction des valeurs LAI

La Figure 7 montre les résultats obtenus pour une simulation avec Hot Spot et une réflectance du sol très importante (100%). Dans ce cas le modèle Esteve et Hapke ne peuvent pas représenter la FRB simulée par DART. Par contre le modèle MRPV* approche mieux les réflectances DART avec des valeurs de RMSE proche de 0.

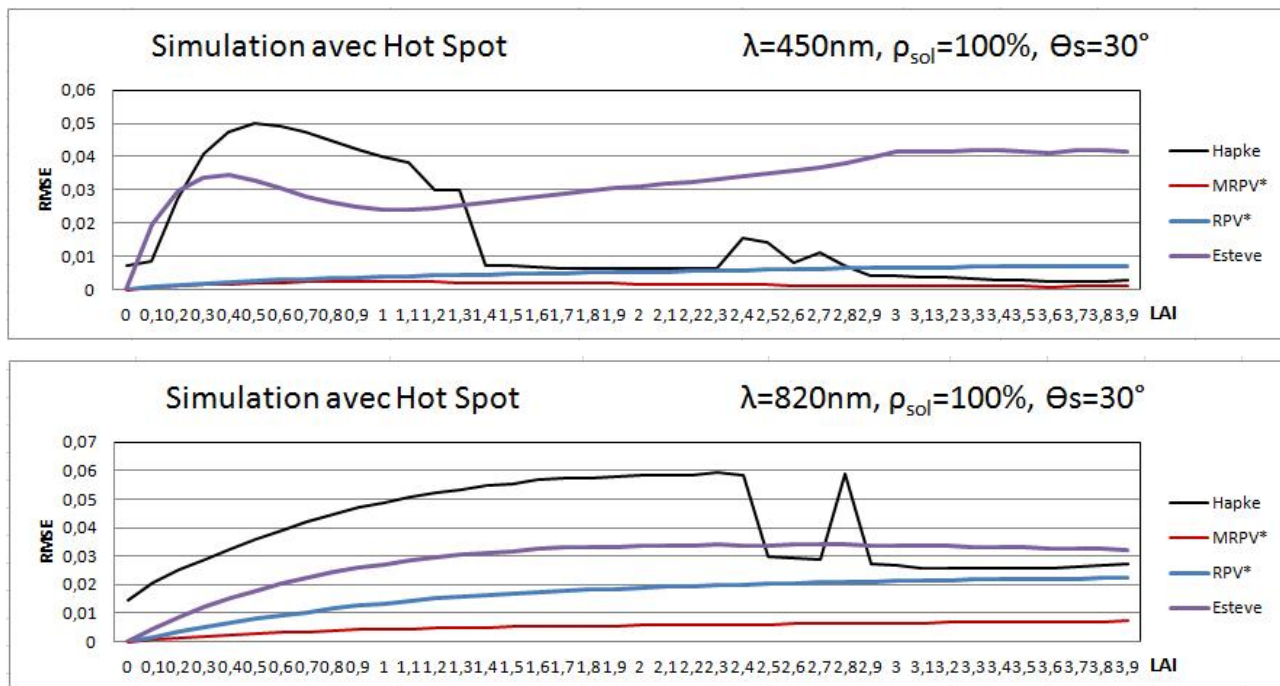


Fig. 7. Comparaison entre les quatre modèles pour trois longueurs d'ondes et une réflectance du sol très forte: courbes du RMSE en fonction des valeurs LAI

Vu que l'angle zénithal de visée des satellites ne dépasse pas 45° et que dans l'inversion nous n'avons pas besoin des angles très élevés, nous avons étudié l'influence de la RMSE sur les mêmes simulations précédentes avec un ν comprise entre 0° et 45°.

La figure 8 montre que le modèle MRPV* est bien amélioré par rapport aux autres modèles.

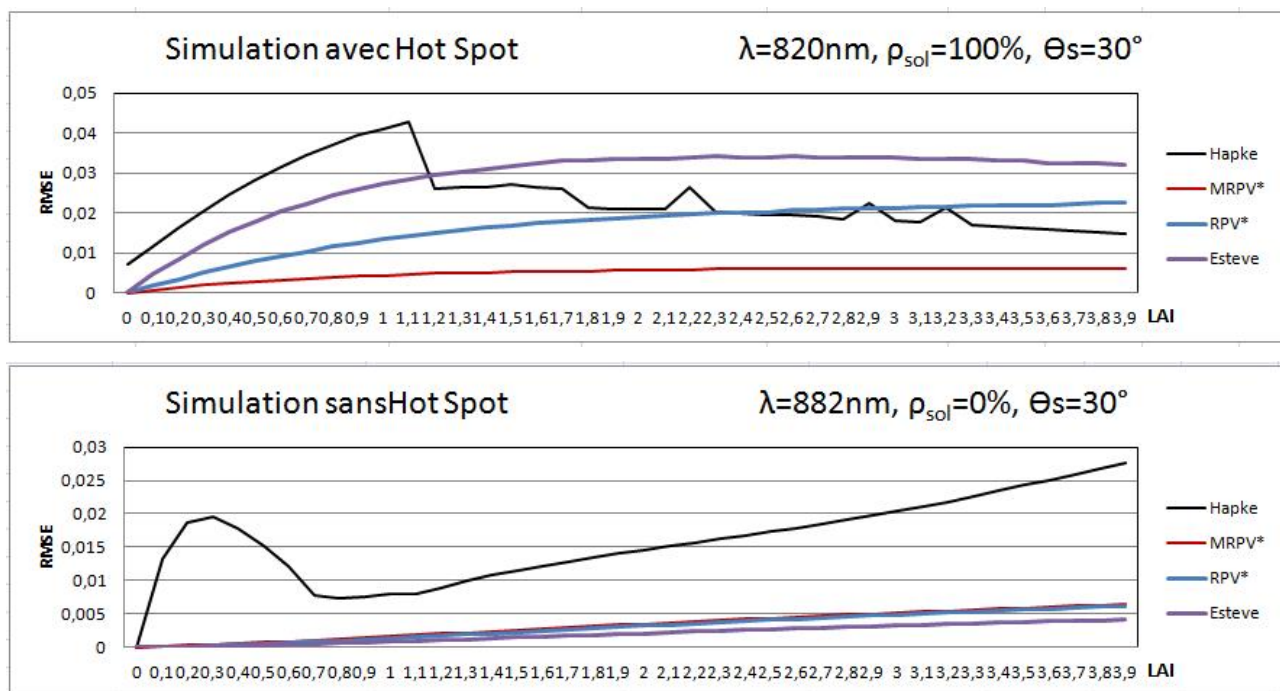


Fig. 8. Comparaison entre les quatre modèles pour des directions de visée <45°

Vu que les modèles dépendent de l'angle solaire, nous avons testé les mêmes simulations avec un angle solaire $\theta_s = 60^\circ$ et des directions de visée $<45^\circ$.

La figure 9 indique que les résultats pour les modèles Esteve, RPV* et MRPV* sont très satisfaisants et nettement meilleurs que ceux obtenus pour le modèle Hapke dans la configuration solaire 60° .

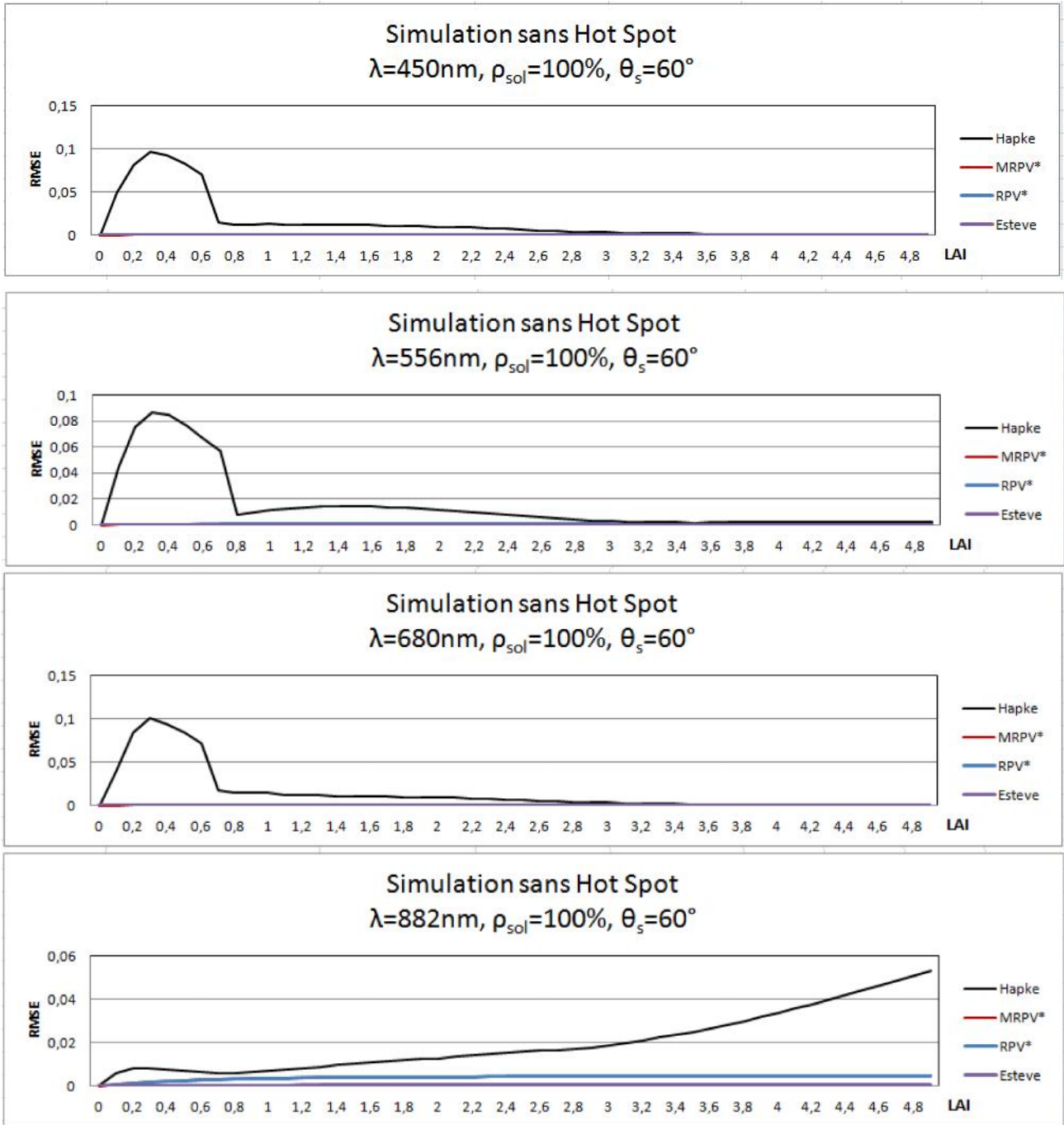


Fig. 9. Comparaison entre les quatre modèles pour une direction solaire = 60°

En conclusion, Le modèle MRPV* permet de représenter de façon très satisfaisante la plupart des réflectances simulées par DART avec ou sans Hot Spot pour des directions de visée $<45^\circ$. En conséquence ce modèle a donc été retenu pour effectuer l'inversion.

5 APPLICATION DE L'INVERSION D'IMAGE SPOT SUR LA FORET DE FONTAINEBLEAU (FRANCE)

Cette étude a été réalisée afin de déterminer l'apport des méthodes d'inversion pour l'extraction du LAI à partir de données satellites. Pour cela, une image SPOT de la forêt de Fontainebleau (France), acquise en juillet 1996, a été corrigée des effets atmosphériques, géoréférencée et utilisée en entrée du programme d'inversion. Ce travail a permis à la fois d'effectuer la validation du programme d'inversion et de montrer la possibilité d'obtenir des cartes de paramètres biophysiques.

5.1 SITE D'ÉTUDE ET DONNÉES UTILISÉES

La zone d'étude est la forêt de Fontainebleau (figure 10), située au sud-est de Paris à une altitude moyenne de 120 m. La forêt couvre une surface d'environ 17000 ha, Elle est divisée en parcelles assez homogènes dans leur composition et leur état de développement. Les espèces dominantes sont les chênes (*Quercus Petraea* et *Quercus Robur*), le hêtre (*Fagus Sylvania*) et le pin sylvestre (*Pinus Sylvestris*). Le développement des parcelles va du fourré de quelques années et de faible hauteur, jusqu'à la futaie de plusieurs dizaines d'années avec une hauteur supérieure à 15 m.

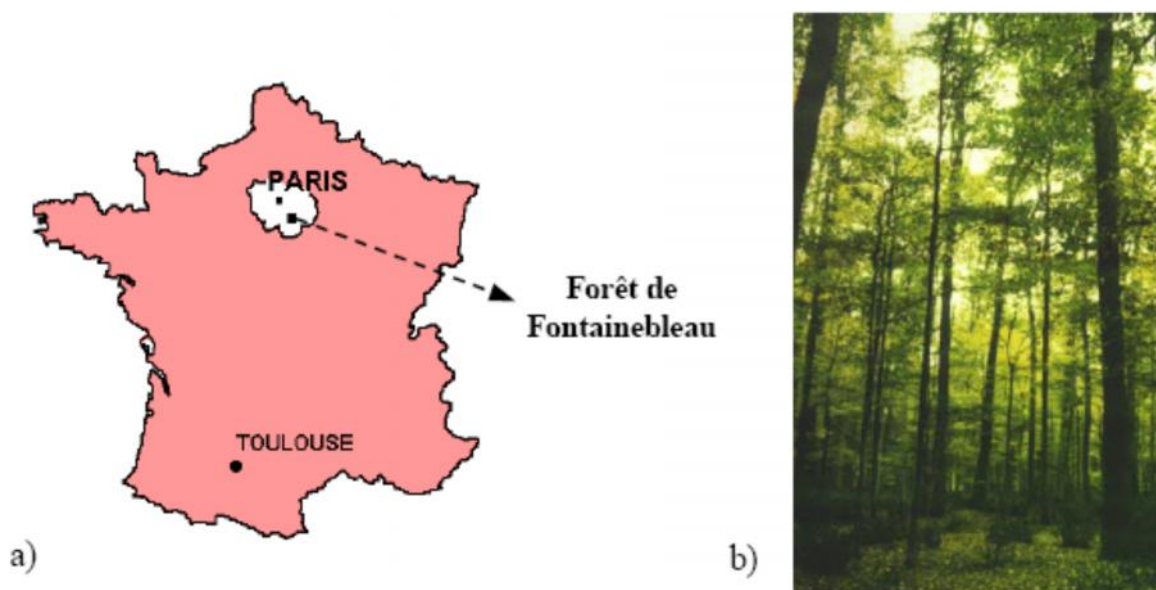


Fig. 10. Localisation(a) et photographie d'une parcelle (b) de la forêt de Fontainebleau

Une image de la forêt de Fontainebleau, acquise en juillet 1996 par le satellite SPOT est disponible (Figure 11) dont la résolution spatiale est de 20m. Cette image comprennent 3 canaux : vert (XS1 : 0.50 μ m - 0.59 μ m), rouge (XS2 : 0.61 μ m - 0.68 μ m) et proche infrarouge (XS3 : 0.79 μ m - 0.89 μ m).

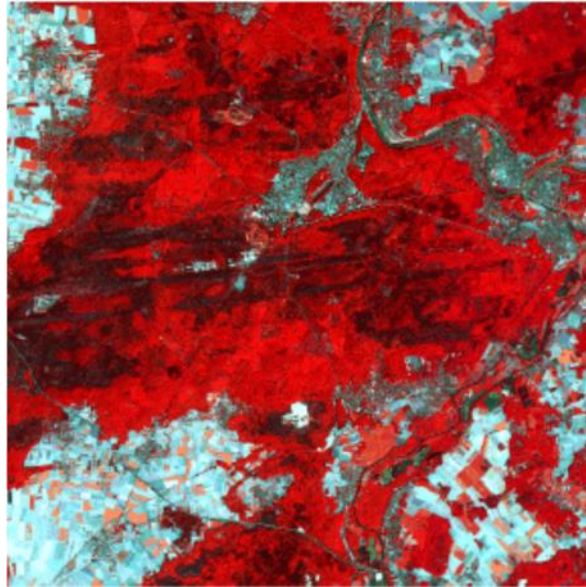


Fig. 11. Image spot de la forêt de Fontainebleau

Le LAI de 38 parcelles de feuillus et de 13 parcelles de pin de la forêt de Fontainebleau a été mesuré en juillet 1996 durant la période de plein développement foliaire (i.e. quand le LAI se stabilise en atteignant sa valeur maximale).

5.2 DÉMARCHE MÉTHODOLOGIQUE

L'objectif de cette étude était d'obtenir des cartes de LAI à partir d'une image SPOT. Pour cela nous avons développé une méthode (figure 3.1) comprenant trois étapes :

- Traitement de l'image SPOT

L'image SPOT (3000x3000 pixels) couvre une zone plus importante que la forêt de Fontainebleau. Nous avons donc extrait une imagerie (1000x1000 pixels) couvrant la majeure partie de la forêt et englobant en particulier le parcellaire ONF (Office National des Forêts, France) et donc les 51 parcelles échantillonnées sur le terrain.

- Détermination des paramètres fixes et libre et création de la table de simulations

Avant de lancer le processus d'inversion, il est tout d'abord nécessaire de paramétrer le modèle DART et de déterminer les paramètres libres et fixes.

Le LAI d'une parcelle dépend à la fois de la densité foliaire des arbres ρ_f et du taux de recouvrement τ . Ces deux paramètres pouvant varier de manière importante sur le site de Fontainebleau, nous les avons laissés libres.

Nous utilisons une maquette (paysage) avec un motif répétitif de 4 arbres identiques, distribués sur une surface carrée. La maquette "4 arbres" est utilisée avec des cellules élémentaires de 20 m. La hauteur du tronc est nulle, la forme du houppier est un ellipsoïde de révolution de hauteur 15m et de diamètre 10.5m.

Les réflectances ont été simulées pour une $\theta_s = 28^\circ$. Le flux diffus atmosphérique a été supposé isotrope. Les autres paramètres caractéristiques des simulations sont décrits dans le tableau 1.

Tableau 1. Paramètres d'entrée des simulations DART

Paramètres	Unités	Valeurs			
Paramètres libres					
densité foliaire uf	m^2/m^3	0.2	0.4	0.8	
taux de recouvrement arboré	%	0	45	75	100
Paramètres fixes					
Angle zénithal solaire	°	28			
Numéro de bande		B0	B1	B2	
Bande centrale	nm	545	645	840	
Réflectance foliaires	%	10	6	48	
Transmittance foliaires	%	10	6	48	
Réflectance du sol	%	5	7	8	

5.3 RÉSULTAT ET DISCUSSION

L'inversion est réalisée avec la table créée précédemment. L'inversion utilise le modèle MRPV* pour représenter la FRB. Le nombre de simplexes initiaux est fixé à 5. L'interpolation utilisée est de type dérivée imposée. Elle a fourni des cartes de l'indice foliaire LAI (Figure 12), taux de recouvrement (Figure 13), densité foliaire uf (Figure 14) et RMSE (Figure 15).

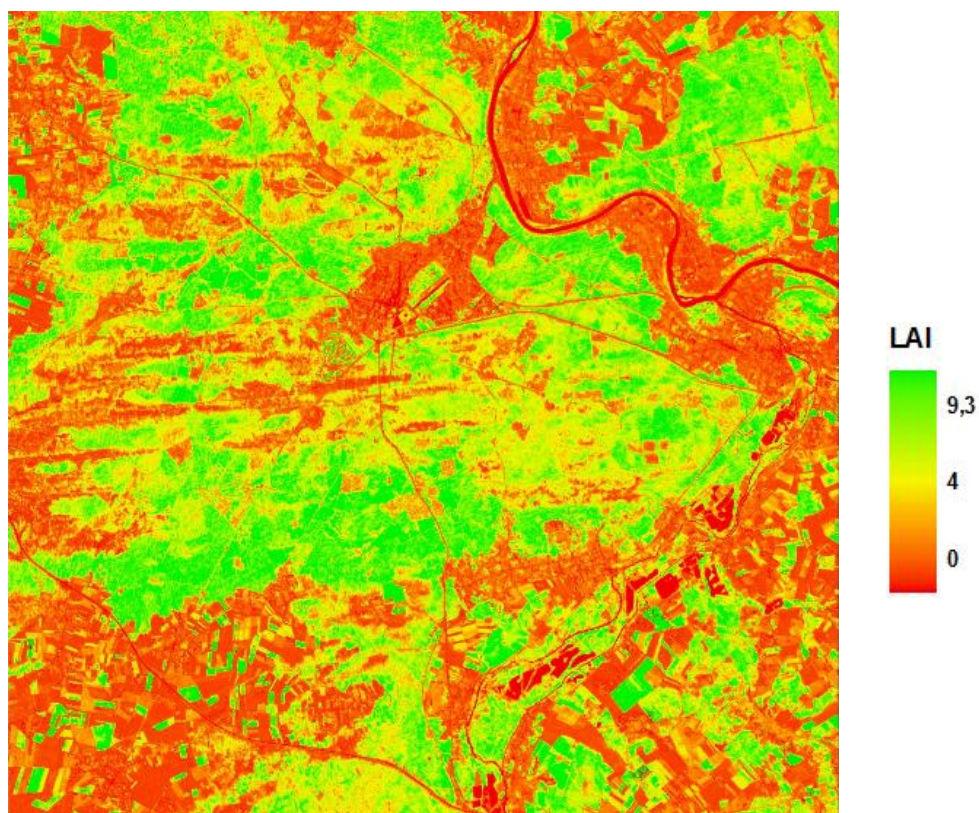


Fig. 12. Résultats du processus d'inversion : indice foliaire LAI

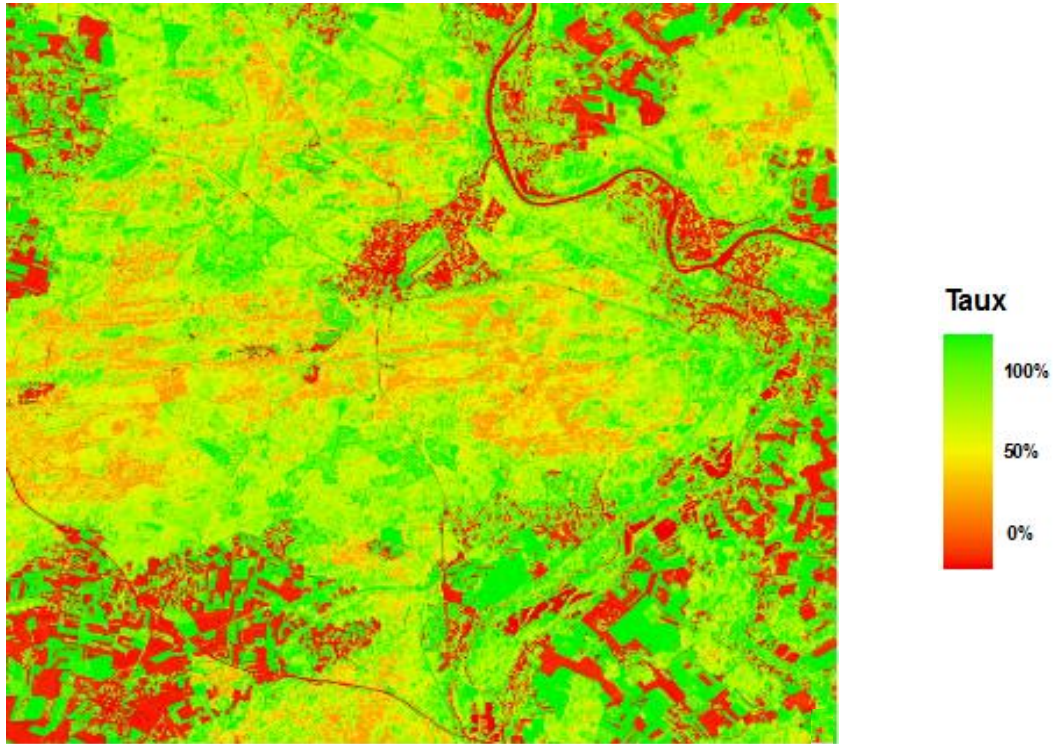


Fig. 13. Résultats du processus d'inversion : Taux de recouvrement arboré τ

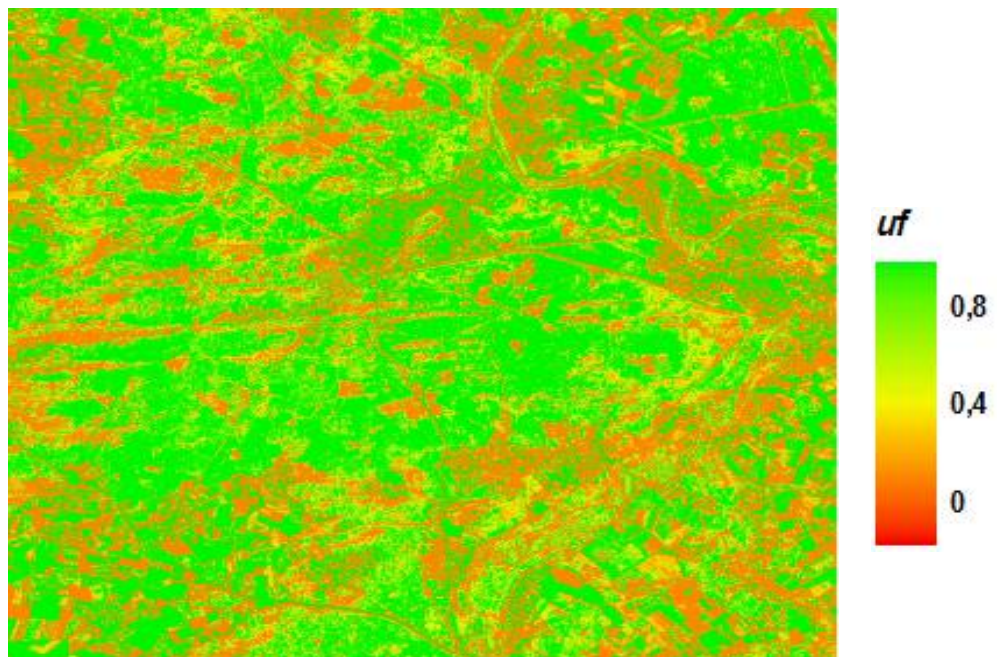


Fig. 14. Résultats du processus d'inversion : densité foliaire uf

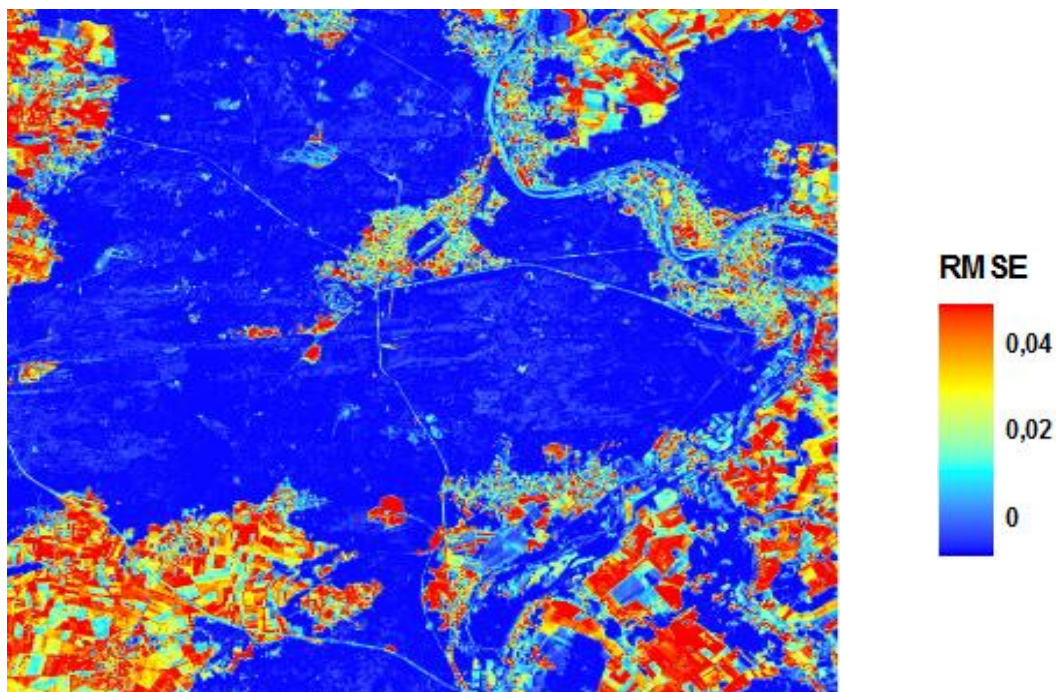


Fig. 15. Résultats du processus d'inversion : RMSE

L'analyse de la carte du RMSE montre que ces valeurs sont très inférieures à 0,01 sur la forêt et très élevées sur les zones dont la réflectance diffère de la réflectance d'une forêt (routes, bâtiments, champs agricoles, etc.). Cela signifie que la modélisation adoptée permet de bien représenter la réflectance d'un pixel de forêt.

L'analyse qualitative de l'image de LAI montre une bonne distribution spatiale des valeurs de LAI. Ces valeurs sont fortes sur la forêt et faibles sur les zones urbaines, routes, etc.

L'analyse quantitative de ces cartes a été réalisée en comparant le LAI estimé par inversion avec le LAI mesuré in situ. Les résultats peuvent être interprétés sur le graphique de la Figure 16. Les valeurs des LAI obtenus par inversion sont très proches des LAI mesurés, notamment pour les 65% du réseau de mesures. Cependant nous pouvons noter que la modélisation adoptée n'est pas optimale pour tous les types de couvert présents. Il semble qu'il aurait été plus aisé d'appliquer pour chaque type de couvert une modélisation du paysage adaptée, c'est-à-dire basée sur des simulations spécifiques.

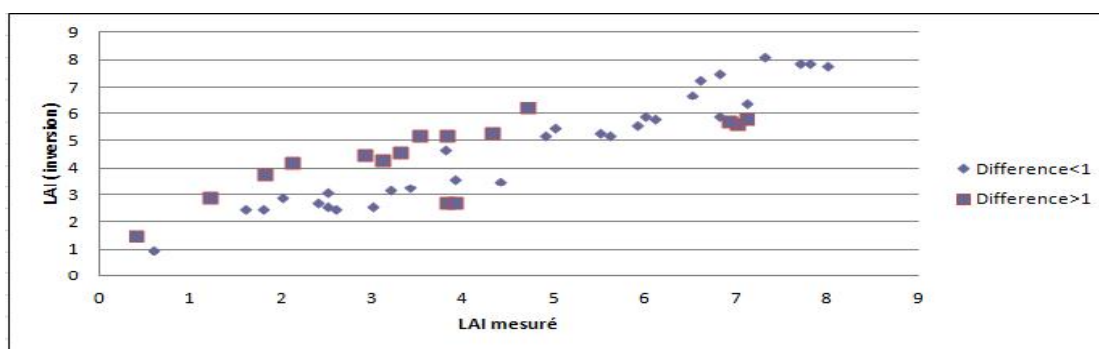


Fig. 16. Relation entre le LAI estimé par inversion et le LAI mesuré

6 CONCLUSION ET PERSPECTIVE

Dans ce travail quatre modèles ont été programmés et testés pour choisir le plus approprié pour représenter les réflectances des surfaces terrestres. Le calcul des coefficients des quatre modèles est réalisé par minimisation de l'erreur RMSE par trois algorithmes d'optimisation. Les résultats obtenus ont montré que la méthode d'optimisation Quasi Newton est la mieux adaptée pour les quatre modèles. Durant les différents tests, le modèle MRPV amélioré (MRPV*) a prouvé sa robustesse pour bien représenter les réflectances DART. La méthode d'inversion a été validée dans le cas de l'inversion d'image SPOT en tant que carte d'indice foliaire (LAI), à l'aide de mesures terrain de LAI. Ce travail doit être poursuivi pour rendre la méthode d'inversion encore plus robuste et surtout adaptée à l'extraction d'autres paramètres biophysiques.

REFERENCES

- [1] J. Qi, A. Chehbouni, A.R. Huete, Y.H. Kerr and S. Sorooshian. "A modified soil adjusted vegetation index. Remote Sensing of Environment", 48:119-126, (1994) .
- [2] F. Baret, et G. Guyot. "Potentials and limits of vegetation indices for LAI and PAR assessments". Remote Sens. of Environ. 35 :161-173, (1991).
- [3] C.J. Tucker. "Red and photographic infrared linear combinations for monitoring vegetation", Remote Sensing of the Environment, 8 :127-150, (1979).
- [4] N.S. Goel, and D.E. Strelbel. "Inversion of vegetation canopy reflectance models for estimating agronomic variables, I. Problem definition and initial results using the Suits model", Remote Sensing of Environment, 13 487-507, (1983).
- [5] D. Kimes, J.P. Gastellu-Etchegorry and P. Estève. "Recovery of forest canopy characteristics through inversion of a complex 3D model", Remote Sens. Of Environ (in press), (2000).
- [6] P. Esteve. "Inversion du modèle de transfert radiatif DART". Thèse, Université Paul Sabatier, Toulouse, France, 115p, (1998).
- [7] M. Weiss, F. Baret, R. B. Myneni, A. Pragnere and Y. Knyazikhin. "Investigation of a model inversion technique to estimate canopy biophysical variables from spectral and directional reflectance data". Agronomie, 20, 3-22, (2000).
- [8] A.A. Abuelgasim, S.Gopal and A.H. Strahler. "Forward and inverse modelling of canopy directional reflectance using a neural network". Int. J. Remote Sensing, vol. 19, n°3,453-471, (1998).
- [9] J.A. Nelder, and R.Mead. Computer Journal, 7 :308, (1965).
- [10] H. Rahman, M.M. Verstraete and B. Pinty. "Coupled surface– atmosphere reflectance (CSAR) model 1. Model description and inversion on synthetic data", Journal of Geophysical Research , Vol. 98, No. D11, pp. 20 779 – 20 78, (1993).
- [11] O. Engelsen, B. Pinty, M. M. Verstraete and J. V. Martonchik. "Parametric Bidirectional Reflectance Factor Models: Evaluation, Improvements and Applications". European Commission - DG Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability, (1996).
- [12] B. W. Hapke. "Bidirectional reflectance spectroscopy: 1. Theory", J. Geophys. Res., 86, 3039–3054, (1981).

UTILISATION DES RESSOURCES FORESTIERES LIGNEUSES PAR LA POPULATION HABITANT LA ZONE SUBMONTAGNARDE DU PARC NATIONAL DE KAHUZI-BIEGA (R.D. CONGO)

[USE OF WOODY FORESTRY RESOURCES BY THE POPULATION LIVING IN THE SUBMOUNTAIN AREA OF KAHUZI-BIEGA NATIONAL PARK (DR CONGO)]

Jean de Dieu MANGAMBU MOKOSO¹, Séverin MUYISA KAVATSURWA², Radar NISHULI BIRHASHIRWA³, and Honorine NTAHOBAVUKA HABIMANA⁴

¹Professeur au Département de Biologie, Laboratoire de Systématique Végétale et de Biodiversité, Faculté des Sciences et sciences Appliquées, Université Officielle de Bukavu, B.P : 570 Bukavu, R.D. Congo

²Chargé de cours au Département de Géologie, Faculté des Sciences et sciences Appliquées, Université Officielle de Bukavu, B.P : 570 Bukavu, R.D. Congo

³Directeur à l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature, Site du Parc Nationale de Kahuzi-Biega, Tshivanga, B.P: 852 Bukavu, R.D. Congo

⁴Professeur au Département d'Ecologie et Gestion des Ressources Végétales, Laboratoire de Palynologie, Anatomie du bois et biodiversité forestière, R.D. Congo, Faculté des Sciences, Université de Kisangani, B.P : 2012 Bukavu, R.D. Congo

Copyright © 2015 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 deals with ethnobotanical surveys of the use of woody species collected in three villages including three different ethno-socio-linguistic groups (Shi, Tembo and Pygmies) who live in the Kahuzi-Biega National Park (KBNP) submountain area. The index of response rate, the value of ethnobotanical use and the importance of the species have been made processed and analysed on data collected. A total of 53 plants used are described, identified and divided into the following four categories according to their use: edible plants, medicinal plants, plants used for woody energy and plant used for constructions. This study has shown that pygmies have knowledge on edible and medicinal plants mostly. The value of the total ethnobotanical use of species not significant from one ethno-socio-linguistic group to another (p -value = 0,514; $F= 1, 08$ et $ddl= 3$). Species presenting a high potential of ethnobotanical uses are respectively *Prunus africana* (Hook f.) Kalkman, *Lebrunia buchaie* Staner, *Maesa lanceolata* Forssk, *Strombosia scheffleri* Engl et *Raphia gillettii* (De Wild.) Becc. The test of Kruskal-Wallis has revealed that the different plant parts do not have the same level of use importance for the population ($F= 1, 08$ et $ddl = 3$) and the correlations are significant for the three ethno-socio-linguistic groups but that of Pygmies is very significant ($R^2 = 0,084\%$). Given the important role of those vegetal resources in the everyday life of the population, studies should be undertaken and decisions should be taken for sustainable management of Kahuzi-Biega National Park.

KEYWORDS: Ethnobotanical surveys, Woody species, Kahuzi-Biega, DRC.

RESUME: Cette étude est basée sur des enquêtes ethnobotaniques sur l'utilisation des essences ligneuses collectées dans trois villages représentant trois différents groupes ethno-sociolinguistiques (Shi, Tembo et Pygmées) qui se trouvent dans à

l'intérieure du Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB), dans sa zone submontagnarde. L'indice de Taux de réponse, la valeur d'usage ethnobotanique et la Valeur d'importance des espèces ont été effectués pour le traitement et l'analyse des données collectées. Un total de 53 plantes utiles sont identifiées et réparties dans les 4 catégories d'usage suivantes : plantes alimentaires, plantes à usage pharmacologique, les plantes servant de bois énergétique et aux Bois d'œuvre. Cette étude a montré que les connaissances, alimentaire, pharmacologique sont surtout détenues par les Pygmées. La valeur d'usage ethnobotanique totale des espèces ne varie pas significativement d'un groupe ethno-sociolinguistique à une autre (p -value = 0,514; $F= 1,08$ et $ddl= 3$). Les espèces présentant un fort potentiel d'usage ethnobotanique sont respectivement *Prunus africana* (Hook f.) Kalkman., *Lebrunia buchaie* Staner, *Maesa lanceolata* Forssk, *Strombosia scheffleri* Engl et *Raphia gillettii* (De Wild.) Becc. Le test de Kruskal-Wallis montre que les différents organes n'ont pas la même importance d'utilisation au niveau de la population ($F= 1,08$ et $ddl = 3$) et les corrélations sont significatives pour les trois groupes ethno-sociolinguistiques, mais celle des Pygmées est très significatif ($R^2 = 0,084\%$). Vu l'important rôle que jouent ces ressources dans la vie quotidienne des populations, des mesures de gestion durable autour de ces espèces doivent être formulées pour la sauvegarde du Parc.

MOTS-CLEFS: enquêtes ethnobotaniques, essences ligneuses, Kahuzi-Biega, RDC.

1 INTRODUCTION

En dehors de l'agriculture, de l'élevage ou de la pêche, la collecte des produits forestiers non ligneux constitue pour les communautés rurales une source importante de revenus, d'aliments et de médicaments (Camou-Guerrero *et al.*, 2008). Dans la région de Kivu montagneuse en République Démocratique du Congo (RDC), l'expansion démographique et économique du XXème et du début de XXIème siècles ont créés une situation nouvelle en imposant des déformations profondes et rapides de l'environnement et une exploitation accélérée des ressources forestières qui sont de plus en plus menacées de disparition même dans les aires protégées (Mangambu *et al.*, 2012). Alors que, l'avenir de l'homme ne peut se concevoir sans un monde vivant et varié où la biodiversité végétale et animale est préservée (Ezebilo, 2010, Agbogidi, 2010).

Le massif forestier du Parc National de Kahuzi-Biega se localise entre les deux centres d'endémisme guinéo-congolais et afro-montagnard (Mangambu, 2013) avec une remarquable présence de Gorille de Grauer (*Gorilla beringei graueri*). A sa création en 1970, le PNKB n'avait que la zone des montagnes avec comme aire de 6000 ha. (Figure 1). C'est en 1975 que ce Parc fut agrandi à 6000 km² en reliant l'ancienne partie montagneuse à la partie de la plaine par un étroit couloir écologique, formé par la forêt submontagnarde, qui assure les échanges fauniques entre les deux forêts (Fischer, 1996). Malheureusement la population de la partie de la zone submontagnarde a été gardée dans le Parc.

Dans cette partie du PNKB, il y a lieu de trouver trois grands groupes sociolinguistiques, à savoir les Tembo, les Shi et les pygmées. Du point de vue historique, les origines des groupes ethno-sociolinguistiques de Shi relevaient des migrations et les Tembo seraient d'origine Pygmée (Mangambu, 2013). Malheureusement, on n'avait pas prévu de mesures protectives (protection des administrations étatiques) et des mettre de moyen pour la survie de cette population au regard des menaces qui seraient arrivées suite aux entretiens des rapports entre la population et leur environnement forestiers. Ces rapports concernent les plantes médicinales, comestibles, et d'autres plantes à signification culturelle ou à usage artisanal (bois de chauffe, de charbon, de construction, etc).

Cependant, suite aux conditions socio-économiques défavorables dans de la zone submontagnarde du PNKB (fig.1), la chasse et la cueillette de produits forestiers non ligneux (PFNL) fournissent à ces villageois de la nourriture et des revenus dont ils ont besoin. Des nombreuses espèces ligneuses sont aujourd'hui menacées à cause de la surexploitation des espèces végétales, des mauvaises pratiques de récolte des produits par cette population et la dégradation des écosystèmes et des espèces est de plus en plus perceptible.

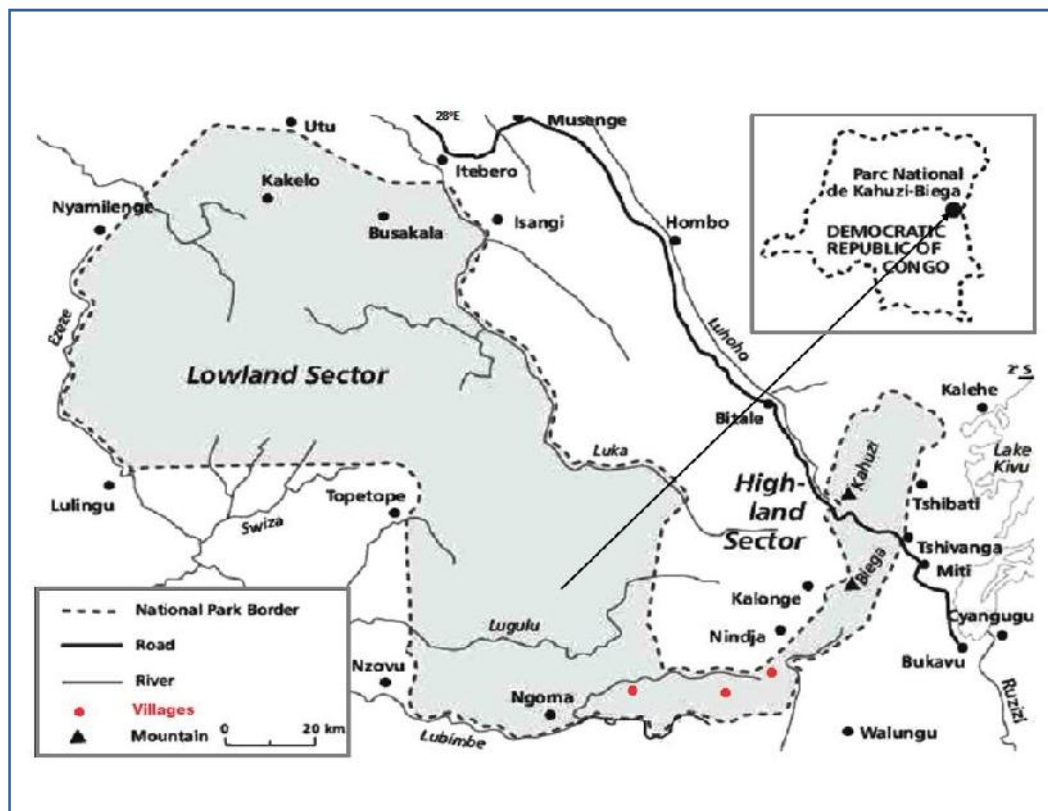


Fig. 1. Carte du Parc National du Kahuzi-Biega (Mangambu et al., 2010, modifiée) et localisation du PNKB dans la carte de la RDC. Le cadre rouge indique la zone de la présente étude

Suivant le plan national sur les stratégies nationales de conservation des ressources biologiques, en RDC, l'accent a été mis sur l'interdiction et l'inexploitation des matériels végétaux et d'autres ressources biologiques dans les Parc Nationaux et d'autres Réserves naturelles intégrales. Mais dans le Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB), cette interdiction n'est pas respectée dans de la zone submontagnarde (couloir écologique) qui relie la partie de la plaine et des montagnes.

Des recherches ethnobotaniques menées au PNKB ou ses alentours ont été menées en vue d'identifier les espèces préférées par les populations (Mangambu et al., 2012). De ces revues de la littérature, il ressort que des études ethnobotaniques n'ont pas été effectuées directement sur la totalité de cette zone mais particulièrement dans ces trois villages (Shirambo, Kabukiki et Kabona).

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 LA ZONE D'ETUDE

Le Parc National de Kahuzi Biega (PNKB, fig. 1), se trouve dans la partie Sud de la chaîne Kivu-Ruwenzori. Selon leur physionomie et leur composition floristique, en fonction de l'altitude, les forêts du PNKB se différencient en étages planitiaire (678-1250 m), submotagnard (1250-1700 m), montagnard (1700-2600 m) et afro-subalpin (2600-3326 m) (Mangambu et al., 2012).

Quant à la zone submontagnarde, elle est une zone submontagnarde qui se présente sous forme d'une bande allongée le long de la forêt équatoriale (Mangambu, 2013). Dans cette zone, la densité de troncs y est plus forte qu'en forêt équatoriale, mais le volume ligneux y est inférieur (200-300 m³/ha ; Mangambu, 2013) avec des interpénétrations des espèces de basse altitude (*Staudtia stipitata* (Welw.) Warb., *Julbernardia seretii* (De Wild.) Troupin et des espèces de montagnes (*Ocotea michelsonii* Robyns et Wilczek et *Lebrunia bushaie* Staner).

Dans son ensemble, la zone submontagnarde du PNKB bénéficie de climat de montagne (du type Cf de Köppen), avec des pluies abondantes, oscillant entre 1750-2000 mm par an (Mangambu, 2013). La durée de la saison sèche ne dépasse pas deux mois, (Fischer, 1996). La température varie selon l'altitude, et le sol est superficiel et acide (Mangambu, 2013).

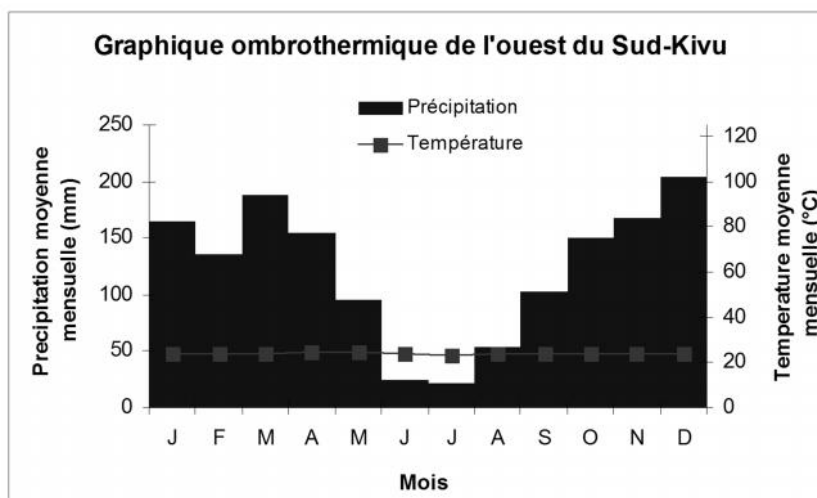


Fig. 2. Forêt dense humide (estimation des précipitations : 1330 mm/an et de la température moyenne : 19°C, source : données recueillies à la station d'Irangi)

2.2 METHODOLOGIE

La méthode utilisée est celle de l'enquête ethnobotanique (Bernstein 1997 ; Kamini 2007 et Maregesi et *al.*, 2007), qui consiste à constituer un questionnaire permettant d'appréhender les multiples usages des plantes ligneuses (Malay, 2011). La collecte des données s'est effectuée par la méthode des entretiens semi-structurés (Kakudidi, 2004). Les principales données collectées lors des enquêtes sont relatives à:

- Des locuteurs appartenant à ces trois groupes ethno-sociolinguistiques (43 Shi ' « S », 43 Pygmées« P », et 43 Tembo« T »)
- Pour chaque plante recensée, le nom vernaculaire (N.V.), l'organe utilisé (O.U.) ainsi que son usage sont mentionnés.

2.2.1 IDENTIFICATIONS DES ESPECES

Les identifications des espèces récoltées sur le terrain ont été vérifiées à la fois par comparaison avec les spécimens de référence conservés dans l'herbarium du Centre des Recherches en Sciences Naturelles de Lwiro (LWI), de l'INERA Mulungu (MLGU) et dans celui du Jardin Botanique National de Belgique (BR).

Les noms des plantes à fleurs ont été vérifiés à l'aide de travaux de Lebrun et Stork (1991,1992, 1995, 1997 et2010) et de Bloesch et *al.* (2009) et par les systèmes basés sur l'approche phylogénétique tenant compte des données de la botanique systématique moléculaire (APG III, 2009).

2.2.2 ANALYSE DES DONNEES

2.2.2.1 TAUX DE REPONSE (F)

Pour connaître la diversité des espèces inventoriées, nous avons étudié la richesse spécifique (RS), qui est le nombre total d'espèces observées. Nous avons utilisé le test de Maregesi et *al.* (2007) pour calculer le taux de réponse ou la réponse des organes utilisés par type d'espèce ou elle s'exprime par cette équation : $F : 100 \frac{s}{N}$

Où, F : taux de réponse calculé ; S : nombre de personne ayant donné une réponse positive (Oui) pour l'utilisation de l'organe concerné ; N : nombre total de personnes interviewées. Il indique les organes les plus utilisés pour chaque espèce dans le milieu et varie de 0 à 100.

2.2.2.2 VALEUR D'USAGE ETHNOBOTANIQUE (VU)

Ensuite, nous avons utilisé la méthode d'analyse de valeur d'usage ethnobotanique selon la méthode utilisée par Philips & Gentry (1993) et Camou-Guerrero *et al.* (2008). La valeur d'usage d'une espèce donnée (k) au sein d'une catégorie d'usage donnée est représentée par son score moyen d'utilisation au sein de cette catégorie. Elle est calculée par la formule :

$$Vu_{(k)} = \frac{\sum_i^n Si}{n}$$

Où, $Vu_{(k)}$ est la valeur d'usage ethnobotanique de l'espèce k au sein d'une catégorie d'usage donnée, Si est le score d'utilisation attribué par le répondant i , n est le nombre de répondants pour une catégorie d'usage donnée.

2.2.2.3 VALEUR D'IMPORTANCE DES ESPECES

La valeur d'usage totale de l'espèce k est alors calculée par la somme des valeurs d'usage de cette espèce au sein des différentes catégories d'usage par la formule :

$$Vu_{(r)} = \sum_1^p Vu$$

Où, $Vu_{(T)}$ représente la valeur d'usage totale de l'espèce, vu est la valeur d'usage de l'espèce pour une catégorie d'usage donnée, p est le nombre de catégories d'usage. La valeur d'usage permet de déterminer de façon significative les espèces ayant une grande valeur d'utilisation dans un milieu donné.

Afin d'apprécier la relation entre la valeur d'usage ethnobotanique et le nombre d'utilisations des espèces, des courbes de régression ont été générées et les coefficients de corrélation linéaire de Pearson estimés.

Des tests d'analyse de variance (Kruskal-Wallis) ont été utilisés pour comparer les différences de connaissance ou d'utilisation des espèces selon les villages. Ce test ne permet pas d'examiner l'égalité des moyennes ni celle des médianes mais est utilisé pour tester les hypothèses. Il prend en compte l'écart entre la moyenne des rangs de chaque échantillon et la moyenne de tous les rangs. Le logiciel Minitab 14.0 a été utilisé pour les analyses. Ensuite, nous avons comparé les traits d'usage entre les pygmées et les autres groupes ethnolinguistiques en utilisant le test t de Student à partir du logiciel R version 2.9.2. et Analyse En Composantes Principales (APC) à l'aide du programme CANOCO (Canonical Community Ordination) dans un double but (ter Braak et Šmilauer, 2002)

3 RESULTATS

3.1 DIVERSITE, FORMES D'USAGE ET VALEUR D'USAGE ETHNOBOTANIQUE DES ESPECES

Au total, 52 espèces ligneuses réparties en 28 familles des plantes ont été recensées comme espèces exploitées dans le milieu (tableau 1) par ces trois groupes ethno-sociolinguistiques. Les familles les plus importantes sont celles de Clusiaceae (7 espèces, 25%), Fabaceae (6 espèces, soit 21,4%), suivies de Euphobiaceae et Meliaceae qui ont chacune 4 espèces (soit 14,28%).

Les espèces recensées sont utilisées pour différentes fins : 49 espèces (soit 94,23%) sont médicinales, suivent les espèces en bois d'énergie (36 espèces ; soit 69,23%), 31 espèces sont utilisées comme plantes de bois d'œuvres (soit 59,61%) et seulement 14 espèces (soit 26,92%) sont alimentaires. Les espèces présentant un fort potentiel d'usage ethnobotanique sont respectivement *Prunus africana*, *Lebrunia buchaie*, *Maesa lanceolata* Forssk.

Tableau 1. Espèces végétales recensées, formes d'utilisation, taux de réponse des organes et valeurs d'usages ethnobotaniques totales (VUT) des 52 espèces recensées

Espèces	Formes d'utilisation				Taux de réponse des organes (%)					valeurs d'usages	
	Ali.	Ph.	B.En.	B.Oe.	Fe.	Ec.	Fr.	Bois	Rac.	VUT	rang
<i>Albizia adianthifolia</i> (Schum.) W.F. Wight	-	+	+	-	20	0	0	61,24	0	3,1	27
<i>Albizia gummifera</i> (J.F. Gmel.) C.A. Sm.	-	+	+	-	37,98	0	0	81,3	0	4,6	10
<i>Allophylus africana</i> Fischer	+	+	+	-	0	9,3	4,65	41,86	0	2,2	32
<i>Alstonia congensis</i> Engl.	-	+	+	-	16,27	23	0	64,34	10,1	4,4	11
<i>Annona senegalensis</i> Pers.	+	-	-	-	13,17	0	6,97	0	0	0,8	47
<i>Anthocleista grandiflora</i> Gilg	-	+	-	-	0	23	0	0	0	0,9	43
<i>Anthonota macrophylla</i> P.Beauv.	-	+	+	+	0	5,4	0	23,25	0	1,1	43
<i>Sinarundinaria alpina</i> K. Schum.	+	-	-	+	15,5	0	0	79,06	0	3,7	20
<i>Bersama abyssinica</i> Fresen.	-	+	+	+	0	8,5	3,87	79,84	0	3,6	21
<i>Bridelia brideliifolia</i> (Pax) Fedde	-	+	-	-	0	30	0	0	0	1,2	41
<i>Carapa procera</i> DC.	+	+	+	+	0	16	6,97	41,86	0	2,5	30
<i>Chrysophyllum qorungosanum</i> Engl.	-	+	+	+	0	49	0	50,39	51,9	5,9	6
<i>Croton macrostachyus</i> Hochst. ex Del.	-	+	-	-	0	13	0	0	0	0,5	50
<i>Croton megalocarpus</i> Hutch.	-	+	+	-	0	23	0	79,84	0	4	16
<i>Cyathea camerooniana</i> Hook.	+	+	-	-	2,3	0	0	3,87	0	0,2	51
<i>Cyathea manniana</i> Hook	+	+	-	-	2,3	0	0	0	0	0,1	52
<i>Dichaetanthera corymbosa</i> (Cogn.) Jacques-Félix.	-	+	-	+	0	0	0	22,48	9,3	1,2	40
<i>Ekebergia benguelensis</i> C. DC.	+	+	+	+	10,85	0	6,2	73,64	14	4,1	14
<i>Entandophragma excelsum</i> (Dawe & Sprague) Sprague	-	+	+	+	0	5,4	0	95,3	0	3,9	17
<i>Erythrina abyssinica</i> Lam. ex A. Rich.	-	+	+	-	0	13	13,2	0	0	1	44
<i>Ficus exasperata</i> P. Beauv.	-	+	+	-	0	23	-	22,48	0	1,7	35
<i>Garcinia buchanani</i> Bark	+	+	+	+	0	16	6,97	47,28	34,9	4,1	13
<i>Garcinia volkensii</i> Engl.	-	+	-	+	0	13	0	22,48	0	1,4	39
<i>Hallea stipulosa</i> (DC.) Leroy	-	+	+	-	2,3	4,7	0	78,29	0	3,3	26
<i>Harungana madagascariensis</i> Lam. ex Poir.	-	+	-	+	0	5,5	0	73,64	0	3,1	29
<i>Ilex mitis</i> (Linn.) Radlk. (Photos groupe 2, à droite).	+	-	-	+	0	-	13,2	30,2	0	1,7	38
<i>Julbernardia serretii</i> (De Wild.) Troupin	-	+	+	+	0	2,3	-	22,48	0	1	45
<i>Kigelia africana</i> (Lam.) Benth.	-	+	+	-	0	23	73,6	0	0	3,7	19
<i>Lebrunia buchaie</i> Staner.	-	+	+	+	0	63	33,4	22,9	62,9	8,1	2
<i>Lovoa brownii</i> Sprague	-	+	+	+	3,1	0	0	40,3	0	1,7	37
<i>Macaranga neomildbraediana</i> Lebrun	-	+	+	+	10,85	0	0	73,64	0	3,3	28
<i>Maesa lanceolata</i> Forssk.	-	+	-	+	75,96	23	0	61,24	0	7,2	3
<i>Milicia excelsa</i> (Welw.) C.C. Berg	-	+	+	+	6,94	0	0	80,3	11,2	3,8	18
<i>Musanga leo-errerae</i> Hauman & Léonard	-	+	+	+	6,54	0	0	39,7	6,78	2,1	33
<i>Myrianthus holstii</i> Engl.	-	+	+	-	22,48	0	64,3	0	0	3,4	24
<i>Newtonia buchananii</i> (Baker) G.C.C. Gilbert & Boutique	-	+	+	+	0	23	0	84,4	0	4,1	12
<i>Nuxia floribunda</i> Benth.	-	+	-	-	0	15	0	0	0	0,6	48
<i>Ocotea michelsonii</i> Robyns & R. Wilczek	-	+	+	+	0	54	0	66,6	0	4,7	9
<i>Parinari curatellifolia</i> Planch. ex Benth.	+	+	+	+	0	21	3,81	61,8	4,25	3,5	23
<i>Parinari excelsa</i> Sabine	+	+	+	+	0	9,2	3,1	73,64	5,52	3,5	22
<i>Pentadesma lebrunii</i> Staner	-	+	+	+	0	67	0	73,64	0	5,4	7
<i>Pentadesma reyndersii</i> Spirlet	-	+	+	+	0	63	0	40,3	0	4	15
<i>Pleiocarpa pycnantha</i> (K. Schum.) Stapf.	-	+	-	+	0	0	0	39,7	8,52	1,9	34
<i>Polyscias kivuensis</i> Bamps	-	+	+	+	0	0	0	11,15	3,1	0,6	49
<i>Prunus africana</i> (Hook f.) Kalkman.	-	+	+	-	64,34	100	0	14,63	6,78	9,2	1
<i>Pseudospondias microcarpa</i> A. Rich.	-	+	-	+	0	23	11,2	22,48	0	2,2	31
<i>Raphia gillettii</i> (De Wild.) Becc.	+	-	-	+	85,27	0	0	74,41	0	6,2	4
<i>Strombosia scheffleri</i> Engl.	-	+	+	+	0	5,5	0	73,64	73,6	5,9	5
<i>Symphonia globulifera</i> L.f.	+	+	+	+	2,3	6,9	6,94	66,6	39,7	4,7	8
<i>Syzygium quineense</i> (Willd.) DC. (Photos groupe 2, à gauche).	+	+	+	-	0	40	4,25	0	0	1,7	36

<i>Tetrorchidium didymostemon</i> (Baill.) Pax & K.Hoffm	-	+	+	-	0	21	0	8,52	0	1,1	42
<i>Zanthoxylum gillettii</i> (De Wild.) Waterm.	-	+	+	-	0	64	0	22,48	0	3,4	25

Légende : Ali. : Plante alimentaire, Pharm. : Plante à usage pharmacologique, B. En. : Bois énergétique, B. Oe. : Bois d'œuvre, + : plante utilisée dans cette catégorie, - : plante n'est pas utilisée, gr.ethno-sociol. : Groupe ethno-sociolinguistique, Fe. : Feuilles, Ec. : Ecorces, Fr. : Fruits, Rac. : Racines et μ : moyenne. La proportion 0% pour un organe donné indique que cet organe n'est pas utilisé pour l'espèce cible.

3.2 ANALYSE EN COMPOSANTES PRINCIPALES (ACP) DE LA MATRICE 52 ESPECES X 4 CATEGORIES D'USAGE

L'analyse en Composantes Principales (ACP) donne une inertie totale de 64,12% soit 39,21% pour l'axe 1 et 24,91% pour l'axe 2 (figure 2). Ce seuil d'inertie paraît suffisant pour tirer des conclusions importantes. Ainsi, il ressort que :

- Les catégories d'utilisation Plante Bois d'œuvre et plantes alimentaires ont beaucoup contribué à édifier l'axe 1.
- Les catégories d'utilisation des plantes médicinales et bois énergie à l'opposé des catégories d'utilisation Plante médicinale alimentaire et bois d'œuvre négativement à la mise en place de l'axe 1.

La même figure présente la distribution des espèces végétales utilisées autour des catégories d'usage. On remarque que l'ensemble des espèces végétales se sont agglomérées différemment autour des catégories d'usage. On peut distinguer trois grands groupes à savoir : le groupe G1 des espèces utilisées dans les catégories des Plantes servant des plantes médicinales, des plantes de Bois d'œuvre; le groupe G2 déterminé surtout par les espèces de catégorie plantes d'usage énergétique et le G3 les plantes alimentaires.

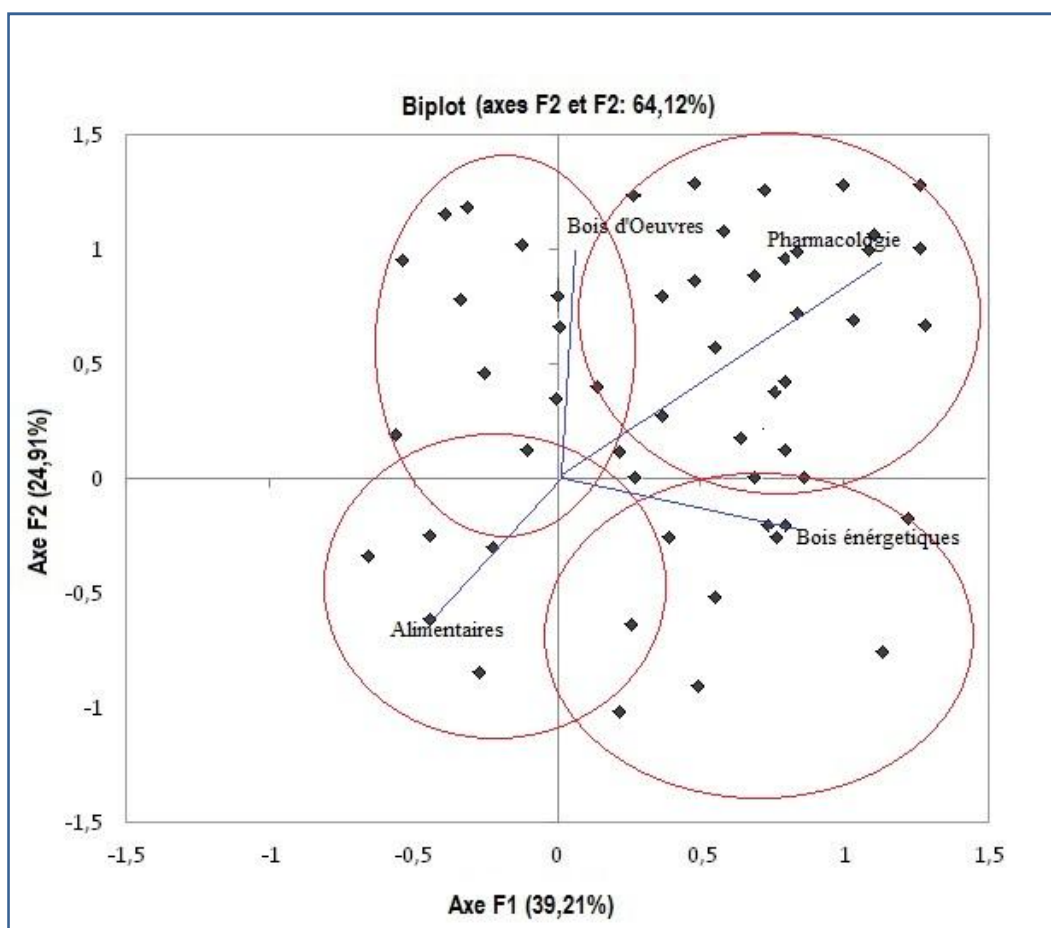


Fig. 3. Carte factorielle de l'analyse en Composantes Principales (ACP) des variables : catégories d'utilisations

3.3 SIMILARITE ET DIFFERENCE DES PREFERENCES EN TERMES D'USAGE DES ESPECES

Les catégories d'utilisations sont considérées, la similarité de la classification des espèces dans les trois villages montre que les populations ont les mêmes préférences en matière d'arbres dans de la zone submontagnarde du PNKB. Il existe donc une similitude des préférences des populations dans les trois localités en matière d'espèces alimentaires, d'une part, et de celles pourvoyant en produits pouvant être vendus, d'autre part. La corrélation entre la valeur d'usage ethnobotanique en rapport avec le nombre d'usage d'espèces est significatif pour toute le tribut (fig. 4, 5, 6). Ceci montre que les groupe ethno-sociolinguistique de cette forêt de la zone submontagnarde mettent d'importance beaucoup sur l'usage des plantes. Une différence d'appréciation des plantes s'observe dans la catégorie médecine et alimentaire qui sont beaucoup détectées par les Pygmées.

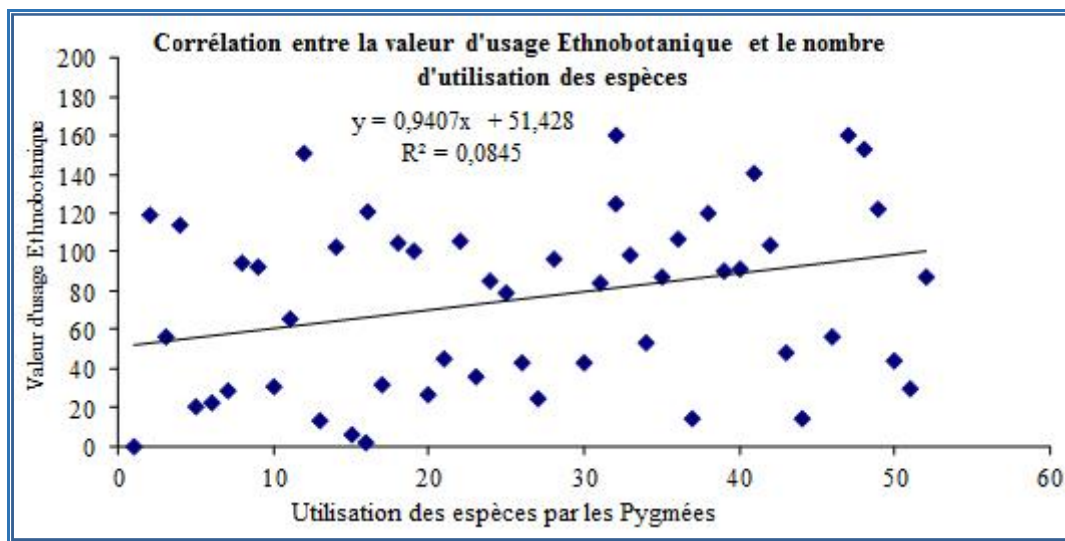


Fig. 4. Corrélation entre la valeur d'usage ethnobotanique et le nombre d'utilisations des espèces par les Pygmées.

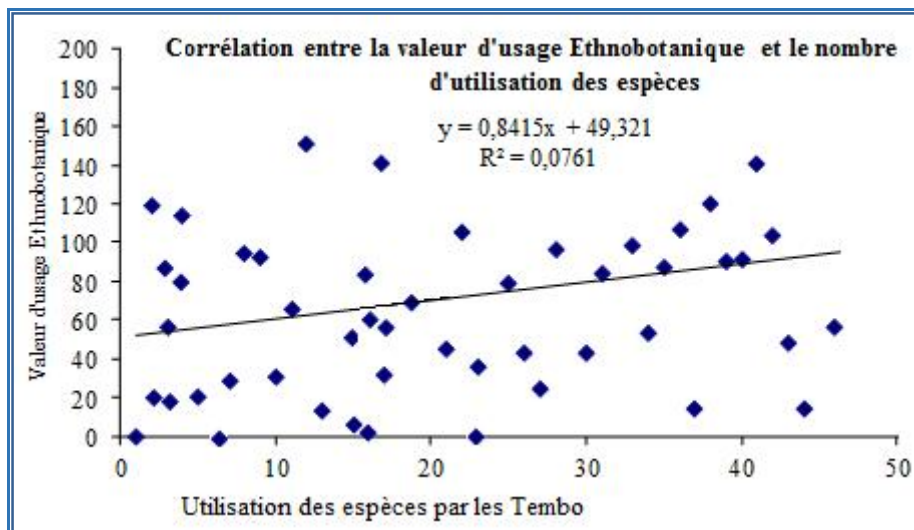


Fig. 4. Corrélation entre la valeur d'usage ethnobotanique et le nombre d'utilisations des espèces par les Tembo.

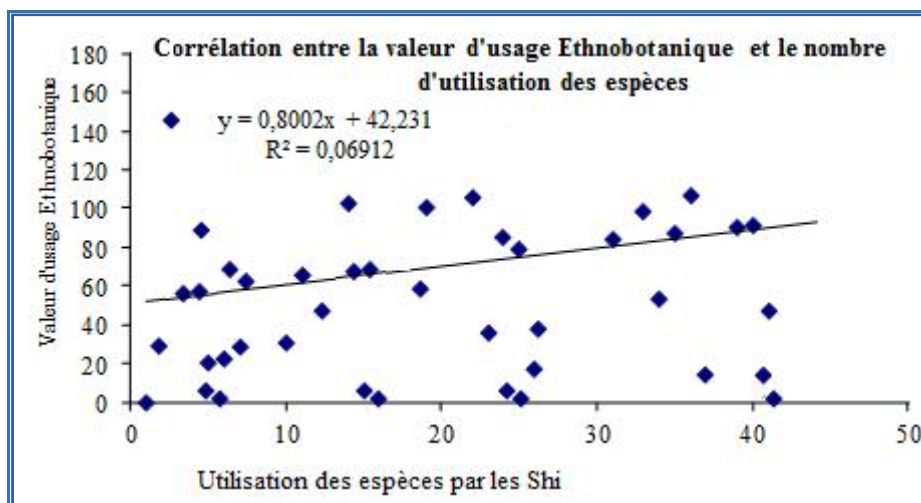


Fig. 5. Corrélation entre la valeur d'usage ethnobotanique et le nombre d'utilisations des espèces par les Shi.

3.4 UTILISATION DES ORGANES DES ESPECES

Différentes parties des plantes sont exploitées par ces populations de la zone submontagnarde du couloir écologique du PNKB pour différents usages. Le test de Kruskal-Wallis montre que les différents organes n'ont pas la même importance d'utilisation au niveau de la population ($F= 1,08$ et $ddl= 3$). Le test de Student effectué, en comparant l'usage de ces plantes entre les Pygmées et les deux autres tribus n'est pas vraiment significatif ($t = 4,3$; $dl = 1$ et $p\text{-value} = 0,00514$; $p > 0,005$). Le tableau 2 présente le taux de réponse lié à l'utilisation des organes (feuilles, écorce, fruits et racines) de ces différentes espèces auprès de ces 129 enquêtés.

Il ressort de ce tableau 2 que les feuilles, écorce, fruits et les racines de toutes ces espèces sont utilisés par les enquêtés et on note une certaine variabilité des réponses d'une espèce à une autre et parfois d'un groupe ethno-sociolinguistique à un autre. La différence de classification des plantes médicinales de celles utilisées dans les catégories construction, artisanat et énergie s'explique en partie par le niveau de connaissances et d'utilisations de ces plantes par les communautés locales. D'une manière générale, le taux de réponse de bois d'œuvre est élevé par rapport aux autres usages, sa moyenne est de 41,29% suivie de l'écorce des plantes (17,66%).

Pour les plantes médicinales et alimentaires, les pygmées ont fourni un inventaire important. En ce qui concerne le bois d'œuvre, les Tembo ont une connaissance élevée par rapport aux deux autres. Mais pour l'usage des bois de chauffe, il est en équilibre entre les trois groupes ethno-sociolinguistiques (Tableau 2). Ceci signifie que les populations ne font généralement pas l'exploitation forestière des espèces qu'elles considèrent comme utiles en alimentation ou en pharmacopée (figure 3).

Du point de vue de l'usage, des espèces ligneuses utiles, nous constatons ce qui suit :

- L'écorce de *Prunus africana* (Hook f.) Kalkman (100 %) et celle de *Chrysophyllum gorungosanum* Engl. (48,83%) sont les plus fréquemment utilisées par les trois groupes ethno-sociolinguistiques. La première est utilisée contre la malaria et la fièvre (Photo de groupe 1, à gauche) et la seconde traite la poliomyélite. Ce sont les trois maladies les plus fréquentes dans cette zone du PNKB.
- En ce qui concerne les feuilles, celles de *Raphia gillettii* (De Wild.) Becc (85,27%) et *Maesa lanceolata* Forssk. (75,96%), elles sont les mieux utilisées. Les feuilles de *Raphia gillettii* (De Wild.) Becc sont utilisées pour couvrir les toitures de huttes. Débarrassées des folioles de même espèce, elles donnent le rachis qui est très prisé dans le milieu pour la construction et la fabrication des tables et chaises. Celles de *Maesa lanceolata* Forssk (Photos groupe 1, à gauche) sont utilisées contre l'impétigo, la stomatite, l'épilepsie, la coqueluche, les morsures des serpents, les plaies, les torticolis, les neuropathies et en cas d'empoisonnement, les gastro-entérites et les vers intestinaux.
- Les fruits d'arbres sauvages qui rentrent de façon prépondérante dans la consommation alimentaire dans le milieu sont ceux de *Myrianthus holstii* Engl. (64,34%), *Ekebergia benguelensis* C. DC. (6,6%), tandis qu'il y a des fruits en usage médicinale comme ceux de *Kigelia africana* (Lam.) Benth. (73,64%, photo droite : groupe 1) suivi de *Lebrunia buchaie*

Staner. (33,4%). Les fruits murs *Kigelia africana* (Lam.) Benth. (Photo de groupe 2 : à gauche vers le haut) sont utilisés pour traiter la Syphilis et les Rhumatismes. Les fruits et les fleurs spectaculaires sont utilisés pour la décoration des habitats. *Lebrunia buchaie* Staner est utilisée pour traiter la malaria et la fièvre typhoïde et les Rhumatismes, tandis que les racines de *Zanthoxylum zanthoxyloides* (De Wild.) Waterm. (Photo du groupe 1, à droite vers le bas) et *Alstonia congensis* Engl. sont les plus utilisées dans le milieu respectivement pour le traitement de l'amibe, de la syphilis et du rhumatisme.



Kigelia africana (Lam.) Benth.

Maesa lanceolata Forssk.

Photos groupe 1. Deux arbres médicinaux de la zone submontagnard du PNKB (Photos Mangambu : le 14/2/2013)



Ilex mitis (Linn.) Radlk.

Syzygium guineense (Willd.) DC.

Photos groupe 2. Deux arbres qui fournis des fruits comestibles de la zone submontagnard du PNKB (Photos Mangambu : le 16/2/2013)

- Les bois des arbres comme *Entandrophragma excelsum* (Dawe et Sprague) Sprague, *Milicia excelsa* (Welw.) C.C. Berg, *Newtonia buchanani* (Baker) G.C.C. Gilbert et Boutique, *Parinari excelsa* Sabine, *Pentadesma lebrunii* Staner et *Ekebergia benguelensis* C. DC sont plus exploités pour être utilisés en menuiserie et fabrication du charbon en bois. Mais des espèces comme *Albizia gummifera* (J.F. Gmel.) C.A. Sm. (photo du groupe 2, à gauche, vers le bas) et d'autres espèces de la forêt secondaires sont utilisées comme poutres des maisons, et des bois du feu pour les ménages et/ou parfois dans la menuiserie.

4 DISCUSSIONS

4.1 LES CATEGORIES D'UTILISATIONS

Les plantes ont en effet depuis tout le temps suscité des intérêts multiples, et il n'est donc pas étonnant que l'on souhaite toujours les exploiter. Mais l'objectif de la gestion de la biodiversité est donc surtout de trouver des moyens pour conserver un équilibre et donc se rapprocher de plus en plus de la conservation voire de la reconstitution des écosystèmes, dans lesquels la faune et l'Homme occupent également une place prépondérante (Camou-Guerrero *et al.*, 2008). La méthode utilisée permet de connaître l'importance d'utilisation et la pression qui s'exerce sur les espèces végétales d'un écosystème digne d'intérêt comme c'est le cas de la zone submontagnarde du PNKB.

Mais étant donné que cette méthode sollicite la mémoire des personnes interrogées, elle pourrait occasionner des biais liés à l'appréciation personnelle de l'enquêté (Lykke *et al.*, 2004 ; Gouwakinnou *et al.*, 2011). L'importance accordée à l'utilisation des espèces est donnée par les individus qui tiennent implicitement compte d'une appréciation personnelle ; laquelle fait souvent référence à leur préférence. Nonobstant cela, cette méthode est largement utilisée en ethnobotanique par d'autres auteurs et a le privilège de faire ressortir des résultats assez concluants (Camou-Guerrero *et al.*, 2008 ; Nguenang *et al.*, 2010).

Depuis deux décennies et demie, la région du Kivu subit une forte dégradation environnementale et une perte de ses ressources naturelles; celles-ci sont liées à la surpopulation, aux multiples guerres et conflits sociaux ainsi qu'à la pauvreté (Mangambu *al.*, 2012 et Mangambu, 2013). La population de la zone submontagnarde qui a subi beaucoup de ses effets des guerres utilise les divers organes des plantes pour la satisfaction de leurs besoins économiques, alimentaires et socio-culturels. Ils vont des fruits, des feuilles, des racines, aux écorces et parfois même aux fleurs et exsudats d'écorces comme dans d'autres régions d'Afrique sub-saharienne (Ezebilo, 2010).

Dans la zone d'étude, les feuilles, l'écorce, les racines et fruits sont les organes les plus utilisés. L'organe prélevé sur une espèce est fonction de l'utilité recherchée par la population ainsi que les connaissances endogènes liées à l'utilisation de l'organe. Les organes de ces plantes sont prélevés soit par arrachage complet de la plante (cas des jeunes plantes de *Zanthoxylum gillettii* (De Wild.) Waterm.), soit par écorçage (cas de *Maesa lanceolata* Forssk. et *Lebrunia buchaie* Staner, photo groupe 3 : à droite), soit par creusage de la racine (cas de *Strombosia scheffleri* Engl., photo groupe 3 : à gauche), soit par ramassage des fruits ou par cueillette des feuilles (*Myrianthus holstii* Engl.).

4.2 VALEUR D'USAGE ETHNOBOTANIQUE

Les hommes et femmes des campagnes ont toujours tiré des forêts certains produits essentiels à leur vie quotidienne (Tabuti, *al.*, 2003). Les résultats de ce travail révèlent que les populations n'abattent généralement pas les espèces ligneuses à usage alimentaire ou médicinal mais ils le font pour les plantes en bois énergétique et de bois d'œuvre. L'importance accordée à une plante précise à travers une utilisation donnée est relative car dépendante de plusieurs facteurs, entre autre :

Le savoir et le savoir-faire des populations en relation avec les plantes et les co-produits, la valeur commerciale des co-produits (opportunité de marché local et régional), la disponibilité des co-produits et des espèces-sources et les politiques et législations entre le parc et la population de la zone submontagnarde (commun accord) régissant l'exploitation des produits de cette zone.

Notre étude a identifié la moyenne d'usage la plus élevée chez *Lebrunia buchaie* Staner. (36, 4%), *Maesa lanceolata* Forssk (32,1%), *Raphia gillettii* (De Wild.) Becc. (31, 9%), *Strombosia scheffleri* Engl. (30,6%) et *Chrysophyllum gorungosanum* Engl. (30,2%), en tant qu'espèces ayant les valeurs d'usage ethnobotanique les plus élevées au niveau des trois tribus (Tableau 2, photos groupe 3).

Lorsque la valeur d'usage ethnobotanique totale d'une espèce est élevée cela pourrait traduire la haute pression sur cette espèce (Camou-Guerrero *al.*, 2008, Dossou *al.*, 2012). On pourrait dire que l'importance accordée à une espèce ne dépend

pas de sa disponibilité mais de sa capacité à satisfaire les besoins des populations dans les différentes catégories d'usages (Lykke *al.*, 2004 Maregesi et *al.*, 2007 ; (Allabi *al.*, 2011). Dans les stratégies nationales de conservation des ressources biologiques en RDC, l'accent a été mis sur la composante 'bois' (surtout le bois d'œuvre) des forêts alors qu'elles regorgent de nombreux autres produits exploités par les populations locales crée la déforestation (Mangambu 2013).

L'exploitation des plantes dans le PKNB est strictement interdite par la loi congolaise publiée en 2002 sur les Parcs Nationaux et Réserves Naturelles (Articles 12 et 61). L'usage ethnobotanique au PNKB est interdit par la loi N°13/003 régissant la conservation de la nature en RDC (Anonyme, 2014). Malheureusement, nous constatons que les utilisations des plantes provenant des Parcs et Réserves intégrales s'accroissent du jour au jour et ne sont donc pas définitives ni contrôlables. La population locale demande la conservation participative et l'utilisation de ces ressources devant tenir compte de la valeur d'usage des espèces. Ce constat pourra être traduit par un souci de préservation par les populations des espèces d'appoint à l'alimentation et à la médecine (MANGAMBU et al, 2012, 1993). Si dans la zone submontagnarde nous tenons compte de ces considérations, il aura la perte des espèces suite aux exploitations dans les trois villages de la zone submontagnarde du PNKB.

Pour pallier à cette conception de conservation participative, nous suggérons une catégorie d'utilisation des plantes pour le groupe ethno-sociolinguistique du couloir de la zone submontagnarde de procéder à une ségrégation plus fine des espèces. Ceci peut conduire à la création des arboretums autour du PNKB, précisément dans cette zone submontagnarde pour satisfaire leur besoin.

4.3 LES ESPECES DOIVENT ETRE CONSERVEES ET VALORISEES

Dans les trois villageois, la valeur d'usage ethnobotanique est corrélée au nombre d'utilisations des espèces, montrant ainsi que les espèces préférées semblent être celles qui pourvoient à plusieurs utilisations différentes, c'est-à-dire des espèces dites à usages multiples. Les espèces préférées devraient faire l'objet de promotion et de valorisation de la part des agents de développement, car il existe d'une part, une relation manifeste entre la partie de la plante exploitée et la régénération des espèces (Delvaux *al.*, 2009 et Dossou *al.*, 2012). Et d'autre part, le mode de prélèvement et l'intensité de prélèvement sur la régénération des espèces, il est important de sensibiliser les populations sur les techniques rationnelles de prélèvement des organes des plantes afin de ne pas entamer la possibilité de bénéficier durablement des services de la forêt. Malheureusement le problème se situe au niveau de l'application de cette loi (Mangambu *al.*, 2012).

Le rythme de dégradation des forêts tropicales et les menaces d'extinction écologique des ressources dont elles regorgent sont au cœur des préoccupations internationales en matière de gestion durable de l'environnement. En prônant l'intégration des communautés rurales dans la gestion durable et la conservation des ressources forestières, la nouvelle philosophie internationale en la matière envisage ainsi la possibilité de concilier exploitation durable et conservation des écosystèmes forestiers (Salhi *al.*, 2010); Mangambu *al.*, 2012).

C'est dans cette optique qu'au cours de ces dernières décennies, des études ayant pour objectif d'associer les populations locales dans le processus de conservation de la biodiversité ont été menées dans plusieurs Parcs de la RDC.

5 CONCLUSION

La présente étude a permis de mieux connaître les besoins des populations et le degré d'exploitation des ressources végétales ligneuses par les trois groupes ethnolinguistiques qui habitent la partie du couloir écologique du PNKB. En raison des conditions biophysiques favorables, ce Parc dispose d'une grande variété de ressources d'origine végétales utilisées par ces populations. Ces ressources offrent plusieurs avantages socio-économiques aux populations. Les valeurs d'usages ethnobotaniques obtenus montrent qu'il faut chercher une solution prioritaire pouvant être intégré dans les schémas généraux d'aménagement de cette partie du Parc.

Nous suggérons que les résultats de la présente recherche pourraient être complétés par une estimation de la nature et de la quantité des produits récoltés dans les champs et dans les jachères durant au moins une année entière pour que l'on traite l'usage des plantes ligneuses mêmes herbacées dans la zone submontagnarde du PNKB.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit de la Coopération Technique Belge pour l'appui financier, les responsables du PNKB pour l'appui logistique et administratif et aussi les chefs locaux qui ont énormément contribué au bon déroulement des enquêtes de terrain.

REFERENCES

- [1] U. P. Albuquerque, R. F. Lucena., J. M. Monteiro, A. T. N. Florentino, C. Almeida Cecília De Fátima., "Evaluating two quantitative ethnobotanical techniques," *Ethnobotany Research and Applications*, vol. 4, pp 51-60, 2006.
- [2] O.M. AGBOGIDI., "Ethno-botanical survey of the non-timber forest products in Sapele Local Government Area of Delta State, Nigeria", *African Journal of Plant Science*, vol. 4. no 3, 183-189, 2010.
- [3] A.C. Allabi, K. Busiac, V. Ekanmiana and F. Bakiono, "The use of medicinal plants in self-care in the Agonlin region of Benin", *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 133, pp 234-243, 2011.
- [4] S. Aniruddha and P. Ghosh, "A note on the ethnobotanical studies of some Pteridophytes in Assam", *India journal of traditional Knowledge*, vol. 10, no. 2, pp 292-295, 2011
- [5] Anonyme : Loi cadre N°13/003 du 11 février 2014 sur la conservation de la Nature, *Journal officiel*, Kinshasa, RDC, 2014.
- [6] J. Bernstein, E. Roy and B. Bantong., "The use of plot surveys for the study of ethnobotanical knowledge: a brunei Dusun example," *Journal of Ethnobiology*, vol 17, no1, pp 69-96, 1996
- [7] U. Bloesch, G. Troupin et N. Derungs : *Les plantes ligneuses du Rwanda : Flore, écologie et Usage*, Shaker Verlag, Berlin/Allemagne, 2009.
- [8] E. Fischer : *Die Vegetation des Parcs National de Kahuzi-Biega, Sud-Kivu, Zaïre*. Franz Steiner Verlag. Edition : Stuttgart, Berlin/Allemagne, 1996.
- [9] A. Camou-Guerrero, V. Reyes-García, M. Martínez-Ramos et A. Casas, " Knowledge and use value of plant species in a Rarámuri community: a gender perspective for conservation", *Human Ecology*, vol. 36, pp 259-272 2008.
- [10] C. Delvaux, B. Sinsin, F. Darchambeau et P. Van Damme, "Recovery from bark harvesting of 12 medicinal tree species in Benin, West Africa", *Journal of Applied Ecology*, vol. 46, pp 703-712, 2009.
- [11] M.E. Dossou, G.L. Houessou, O.T. Loughégnon, A.H.B. Tenté et J.T.C. Codjia "Etude ethnobotanique des ressources forestières ligneuses de la forêt marécageuse d'Agonvè et terroirs connexes au Bénin, *Tropicultura*, vol. 30, no.1, pp 41-48, 2012
- [12] E.E. Ezebilu et L. Mattsson, "Contribution of non-timber forest products to livelihoods of communities in southeast Nigeria", *International Journal of Sustainable Development and World Ecology*, vol. 17, no. 3, pp 231-235, 2010
- [13] E.E. Ezebilu, "Conservation of a leafy vegetable important for communities in the Nigerian rainforest", *Forest Ecology and Management*, vol. 259, no. 8, pp 1660-1665, 2010.
- [14] S. Ganaba, J.-M. Ouadba, O. Bognounou, "Les ligneux à usage de bois d'énergie en région sahélienne du Burkina Faso : préférences des groupes ethniques," *Sécheresse*, vol. 9, pp 261-268, 1998.
- [15] D. GAUTIER, "Valeur d'usage de l'arbre en pays bamiléké", *Bois et Forêts des Tropiques*, vol. 241, pp 40-50, 1996.
- [16] G.N. Gouwakinnou, A.M. Lykke, A. E. Assogbadjo, B. Sinsin, "Local knowledge, pattern and diversity of use of Local knowledge, pattern and diversity of use of *Sclerocarya birrea*", *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, vol. 7, no. 8, pp 1746-4269, 2011.
- [17] E. Kakudidi, "Cultural and social uses of plants from and around Kibale National Park, Western Uganda", *African Journal of Ecology*, vol. 42, no. 1, pp 114-118, 2004.
- [18] S. Kamini, "Ethnobotanical Studies of Some Important", *Ethnobotanical Leaflets*, vol. 11, pp 164-172, 2007.
- [19] J-P. Lebrun et A.L. Stork : *Enumération des plantes à fleurs d'Afrique tropicale et Tropical African Flowering Plants: Ecology and Distribution*, vol. 1, 2, 3, 4, 5 in prep.; Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, 1991-2010.
- [20] A.M. Lykke, M.K. Kristensen et S. Ganaba, "Valuation of the local dynamics of 56 woody species in the Sahel, *Biodiversity and Conservation*, vol. 13, pp 1961-1990, 2004.
- [21] B. Malay, " Ethno medicinal importance of some common Pteridophytes used by tribals of Ranchi and Latehar district of Jharkhand, India", *The international quarterly journal of ethno and social sciences*, Vol. 3, no. ½ , pp 5-8, 2011.
- [22] M. Mangambu, R. Van Diggelen, J-C Mwanga Mwanga, H. Ntahobavuka, F. Malaisse et E. Robbrecht. "Etude ethnobotanique, évaluation des risques d'extinction et stratégies de conservation aux alentours du Parc National de Kahuzi Biega en R.D. Congo", *Géo-Eco-Trop* vol. 36, no1/2 : 137-158, 2012.

- [24] M. Mangambu, F.M. Habiyaremye F.M., A. Lina et H. Ntahobavuka H, " L'importance du groupement à *Cyathea manniana* Hook. dans la biodiversité du Parc National de Kahuzi -Biega, R. D. Congo", *Geo-Eco-Trop*, vol. 34, no1/2: pp 45-63, 2010
- [25] Mangambu : *Taxonomie, biogéographie et écologie des Ptéridophytes de l'écosystème forestier des montagnes du Parc National de Kahuzi-Biega à l'Est de la R.D. Congo*. Thèse de doctorat, Université d'Anvers/Belgique, 2013.
- [26] S. Maregesi, O. Ngassapa, L. Pieters and A. "Vlietinck Ethnopharmacological survey of the Bunda district, Tanzania: Plants used to treat infectious diseases", *Journal of Ethnopharmacology*, vol. 113, pp 457-470, 2007.
- [27] D. Sheil, N. Liswanti N., "Scoring the importance of tropical forest landscapes with local people: patterns and insights", *Environmental Management*, vol. 38, no. 1, pp 126-136, 2006.
- [28] S. Salhi S., Fadli M., Zidane L. et Douira A. Etudes floristique et ethnobotanique des plantes médicinales de la ville de Kénitra (Maroc), *journal Lazaroa* , vol. 31, pp 133-146, 2010.
- [29] J.R.S.Tabuti, Lye, K.A. and S.S. Dhillion, "Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration ", *Journal Ethnopharmacol* vol. 88, pp 19-44, 2003.
- [30] C.J.F. ter Braak and P. Šmilauer: CANOCO Reference Manual and CanoDraw for Windows User's Guide: Software for Canonical Community Ordination (version 4.5), 2002. Ithaca, NY, USA (www.canoco.com) : Microcomputer Power (12 mars, 2015).

L'ANALPHABETISME FEMININ : UN DE PRINCIPAUX FACTEURS DE L'EXPLOSION DEMOGRAPHIQUE DANS LES MILIEUX RURAUX. CAS DES GROUPEMENTS DE BUGORHE ET IRHAMB/KATANA, RD CONGO

[THE FEMININE ILLITERACY: ONE OF MAIN FACTORS OF THE DEMOGRAPHIC EXPLOSION IN THE FARMING SURROUNDINGS. CASE OF GROUPINGS OF BUGORHE AND IRHAMB/KATANA, DR CONGO]

Félix MUGISHO MAROYI¹, MATEMBERA BUZENGA², Théos BADOSE MUSIMWA³, and Pascal BUGAGALA CIBAMBO²

¹Département de Documentation et Education, Section Socio-Culturelle, Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN/LWIRO), DS./Bukavu, Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

²Département de Documentation et Education, Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN/LWIRO), DS./Bukavu, Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

³Assistant à l'Institut Supérieur de Techniques de Développement/MULUNGU, RD Congo

Copyright © 2015 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: We led this survey following an objection on the role of the illiteracy at the time of the celebration of the international day of the literacy to Lwiro. For the illiterate women of Bugorhe and Irhambi/Katana, literacy and the instruction are again powerless to limit the demographic explosion. What is an unreal truth. This affirmation implies the lesser capacity of analysis of the illiterate populations.

This work is a contribution on the role and the importance of the literacy in the lasting development process in farming middle.

KEYWORDS: Illiteracy, Education, Demographic explosion, Lasting development.

RESUME: Nous avons mené cette étude à la suite d'une objection sur le rôle de l'alphabétisation lors de la célébration de la journée internationale de l'alphabétisation à Lwiro, particulièrement pour ce qui est du freinage de la pression démographique. Pour les femmes analphabètes des groupements de Bugorhe et Irhambi/Katana, l'alphabétisation et/ou l'instruction sont encore impuissantes pour limiter l'explosion démographique. Cette affirmation implique la moindre capacité d'analyse des populations analphabètes.

Ce travail est donc une contribution sur le rôle et l'importance de l'alphabétisation dans le processus de développement durable en milieu rural.

MOTS-CLEFS: Analphabétisme, Education, Explosion démographique, Développement durable.

1 INTRODUCTION

Les pays en développement sont victimes d'un amalgame de problèmes affectant la politique générale de leurs pays ainsi que la gestion des ressources socio-économiques et culturelles. Cette situation est à la base de toute une suite de rebondissements, inégalités et sévices qui déversent davantage ces pays dans la dépendance et un chaos continu.

L'un de ces problèmes majeurs qui accablent ces pays est le faible taux de scolarisation des enfants en âge scolaire et en particulier les filles.

En effet, la culture africaine a tendance d'écarter la fille de l'éducation et de la formation intellectuelle ; alors que cette éducation est un droit inaliénable lui reconnu, comme tout être humain par la Déclaration Universelle des Droits de l'Homme (art 26) et qu'elle doit par conséquent arracher. La femme, surtout lorsqu'elle est instruite, est capable de déboussole les méchants, même les plus redoutables.

En l'espace d'un siècle, d'immenses progrès ont été réalisés mais, dans les pays en développement, un trop grand nombre de filles ne vont toujours pas à l'école et, pour beaucoup d'autres, les risques pour la santé, le harcèlement et les dangers auxquels elles

Sont exposées sur le trajet de l'école constituent des obstacles qu'il est urgent d'éliminer.

Pourtant, la probabilité de décès d'un nourrisson diminue de 5 à 10 % pour chaque année d'études supplémentaires de sa mère. Selon l'UNESCO, dans les pays les plus pauvres d'Afrique, le décès de 1,8 million d'enfants aurait pu être évité si leurs mères avaient fait au moins des études secondaires. Et les femmes ayant reçu une instruction post-primaire ont cinq fois plus de chances que les femmes analphabètes d'être informées des dangers de contracter le VIH et le sida. (1).

Malgré l'égalité de chance reconnue aux deux sexes, « les idéologies qui règnent un peu partout en Afrique au niveau des familles et des communautés favorisent le plus souvent les garçons au détriment des filles et entraînent des différences d'opportunités et des résultats sur le plan de l'éducation.» (2).

...Suivant les résultats de l'enquête menée par l'UNICEF en 2001, en R.D.C. un adulte sur trois (32 %) ne sait ni lire ni écrire. L'analphabétisme frappe, comme dans la plupart des pays du tiers monde, plus les femmes que les hommes. C'est ainsi que 44 % de celles-là contre 19 % de ceux-ci sont analphabètes, soit un indice de parité de 0,69 . Ces estimations de l'UNICEF concordent en gros avec celles de l'UNESCO, lesquelles mentionnent, pour la R.D.C., un taux d'analphabétisme de 34,7 % de la population adulte âgée d'au moins 15 ans au cours de la période de 2000-2004. Ce taux s'élevait, au cours de la même période, à 20,2 % pour les hommes et 48,1 % pour les femmes, écart traduit par un indice de parité de 0,65.(3)

Ceci est courant dans les milieux ruraux de la RD Congo; le territoire de Kabare, au travers des groupements de Bugorhe et Irhambi, en est un témoignage.

Pareilles situations sont à la base de toute une suite de retombées telles que l'amoindrissement du rôle de la femme dans l'administration, la prévalence des maladies sexuellement transmissibles et le VIH/SIDA en particulier, la méconnaissance de ses droits et devoirs, l'explosion démographique et surtout un esprit critique relativement moindre.

Pour toutes ces raisons, et au vu de la demande accrue en alphabétisation, laquelle demande étant beaucoup plus accentuée chez la femme, il nous a paru très utile de célébrer la journée internationale de l'alphabétisation à Lwiro pour démontrer l'importance et la valeur de cette dernière.

Cependant, les femmes qui ont participé à la journée n'ont pas été absolument certaines pour ce qui est de l'importance de l'alphabétisation tel que défini par l'Unesco ; ce qui nous a poussé de mener une étude approfondie pour déceler les raisons de cette contestation.

Nous pensons que ce refus serait dû au manque ou à la faible capacité d'instruction, qui entraînerait un esprit critique relativement moindre.

2 MÉTHODOLOGIE

Nous nous sommes servi d'un échantillon occasionnel composé de 252 alphabétisés dont 207 femmes et 45 hommes, auxquels il faut ajouter 15 alphabétiseurs (tous enseignants dans les écoles de LWIRO et ses environs) comprenant 10 hommes et 5 femmes ; Ce qui fait dans l'ensemble 267 personnes dont 212 femmes et 55 hommes.

Après l'exposé sur le thème « *l'alphabétisation et la paix* », adopté à l'occasion de la Décennie des Nations Unies pour l'Alphabétisation (DNUA, 2002-2012) afin de démontrer toute la valeur de l'alphabétisation et susciter les populations de

Lwiro et ses environs à s'alphabétiser davantage ; les alphabétisés répondirent à un questionnaire oral et les enseignants à un questionnaire écrit.

Quant au questionnement oral, on pourrait plutôt parler d'un guide d'interview en ce sens que l'exercice a consisté à une verbalisation à la fois pour l'interrogateur et son interlocuteur. Les réponses de chacun des interlocuteurs étaient enregistrées par deux techniciens estimés en même de traduire plus ou moins les différents discours. La compilation et la confrontation des résultats se sont faites au laboratoire.

Afin d'apprécier définitivement les résultats obtenus, nous nous étions résolus d'enquêter des agents travaillant dans l'administration publique et/ou privée, en nous servant d'un échantillon aléatoire (et un choix au hasard) égalant et aux proportions de celui des participants à la journée.

Tableau n° 1 : Echantillon par sexe

Sexe	Effectifs	Pourcentages
Hommes	110	20,6
Femmes	424	79,4
Total	534	100

Source : nos recherches

Commentaire : Ce tableau montre que 534 personnes ont été enquêtées. Parmi elles, 424 femmes représentant 79,4%, et 110 hommes ne représentant que 20,6%.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

Tableau n° 3 : Répartition des enquêtés selon le niveau d'instruction

Niveau	Effectifs	Pourcentages
Sans	229	42,9
Primaire	23	4,3
Secondaire	215	40,3
universitaire	67	12,5
Total	534	100

Source : Nos investigations

Commentaire : La simple lecture de ce tableau laisse constater groupés nos enquêtés en quatre paquets selon le degré d'instruction et notamment :

- *Les sans niveaux* : Ils sont 229 et représentent 42,9%. Ce sont des paysans qui n'avaient jamais vu le tableau noir ; c'est au CIEL (Centre Intégral d'Éducation de Lwiro) qu'ils ont acquise leur première expérience de lecture et d'écriture et ont l'agriculture comme activité principale. Ils prennent, communément, le ventre pour un grand trou qui ne peut être couvert que par la houe (les récoltes, fruits de la houe), et rien ne peut la remplacer.
- *Le niveau primaire* : Ce compartiment est fait d'une moindre catégorie de personnes qui ont commencé et/ou fait l'école primaire mais n'ont pas eu la grâce de la terminer. A force d'être longtemps restés loin des écrits, ils ont perdus les notions qu'ils avaient acquises.

Tout comme ces premiers, leur plus grand souhait est de voir le CIEL maintenir pour plus de deux ans cet apprentissage et l'organiser par degré, jusqu'à ce que les analphabètes accèdent à un niveau et aux capacités leur permettant d'être inscrits aux examens d'Etat. Le tableau ci-dessous le témoigne.

- *Le niveau secondaire* : Ce sont les nombreux enseignants des écoles primaires et secondaires ainsi que certains agents de l'Administration publique qui se sentent fiers du fait qu'ils sont salariés (bien que le salaire soit modique et ne peut même pas couvrir la moitié de leurs besoins) et jouissent par conséquent d'une considération particulière dans le milieu. Ils ne cessent cependant pas de réitérer l'envie de faire l'université, considérée comme la seule voie pour avoir un salaire décent.

- *Le niveau universitaire* : Il comprend certains cadres de l'administration publique et sont très moins nombreux. Ce sont pour la plupart les chercheurs du Centre de Recherche en Sciences Naturelles, C.R.S.N/Lwiro et les rares enseignants de l'école secondaire et qui, de coutume finiront par abandonner au bénéfice d'autres structures supposées les meilleures en termes de rémunération. La modicité du salaire leur payé par l'Etat congolais les poussent parfois à l'exode rural ou carrément ils se livrent à l'entrepreneuriat privé bien que plein d'incertitudes ; cela sans délai ni préavis. Ce qui engouffre généralement le système éducatif de milieux ruraux.

Tableau n° 2 : Reconnaissance d'une certaine importance de l'alphabétisation

Avis	Effectifs	Pourcentage
Oui	534	100
Non	0	0
Total	534	100

Source : Nos enquêtes

Comme nous pouvons le constater en effet, tous les enquêtés reconnaissent une certaine importance de l'alphabétisation dans la vie, la forte demande peut en être un élément indicateur.

Si on tient compte de l'évolution de la technologie, celui qui ne connaît ni lire, ni écrire est considéré comme ce marchand ambulancier enténébré par le manque d'information et de connaissance, un assoiffé qui s'avance dans le noir sans savoir exactement son point de chute.

Tableau n° 3 : Rôle et importance de l'alphabétisation/Instruction

Rôle	Effectif	Pourcentage
Eliminer la pauvreté	519/534	97,2
Réduire la mortalité maternelle et infantile	509/534	95,3
Instaurer l'égalité des genres	453/534	84,8
Assurer la paix et la démocratie	512/534	95,9
Faciliter la communication et les échanges avec le monde	528/534	98,9
Freiner la croissance démographique	211/534	39,5

Source : nos investigations

Comme nous pouvons le constater en effet, en facilitant la communication et les échanges avec le monde, l'alphabétisation permet :

- l'accès à l'éducation,
- l'élimination de la pauvreté,
- la réduction de la mortalité maternelle et infantile,
- l'assurance de la paix et la démocratie et
- instaure l'égalité des genres.

Ces résultats corroborent à grande échelle (à plus de 80% même) avec ceux de l'UNESCO selon lesquels, « l'alphabétisation est un droit humain, un outil d'automatisation personnelle et un facteur de développement social et humain. L'alphabétisme permet l'accès à l'éducation.

L'alphabétisation est au cœur de l'éducation de base pour tous ; elle est essentielle pour éliminer la pauvreté, réduire la mortalité infantile, freiner la croissance démographique, instaurer l'égalité des genres et assurer le développement durable, la paix et la démocratie. C'est pour des raisons importantes que l'alphabétisation est au centre de l'Éducation Pour Tous (EPT) : en effet, une bonne éducation de base apporte aux élèves des compétences en alphabétisme qui leur serviront tout au long de la vie et leur permettront d'acquérir d'autres apprentissages ; des parents alphabétisés sont plus susceptibles d'envoyer leurs enfants à l'école, les alphabètes sont plus en mesure d'accéder à la formation continue, enfin, les sociétés alphabètes peuvent mieux relever les défis du développement. »

L'ALPHABÉTISATION ET LE FREINAGE DE L'EXPLOSION DÉMOGRAPHIQUE À BUGORHE ET IRHAMB/KATANA

Pour 211 enquêtés soit 39,5%, tous ressortissants des environs de LWIRO et de la tribu SHI pour la plupart ; l'alphabétisation ne freine pas absolument la pression démographique pour plusieurs raisons. Pour ce qui est de la limitation des naissances par exemple, l'alphabétisation est encore impuissante parce que :

- 1) L'alphabétisation développe la ruse des maris et la limitation des naissances consentie leur offre une nouvelle chance de se livrer à la polygamie ;
- 2) Lorsque la femme africaine fait un nouvel enfant, elle acquiert un nouveau statut dans la famille et dans toute la société du fait qu'elle lui apporte un plus et accroît sa force. De petits cadeaux accompagnent les multiples félicitations qu'elle reçoit.
- 3) Il est traditionnellement connu que les enfants constituent une main-d'œuvre gratuite, et donc une source de richesse ;

Les filles qui ne font rien sont chargées de la garde des enfants à la maison...Souvent, les enfants abandonnent les études pour le petit commerce ou pour le mariage. La situation socio-économique décourage aussi les enfants. Ainsi, les filles et les garçons deviennent oisifs, servant de main-d'œuvre dans les travaux champêtres ou se livrent à l'exode rural (4).

4) Les femmes enceintes et allaitantes figurent sur la liste des groupes vulnérables et doivent par conséquent bénéficier d'un traitement particulier (5) ; ce qui est un avantage à ne pas rater.

4 CONCLUSION

Faut-il constater et affirmer que les 211 enquêtés représentant 39,5% et qui sont à plus de 90% des femmes, ont une moindre capacité de cerner et d'analyser les problèmes, une situation due à grande échelle au manque et/ou au faible niveau d'instruction.

En effet, l'importance de l'alphabétisation dans le processus du développement durable est grande. En permettant aux populations d'accéder à l'éducation, elle leur facilite l'accès aux informations scientifiques et technologiques ainsi qu'aux expériences réussies ailleurs dont les peuples ont besoin pour se tirer de la précarité dans laquelle ils se trouveraient. Un couple alphabétisé est plus apte à planifier les naissances, c'est-à-dire qu'il est capable de ne faire un enfant que quand il le veut.

L'humanité entière est aujourd'hui convaincue qu'«éduquer une femme c'est éduquer une nation». En donnant aux femmes/filles la possibilité de s'instruire, un pays peut réduire la pauvreté, restaurer la paix entendue comme une externalité des externalités positives, améliorer la productivité, stabiliser et contrôler l'effectif de sa population et assurer à ses enfants un meilleur avenir.

En accédant à l'instruction, la femme accroît sa force de contourner et désorienter des plans ingénieux qui porteraient atteinte à toute une nation.

Le développement est un processus impliquant l'accroissement de la capacité d'intervention d'une société, la mobilisation de toutes les ressources afin de se libérer de la dépendance en s'ouvrant vers l'émancipation (4).

La problématique de l'enseignement et de la formation occupe une place centrale dans les débats autour du développement humain, tant au niveau planétaire que régional et national. Ainsi il devient de plus en plus évident que les défis du troisième millénaire, notamment ceux liés à la mondialisation, à la compétitivité et à l'information, ne seront relevés qu'à la condition d'avoir préalablement assuré une éducation et une formation de qualité à l'ensemble de la population. Les femmes, les populations rurales, les groupes défavorisés, etc., qui ont été longtemps exclus du système éducatif doivent être au cœur des préoccupations de toute politique visant à améliorer le capital scolaire dans notre société. (6)

Bien de populations africaines accordent une valeur particulière aux petits intérêts liés à la progéniture, ce qui implique une conception du monde qui leur est propre. Cette considération qui promeut une famille étendue et restreint la scolarisation féminine (alors que la femme a la grande responsabilité quant aux questions liées à la progéniture) est l'une des causes principales de la pérennisation de la pauvreté, elle-même considérée comme un corolaire de l'explosion démographique toujours incriminée dans les impacts humains sur l'environnement.

La communauté internationale doit agir de manière harmonisée pour promouvoir l'éducation des filles, au moyen de plans cohérents portés par les pays —comme ceux que le Partenariat FTI s'attache à soutenir. Ce rapport établi par Prema Clarke, chargée d'études à l'Initiative FTI de l'EPT, dresse un nouveau bilan encourageant de l'impact du Partenariat FTI sur l'éducation des filles dans le monde. (1)

Le travail à faire est encore grand. Plusieurs séances de sensibilisation en rapport avec les dangers de l'analphabétisme et de la pression démographique sont indispensables.

REFERENCES

- [1] PROUTY, 2011, Accélérer l'accès des filles à l'éducation, Rapport d'avancement de l'Initiative Fast-Track, Secrétariat FTI, USA.
- [2] L'arrivée, 1993, cité par Laouali TANKO, Education pour tous et qualité: Accès des femmes nigériennes à l'éducation en matière de santé et de lutte contre le sida, Université Cheikh Anta Diop de Daka, DEA en Sciences de l'éducation, 2009
- [3] Gratien Bambanota Mokonzi, 2009, Pour une alphabétisation conscientisante en République démocratique du Congo, in Éducation des Adultes et Développement, n° 70.
- [4] NTABAZA M.et all, 2007, Impact de la pauvreté sur la scolarisation des enfants dans les groupements de Bugorhe et de Mudaka, Chefferie et Territoire de Kabare, Province du Sud-Kivu, République Démocratique du Congo, Recherches Africaines, n° 19.
- [5] TOULLON P., 1984, Diététique de la femme enceinte, Masson, Paris.
- [6] Centre des Etudes et des recherches démographiques, 2005, Rapport thématique sur Démographie Marocaine : tendances passées et perspectives d'avenir, pp.94

