

INTERNATIONAL JOURNAL OF INNOVATION AND SCIENTIFIC RESEARCH

Vol. 14 N. 1 March 2015



International Peer Reviewed Monthly Journal



International Journal of Innovation and Scientific Research

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

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

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

Table of Contents

VINGT ANS APRES LE GENOCIDE PEREPTRE CONTRE LES TUTSI EN 1994 AU RWANDA : TEMOIGNAGE DES POPULATIONS SUR L'ETAT DE L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE, 1994-2014	1-9
Effective Software Change Control Model for Minimizing Change Effects	10-20
Les effets du niveau de l'échelle et de la résolution spatiale sur la classification orientée objet : Application à la cartographie de l'Arganeraie (Région Agadir, Maroc)	21-31
THE IMPACT OF INCREASE IN URBANIZATION ON MAJOR CITIES IN NIGERIA. A CASE STUDY OF ENUGU STATE (ENUGU URBAN), SOUTHEASTERN NIGERIA	32-38
Etude du régime alimentaire du <i>Lamprichthys tanganicanus</i> (Boulenger, 1898) du Lac Kivu, RD Congo	39-48
Regulation of Callogenesis using Cotyledon and Hypocotyls explants of <i>Cassia senna</i>	49-54
Production des cultures maraichères à Lubumbashi : analyse comparative de la rentabilité de chou pommé et chou de chine	55-61
Effets de deux modes de désherbages dans la protection et la production de trois variétés de haricot commun (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) cultivées à Lubumbashi, RD Congo	62-69
CARACTERISATION DES ECTOPARASITOSE EN ELEVAGE DE COBAYE ET ESSAI DE TRAITEMENT PAR L'HUILE DE PALME ASSOCIE AU KEROSENE DANS LE TERRITOIRE DE WALUNGU / SUD-KIVU EN R.D. CONGO	70-82
INFLUENCE OF GENDER ON CAREER CHOICES BY STUDENTS IN YOUTH POLYTECHNICS IN BUNGOMA COUNTY, KENYA	83-88
LES CAUSES DE SAISIES DES VIANDES A L'ABATTOIR PUBLIC DE BENI / PROVINCE DU NORD-KIVU EN R.D. CONGO	89-99
Biological control of wood decay fungi by <i>Streptomyces</i> strains's extract	100-103
ETUDE DE L'EFFET D'UN STRESS OXYDATIF CAUSE PAR UN HERBICIDE SYSTEMIQUE COSSACK SUR LE BLE DUR (<i>Triticum durum</i> Desf.)	104-111

VINGT ANS APRES LE GENOCIDE PERPETRE CONTRE LES TUTSI EN 1994 AU RWANDA : TEMOIGNAGE DES POPULATIONS SUR L'ETAT DE L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE, 1994-2014

[TWENTY YEARS AFTER THE GENOCIDE AGAINST THE TUTSI IN RWANDA IN 1994 : TESTIMONIES OF THE PEOPLE OF THE STATE OF GENOCIDE IDEOLOGY, 1994-2014]

Justine HITIMANA

Commission Nationale de lutte contre le génocide (CNLG),
Kigali, Rwanda

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 study on the state of the ideology of the genocide, twenty years after the genocide perpetrated against the Tutsi in 1994 in Rwanda, underlies causes which are at the origin of the obstinacy of its ideology. It also redraws the ways by which this ideology is propagated. So the current state of the genocidal ideology was assessed /evaluated within the Rwandan society to show its fatal impact. This study is very important because, twenty years after the genocide perpetrated against the Tutsi in 1994, there are still concrete cases of demonstrations of the genocide ideology through the all country. So, we find organizations in Rwanda which are dominated by an identical group, the threats, the hurtful words and the murders bound of the ideology of the genocide against the witnesses of the prosecutions and against the survivors of the genocide during the gacaca jurisdiction. To prove the obstinacy of the ideology of the genocide in the Rwandan community, an exploratory research approach of documents: parliamentary reports and qualitative analysis of the data and the interviews were used. To sum up, with the aim of warning and fighting against the ideology of the genocide, the prevention strategies of its spread were adopted.

KEYWORDS: Genocide, TUTSI, RWANDA.

1 INTRODUCTION

Chaque rwandais devant comprendre que sa contribution est indispensable pour planter et arroser l'arbre de l'intégrité. C'est cet arbre qui nous aidera à éradiquer à jamais l'idéologie du génocide¹.

¹. Commission Nationale de Lutte contre le Génocide, "Twibuke Jenoside yakorewe Abatutsi : Dushyigikire ukuri, twihesha agaciro", in : Rapport rusange y'ibikorwa byo kwibuka ku nshuro ya 17 Jenoside YAKOREWE Abatutsi mu 1994, Kigali, Kamena 2011, p. 29.

L'idéologie du génocide est l'une des principales causes des malheurs qui ont frappé le Rwanda durant les deux premières Républiques. L'idéologie divisionniste créée par les colonisateurs est devenue plus tard l'idéologie du génocide. Cette dernière a été utilisée par les régimes de Kayibanda et de Habyarimana pour accéder au pouvoir et s'y maintenir. La situation ainsi créée déclencha dans le pays un crime rarissime dans le monde, le crime de génocide en 1994, où une partie de la société rwandaise, en l'occurrence les Tutsi furent exposés à l'extermination. Néanmoins, vingt ans après génocide, cette idéologie existe toujours au sein de la communauté rwandaise.

La présente étude sur l'état de l'idéologie du génocide au Rwanda entre 1994-2014 a analysé l'état de ladite idéologie dans la période consécutive au génocide. En effet, vingt ans après le génocide, il a été légitimé qu'il existe encore des manifestations concrètes de cette idéologie dans certaines régions du pays. Cette idéologie est d'autant plus dangereuse qu'elle peut susciter le développement d'un intégrisme ethnique à base séculaire. Delà, les auteurs du génocide en profitent pour continuer à la divulguer au sein de la société rwandaise. Ainsi, la persistance de l'idéologie du génocide à créer un fossé entre les Rwandais.

Dans le souci de faire la lumière sur cette étude, l'enquête sur terrain a été effectuée afin d'évaluer son état actuel. Cette évaluation a mis en éveil le peuple rwandais au respect des principes fondamentaux énoncés notamment à l'article 9 de la Constitution rwandaise, dont **celui de punir et de lutter contre l'idéologie du génocide et toutes ses manifestations**². De ce fait, il est primordial d'amener la population rwandaise à connaître mieux la fonction de cette construction idéologique, car elle polir les esprits, corrompre la raison, attaque la capacité de penser, mine l'intellect, envahi l'intériorité de chaque personne cible, l'assujetti à la haine, la nourrit de haine, atteint l'affectivité individuelle et collective, exalte la rage contre l'infâme ennemi désigné qui est l'ennemi juré³. Cette idéologie abominable, monstrueuse, faisant l'extermination des Tutsi au Rwanda, travaillait à déshumaniser le groupe cible, à réfuter son humanité. Elle l'insulte, le dégrade, l'avilit, le roue de coups verbaux, le désigne à l'effacement. Pour les idéologues de l'idéologie du génocide, la justification morale est là, et si le dispositif administratif de l'extermination est en place, l'exécution du génocide pouvait commencer⁴. **Car la machine de mort est en premier lieu une idéologie du génocide.**

En effet, avant le génocide, il y avait un système de pensée essentiellement raciste. Ce dernier se résumait en un agrégat de trois idées : la négation de l'humanité des Tutsi, la sacralisation périodique des différences en communautés ethniques et la réduction de la démocratie au droit de la majorité d'écraser la minorité⁵. L'ennemi juré était les Tutsi, le journal « *La Règle du jeu* » montre que les Tutsi étaient assimilés aux *Inyenzi* : cancrelats : insectes associés à la saleté. Cette animalisation n'était nullement fortuite, elle préparait le passage à l'acte, la cruauté à venir et la violence totale : donc l'extermination des Tutsi⁶.

Cependant, après le génocide d'en avril-juillet 1994, l'idéologie du génocide existe malheureusement aujourd'hui sous différentes formes au sein de la société rwandaise. De cette raison, l'étude de sur cette idéologie a été choisie afin d'être étudiée à fond. Elle a permis de mettre en évidence les méfaits de cette idéologie dans le but de prévenir un éventuel génocide. Ce dernier est l'anéantissement délibéré et méthodique d'un groupe d'hommes, en raison de sa race, de son appartenance ethnique, de sa nationalité ou de sa religion, dans le but de le faire disparaître totalement et ce au nom d'un principe raciste ou d'une conception idéologique de ce groupe⁷. Au cours du XXe siècle, il y a eu des génocides reconnus par l'ONU : Le génocide des Arméniens, le génocide des Juifs et le génocide perpétré contre les Tutsi en 1994 au Rwanda. Mais la liste a été allongée en ajoutant l'ex-Yougoslavie. Le génocide perpétré contre les Tutsi a été reconnu par l'ONU, dans le rapport de la Commission des Droits de l'Homme du 28 juin 1994, et par la résolution n° 955 du Conseil de sécurité des Nations Unies du 8 novembre 1994⁸.

² La Constitution de la République du Rwanda du 04 juin 2003, telle que réservée à ce jour, septembre 2008, article 9, p. 9.

³ <http://laregledujeu.org/2010/01/07/717/RWANDA-ideologie-du-genocide/>. Le 14/11/2014.

⁴ <http://laregledujeu.org/2010/01/07/717/RWANDA-ideologie-du-genocide/>. Le 14/11/2014

⁵ Ibidem.

⁶ Ibidem.

⁷ www.toupie.org/Dictionnaire/Genocide.htm, 16/09/2014

⁸ Résolution 955 du Conseil de Sécurité de l'ONU [archive] du 8 novembre 1994 portant création du Tribunal Pénal International pour le Rwanda.

Etant donné que les conséquences de l'idéologie du génocide furent extrêmement fâcheuses pour le Rwanda, car elle a été l'une des principales causes du génocide perpétré contre les Tutsi en 1994, il était nécessaire d'évaluer son état à partir de l'année 1994 jusqu'à 2014 dans toutes les provinces du pays. Cela a aidé à examiner son impact sur la société rwandaise et à démontrer le degré de sa persistance. Toutes les formes de l'idéologie du génocide, les causes et les origines de chaque type de cette idéologie ont été identifiées. Cette approche a permis d'abord de connaître son soubassement, c'est-à-dire sa racine profonde et ses visés et ensuite de déterminer l'instance ou l'institution à impliquer dans la lutte contre l'idéologie du génocide. De la sorte, il est primordial de montrer la gravité et l'ampleur de chaque forme de l'idéologie en fonction de son origine ou de sa cause. Ainsi, une bonne stratégie contre ce fléau, c'est l'attaquer dans ses racines profondes et déterminé en même temps l'instance ou l'institution qui doit le faire. Ce faisant, leur éradication exige les actions simultanées et concertées des agents et institutions ayant en charge ces domaines ou secteurs⁹. Enfin, une analyse qualitative et minutieuse des données a permis de savoir le degré de la persistance de l'idéologie du génocide au Rwanda.

Enfin, le génocide perpétré contre les Tutsi en 1994 a été précédé par l'idéologie du génocide, et vingt ans après ce génocide, cette idéologie persiste malgré les efforts du gouvernement d'Union Nationale. De ce fait, Il est capital d'éviter qu'il y ait des organisations, des coopératives et d'autres formes d'associations qui soient dominées par un groupe identitaire, dans le but de prévenir la persistance de l'idéologie du génocide ou de la stopper¹⁰.

2 MÉTHODOLOGIE

Dans cette recherche, les méthodes qui ont été utilisées sont : la recherche documentaire et l'enquête sur terrain. Les documents pouvant renseigner sur la persistance de l'idéologie du génocide pendant la période consécutive au génocide ont été exploités. L'enquête orale auprès des personnes ressources a fournie toute information sur la propagation de l'idéologie du génocide entre 1994-2014.

L'échantillon de l'enquête a été déterminé sur une stratégie de 6 personnes par District et cela dans tout le pays. Elle s'élevait de 180 personnes à raison de six (6) personnes par Districts, soit cinq rescapés et une autorité : Vice-Maire des Affaires Sociales ou le Maire de District. Ainsi, les Districts ont été considérés comme unité de base lors de l'échantillonnage, et dans trente districts que compte le pays. Lors de l'enquête, la technique qui a été privilégiée : l'échantillonnage à boule de neige (*snowball sample*). Elle consiste à demander aux informateurs qui sont sur le terrain de fournir les noms des personnes à enquêter. Effectivement, les agents de l'IBUKA¹¹ et de l'AVEGA¹² de chaque District ont identifié des personnes faisant partis des catégories sociales de l'échantillon cherché¹³. La confrontation des informations des autorités à celles des populations a permis aux enquêteurs de bien vérifier la véracité des témoignages.

Enfin, cette étude était basée sur l'approche qualitative des données recueillis sur terrain par le biais d'interviews orales individuelles. Cette approche a défini les causes profondes des différentes formes de l'idéologie du génocide et leurs significations. Elle a aussi permis à révéler les aspects non apparents et non manifestes et qui sont difficile à identifier par la recherche quantitative. A travers les entretiens avec la population, elle aide les informateurs à dégager les stratégies à mettre en œuvre pour lutter contre les différentes formes de l'idéologie du génocide. Raison pour laquelle l'analyse qualitative a été privilégiée pour cette étude.

3 FORCES ET LIMITES

Comme l'idéologie du génocide a joué un rôle impérial dans la préparation du génocide en 1994, la période à étudier : 1994-2014, a été choisie afin d'évaluer l'état de l'idéologie du génocide consécutive au génocide.

⁹. CNUR, *Les causes de violences après le génocide de 1994 au Rwanda*, Kigali, Janvier 2008, p.124

¹⁰. La Constitution de la République du Rwanda du 04 juin 2003, telle que réservée à ce jour, septembre 2008, article 54, p. 32.

¹¹. IBUKA : est un collectif pour les associations des rescapés du génocide. Le terme est rwandais et être traduit comme : « souviens-toi ». Toutes les associations groupées dans IBUKA, respecte la période de deuil de cent jours qui va de 7 avril au 4 juillet de chaque année.

¹². AVEGA : Association des Veuves du Génocide Agahozo

¹³. Les personnes qui ont été victime des actes manifestant l'idéologie du génocide.

4 RÉSULTATS ET DISCUSSION

L'idéologie du génocide existe au Rwanda car presque 80% des populations interrogés: les rescapés et les autorités locales sont fermement convaincus, avec des preuves à l'appui, que cette idéologie existe au sein de la société rwandaise.

4.1 L'ETAT DE L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE D'APRES LES DONNEES RECUEILLIS SUR LE TERRAIN

Dans certaines régions du pays, on y trouve la persistance de l'idéologie du génocide. Donc, elle existe toujours parmi certaines personnes au Rwanda. Elle est surtout constatée par les paroles blessantes, les actes liés à l'idéologie du génocide : les rejets des pierres sur les maisons des rescapés du génocide, détruire ses récoltes ou couper ses bananeraies etc. Tous ces actes ayant trait à cette idéologie sont surtout observés durant la période de commémoration et de juridiction gacaca.

Pendant les audiences de gacaca, la majorité des rescapés du génocide ont dit que le témoignage en public a exacerbé les tensions entre les familles et que les familles de ceux qui se sont rendus coupables de crimes de génocide sont toujours pleines de ressentiment¹⁴. Ainsi, il arrive parfois qu'on trouve au sein des membres de famille la présence de l'idéologie du génocide. Très souvent c'est la femme qui est victime et quand il va porter à la connaissance des autorités locales et de la police les actes de violences liés à l'idéologie du génocide dont elles ont été victimes, elles refusent l'emprisonnement de leur conjoint. De la sorte, elles ont peur d'être persécutées par les membres de ses conjoints.

L'enquête sur terrain a permis d'identifier les sortes de l'idéologie du génocide les plus cruelles et les classées selon leur degré de méchanceté. Le jet de pierres est en tête avec 87% des personnes interrogées, ensuite viennent la fréquence des coups et blessures sont en tête avec 65% des répondants, l'infanticide et des tueries des conjoints par leurs partenaires avaient une certaine ampleur car 54% des répondants disent qu'ils se sont reproduits maintes fois durant les 20 dernières années. La violence physique parfois avec la mort des rescapés ou des personnes à charge durant la juridiction gacaca.

Enfin, grâce à l'effort du Gouvernement d'éradiquer l'idéologie du génocide, les rescapés affirment que toutes ces méchancetés sont donc en voie de diminution.

4.2 LES PREUVES EVIDENTES DE L'EXISTENCE DE L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE

D'après l'enquête qui a été effectuée sur le terrain, l'idéologie du génocide existe dans la communauté rwandaise et même chez les élèves surtout de l'école secondaire. Il y a des preuves palpables qui ont été recueillies sur le terrain

4.2.1 L'AMPLEUR DES VIOLENCES

S'étant rendu compte de la persistance de l'idéologie du génocide dans la société rwandaise, le gouvernement rwandais a mis dans sa constitution des articles de lutter contre l'idéologie du génocide et toutes ses manifestations au sein de la société rwandaise¹⁵.

Le rapport de la Commission Spéciale du parlement chargée de faire la lumière sur les massacres de Gikongoro a formellement révélé que ces massacres découlent de l'idéologie du génocide. Ainsi, la Commission a conclu qu'il existe toujours de l'idéologie du génocide au Rwanda¹⁶. Comme ce dernier risque de provoquer un climat d'insécurité au sein de la communauté rwandaise, le Parlement du Rwanda, Chambre des Députés a examiné ce rapport et a suggéré ce qui suit : « Mettre en place, dans un bref délai, une **Commission Nationale de Lutte contre le Génocide** et instauré une loi qui puni toute infraction relative à l'**idéologie du génocide** »¹⁷. Toutefois, aujourd'hui, 7 ans après l'instauration de cette loi et la mise en place de cette Commission, il y a toujours des manifestations de cette idéologie.

Dans son discours lors de la 17^{ème} commémoration du génocide perpétré contre les Tutsi, le Président d'IBUKA, le Prof. Dusingizemungu Jean Pierre a dit : « *Kwibuka ni umwanya mwiza wo gusubiza amaso inyuma hazirikanwa ibyago Igihugu*

¹⁴. NURC, 2008, *Cohésion sociale au Rwanda : 2005-2007*, 2008, pp.11-12

¹⁵. *La Constitution de la République du Rwanda du 04 juin 2003, telle que réservée à de jour, septembre 2008, article 9, p. 9.*

¹⁶. Sénat, Rwanda. *Idéologie du génocide et stratégie de son éradication*, Kigali, 2006, p. 90.

¹⁷. *Repubulika y'u Rwanda Inteko ishinga Amategeko Umutwe w'Abadepite, Loc.cit., 2004, p.1.*

cyagize, buri wese akumva ko umusanzu we ari ngombwa mu gutera no kuvomera igiti cyera inyangamugayo. icyo giti kikaba aricyo cyarandura burundu ingengabitekerezo ya Jenocide, (...) »¹⁸. (Commémorer est un moment important qui permet de faire un regard rétrospectif afin de prendre conscience des malheurs que le pays a connus ; chacun devant comprendre que sa contribution est indispensable pour planter et arroser l'arbre de l'intégrité qui nous aidera à éradiquer l'idéologie du génocide).

Des rapports de la CNLG sur la commémoration du génocide énumèrent certains exemples sur l'existence de l'idéologie du génocide. Dans le District de Nyaruguru, les autorités locales parlent de la volonté de faire disparaître des signes du génocide et le dénigrement à l'encontre des rescapés¹⁹. En 2011, dans la province de l'Est, District de Ngoma, le rapport de la CNLG, sur la 17^{ème} commémoration du génocide, confirme la présence de l'idéologie du génocide parmi les Rwandais: « *Mu Karere ka Ngoma habonetse ibikorwa 2 by'ingengabitekerezo ya Jenocide, aho abantu bari bataramenyekana bashyize amazirantoki n'imisaraba imbere y'inzu 2 z'abacitse kw'icumu rya Jenocide* »²⁰. (Dans le District de Ngoma, on a identifié deux actes d'idéologie du génocide : des personnes qui n'étaient pas encore identifiées, ont mis des excréments et des crucifix devant deux maisons des rescapés).

En outre, la plupart des génocidaires ou les membres de leur famille ont souvent fait recours à la méchanceté pour intimider les témoins à charge lors de juridiction Gacaca. De la sorte, ils ont jeté des pierres sur les maisons des rescapés, coupé leur bananeraies, torturé leur vache ou les coupé, les coups et blessures contre les rescapés, tueries de ces deniers : « Dans la province de l'Ouest, district de Nyabihu, un rescapé a été tué pendant la période de commémoration ». Dans la province du Nord, « des personnes qui n'étaient pas identifiées, ont torturé la vache d'un rescapé en coup en enfonçant les clous dans sa tête ». Les paroles blessantes qui dénotent de l'idéologie du génocide : Au Sud du pays, dans le District de Nyamagabe, Secteur Gasake, un homme a dit à son voisin rescapé : « Je savais que tout le 07/04 de l'année, tu vas à Murambi²¹ pour prendre les os que tu vas mettre dans les « *sombe* »²². Oh !!! Désolé les os n'ont plus de saveur ». Ces paroles blessant dénotent indubitablement du crime d'idéologie du génocide. La dissimulation de la vérité sur le génocide grâce à la corruption est une autre forme de cette idéologie.

Enfin, ces actes de méchanceté et de violences provoqué la réminiscence des atrocités angoissantes du génocide de 1994, mais aussi font penser à la reprise de celles-ci. Ainsi, les crises du traumatiques atteignent souvent leur point culminant chez les rescapés. Tous actes ignobles contre les rescapés freinent, d'une manière ou d'une autre, les chances de réconciliation spontanée, ce qui provoque un cycle de haine et de rancune. De la sorte, la population rwandaise doit savoir qu'il y a une loi qui sanctionne le crime de l'idéologie du génocide. Les Rwandais doivent savoir que le rôle de la justice est comme le pilier de l'unité et de la réconciliation de la population, au lieu de le considérer comme un outil politique.

4.2.2 LA MANIPULATION DE LA JEUNESSE EN MATIERE DE L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE

Dans la société rwandaise, la persistance de l'idéologie du génocide se manifeste en plusieurs façons. Elle est très préoccupante car elle prend racine dans les familles et se propage chez les jeunes par le biais de leurs parents. Elle est aussi propagée par les enseignants dans les écoles secondaires. Vingt ans après le génocide perpétré contre les Tutsi, les plaies causées par celui-ci sont toujours béantes et l'idéologie du génocide est toujours là, pire encore quand elle est chez les jeunes écoliers.

En effet, début décembre 2007, une Commission parlementaire a publié un rapport alarmant sur l'idéologie du génocide dans les écoles. La présidente de la Commission annonça que cette idéologie avait gagné du terrain dans les écoles à tel point que certains élèves maltraités les autres en raison de leur ethnie : « A l'école de St Vincent Muhoza : Province du Sud, District

¹⁸. Commission Nationale de Lutte contre le Génocide, "Twibuke Jenocide yakorewe Abatutsi : Dushyigikire ukuri, twihesha agaciro", in : Rapport rusange y'ibikorwa byo kwibuka ku nshuro ya 17 Jenocide YAKOREWE Abatutsi mu 1994, Kigali, Kamena 2011, p. 29.

¹⁹. Ibid, Kamena 2011, p. 44.

²⁰. Commission Nationale de Lutte contre le Génocide, "Twibuke Jenocide yakorewe Abatutsi : Dushyigikire ukuri, twihesha agaciro", in : Loc.cit, p. 35

²¹ Site mémorial qui se trouve au Sud du pays.

²². Les feuilles de manioc qu'on mange souvent avec le riz. Elles sont pillées d'abord avant de les manger. En les préparant on les mélange souvent avec la viande.

de Nyamagabe, certains élèves mettaient des excréments ou versaient de l'eau sur les lits des autres élèves, parfois même ils brûlaient leurs vêtements »²³.

En 2009, le rapport de la CNLG et Benevolencia a aussi fait un constat inquiétant au Groupe Scolaire de Gihundwe en District de Rusizi dans la Province de l'Ouest : « *Hagaragaye imyumvire n'imyitwarire ishingiyeye kw'ivangura hagati y'abanyeshuri bitwaje amoko : bikaba bigaragarira mu bikorwa by'urutezasoni nko gutwikira abacitse ku icumu za Matela, inzandiko zikwirakwiza ubutumwa bwo guhungabanya no gutera ubwoba abacitse ku icumu* »²⁴. (On a remarqué des idées et des comportements basés sur la division ethnique au sein des élèves : cela s'est traduit par certains actes déshonorants tels que brûler les matelas des rescapés, des tracts visant à traumatiser et à faire peur aux élèves rescapés). Dans ce même école le rapport de la Commission parlementaire parle de 6 élèves qui ont rédigé un tract dont le contenu est : « *"UMUTUTSI APFE", AERG TUBATSEMBE BOSE. COORDINATEUR JANVIER TUMUCE UMUTWE* ». ("TUTSI MORT", AERG²⁵ Exterminons-Les Tous. COORDINATEUR JANVIER COUPONS-LE LA TETE)²⁶. Quatre (4) d'entre-eux ont été renvoyé définitivement de l'école, 2 autres ont été renvoyé de l'école pour une courte durée. Ce rapport révèle que les enfants étaient victimes d'intoxication des enseignements qui dénotent de l'idéologie du génocide par leurs parents et leurs enseignants.

Selon l'enquête sur terrain, en 2012 dans la province de l'Ouest, District de Rutsiro, trois élèves de l'école APAKAP sont allés au tableau, l'un a dessiné le squelette de tête, les deux autres qui restent, l'un a dessiné la hache et l'autre la machette. Ces élèves étaient âgés de 14 à 15. Ils ont dessiné la partie du corps qui était visé durant le génocide et les armes blanches utilisés par les génocidaires. Un autre élève a dit à son camarade de classe : « Tu es un serpent ». Le terme utilisé par les génocidaires pour désigner les Tutsi.

Enfin, l'idéologie du génocide existe dans tous les niveaux que constitue la société rwandaise mêmes chez écoliers. Il a été constaté que cette idéologie a été transmise aux élèves par leurs parents ou leurs enseignants. De la sorte, la Commission parlementaire a proposé que des mesures drastiques soient immédiatement prises pour empêcher cette propagation de l'idéologie du génocide.

4.3 L'IMPACT DE L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE SUR LA SOCIETE RWANDAISE

Les violences liées à l'idéologie du génocide comme des coups physiques, des mots blessants ou la destruction des biens des rescapés, provoquent souvent des crises de traumatismes. De ce fait, ils sont contraints de régresser au lieu de progresser dans la vie.

4.3.1 L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE CONCERNANT LE PARDON ET LA RECONCILIATION

Avant sa mise en action, l'opinion des rescapés du génocide sur gacaca était marqué par de grands espoirs : de rétablir la justice et la paix dans le pays. Toutefois, le scepticisme quant à l'intégrité du processus de gacaca était très répandu parmi les rescapés, car ceux derniers étaient les plus directement affectés. Durant la juridiction gacaca, certains Inyangamugayo ont passé outre leur loyauté en acceptant un pot de vin et la grande majorité des rescapés enquêtés disaient qu'ils étaient menacés.

Durant la période de juridiction gacaca, les rescapés étaient l'objet des menaces et des actes d'intimidations relatives à l'idéologie du génocide : « Dans le District de Gatsibo, Secteur Murambi, Village Agatagara, les personnes accusées du génocide ont envoyé des tracts, aux rescapés. Ces tracts, disaient qu'ils les brûleront dans leurs maisons ». Lors des poursuites des accusés par Gacaca, les rescapés et les témoins qui ont témoigné ont été l'objet des attaques régulières. Ces attaques ont été commanditées, soit par les génocidaires, soit par les membres de leur famille, comme par exemple, dans la province de l'Est, District de Kayanza, Secteur Nyamirama, Cellule Rurambi, Village Kabuye¹ des personnes qui n'étaient pas identifiées ont jeté beaucoup des pierres sur la maison d'un rescapé du génocide, comme elle ne savait pas crier en frappant la

²³ Repubulika y'u Rwanda inteko ishingamye umutwe w'Abadepite, Raporo ya komisiyo idasanze inshinzwe gucukumbura ikibazo cy'ingengabitekerezo ya jenoside mu biko by'amashuri, Kigali, ku wa 23/11/2007, p. 140

²⁴ Commission Nationale de Lutte contre le Génocide et La Benevolencia Grands Lacs, Rapport des activités effectuées pendant campagne de lutte contre l'idéologie du génocide aux écoles secondaires. Juillet-octobre 2009, novembre 2009, p. 15

²⁵ Association des Etudiants Rescapés du Génocide

²⁶ Repubulika y'u Rwanda inteko ishingamye umutwe w'Abadepite, op.cit, 2007

main à la bouche, elle a perdu certaines de ses dents. Bien plus, ils ont mis du sang sur toute sa maison et ils ont aussi coupé toutes ses bananeraies. Néanmoins, après la clôture de la juridiction gacaca toutes ces menaces ont terminé. Dans ce même District, Secteur Mukarange, Cellule Kayonza, Village Miyange, une dame rescapée du génocide qui était parmi les Inyangamungayo, a été l'objet des sérieux menaces car elle a témoigné lors des audiences gacaca. Durant son témoignage elle a accusé et fait emprisonner un homme qui a tué son Mari et ses enfants, ses frères et leurs enfants. Dès lors, la famille du génocidaire c'est-à-dire sa femme et ses fils l'agressaient régulièrement : Un jour ils ont allé chez elle la nuit, ils ont pris le bidon de bière de banane et ont mis la boue, un autre jour ils ont versé par terre la bière et à la place de la bière ils ont mis des urines des Vaches. Ils ont fait beaucoup d'autres actes d'intimidation.

En enquêtant à fond sur ce point, il a été constaté que ce sentiment d'insécurité a été particulièrement remarqué chez les femmes rescapées qui ont perdu toute leur famille pendant le génocide et les témoins à charge. La grande majorité des rescapés du génocide disent qu'ils se sentaient menacés pendant la juridiction gacaca et même à la clôture de ce dernier. Le reste des rescapés a dit que les témoins à charge ont été l'objet de représailles pendant et après les poursuites par les gacaca. Cela indique que le sentiment d'insécurité parmi les rescapés du génocide était permanent, puisque les familles de ces derniers sont toujours pleines de ressentiment. Les génocidaires refusaient de montrer où se trouvaient les corps de leur victimes du génocide. Dans le District de Nyagatare, Secteur Rwimbasha, Village Shuri, une dame est allée avec les militaires trouvés une personne qui a tué son frère pendant le génocide pour qu'il puisse les montrer où il l'avait enseveli. Il les a montré un endroit sous un arbre. En creusant à cet endroit ils ont trouvé les os des vaches. De ce fait, les militaires l'ont grondé et finalement il les amené dans un autre endroit et ils ont trouvé son corps. Néanmoins, selon le témoignage de Vice-Maire des Affaires Sociales de Ngoma, les génocidaires qui acceptent de montrer où se trouvent les corps de leurs victimes sont surtout les prisonniers ou ceux qui ont avoué leur crime et accepté de se repentir.

Cependant, les familles des génocidaires avaient ce qu'elles appellées « *Umuco wo guceceka* » (le pacte de silence). Durant les audiences Gacaca, elles gardaient silence ou témoignées à leur faveur. Dans la ville de Kigali, District de Nyarugenge, Secteur Nyarugenge, cellule Biryogo, les familles des bourreaux étaient des témoins à décharge lors des audiences gacaca pour protéger les membres de leur famille qui ont commis le crime du génocide. Par contre, ils ont accusé un rescapé pour un crime du génocide. Il a été incarcéré à la prison centrale de Kigali, communément appelé dix-neuf-cent trente (1930) et relâché après le recours de certains agents de l'IBUKA.

Cependant, il y a des bourreaux qui ont avoué leurs délits afin de voir leur peine atténuée ou voir même acquitté malgré l'ampleur des crimes de génocide. Certains rescapés disent qu'il y a des génocidaires qui étaient sincères et ont avoué leurs forfaits tout en demandant pardon et ils étaient pardonnés. Mais il y a d'autres qui refusent carrément de demander pardon, de ce fait il est difficile aux les rescapés de pardonner aux personnes qui n'ont pas demandé pardon et faire comme si rien n'était en se réconciliant avec eux. Ils ont parfois refusé de payer leurs biens qu'ils ont détruits pendant le génocide alors qu'ils ont les moyens. Il y a d'autres qui n'ont rien mais qui ont proposé de les payer en cultivant leur champ.

Somme toute, les victimes de l'idéologie du génocide ont des sérieux doute sur le processus du pardon et de la réconciliation, car les rescapés et les bourreaux ou leur famille entretiennent de profonds soupçons les uns envers les autres. Néanmoins, il a été remarqué qu'il y a en eux la volonté et l'espoir qu'un jour la société rwandaise parviendra à une réconciliation, et que l'édification d'une paix à long terme régneront.

4.3.2 LES CONSEQUENCES DE L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE SUR LA SOCIETE RWANDAISE

Vingt ans après le génocide perpétré contre les Tutsi, on observe encore, surtout pendant la période de commémoration en l'honneur des victimes du génocide, des actes de violence et des agressions verbales à l'encontre des rescapés. Ceci est dû parfois à la persistance de l'idéologie génocidaire qui s'observe encore dans la communauté rwandaise. A propos des actes de violence et agressions verbales, il est dit ceci dans le Rapport de la CNLG de 2011, concernant le District de Bugesera : « *Mu cyumweru cyo kwibuka, mu Mirenge imwe n'imwe igize Akarere ka Bugesera hagaragayemo ibimenyetso by'igengabitekerezo ya Jenocide, hakaba haravuzwe amagambo apfobya Jenocide, asesereza abacitse ku icumu, gukubita uwacitse ku icumu* »²⁷. (Pendant la période de commémoration, dans certains secteurs du District de Bugesera, on a

²⁷ Commission Nationale de Lutte contre le Génocide, "Twibuke Jenocide yakorewe Abatutsi : Dushyigikire ukuri, twihesha agaciro", in : Loc. cit., 2011, p. 33.

remarqué des signes de l'idéologie du génocide et des propos niant le génocide, des agressions verbales envers les rescapés, un rescapé a été même battu).

Dans d'autres Districts il y a eu également des manifestations de l'idéologie du génocide par des menaces, des assassinats des témoins à charge et des rescapés du génocide. En outre, cette même idéologie s'est manifestée dans certaines écoles secondaires, supérieures et universités et à travers différents Districts du pays. La dissimulation de la vérité attendue sur le génocide ou la négation de celui-ci, provoque des crises traumatiques chez les rescapés surtout pendant la période de commémoration. Cette idéologie ressuscite des douleurs qu'ils ont vécues, c'est comme mettre le couteau dans la plaie en train de se cicatriser. Tous actes ignobles contre les rescapés ont ralenti, d'une manière ou d'une autre les chances de réconciliation spontanée, ce qui provoqué un cycle de haine et de rancune.

Toutes ces violences et méchancetés directes et indirectes qui dénotent de l'idéologie du génocide sont à l'origine des crises du traumatisme qui attaquent surtout les rescapés du génocide surtout pendant la période de commémoration et de juridiction gacaca. Ces crises ont en effet provoqué la réminiscence des atrocités angoissantes du génocide de 1994, mais aussi font penser à la reprise de celles-ci. C'est alors que les crises du traumatiques atteignent souvent leur point culminant chez les rescapés.

Enfin, la persistance de l'idéologie génocidaire a un impact sensible sur notre communauté, car elle handicape la politique de l'unité et de la réconciliation.

4.4 L'ADOPTION DES STRATEGIES EMPECHANT LA PROPAGATION DE L'IDEOLOGIE DU GENOCIDE

Pour éradiquer l'idéologie du génocide, il est obligatoire de punir celui qui a proféré ces idées génocidaire. Dans son travail, les Institutions de police font des investigations pour savoir si réellement la personne en question a transgressé la loi pour qu'elle soit punie. Mais certaines déclarations des personnes interrogées, indiquent qu'il persiste de grands obstacles qui continueront à créer des difficultés à l'éradication de l'idéologie du génocide.

Selon l'opinion des personnes enquêtées, pour empêcher la propagation de l'idéologie du génocide, il faut qu'il ait un jugement et répression de toute violence inspirée par l'idéologie du génocide. Aux gros mots comme ceux de l'idéologie du génocide, il faut de gros moyens exceptionnels pour punir les personnes qui les profèrent. Le jugement et la répression des méchancetés manifestement inspirées par l'idéologie du génocide doivent être non seulement rapides, dissuasifs, exemplaires, mais aussi et surtout organisés sur le lieu même du crime devant la population qui y habite en organisant des chambres foraines. Cela peut se faire grâce à la collaboration entre les tribunaux ordinaires. Les peines infligées à un criminel par la justice ont pour fonction non seulement de punir et de corriger le malfaiteur mais aussi de donner une leçon aux membres de sa communauté. Cette leçon passerait bien si le jugement et les sanctions sont prononcés au lieu du crime pour décourager les voisins du criminel qui avaient l'intention de commettre ce crime.

Dans la pratique actuelle les malfaiteurs sont arrêtés et jetés en prison. Ils se présentent chaque fois devant la justice en venant de la prison jusqu'au jour où ils seront jugés. Il arrive parfois que les voisins du criminel n'étaient même pas informés des peines écopées. Les chambres foraines seraient une occasion de vulgariser la loi réprimant le crime d'idéologie commis, de sensibiliser la population locales sur la gravité de ce crime et de l'impliquer dans la recherche et la dénonciation des infractions analogues auprès des instances habilitées, en l'occurrence la police et les autorités locales.

En constatant que dans les écoles secondaires il y a déjà l'existence de l'idéologie du génocide, des personnes interrogées ont suggéré d'introduire dans le système de l'enseignement national un cours sur l'éradication de l'idéologie du génocide. Elles proposent aussi que ce cours soit adapté et donné au primaire ainsi que au secondaire. Cela suppose au préalable la rédaction des manuels scolaires dont le contenu est adapté à chaque niveau d'enseignement. De plus, les autorités locales ne doivent rater aucune occasion pour expliquer, stigmatiser et dénoncer les méfaits de l'idéologie du génocide dans les écoles.

En outre, les médias rwandais sont un autre atout pour décourager la propagation de l'idéologie du génocide. Ainsi, les autorités concernées devaient faire tout son possible pour que les violences qui dénotent ou découlent de l'idéologie du génocide bénéficient d'une large couverture et publicité médiatiques. Bien plus, elles devaient préparer et rendre disponibles les informations pour tous les organes de presses opérationnels dans le pays, à travers plusieurs conférences de presse. Ainsi les médias contribueraient à la lutte contre l'idéologie du génocide en dénonçant les coupables. De ce fait, il est à noter que tout ce qui est publié par les médias alimente les conversations des gens. En conséquence, un courant d'opinion opposé à l'idéologie du génocide gagnerait petit à petit le terrain.

Selon les personnes enquêtées, la lutte contre l'idéologie du génocide devait aussi figurer au premier plan dans les contrats de performance des dirigeants des entités politico-administratives locales. Elles ont donné l'exemple de Province du

Sud, District de Gisagara et Secteur de Kaduha. Elles ont montré que la bonne gouvernance des dirigeants locaux peut contribuer fortement à la protection efficace des rescapés du génocide et à l'éradication de l'idéologie du génocide. Avant 2003, les rescapés du génocide de Kaduha subissaient beaucoup de violences physiques (tueries des témoins à charge et des rescapés du génocide, et coups et blessures contre ces derniers). Après 2003, avec l'arrivée des nouveaux dirigeants, leur sécurité a été rassurée et efficacement rétablie. Néanmoins, aujourd'hui l'idéologie du génocide s'y manifeste très rarement.

En définitive, étant donné que l'idéologie du génocide persiste au sein de la communauté rwandaise, le parlement et le Sénat du Rwanda avait voté le projet de loi pour renforcer les sanctions contre les crimes qui découlent de cette idéologie. L'expérience acquise sur le terrain est rassurant, car en renforçant les sanctions contre l'idéologie du génocide, cela peut amplement contribuer à son éradication.

5 CONCLUSION

L'idéologie du génocide va de pair avec les actes de méchancetés commises envers les rescapés. Elle est la cause profonde des tueries de ces derniers, des agressions verbales dans les écoles par des élèves qui ont des parents emprisonnés. Elle se manifeste souvent par des violences physiques (coup et blessures contre les rescapés du génocide, les témoins à charge et les tueries de ces derniers). Parmi les violences liées à l'idéologie du génocide il y a aussi la destruction des biens matériels des rescapés, le jet des pierres sur les maisons des rescapés, les tracts, l'intimidation ou la menace directe, les paroles blessantes et la complicité dans l'emprisonnement des rescapés du génocide. Ces types de l'idéologie du génocide sont à la base des crises traumatiques qui attaquent souvent les rescapés surtout pendant la période de commémoration. Ils provoquent en effet la réminiscence des atrocités du génocide ou font penser à leur imminente.

Somme toute, en analysant les différentes étapes de l'état de l'idéologie du génocide durant la période consécutive du génocide : 1994-2014, il est évident que cette idéologie existe toujours au sein de la communauté rwandaise, toutefois, elle va en diminuant.

Références

- [1] Commission Nationale de Lutte contre le Génocide et La Benevolencya Grands Lacs, *Rapport des activités effectuées pendant campagne de lutte contre l'idéologie du génocide aux écoles secondaires*, juillet-octobre 2009, novembre 2009.
- [2] Commission Nationale de Lutte contre le Génocide, "Twibuke Jenocide yakorewe Abatutsi : Dushyigikire ukuri, twiheshe agaciro", in : *Raporo Rusange y'ibikorwa byo kwibuka ku nshuro ya 17 Jenocide yakorewe Abatutsi mu 1994*, Kigali, Kamena 2011.
- [3] Commission Nationale de Lutte contre le Génocide, *La politique nationale de lutte contre le génocide, son idéologie et la gestion de ses conséquences*, Kigali janvier, 2014 (SMJ Consulting Ltd).
- [4] Repubulika y'u Rwanda Inteko ishingira amategeko, *Raporo komisiyo y'ingezura yashizweho n'Inteko ishingira amategeko y'inzibacyuho kuwa 27 ukubozwa 2002 ishinze gusuzuma ibibazo biri mu ishaka MDR.*, Kigali, kuwa 17 werurwe 2003.
- [5] Repubulika y'u Rwanda inteko ishingira amategeko umutwe w'Abadepite, *Imigereka ya raporo ya komisiyo ishinze ku gucukumbura ubwicanyi bwabereye ku gikongoro n'ingengabitekerezo ya jenocide mu gihugu hose*, Kigali, 2004.
- [6] Repubulika y'u Rwanda Inteko ishingira amategeko umutwe w'Abadepite: *Komisiyo idasanzwe, Raporo ya komisiyo idasanzwe yashizweho ku wa 20 mutarama 2004 n'Inteko ishingira amategeko, Umutwe w'Abadepite, ishinze gucukumbura ubwicanyi bwabereye ku Gikongoro, ingengabitekerezo ya jenocide n'abayihembera mu Rwanda hose*, Kigali, 2004.
- [7] Repubulika y'u Rwanda, Ubushinjacaha Bukuru bwa Repubulika, Umugurika : *Urutonde rw'amadosiye arimo abahamwe n'abakekwaho icyaha cy'ingengabitekerezo ya jenocide*, Ugushyirwa 2006.
- [8] Repubulika y'u Rwanda inteko ishingira amategeko umutwe w'Abadepite, *Raporo ya komisiyo idasanzwe inshinzwe gucukumbura ikibazo cy'ingengabitekerezo ya jenocide mu bigo by'amashuri*, Kigali, kuwa 23/11/2007.
- [9] CNUR, Les causes de violences après le génocide de 1994 au Rwanda, Kigali, Janvier 2008
- [10] Sénat, Rwanda, *idéologie du génocide et stratégie de son éradication*, 2006
- [11] <http://laregledujeu.org/2010/01/07/717/RWANDA-ideologie-du-genocide/>. Le 14/11/2014
- [12] <http://www.topie.org/Dictionnaire/Ideologie.htm>. Le 14/11/2014
- [13] <http://www.unhcr.org/refworld/pdfid/4acc9952.pdf>. Le 14/11/2014
- [14] <http://fr.wikipedia.org/wiki/Genocide#contestations/>. Le 14/11/2014

Effective Software Change Control Model for Minimizing Change Effects

Bilal Hussain, M. Yahiya Saeed, Syed Sajjad Naeem Shah, Adnan Ahmad Malik, and Atif Mahmood

Computer Sciences,
CS Department University of Agriculture Faisalabad,
Punjab, Pakistan

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 purpose of this research was to satisfy the customer by listening customer voice and to response positively on their demands. The software is designed for a system or to assist a system, the software development process is based on the analysis phase the next phases are design, code and testing. The system acceptability and usability teaches people to demand more that is why changes occurs during the developing cycle and after the delivery of product, so if change is not managed properly then it can affect the software overall performance and workload on the development team that have no benefit. To reduce these problem development team needs an effective change control model that have defined set of rules to implement change. The current study has been based over change indicators and their role in the general software change development. In this research an effective change control model is proposed, this model is based over the classification of the change, that model calculates the impact of a change and reduce time and cost of maintenance process. This model makes the software more customizable and adaptable moreover it increases the customer confidence on the software development team.

KEYWORDS: software development process, customer voice, Change Control Process, Change Impact, Effective Change Control Model, Change Indicators.

1 INTRODUCTION

The information technology is most growing field now days. Most of the organizations have changed their working process manual to computerized due to the fast processing of data and less error occurrence with the passage of time software customer is becoming more IT literate, now they understand their needs due to this customer demanding more than before that's way changes now a day comes more often from customer side during the development process and after development.

Through an effective change control mechanism risk can reduced and product failure chances can be minimized in projects like space, transportation, defense avionics but in medical field the devices are used have more importance regarding a change because these devices have an direct effect on the human life [1].

Changing requirements for software development projects are the main source of risk. To minimize the change impact there are number of change model already proposed. It is suggested that the two types of threats as the main method for predicting sensitivity analysis: change in design requirements unstable and where the most vulnerable areas identified needs. Processes of change impact analysis support the decision-making process, and also to assess the risks of the potential impact of change is used to predict [2].

Research is based on the over the overall study of software change management process the software developers develop software for different situation and for different organizations that might have different business cycle that cycle can be change after some time or by adopting some new strategies or change can be occur by change in the organizational structure there is any other reason. Development team's main focus to satisfy customer, customer will be more satisfied when he has its desired feature in his product. The success of software is not easy to measure there is clear indication in two

categories first success is the software success which is primary success (software functionality) and second success is its future success (change adaptation).

1.1 SOFTWARE CHANGE

In today world where trends are changing rapidly in the development of software systems, it is very rare that the initial design or first deliverable is considered as the end product. It is inevitable that the software design will require changes during the software life cycle. in that scenario, the provided solutions that should be flexible enough to adopt changes in the future [3].

Major issue for software development team is maintenance of software after the delivery of the software. This may includes new customer requirements, error correction software update. Maintenance management lies in the information technology products services, representing more than half of the total software development cost. A key reason for the high cost is software updates and error corrections. Software development and management services in the field of contradictions that occur when changes inevitably result in further price increases, which leads to more maintenance problems, confusion and misunderstanding [4].

1.2 ROLE OF CHANGE AGENTS

Many people in an organizations is involved in promoting change with some justification and having the knowledge of the range of change these people known as agents of change. Change agents are those persons who are directly or indirectly relate with the system. It is not generally categorized that change must be proposed by the sponsor, champion [5].

Table 1. People and their roles in change control

Role	Activities
1. Change Initiator (anyone in the organization)	- Proposes a change based on need - Documents the change needed, and submits it using the established practice or process - Justifies the change, and acts as its proponent - Promotes the change until approved
2. Change Agent	- Provides insight into the change process - Provides advice that addresses barriers, resolves issues, and generates results - Acts as an independent set of eyes and ears as the change process unfolds
3. Champion (a project pilot or other mid-level manager)	- Promotes the change at the middle management level - Provides the resources to implement the change - Removes obstacles that are under his or her control - Addresses issues, and generates results
4. Sponsor (an executive-level supporter)	- Promotes the change at the senior management level - Provides executive support and coaching - Buffers the team against interference from above - Provides the budget, and protects it against pilfering
5. Opinion Leaders (technical leaders who are respected by their peers)	- Makes the technical case for change (shows that it's the right thing to do) - Convinces others that the change makes sense - Takes charge of overseeing the work
6. Infrastructure Managers (process group leads or marketing personnel)	- Adjusts the infrastructure to accommodate change - Promotes the change through actions and deeds - Promotes the change through infrastructure resources (such as newsletters, websites, and success stories)
7. Implementation Team	- Implements the change - Verifies that the change does what it was supposed to do - Believes that the change is the right thing to do - Provides evidence that the change is beneficial and meets quantitative objectives, and if it does not, documents failure, declares success, and moves on

1.3 CLASSIFICATION OF CHANGE

In this research the change is classified into three types on the basis of the effect of change on the other system, two types of modifications, emergent and initiated changes defined by [6].

Emergent changes are “caused by the design’s state, where error occur across the whole design of the software and throughout the software lifecycle can lead to implement change”. In other words, unanticipated problems or knock-on effects require additional, emergent design modifications. Given this perspective, design errors due to human mistakes, unlike more fundamental flaws in the design, are not considered emergent changes since they are not explicitly caused- by the design’s state. In turn, Eckert define initiated changes as “change rising from an outside source, generally a new requirement from customers, or change can be initiated by the manufacturer”. Such initiated changes may be difficult to control, although, in some cases, negotiation with customers and manufacturers can help to manage these modifications. If the complete impact of an initiated change is not determined, unexpected, emergent changes can certainly arise [7].

1.4 COSMETIC CHANGES

These change are very beginning level change not required to much efforts to implement and it also don’t have any influences on the other working of the system, these include changes like:

- Screen layout
- Adding or removing field on output report
- Changing font size or color scheme etc

1.5 LOCAL CHANGES

Local changes have local effect on the system development team have a little concern before implementing that change but not need to worry too much about the effects of that change these changes include:

- Adding or removing new field in the database
- Changing the input fields on the data entry forms
- Regrouping of the data entry form such as instead of two forms getting information on one or vice versa.

1.6 GLOBAL CHANGES

Global changes have a major effect on the working of the system these change are should be accepted through a Change Control Board that changes include:

- Major alteration in the code
- Cross or dependent function change
- New functionality adding to the system

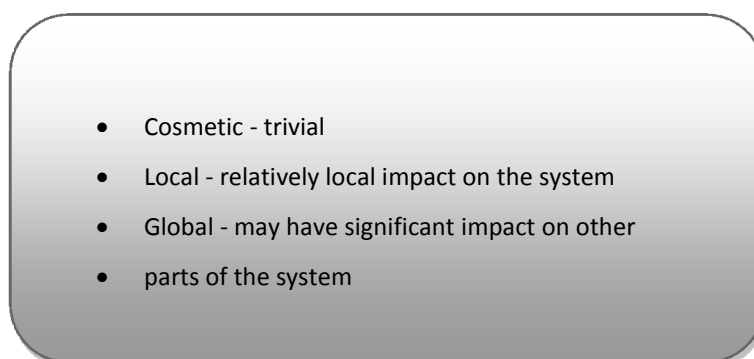


Fig. 1. Classification of change

2 BACKGROUND

Bohner [3] presented a theory with the development of software engineering practice, the search platforms and heterogeneous distributed respond to requests for changes to the software middleware in terms of players and parts. Dealing with dependency now points more inevitable impact of software changes and expression analysis. Software modifications including middleware components, such as a Web service exposes these organizations to serve the unforeseen chain reaction, often leading to failure of the system software. The current software change impact analysis model does not adequately deal with the situation. In addition, with the expansion of the size and complexity of software programs, give information on their web comprehension of software engineers. Preparing the research paper examines the expansion of the existing software change impact analysis to be interoperable distributed applications to resolve dependencies and to examine the three dimensional (3D) visualization software to more efficient navigation.

Stojanov [8] described that a basic goods have to comply with changes in the life cycle of software. Main problem in the management of change process specified by the customer requests a change after processing software delivery. Change the client requests using the developer's website is often presented. This article explains where the customer produces a change request to produce a new way to help change request. Model Send change requests generated includes three views: the path of the application, it may request the generator and change, change requests based model itself and generate change requests model integration. Activate the switch requests a specific XML format, send the developer's site via HTTP.

Sherriff and Williams [9] described that verification and validation techniques often make different kinds of software development artifacts. Build a shift from ensuring and validation work records show how the files tend to change in response to correct mistakes and failing to see them together. We propose to determine the record software capabilities to analyze the impact of the new system changes by adjusting the unity value. This approach builds clusters file, history has a tendency to change the address mistake and a failure of the library code. We conducted a case study using this process after five open source software systems. We have determined that our strategies are effective in identifying the stakeholders from the file system changes from the developers always tend to make it smaller, attack the source of updates. We also compare our analysis techniques technology and the other two results; we find our technology provides the same results, but also to ensure that it can be influenced by changes in non-source files.

Mayhew, Worsley [7] described that the development of the system, is currently widely discussed, although they were a bit more. The main reason for this situation is project manager worried about how to control the process is iterative development mode example. This paper describes a method for controlling the power based prototyping using the normal changes occurring within the framework. This change in stages for controlling the pattern is passed, the development of monitoring and evaluation for commercial Royal Dockyard, while the English were evaluated.

3 EFFECTIVE CHANGE CONTROL MODEL

After studying the already purposed model for change development and analyzing the drawback of the previous work a research and change control model is developed that effectively manage change, for small and large industries that change model works perfectly it requires less effort to incorporate change and also to make decision that a change going to accept or reject quickly [10].

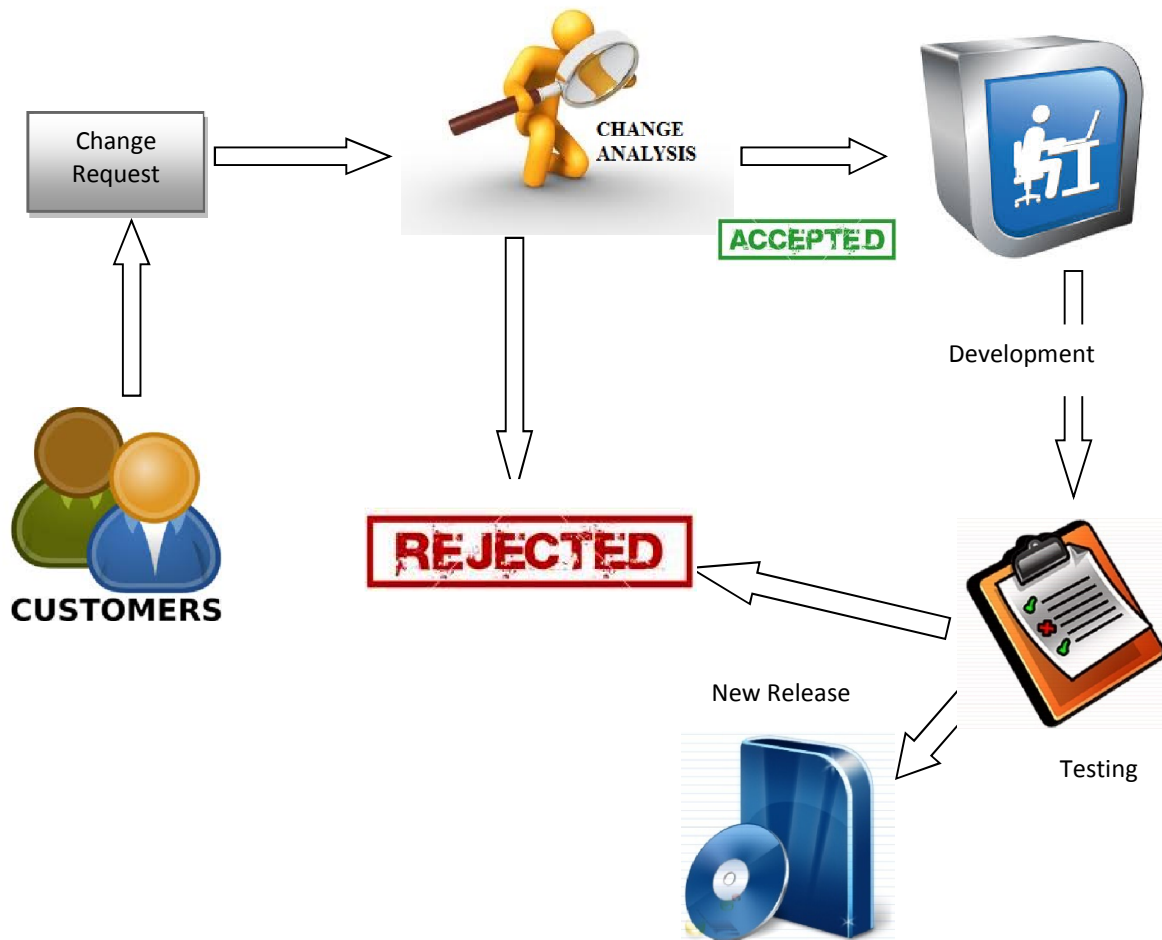


Fig. 2. Effective change Control Model

3.1 SUBMITTING CHANGE OR CHANGE REQUEST

Now a day's customer is more demanded as discussed before in section no 1 most of the time change is occurred from the customer end most but is not necessary that each change is feasible to implement by the development team to verify a change there is an change control board in a development environment.

3.2 SOFTWARE CHANGE CONTROL BOARD

Control Change (CCB) or software change Control Board (SCCB) of the Committee of the Board, so that the decision-making on the proposed changes or software project should be implemented. In short, any change in the basic requirements agreed with the customer in, approved by the project team should be taken in this committee. If any changes are made to the committee, which is communicated to the project team and customer needs change baseline consent. Change Control Board by the project stakeholders or their representatives. Authorized change control board can be from different projects and different projects, but is determined by the often accepted as final and binding control changes made to the board of directors. The decision to accept the change also depends on the stage or stages of the project. CCB or SCCB main purpose is to ensure that the project acceptance (delivery) customers [11].

3.3 ANALYSING CHANGE

Indicate that changes size has direct relation to changes impacts, and moreover small changes has lesser impact than larger changes. Therefore, change types in our study are based on the size of the requested change. We classified the requirement change types that affect the change impact size in nine change types, each change type has a change type factor (CTF) value according to the nature of the requirement change type. The CTF value is a coefficient of correlation value

between -1 and 1. It is used to predict the effect of the change type on the change impact size. Table I shows the requirement change types and their nominated CTF values. Furthermore, here are a set of brief descriptions for the effect of each requirement change type [12].

1) Addition:

It is a new requirement, and all new code will be added to the original code.

2) Modification-Major Grow:

Three quarter of the estimated impact code will be added to the original code.

3) Modification-Grow:

Only half of the estimated impact code will be added to the original code.

4) Modification-Minor Grow:

One quarter of the estimated impact code will be added to the original code.

5) Modification-Negligible:

The change is so insignificant that code size will not be changed much.

6) Modification-Minor Shrink:

One quarter of the estimated impact code will be removed from the original code.

7) Modification-Shrink:

Only half of the estimated impact code will be removed from the original code.

8) Modification-Major Shrink:

Three quarter of the estimated impact code will be removed from the original code.

9) Deletion:

The requirement will be deleted, and the codes generated by this requirement will be removed from the

Table 2. Assigning change type value

Change Type	CTF
Addition	1.00
Modification-Major Grow	0.75
Modification-Grow	0.50
Modification-Minor Grow	0.25
Modification-Negligible	-0.10
Modification-Minor Shrink	-0.25
Modification-Shrink	-0.50
Modification-Major Shrink	-0.75
Deletion	-1.00

For evaluating this empirical research results and measuring the accuracy of the proposed approach an explanatory case study evaluation method with several controlled change experiences is used. According to the guidelines described in[13], the five steps for evaluation with case study method are:

- (1) Design
- (2) Preparation
- (3) Collection,
- (4) Analysis
- (5) Report.s

These steps have been performed thoroughly according to the guidelines[14].

Table 3. change Request Types

C.R No	Change Type
CR 1	Addition
CR 2	Modification Grow
CR 3	Modification-Negligible
CR 4	Modification-Shrink
CR 5	Deletion
CR 6	Modification-Grow & Shrink
CR 7	Modification-Grow & Negligible
CR 8	Addition & Modification
CR 9	Deletion & Modification-Shrink
CR 10	Deletion & Addition

3.4 DEVELOPMENT

The development process start after analysis of the change and after an accepting change a complete plan is designed for implementing change in this design and builds iterations.

3.5 TESTING

Testing the product after incorporating changes is also important in this phase not only new developed or modified portions is test but it include almost all the product to check the product is working in an order if errors or bugs inducted then make adjustments in the code if possible if not then reject the changes

3.6 NEW RELEASE

Update the documentation by adding change implementation detail assign a new release number to the document that will helps to guide in making future changes to the product and after that changed software or product delivered to the customer after delivery of the product customer response also noted down

4 RESULTS

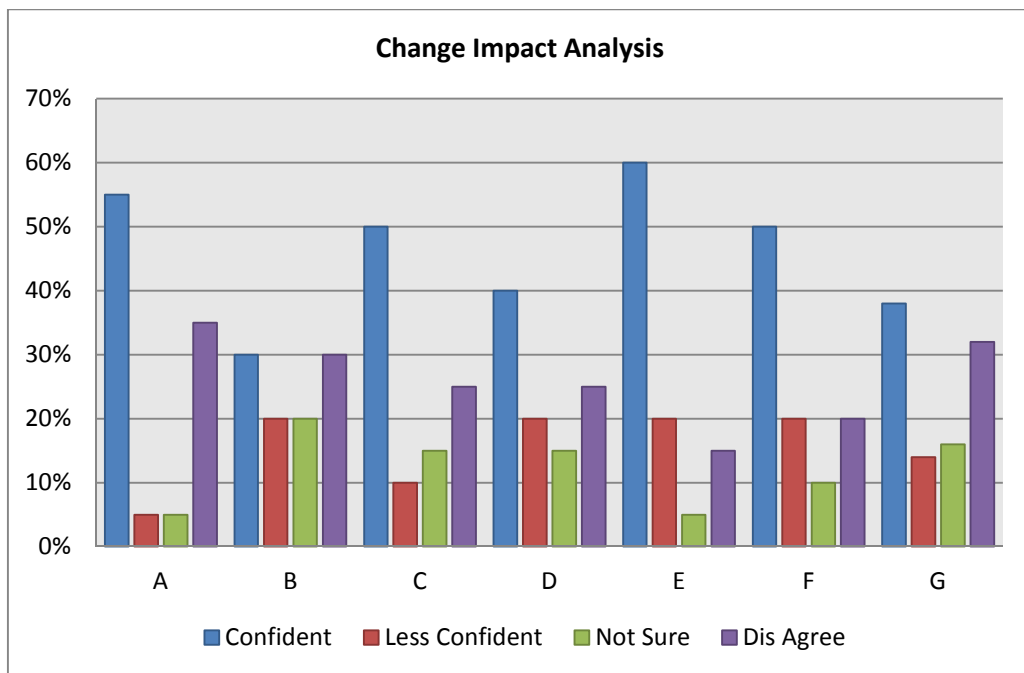
SURVEY QUESTIONNAIRE

It is states that questionnaires can be used to reach a wider participant group, it takes less time to administer, and it can be analyzed more rigorously. It can also be administered at various points in the design process, including during requirements capture, task analysis and evaluation, in order to get information on the user's needs, preferences and experience. Given that the evaluator is not likely to be directly involved in the completion of the questionnaire, it is vital that it is well designed. The first thing that the evaluator must establish is the purpose of the questionnaire: what information is sought? It is also useful to decide at this stage how the questionnaire responses are to be analyzed. For example, do you want specific, measurable feedback on particular interface features, or do you want the user's impression of using the interface? There are a number of styles of question that can be included in the questionnaire. These include general, open-ended, close-ended or multiple-choice, scalar, ranked,[15].

In this section presents the results and findings of Change Control Model already presented and the deficiencies these models have in it conducted by the author. The questionnaire methodology was used to gather information for evaluation purpose [16].

Table 4. change impact analysis

	Change Impact Analysis	Strongly Agree	Agree	Not Sure	Dis.. Agree
A	Change size should be calculated for planning the change implementation?	55%	5%	5%	35%
B	Does u think that the dependencies matrices are good tool for analyzing change impact?	30%	20%	20%	30%
C	There is a need of new techniques to analyze the change impact?	50%	10%	15%	25%
D	No of Error occurrence chances can be reduced with good Impact Analysis?	40%	20%	15%	25%
E	With the help of impact analysis development team gets an idea what are others areas need to be changed?	60%	20%	5%	15%
F	Do we need a new impact analysis technique for batter estimation?	50%	20%	10%	20%
G	Impact Analysis can reduce the development time?	38%	14%	16%	32%

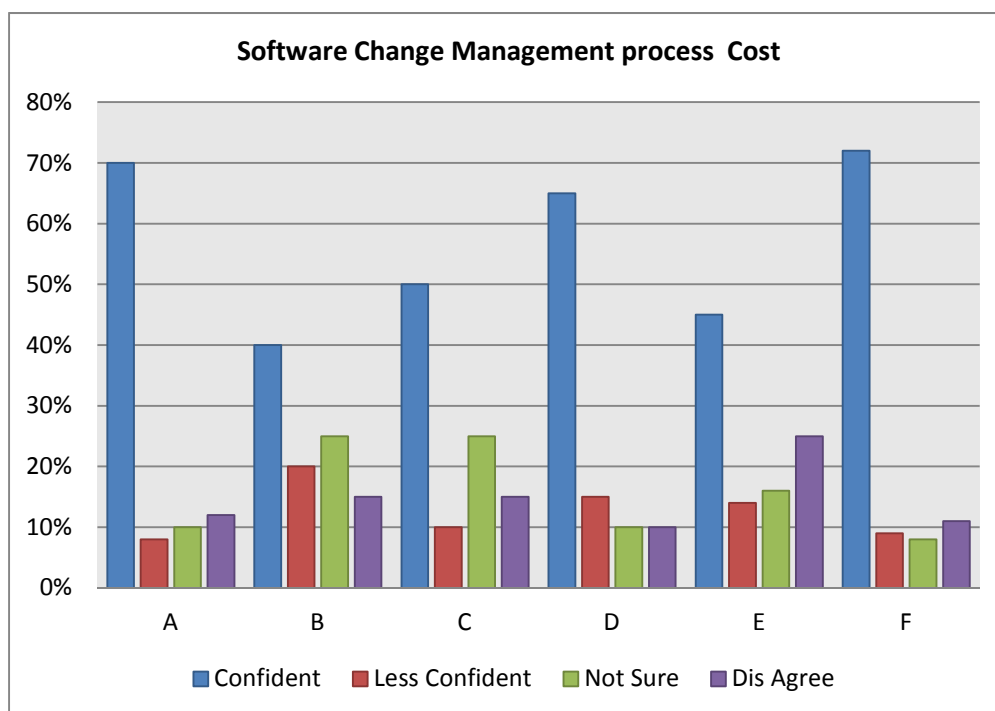


Graph.1. Graphical Representation of response change impact analysis

The above is the bar graph of the change impact analysis. The graph shows the trend and awareness of the professionals regarding change impact analysis. Colored Lines are shown to clear the true status. The level1 is quite dominant in the above graph.

Table 5. Software Change Management process Cost

	Software Change Management process Cost	Strongly Agree	Agree	Not Sure	Dis.. Agree
A	Software maintenance cost is grater then its development cost?	70%	8%	10%	12%
B	Cocommo cost estimation model calculate cost efficiently?	40%	20%	25%	15%
C	Change cost can be estimated well from an experience of past projects?	50%	10%	25%	15%
D	Do you think change process should cost estimation in it?	65%	15%	10%	10%
E	Do you think some changes get rejected because of greater cost?	45%	14%	16%	25%
F	Cost is added for the new requirement?	72%	9%	8%	11%

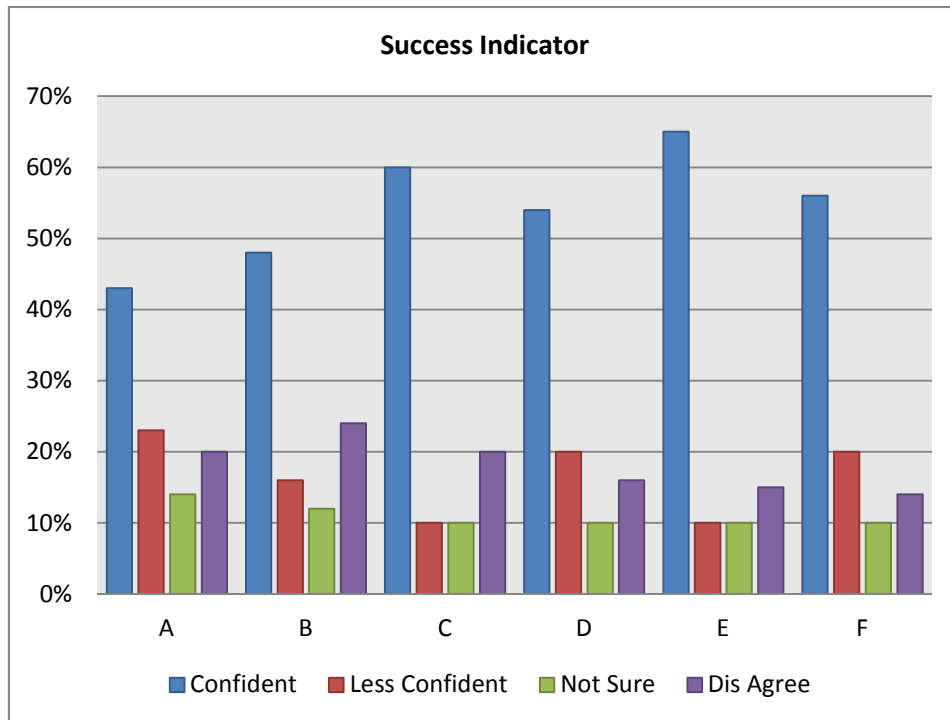


Graph.2. Graphical Representation of response Software Change Management process Cost

The above is the bar graph of the **Software Change Management process Cost**. The graph shows the trend and awareness of the professionals regarding **Software Change Management process Cost**. Colored Lines are shown to clear the true status. The level1 is quite dominant in the above graph.

Table 6. success indicator

	Success Indicator	Strongly Agree	Agree	Not Sure	Dis.. Agree
A	Change success indicators are points of change managed properly?	43%	23%	14%	20%
B	With the help of success indicator one can easily judge the quality level do change?	48%	16%	12%	24%
C	Success indicator describes the level of customer satisfaction?	60%	10%	10%	20%
D	Success indicator based on the number of steps requires implementing a change?	54%	20%	10%	16%
E	If a change is passed through all success indicator it will got 100 % score?	65%	10%	10%	15%
F	success indicator metrics increase the customer trust on the development team	56%	20%	10%	14%



Graph.3. Graphical Representation of response Success Indicator

The above is the bar graph of the **Success Indicator**. The graph shows the trend and awareness of the professionals regarding **Success Indicator**. Colored Lines are shown to clear the true status. The level1 is quite dominant in the above graph.

5 CONCLUSION

The key objective of this research was to introduce a effective software change control model. This research is expected to be help for decision making so that users who is in software development field could take benefit of that model and research. For this purpose almost the entire previous model was studied and discussed with the experts. This research concluded that. The Previous Software Change Models has some deficiencies like process is too long for implementing change, change is not properly handled it creates lots of hurdles for development team and users confidence level is also effects with the attitude of the development team when their demands or requirement rejected down more over small organization don't have a proper team for analyzing change due to lack of resources. Most of the developer does not get satisfactory response by using old models. This is leading towards the dissatisfaction from this old change control processes. After analyzing the customers and developer trends a Effective Change Model is proposed and evaluated, and response is satisfactory.

ACKNOWLEDGEMENT

The work presented in this manuscript is accomplished under the sympathetic attitude, animate directions, observant pursuit, scholarly criticism, cheering perspective and enlightened supervision of **Mr. NayyarIqbal, Lecturer Department of Computer Science University of Agriculture, Faisalabad**. His effort towards the inculcation of spirit of handwork and maintenance of professional integrity besides other valuable suggestions always serves as a beacon light through the course of my life.

REFERENCES

- [1] Neumann, P., *Computer-Related Risks*. 1995. Reading: Addison-Wesley, 1995.
- [2] Strens, M. and R. Sugden. *Change analysis: a step towards meeting the challenge of changing requirements*. in *Engineering of Computer-Based Systems*, Proceedings., IEEE Symposium and Workshop on. 1996. IEEE.
- [3] Bohner, S.A. *Software change impacts-an evolving perspective*. in *Software Maintenance*, 2002. Proceedings. International Conference on. 2002. IEEE.
- [4] Ping, L. and L. Yang. *A Change-Oriented Conceptual Framework of Software Configuration Management*. in *Service Systems and Service Management*, International Conference on. 2007. IEEE.
- [5] Mosley, V., *How to assess tools efficiently and quantitatively*. *Software*, IEEE, 1992. 9(3): p. 29-32.
- [6] Eckert, C., P.J. Clarkson, and W. Zanker, *Change and customisation in complex engineering domains*. *Research in Engineering Design*, 2004. 15(1): p. 1-21.
- [7] Mayhew, P., C. Worsley, and P. Dearnley, *Control of software prototyping process: change classification approach*. *Information and Software Technology*, 2009. 31(2): p. 59-66.
- [8] Stojanov, Z. *Model of Change Request Generator Integrated into Business Application*. in *Intelligent Systems and Informatics*, 2007. SISY 2007. 5th International Symposium on. 2007. IEEE.
- [9] Sherriff, M. and L. Williams. *Empirical software change impact analysis using singular value decomposition*. in *Software Testing, Verification, and Validation*, 1st International Conference on. 2008. IEEE.
- [10] Ebner, G. and H. Kaindl, *Tracing all around in reengineering*. *IEEE software*, 2002. 19(3): p. 70-77.
- [11] Mrozek, Z. *Design of the mechatronic system with help of UML diagrams*. in *Proc. 3-rd Workshop Robot Motion and Control*, Bukowy Dworek, Poland. 2002.
- [12] Shao, D., S. Khurshid, and D.E. Perry. *Semantic Impact and Faults in Source Code Changes: An Empirical Study*. in *Software Engineering Conference*, 2009. ASWEC'09. Australian. 2009. IEEE.
- [13] Runeson, P. and M. Höst, *Guidelines for conducting and reporting case study research in software engineering*. *Empirical software engineering*, 2009. 14(2): p. 131-164.
- [14] Breech, B., M. Tegtmeier, and L. Pollock. *A comparison of online and dynamic impact analysis algorithms*. in *Software Maintenance and Reengineering*, 2005. CSMR 2005. Ninth European Conference on. 2005. IEEE.
- [15] Dix, A., *Human-computer interaction*. 2009: Springer.
- [16] Parsons, K., et al., *Determining employee awareness using the Human Aspects of Information Security Questionnaire (HAIS-Q)*. *Computers & Security*, 2014.

Les effets du niveau de l'échelle et de la résolution spatiale sur la classification orientée objet : Application à la cartographie de l'Arganeraie (Région Agadir, Maroc)

[The effects of the scale level and of the spatial resolution on the object oriented classification : Application to mapping Arganeraie (region Agadir, Morocco)]

O. EL KHARKI¹, J. MECHBOUH², M. ROUCHDI³, A. EL ABOUDI⁴, and J. M. NGONO⁵

¹Cellule informatique, Université Ibn Zohr, ENCG, Agadir, Maroc

²Centre Régional Africain des Sciences et Technologies de l'Espace, Rabat, Maroc

³IAV Hassan II, Rabat, Maroc

⁴Faculté des Sciences Rabat, Maroc

⁵Académie Internet, Université de Douala, 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: The Argan tree in southwest Morocco is characterized by fragmentation of its forest area and by its adaptability to all types of soils, which disrupts its spectral response. Owing to the complexity in these areas, mapping of the Argan tree facing serious problems when applying methods based on spectral information and ignore spatial information. In this paper, we examine the performance of the object-oriented approach with two satellite images of different spatial resolution (high and medium resolution). Next, we compare the results of object-oriented classification with those produced by the pixel approach. Finally, we evaluate the performance of the object-oriented classification with respect to different segmentation levels. This study shows that object oriented classification is more performance compared to the pixel approach for high spatial resolution images. The results obtained proved also that the object-oriented classification depended on the segmentation scale.

KEYWORDS: spatial Information, spectral information, classification, object-oriented, pixel approach, scale level, spatial resolution.

RESUME: L'arganier du sud-ouest Marocain, est caractérisé par la fragmentation de son espace forestier ainsi que par son adaptabilité à tous les types des sols, ce qui perturbe sa réponse spectrale. En raison de la complexité dans ces zones, la cartographie de l'arganeraie rencontre de sérieux problèmes lors de l'application des méthodes basées sur l'information spectrale et qui ignorent l'information spatiale. Dans ce papier, nous examinons les performances de l'approche orientée objet avec deux images satellites de résolution spatiale différente (haute et moyenne résolution). Ensuite, Nous comparons les résultats de la classification orientée objet avec ceux produits par l'approche pixel. Enfin, nous évaluons les performances de la classification orientée objets par rapport à différentes échelles de segmentation. Cette étude montrent que la classification orientée objet n'est plus performante par rapport à l'approche pixel que pour les images de haute résolution spatiale. Les résultats obtenus mettent en évidence la dépendance de la classification orientée objet avec l'échelle de segmentation.

MOTS-CLEFS: Information spatiale, information spectrale, classification, orientée objet, approche pixel, échelle de segmentation, résolution spatiale.

1 INTRODUCTION

L'écosystème de l'arganeraie est fortement hétérogène et subit des dégradations d'origines diverses. La cartographie par l'approche classique prend en compte exclusivement les comptes numériques des pixels ; elle est dite "basée sur les pixels". Ainsi, seule l'information spectrale est utilisée pour la classification [1]. Typiquement, ces méthodes rencontrent d'autant plus de difficultés que la végétation est éparse, ce qui caractérise ces milieux, l'effet du sol sous-jacent entraîne une confusion qui ne permet pas d'extraire facilement l'arganier. En plus, plus la résolution spatiale est fine, plus l'hétérogénéité des objets à extraire croît, rendant les méthodes spectrales de moins en moins performantes [2]. Bien que les techniques de classification sont bien développées et ont des variantes sophistiquées telles que les classificateurs doux (flous : softs : élastiques), classificateurs sous-pixels et techniques de mélange spectrales, il a été montré qu'ils ne font pas usage de l'information spatiale [3]. [4], [5], [6] ont affirmé que le classificateur du maximum de vraisemblance (MVS) a été limité par l'utilisation de l'information spectrale seulement sans tenir compte de l'information contextuelle. Des informations de texture a finalement été nécessaire si l'on veut obtenir des classifications précises [4].

L'approche orientée objet classe des objets au lieu des pixels individuels. L'idée de classer les objets au lieu de pixels est due au fait que la plupart des données d'image présentent une texture caractéristique qui est ignorée par les approches de classification classiques [2]. L'application initiale de la classification orientée objet (COO) a été limitée par le matériel, les logiciels et les faibles résolutions spatiales, mais depuis les années 1990, avec de meilleurs outils et de données, la demande pour l'analyse orientée objet a également augmenté. L'étape préliminaire dans la classification orientée objet est la segmentation d'image, qui est un processus de partitionnement de l'image en régions homogènes [7]. L'approche orientée objet utilise ainsi des informations de texture et du contexte ainsi que l'information spectrale, ce qui permet de produire des cartes d'occupation du sol avec une plus grande précision.

Le but de ce papier est de fournir une évaluation de la classification orientée objet en évaluant ses avantages et ses limites. Plus précisément, l'évaluation comprend deux parties: tout d'abord, nous examinons comment la résolution spatiale des images satellites influence la performance de l'approche orientée objet et nous comparons les résultats de la classification orientée objet avec celles produites par l'approche pixel pour cartographier l'arganeraie. Ensuite, nous évaluons les performances de la classification orientée objet en fonction de l'échelle de segmentation.

2 ZONE D'ETUDE ET DONNEES UTILISEES

La zone retenue pour cette étude est située dans le sud-ouest marocain (figure 1), soit approximativement entre 9° 11' 40'' et 9° 1' 30'' Ouest et entre 30° 10' 15'' et 30° 18' 30'' Nord. Les types d'occupation du sol dominants sont: l'agriculture irriguée, les serres, bâties, les prairies et les forêts d'arganier.

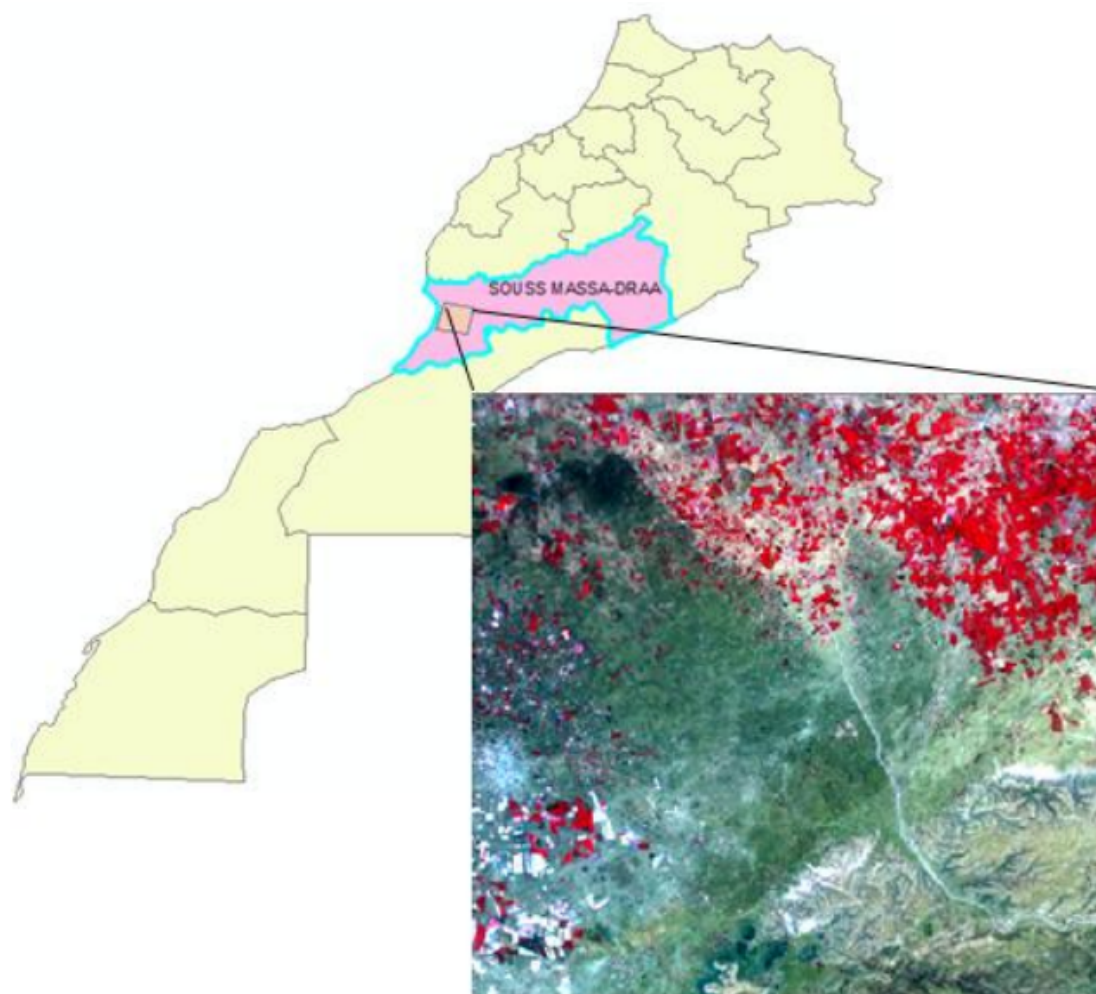


Fig. 1. Zone d'étude et composition fausse couleur de l'image Spot 5

Deux types d'images sont utilisées dans ce travail : SPOT-5 et LandSat-8. L'image Spot5 a été prise en juin 2006.

Le capteur SPOT-5 offre une résolution de 5 m en mode panchromatique et de 10 à 20 m en mode multispectrale.

Le mode multispectrale comprend quatre bandes : B1: 0,50-0,59 μ m (vert), B2: 0,61-0,68 μ m (rouge), B3: 0,78-0,89 μ m (proche infrarouge) et B4 : 1,58-1,75 μ m (infrarouge moyen).

L'image LandSat-8 (figure 2) a été prise en juillet 2013. Le capteur LandSat-8 (Tableau 1) offre une bande panchromatique à 15 m de résolution spatiale, 8 bandes multispectrales à 30 m et 2 bandes thermiques à 100 m de résolution.

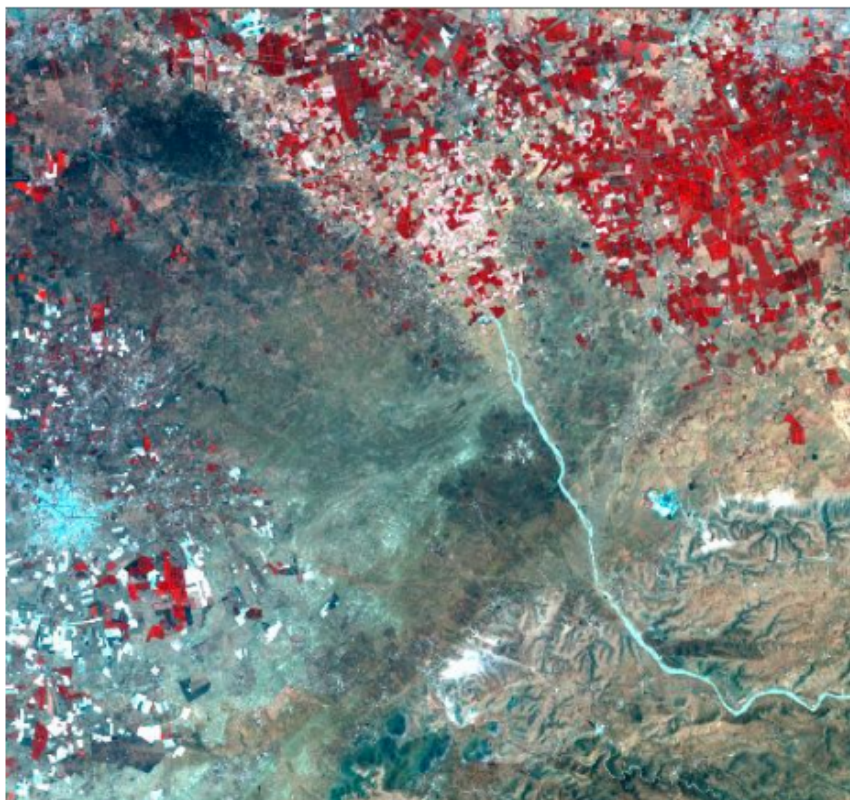


Fig. 2. : La composition fausse couleur de l'image LandSat-8

Tableau 1. Caractéristique du LandSat-8

Bande spectrale	Longueur d'onde	Résolution
Bande 1 - Aérosols	0,433 - 0,453 μm	30 m
Bande 2 - Bleu	0,450 - 0,515 μm	30 m
Bande 3 - Vert	0,525 - 0,600 μm	30 m
Bande 4 - Rouge	0,630 - 0,680 μm	30 m
Bande 5 - Infrarouge proche	0,845 - 0,885 μm	30 m
Bande 6 - Infrarouge moyen 1	1,560 - 1,660 μm	30 m
Bande 7 - Infrarouge moyen 2	2,100 - 2,300 μm	30 m
Bande 8 - Panchromatique	0,500 - 0,680 μm	15 m
Bande 9 - Cirrus	1,360 - 1,390 μm	30 m

3 DEMARCHE METHODOLOGIQUE

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'approche orientée objet en fonction de la résolution spatiale et de l'échelle de segmentation. Pour cela nous avons développé la méthodologie suivante, figure 3.



Fig. 3. : Démarche méthodologique

3.1 PRETRAITEMENT

Les deux images sont corrigées géométriquement et des subsets de la zone d'études a été créé à partir des deux images.

Pour l'image Spot 5, nous avons fusionné les bandes multispectrales avec la bande panchromatique pour produire une image multispectrales de haute résolution (5m).

3.2 CLASSIFICATION PAR L'APPROCHE PIXEL

L'approche pixel prend le pixel comme élément de référence. Le regroupement est réalisé selon le seul critère de ressemblance spectrale [1]. Le maximum de vraisemblance peut être considéré comme le classificateur le plus couramment

utilisé dans cette approche, en raison de sa robustesse et de sa disponibilité dans presque tous les logiciels de traitement d'images.

Le maximum de vraisemblance fait partie des classificateurs paramétriques. Il suppose que les données d'entraînement de chaque classe, dans chaque bande, ont une distribution particulière, généralement gaussienne et que les paramètres statistiques (par exemple vecteur moyen et la matrice de covariance) générés à partir des échantillons sont représentatifs. La classification par maximum de vraisemblance utilise des statistiques, comprenant le vecteur moyen et la matrice de covariance pour chaque classe. Pour placer un vecteur de mesures X d'un pixel inconnu dans une classe, la règle de décision du maximum de vraisemblance calcule pour chaque pixel la probabilité d'appartenance conditionnelle à chaque classe. Puis, elle affecte le pixel à la classe qui offre la probabilité la plus élevée.

La classification supervisée en utilisant le maximum de vraisemblance a été appliquée respectivement à l'image Spot 5 et LandSat 8.

3.3 CLASSIFICATION PAR L'APPROCHE ORIENTEE OBJET

L'approche orientée objet ne traite plus le pixel de manière isolée mais des groupes de pixels (objets) dans leur contexte. Deux étapes sont impliquées dans une classification orientée objet : la segmentation d'image et la classification [8], [9]. La segmentation des images fusionne les pixels en objets. Puis des données spectrales, spatiales et contextuelles sur ces objets sont recueillies afin d'orienter la classification. Dans cet étude, la classification des images par l'approche orientée objet a été réalisée avec le classificateur K plus proche voisin.

La segmentation est la description ou la représentation de l'image en termes de contours et régions. Le but de la segmentation [10] est de décomposer l'image en un ensemble de régions, chacune d'entre elles étant homogène au sens d'attributs préalablement définis tels que la luminosité, la texture et la couleur..., etc. Ces régions correspondent idéalement à des objets du monde réel. L'Environnement pour visualiser les images EX (Environment for Visualizing Images EX) utilise un algorithme de segmentation basée sur les contours. Cet algorithme est très rapide et ne nécessite qu'un seul paramètre d'entrée qu'est le niveau d'échelle (Scale Level : SL).

Le choix d'une valeur appropriée pour le SL est considéré comme l'étape la plus importante dans l'approche orientée objet. La valeur du niveau d'échelle (SL) contrôle la taille relative des objets de l'image satellite (figure 4) et elle a un impact direct sur la précision de la classification [11], [12]. En générale, un grand SL génère moins de régions et un petit SL provoque plusieurs régions.

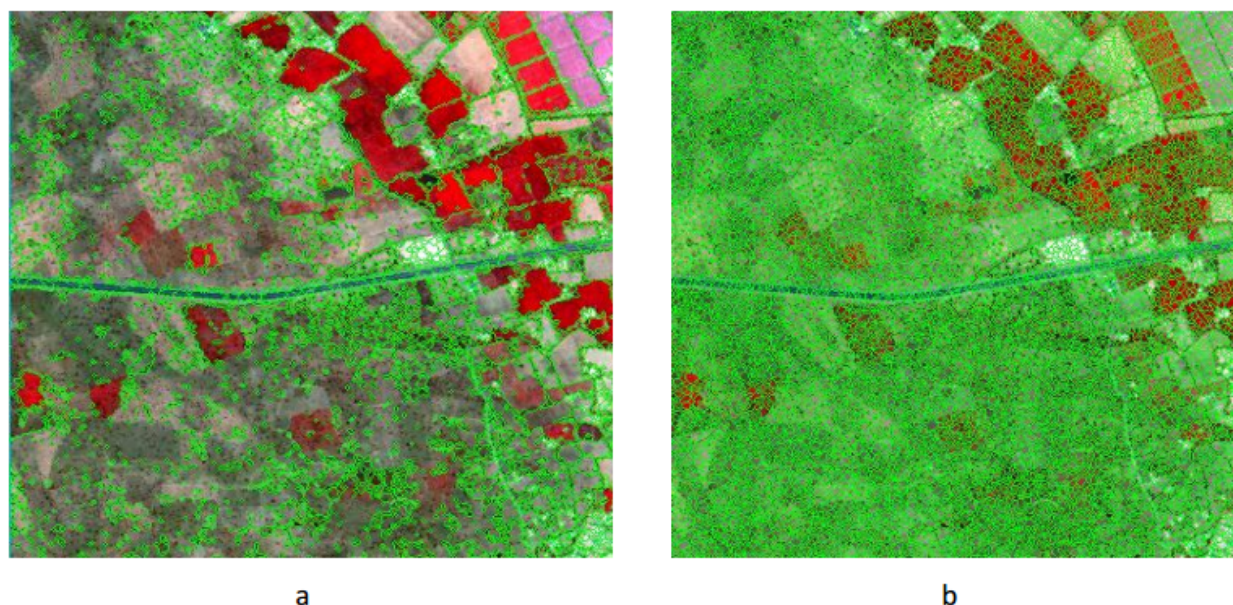


Fig. 4. Impact du paramètre d'échelle

a : Segmentations de l'image Spot avec paramètre d'échelle = 70, b : échelle = 25

Dans cette étude, basée sur des expériences et des recommandations antérieures de la littérature [13], [14], [15], six niveaux de facteur d'échelle (5,10, 20, 30, 40 et 50) ont été examinés dans la segmentation des deux images satellites.

La méthode des k plus proches voisins (K-Nearest Neighbors : KNN) est une méthode de classification supervisée non paramétrique. Elle nécessite que l'utilisateur fournisse les vecteurs de mesures spectrales pour tous les pixels d'entraînement. Pour effectuer une classification par cette méthode, l'algorithme calcule la distance euclidienne entre chaque pixel inconnu et chaque vecteur de référence, puis il détermine la fréquence d'apparition des pixels de chaque classe parmi les K plus proches voisins du pixel considéré [16]. Le pixel est affecté à la classe qui a la plus grande fréquence.

L'application de cette règle de décision nécessite que la valeur de K soit définie. Le choix idéal pour le paramètre K dépend de l'ensemble de données sélectionné et les données d'apprentissage. Des valeurs plus élevées ont tendance à réduire l'effet du bruit et les valeurs aberrantes, mais ils peuvent causer une classification inexacte [17]. Il est utile de choisir K impair pour éviter les votes égalitaires. Lorsque $K = 1$ cette règle de décision correspond à la règle de classification de la distance minimale. Dans cette étude, basée sur des expériences et des recommandations antérieures de la littérature la valeur $K=5$ a été retenue pour cette étude.

Le KNN est généralement plus robuste qu'un classificateur traditionnel du plus proche voisin, car les distances K plus proches sont utilisées comme un vote majoritaire pour déterminer à quelle classe la cible appartient [18], [17].

Le KNN est aussi beaucoup moins sensible aux valeurs extrêmes et le bruit dans l'ensemble de données, et produit généralement un résultat plus précis de classification par rapport aux méthodes plus proches voisins traditionnels.

4 ÉVALUATION DE LA PRECISION

La précision des images classées a été évaluée en utilisant une gamme de données de référence, y compris les données recueillies sur le terrain sur la zone d'étude, des cartes et Google Earth. Dans la présente étude, des cartes générées par les deux approches de classification ont été évaluées qualitativement et quantitativement. Les résultats de la classification ont été examinés visuellement et des méthodes standard d'évaluation de la précision de la classification, telles que la matrice de confusion, la précision globale, la précision "producteur" et l'indice de kappa ont été calculées pour chaque image classée.

5 RESULTATS ET DISCUSSION

L'image SPOT-5 et la LandSat 8 ont été classés à la fois avec le maximum de vraisemblance (approche par pixel) et le classificateur KNN (approche orientée objet). La comparaison visuelle des cartes thématiques produites (figures 5 et 6) a montré que les deux approches présentent une certaine similarité relative au point de vue répartition globale des classes d'occupation du sol. Les deux approches montrent une grande dispersion spatiale de l'arganier ; le résultat de la classification par maximum de vraisemblance montre un taux de couverture très faible de l'arganier au sud Est de la zone d'étude tandis que dans le résultat de la classification orientée objet, l'arganier domine ce secteur ce qu'est en concordance avec la réalité terrain et l'analyse visuelle des deux images. Ceci montre l'un des avantages de la classification orientée objet est qu'elle a pu compenser l'influence des sols nus mieux que l'approche par pixel, pour les deux résolutions spatiales.

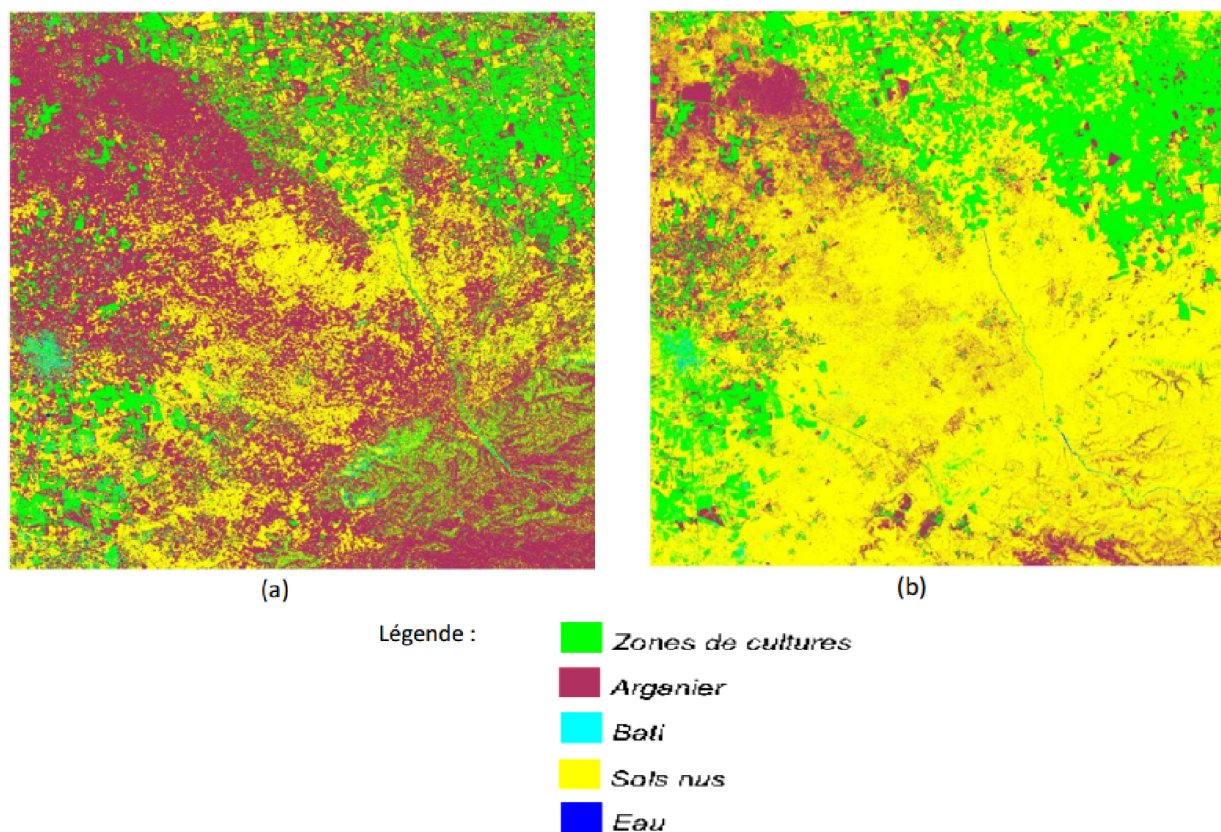


Fig. 5. Résultats de la classification de l'image SPOT, (a) : COO avec SL=20, (b) : classification pixel par MVS

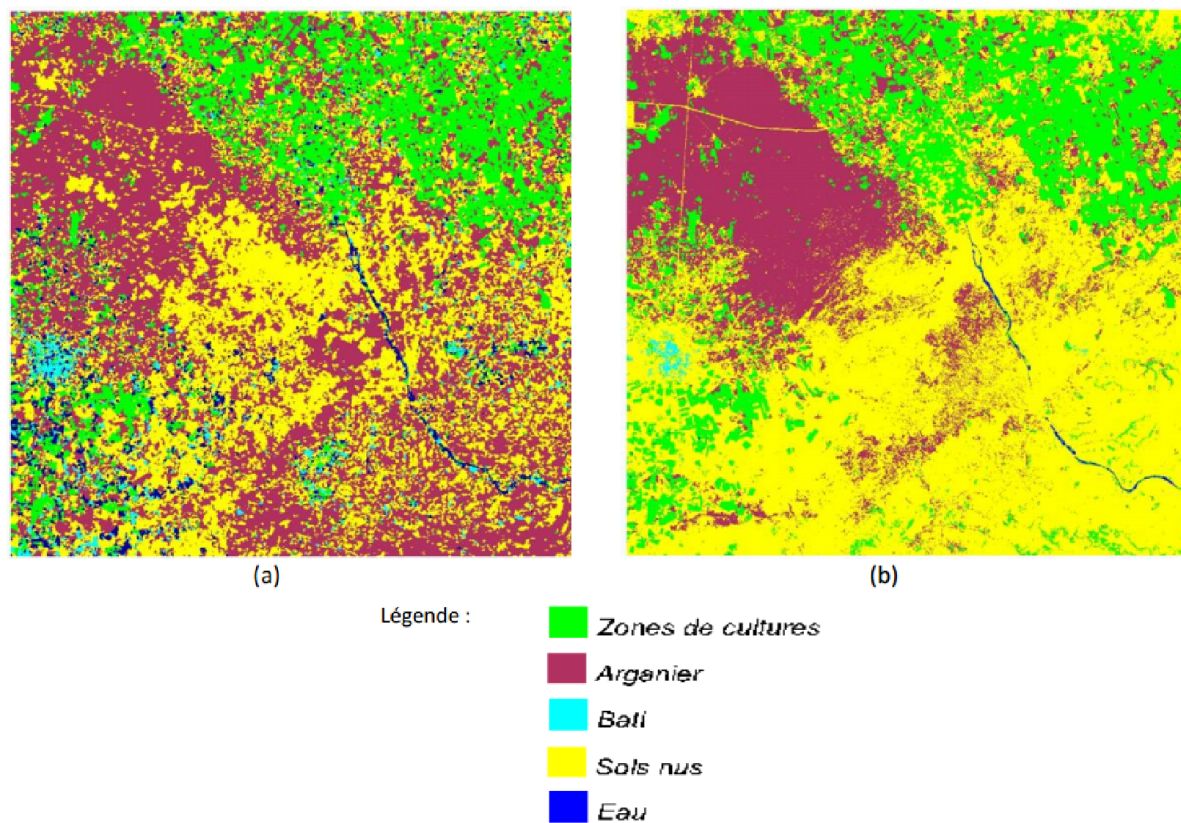


Fig. 6. Résultats de la classification de l'image Landsat 8, (a) : COO avec SL=20, (b) : classification pixel par MVS

La précision producteur (PP) de la classe Arganier et la précision globale de la classification par pixel et celles orientée objets ont été tracées en fonction des échelles de segmentation (figure 7, 8, 9 et 10). Ces figures illustrent la relation de la précision de la classification par rapport à l'échelle de la segmentation.

Résultats de la classification de l'image LandSat-8 :

La précision globale (figure 7) de la classification orientée objet atteint son maximum (84,44%) à l'échelle de 20, mais après cela, elle diminue avec l'augmentation de l'échelle.

A toutes les échelles, la précision de la classification à base d'objets est inférieure à la précision de la classification à base de pixels (84,6713%, la ligne pointillée). Donc L'effet global de l'utilisation des caractéristiques de l'objet (en plus des caractéristiques spectrales) dans la classification était négatif à toutes les échelles.

D'après la figure 8, la classe arganier a montré la plus grande précision de la classification orientée objet à l'échelle de 20 (87,18%) qui est égale à la précision de la classification du maximum de vraisemblance. Au-delà de cette valeur d'échelle la précision de la classe arganier de la classification orientée objet est inférieur à celle du maximum de vraisemblance.

Résultats de la classification de l'image Spot 5 :

La précision globale (figure 9) de la classification orientée objet augmente avec l'augmentation de l'échelle et a atteint son maximum (92,68%) à l'échelle de 10, mais après cela, elle a généralement diminué avec l'augmentation de l'échelle.

Par rapport à la précision de la classification à base de pixels (84,13%, la ligne pointillée), la précision de la classification orientée objet a commencé à baisser en dessous de la ligne pointillée à l'échelle de 40.

Bien que les résultats ont été présenté seulement à l'échelle de 50, il est évident que la précision de la classification orientée objet devrait garder la baisse et tombant en dessous de la ligne pointillée pour toutes échelles plus grandes que 50. Pour ces grandes échelles, la classification basée sur les objets est moins précise que la classification basée sur l'approche pixel raison de l'impact des erreurs de sous-segmentation.

Comme la montre la figure 10, la précision de la classe arganier de la classification orientée objet reste très élevée pour toute échelle inférieur ou égal à 40. La comparaison de la précision de la classe arganier obtenue par les deux approches montre que la méthode orientée objet fournisse de meilleurs résultats quelque soit le niveau d'échelle (Exemple : 97,76% à l'échelle 40) par rapport à la l'approche par pixel (68,89%).

La classification basée sur les objets a démontré de nombreux avantages par rapport à la classification à base de pixels en raison de sa capacité à modéliser l'information spatiale par la segmentation d'images. Ce travail analyse la performance de l'approche par pixel et celle de l'orientée objet avec deux résolutions spatiales différentes (moyenne et haute). En se basant sur les résultats, une conclusion générale a été établi est que l'avantage de l'approche orientée objet par rapport à l'approche pixel n'a été représentée que par l'image à haute résolution. La variabilité spectrale accrue au sein de l'image haute résolution (Spot 5) confond classificateurs à base de pixels traditionnels, tandis que par la méthode orientée objets, les pixels dont l'information spectrale similaire sont d'abord regroupés en objets puis ces objets sont classés. L'image moyenne résolution spatiale (Landsat 8) a une variabilité spectrale inférieure et est donc facile à manipuler par la méthode à base de pixels. Par application de la classification orientée objet, les pixels appartenant à différents types d'occupation du sol pourraient éventuellement être regroupés, seront donc mal-classés et par conséquent produire moins de précision par rapport à la méthode à base de pixels.

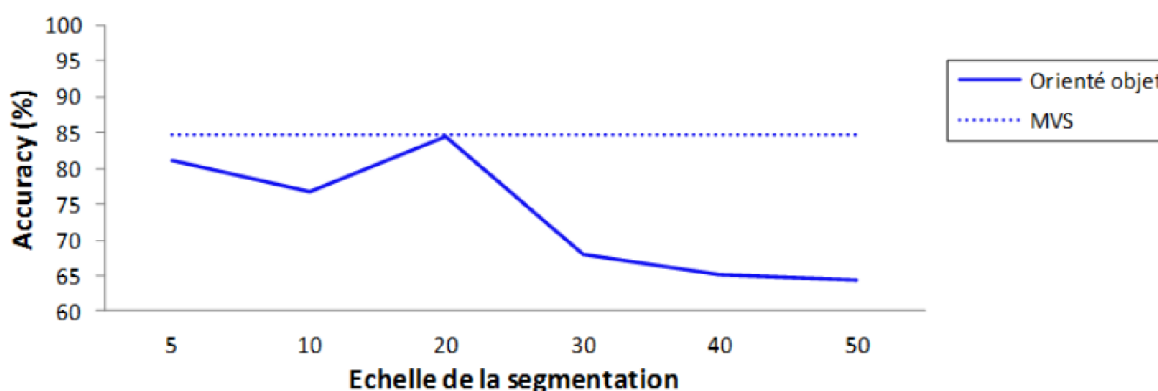


Fig. 7. Précision globale de la classification de l'image LandSat-8 à des échelles de segmentation différentes.

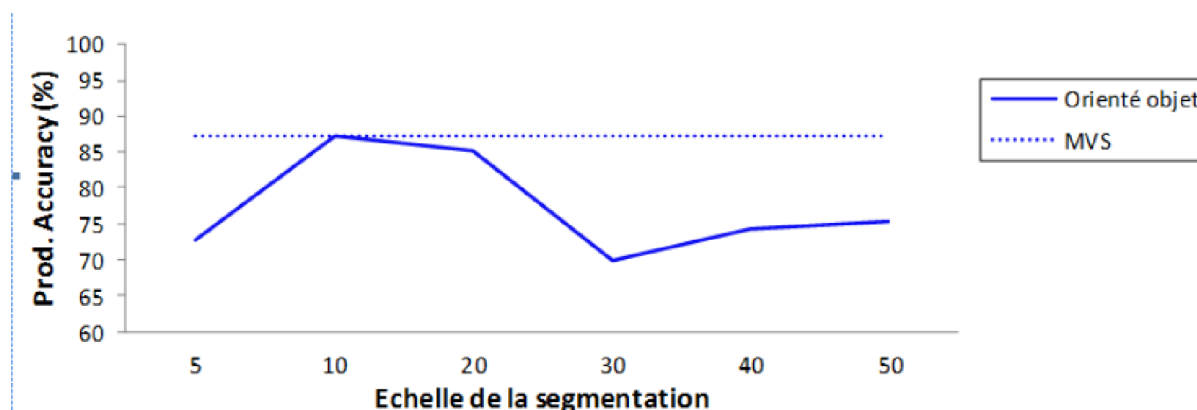


Fig. 8. Précision Producteur pour la classe arganier de l'image LandSat-8 à des échelles de segmentation différentes.

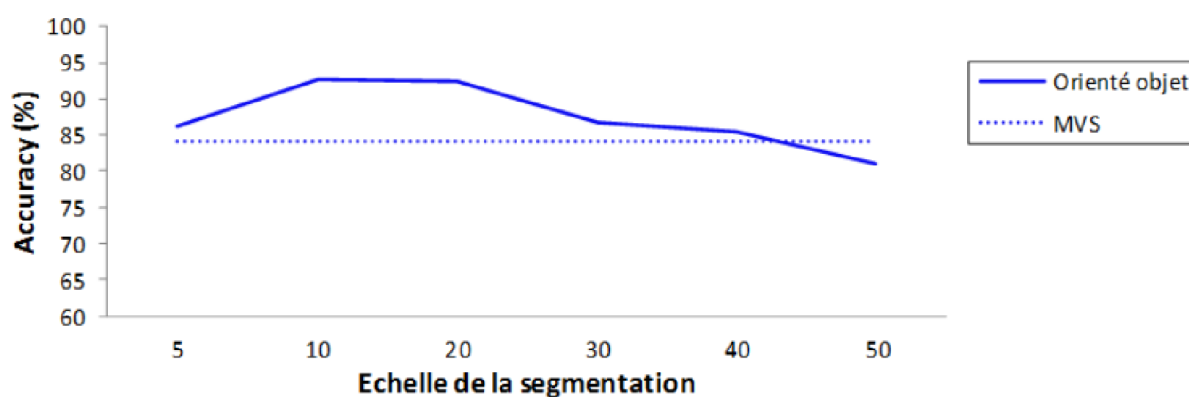


Fig. 9. Précision globale de la classification de l'image Spot5 à des échelles de segmentation différentes.

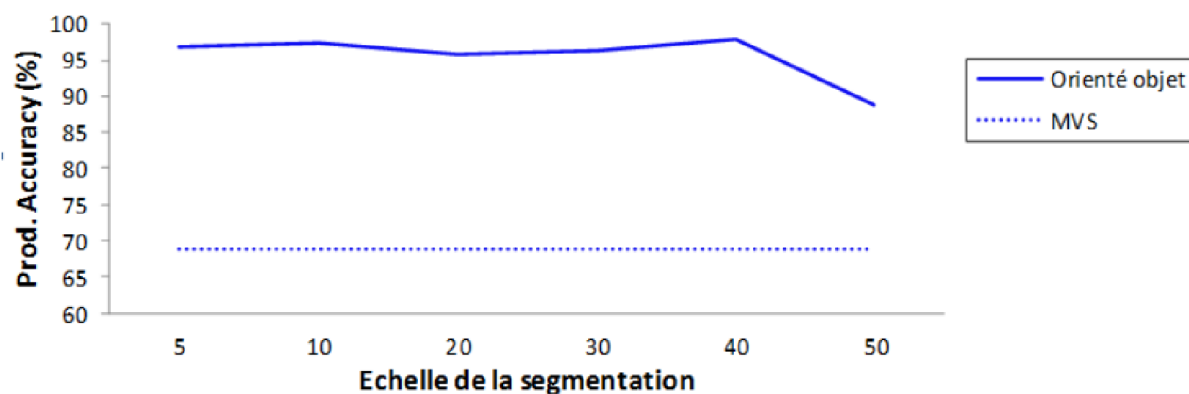


Fig. 10. Précision Producteur pour la classe arganier de l'image Spot5 à des échelles de segmentation différentes.

6 CONCLUSION

L'approche orientée objet a démontré ses avantages par rapport à l'approche pixel dans différentes études de télédétection. Pourtant, les limites potentielles de cette approche restent moins explorées. Dans ce travail, nous avons évalué les avantages et les limites d'une approche orientée objets, par rapport à une approche pixel par deux images de résolutions spatiales différentes. Les résultats montrent que la classification orientée objet a l'avantage sur l'approche par pixel que pour les images à haute résolution spatiale. La classification orientée objet de l'image moyenne résolution n'a pas montré plus d'avantage par rapport à celles à base de pixels.

Les résultats mettent en évidence la dépendance de la classification orientée objet avec son échelle de segmentation. La précision de la classification diminue avec l'augmentation d'échelle et les effets négatifs de la sous-segmentation deviennent élevés à grande échelle. Il faut prendre soin afin de déterminer une échelle de segmentation appropriée pour de meilleurs résultats de classification utilisant des approches basées sur les objets.

Ce travail a montré que la classification orientée objet s'avère très prometteuse pour la cartographie de l'utilisation du sol en général et de l'arganeraie en particulier en utilisant les données de haute résolution (Spot 5 par exemple).

REFERENCES

- [1] T. H. Wong, S. B. Mansor, M. R. Mispan, N. Ahmad, and W. N. A. Sulaiman, "Feature extraction based on object oriented analysis", *Proceedings of ATC Conference*, 20-21 May Malaysia, 2003.
- [2] T. Blaschke, and J. Strobl, What's wrong with pixels ? Some recent developments interfacing remote sensing and GIS. *GeoBIT/GIS*, vol. 6, p. 12-17, 2001.
- [3] T. Blaschke, S. Lang, E. Lorup, J. Strobl, and P. Zeil, "Object-oriented image processing in an integrated GIS/remote sensing environment and perspectives for environmental applications," *Environmental Information for Planning, Politics and the Public*, vol. 2. Metropolis Verlag, Marburg, pp. 555_570 , 2000.
- [4] Q. Zhou, and M. Robson, "Contextual information is ultimately necessary if one is to obtain accurate image classifications", *International Journal of Remote Sensing*, 22, pp. 3457-3470, 2001.
- [5] A.N. Pizzolato, and V. Haretley, "On the application of Gabor filtering in supervised image classification," *International Journal of Remote Sensing*, 24, pp. 2167-2189, 2003.
- [6] A.M. Dean, and G.M. Smith, "An evaluation of per-parcel land cover mapping using maximum likelihood class probabilities," *International Journal of Remote Sensing*, 24, pp 2905-2920, 2003.
- [7] N.R. Pal, and S.K. Pal, "A review on image segmentations techniques," *Pattern Recognition*, 26: 1277–1294, 1993.
- [8] O. El Kharki, D. Ducrot, and J. Mechbough, "Cartographie automatique à partir des images satellites : Apprentissage automatique à partir d'une base de données terrain géoréférencée et d'une segmentation d'images" *Revue GeoObserveur* N°20, 2012.
- [9] J.R. Jensen, "Introductory Digital Image Processing: A Remote Sensing Perspective," third edition. Upper Saddle River, NJ. p. 526, 2004.
- [10] Cocquerez, *Analyse d'images : filtrage et segmentation*, éditions Masson, Paris, 1995.
- [11] S. W. Myint, and al., "Per-pixel vs. object-based classification of urban land cover extraction using high spatial resolution imagery," *Rem. Sens. Environ.* 115(5), 1145–1161, 2011.
- [12] D. C. Duro, S. E. Franklin, and M. G. Dube , "A comparison of pixel-based and object-based image analysis with selected machine learning algorithms for the classification of agricultural landscapes using SPOT -5 HRG imagery," *Rem. Sens. Environ.* 118, 259–272, 2012.
- [13] Q. Yu et al., "Object-based detailed vegetation classification with airborne high spatial resolution remote sensing imagery," *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*. 72(7), 799–811, 2006.
- [14] Z. Wang et al., "Object-oriented classification and application in land use classification using SPOT-5 PAN imagery," in *Geosci. Rem. Sens. Symp.*, Vol. 5, pp. 3158–3160, 2004.
- [15] R. Mathieu, J. Aryal, and A. K. Chong, "Object-based classification of Ikonos imagery for mapping large-scale vegetation communities in urban areas," *Sensors* 7(11), 2860–2880, 2007, <http://dx.doi.org/10.3390/s7112860>.
- [16] Fukunaga, "Introduction to Statistical Pattern Recognition". Academic Press, Boston, seconde edition, 1990.
- [17] J. Kim, B. Kim, and S. Savarese, "Comparison of image classification methods: K -nearest neighbor and support vector machines," in *Proc. 6th WSEAS Int. Conf. Circuits, Systems, Signal and Telecommunications*, Cambridge, pp. 133–138 2012.
- [18] T. Cover, and P. Hart, "Nearest-neighbor pattern classification," *IEEE Trans. Inf. Theory* 13(1), 21–27, 1967.

THE IMPACT OF INCREASE IN URBANIZATION ON MAJOR CITIES IN NIGERIA. A CASE STUDY OF ENUGU STATE (ENUGU URBAN), SOUTHEASTERN NIGERIA

Moses O. Eyankware¹, Ruth O. Eyankware², Blessing O. Okeoguale³, and Emmanuel O. Eyankware⁴

¹Department of Geology, Faculty of Sciences, Ebonyi State University, Abakaliki P.M.B 053 Ebonyi State, Nigeria

²Department of Geography and Meteorology, Faculty of Environmental Sciences, Enugu State University of Science and Technology, Enugu State, Nigeria

³Department of Applied Biology, Faculty of Biological Science Ebonyi State University, Abakaliki, P.M.B 053 Ebonyi State, Nigeria

⁴Department of Gas Engineering, Faculty of Engineering, University of Port Harcourt Choba, Port Harcourt, Nigeria

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 increase in migration into urban cities in Nigeria has posed a challenge to the Nigerian government. This study access the causes of rural-urban migration in major cities in Nigeria of which Enugu Urban is a case study. There are several factor responsible for rural-urban migration which influence the migrant's migration status. The study attempts to find answers to research questions by using survey design and sampling techniques to collect data from 210 (153) respondents with the aid of a 10-item structured questionnaire and personal interview. The respondents comprise of heads of household of migrants' (remove this) in the study area. Data for this study were edited, coded and analyzed using Statistical Packages for Social Sciences (SPSS) and descriptive statistics. The findings revealed that majority of the migrants migrated to continue their education rather than in search of employment as concluded by a lot of past studies. It also revealed that the impact of out-migration in the area includes: absence of youths to assist parents in their profession, lack of work force to work on farms, and desertion of the area by the youths as it affects the aged and children. The study recommends measures to limit rapid increase in urbanization, as well as strategies to reduce rural-urban migration and also profound ways of making the rural areas (include) comfortable for rural dwellers. Through government's support in the development and funding of small and medium scale rural enterprises, government should promulgate policies that will provide basic amenities in rural areas and finally higher school (tertiary institutions) such as polytechnics (include this) and universities should be sited in rural areas.

KEYWORDS: Rural-Urban Migration, Basic Amenities, Higher Education, Youth and Electricity.

1 INTRODUCTION

Migration can be broadly defined as the change of residence from one civil division to another for a specific period of time or on a permanent basis. migration occurs for various reasons and its determinants or factors vary from country to country and even within a country; it varies depending on the socio-economic, demographic and cultural factors. High unemployment rate, low income, high population growth, unequal distribution of land, demand for higher schooling, previous migration patterns and displeasure with housing have been identified as a number of the prominent determinants of rural out migration (Nabi, 1992; Sekhar, 1993; Yadava, 1988; Singh et al, 1981). Migration is often considered as a driver of growth and an important route out of poverty with significant positive impact on people's livelihoods and well being, (Anh, 2003). There is a general consensus that migration and remittances reduce rural poverty and contribute to the improvement of household living standards.

Prior to colonialism in Nigeria, the extended families lived a communal life. They carried out their daily activities together and shared their yield adequately following a well comprehended custom. Colonialism exposed Nigerians to international market by the introduction of cash crops and creation of administrative offices in planned zones which necessitated the investment in socio-economic amenities within these areas. This stimulated the quest for paid employment and migration of workforce into these areas and therefore prompted the commencement of rural-urban migration in Nigeria. This resulted in an increased migration into new cities such as Lagos, Port-Harcourt, Enugu, Jos and Kaduna: Unskilled labours were required for menial jobs in the urban centres of colonial administration (Omonigho, 2013). The theory upon which this study is based is Todaro's Model of Migration. This theory offers theoretical basis for proper understanding of rural-urban migration. It also related the impact of rural-urban migration on the urban centres to serious problems such as overpopulation, soil erosion, pollution and soil degradation. What are the causes and impacts of rural-urban migration in Nigeria? The researcher intends to find answers to these questions, using Enugu urban in Enugu state, Nigeria.

1.1 STATEMENT OF PROBLEM

Rural-urban migration is growing progressively; this migration is as a result of high concentration of Infrastructure and amenities in the urban areas, coupled with favourable living conditions and standard of living. Some immigrants do not think about environmental hazard faced with the issue of re locating to the urban centres.

1.2 OBJECTIVES OF THE STUDY

The objectives of the study are:

1. To examine the relationship between urbanization and its environmental hazards.
2. To determine the implication of urbanization with respect to unemployment (causes and impact of urbanization on the socio – economic environment.
3. To proffer solutions that will bring rural-urban migration to the minimum in Nigeria.

1.3 RESEARCH QUESTION

The research questions for this study are as follows:

1. What is the relationship between urbanization and unemployment as regards to development?
2. What are the causes and impact of urbanization on the socio – economic environment?
3. What are the possible solutions that will bring rural-urban migration to its minimum in Enugu urban?

1.4 STATEMENT OF HYPOTHESIS

For the purpose of this study, the following hypothesis will be tested.

H₀: There is no significant difference between urbanization and it impact on major cities in Nigeria.

H₁: There is no significant difference between urbanization and its impact on major cities in Nigeria.

H₀: Unemployment has no significant impact on economic growth.

H₁: Unemployment has significant impact on economic growth.

1.5 SIGNIFICANCE OF THE STUDY

The significance of this study is as follows:

The study would provide an econometric basis upon which to examine the effect of urbanization and unemployment on Nigeria's economy which would be useful to Nigeria as a whole. The study will add to intellectual value of Nigerians. The knowledge of the effect of urbanization and unemployment will be very useful as it will broaden individual's outlook, sharpen their intellect and inculcate in them the habit of balanced thinking. The study will also educate the government and rural dwellers who ignored agriculture in pursuit of white collar jobs in the office. Finally, the study will serve as a reference material for further studies.

1.6 SCOPE OF THE STUDY

Though the issue of urbanization poses a great challenge to Enugu state government and this research is focused on how to solve the problem of rural-urban migration.

2 LITERATURE REVIEW

(Omonigho, 2013; Fields, 1975; Gugler, J. 1991; Mahbub, 1997), admitted that government policies have been in favour of urban development, by purposely and continuously creating employment opportunities, educational opportunities and other infrastructural amenities more in the urban areas, compared to the rural areas. This has resulted to inequality in the development and quality of life between the rural and urban areas, and therefore enhancing rural-urban migration.

There also seems to be a unanimous agreement among economists including; Nwanna (2004); Brockerhoff (1995); Adewale (2005) that decision taken by people to migrate from the rural to urban areas is as a reaction to socio-economic issues such as; inferior social and economic facilities such as: health care, educational opportunities, transportation system, electricity, pipe borne water, housing conditions amongst others, in the rural areas compared to those in the urban areas, and degrading view of rural areas and its inhabitants. (Adefolalu, 1977) asserted that the rural areas in Nigeria are being affected by several incapacities in various levels of severity such as: inaccessibility, seclusion, underdevelopment, poverty, drabness, boredom, ignorance, depopulation, hunger, and all types of sicknesses. It is the general consensus amongst writers such as Adepoju (1990) and Essang et al (1974) and others that Migration from rural to urban areas leads to a reduction in the number of rural populace. This has a negative effect on rural agricultural output and thus hinders the pace of development in the rural areas. Migration of youths takes away the glamorous social life in the rural areas, leaving the area in a gloomy state. The youths migrate from the villages taking along their energy and vigour, and leaving behind the feeble old men, women and children to labour on the farm since farming is their major occupation. This has led to a reduction in agricultural produce with its consequential effect on the gross domestic product of the nation, lowered funds for development, income and standard of living of rural inhabitants, underdevelopment, and total desertion of the rural areas. Rural areas in Nigeria lack socio-economic facilities including: pipe borne water, electricity, motor able roads, industries, high paid employment

3 RESEARCH QUESTIONS

The following are the research questions posed to guide the study.

- ❖ What are the causes of rural-urban migration in Enugu urban, south-eastern Nigeria?
- ❖ What are the impacts of rural-urban migration in Enugu urban, south-eastern, Nigeria?

4 RESEARCH METHODOLOGY

the methodology for the study employed the survey research design (household survey research method) to obtain vital information from 210 heads of migrants' families within the study area. the households used for the study were selected by purposive sampling (a non-probability sampling technique) and information was obtained from them with the aid of personal interview and a structured 22-item questionnaire. the questionnaire consisted of two sections, a and b. section a was based on personal bio-data of the respondents while section b comprised of questions drawn from respondents to investigate the causes and examine the impact of rural-urban migration, in enugu urban nigeria. copies of the questionnaires were administered on a face-to-face basis. the response rate was 85.2% meaning 179 questionnaires were returned. however, 26 out of the 210 questionnaires returned were invalid, leaving the researcher with 153 (65.1%) questionnaires for analysis. data for this study were analyzed using descriptive statistics. data gathered were edited, (include this) coded and analyzed using spss.

5 SCOPE OF THE RESEARCH

In this research, we investigated the migration pattern, causes and impacts of out-migration on Enugu urban, south-eastern Nigeria, from the year (2012 – 2014). The main economic activities that occur within the study area are: farming, (remove this) and sand quarrying. However, most of them have been deserted due to maladministration and high operating cost including: inadequate of electricity supply. Area has primary and secondary schools (public and private) but no higher

institutions. “Prior to the year 1999-2003 democratic dispensation, the Igbo- Etiti Local Government Area in Enugu state was without doubt, among the local Government Area in the Federation where no town or village enjoyed electricity”. However, even after the installation of electrical facilities in the area, electricity supply has been highly epileptic. Power is only supplied sometimes during festive periods (include this) – Christmas, New Year, Easter, new yam or during other festive periods within the area. Pipe-borne water which is only available in few communities like Emene, Abakpa and Ogui hardly available. Few members of the community depend on borehole for water while majority of them depend on stream and river as their source of water supply. Their main transportation system in the area is by water and land.

6 DATA PRESENTATION AND ANALYSIS

From the 10-item structured questionnaire with open and closed ended questions, it was discovered that out of 210 copies of the questionnaire administered 179 copies were returned, 26 out of the 179 copies were invalid, leaving the researcher with 153 copies 72.9% for analysis. The response to question one, on the location of respondents, revealed that the respondents were widely dispersed over the study area. However, the number of respondents in three out of the 18 locations namely: Holy-ghost junction, Ogui road and Peace Park around Okpara Avenue, where the administrative and commercial centres are mainly located, were higher than those in other locations, with 8.0%, 7.1% and 5.2% respectively. 86(56.2%) of respondents were male, while the remaining 67(43.8%) were female. Majority of the respondents, 47(30.72%) had their ages between 50-59 years, 49(32.03%) between 40-49 years, 33(21.57%) between 30-39 years, and 24(15.47%) were 60 years and above 97 (65.1%) of respondents were married, while 37 (24.4%) were widowed.

6.1 RESULTS AND DISCUSSION

The results of the study is presented below:

Table 1: Answer to Research Question 1, Analyzed with a Sub Question under Question 9 on the Questionnaire. Reasons for Migrating

	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUMMULATIVE PERCENT
Valid Education	79	52	52.6	52.6
Employment	28	18.4	18.4	71
Basic amenities	18	12.1	12.1	83.1
Join relatives	17	11.8	11.8	94.9
Marriage	11	5.1	5.1	100
Total	153	100	100	100

Table 2: Year of Migration (Reasons for Migrating Cross Tabulation)

REASONS FOR MIGRATING TO URBAN (ENUGU URBAN)										
Year of Migration	BASIC									
	EDUCATION	EMPLOYMENT	AMENITIES	JOIN RELATIVES	MARRIAGE					
2012	17 42.2 %	10 25.4%	8 19.4%	4 9.4%	1 3.6%	40	100%			
2013	21 32.4%	17 24.5%	8 16.9%	6 19.5%	6 6.7%	67	100%			
2014	18 41.3%	13 34.6%	7 8.8%	6 9.2%	2 6.1%	46	100%			
Total	57 37.2%	39 25.5%	26 17.0%	23 15.0%	8 5.2%	153	100%			

Table. 2 reveals that education, followed by employment is the major reason for youths’ out-migration from the study area yearly, within the ten years. These reasons supersede every other reason.

Table 3: Age at Migration in Groups Reasons for Migrating Cross Tabulation.

AGE GRADE	Reasons for Migrating						TOTAL
	EDUCATION	EMPLOYMENT	BASIC AMENITIES	JOIN RELATIVES	MARRIAGE		
10-12	2 50%	0 0%	0 0%	2 50%	0 0%		4 100%
13-15	8 67.6%	0 0%	0 0%	4 32.4%	0 0%		12 100%
16-19	8 50%	2 12.5%	0 0%	6 37.5%	0 0%		16 100%
20-24	23 62.5%	9 25.0%	1 3%	2 4.5%	2 5%		37 100%
25-29	15 48.3%	5 14.3%	4 12.4%	2 7.5%	6 17.5%		3 100%
30+	14 26.5%	18 35.6%	6 12.0%	10 18.5%	4 7.4%		52 100%
Total	70	34	11	26	12		153

Table. 3 shows that majority of migrants within age group 10-12 and 13-15, migrated to meet their relatives, while those within the age group 16-19 and 20-24 mostly migrated to continue their education. However, migrants within age group 25-29 mostly migrated in search of employment (greener pasture) while 30 plus migrated due to basic amenities.

Table 4: Answer to Research Question 2, Analyzed with a Sub Question under. Question 9 on the Questionnaire. Consequences of Out-Migration on your Area.

	FREQUENCY	PERCENT	VALID PERCENT	CUMMULATIVE PERCENT
Valid Dull village life	7	4.8	4.8	4.8
Lack of help	49	31.9	31.9	36.7
Lack of labour force.	85	55.4	55.4	92.1
Inability to learn culture	2	1.2	1.2	93.3
No youth in the Community	10	6.7	6.7	100
Total	153	100.0	100.0	

Table 4 reveals that 7 (4.8%) of respondents agreed that out-migration of their youths in large number has led to a dull lifestyle in the village, 49 (31.9%) agreed that youths are no longer available to help them to carry out their house chores and assist them in their trade or profession, 85 (55.4%) of the respondents agreed that it has led to lack of work force especially on the farm which has consequently led to a reduction in agricultural produce and therefore low income and lower standard of living of the rural dwellers. However, 2(1.2%) agreed that it has led to inability of the youths to learn their culture, while 10 (6.7%) stated that it has led to the abandonment of village by the youths, living behind mainly the aged and children.

7 SUMMARY

From the above discussion, it can be deduced that a majority of migrants from rural communities in Enugu state, south-eastern Nigeria, migrated to continue their education while others migrated in search of employment, basic amenities, to join relatives, and get married. That until the imbalance or disparity in socio-economic development between the rural and urban areas is removed, no amount of persuasion can put a stop to rural-urban migration and its' multiplying effects in Enugu urban and other cities in Nigeria.

8 CONCLUSION

All these negative impacts can be upturned if the disparity in development between the urban and rural areas is substantially eliminated. This would make what the youths sort for in the urban areas available in the rural areas, therefore making them remain in the rural communities.

9 RECOMMENDATION

From The Research Carried Out, It Is Hereby Recommended That Policy Makers In Nigeria Should Carry Out An Intense Effort To Transform The Rural Areas Holistically, By Making Available More Socio-Economic And Infrastructural Amenities Such As: Higher Income Earning Jobs, Educational Institutions Especially Higher Educational Institutions Such As Monotechnics (Include This) , Polytechnics (Include This) And Universities, Sanitation, Health Services, Electricity, Motorable Roads (Including The Farm Roads), Pipe Borne Water, Good Housing Condition, Financial Institutions, (Include This) Small And Medium Scale Enterprises And Other Basic Social-Economic Services For The Rural Dwellers. A Concerted Effort Should Also Be Made Towards Financing The Rural Enterprises And Encouraging Effective And Efficient Agricultural Activities Through National Policy Framework And Rolling Plans. The Recommendation Listed Above Will Assist In Increasing Their Productivity. Also Efforts Towards Improving The Urban Areas Without Consequentially Developing The Rural Areas Would Aggravate The Already Problematic Situation Posed By Rural-Urban Migration, Since Higher Number Of Youths Will Migrate To The Urban Appealing Areas. Also Insincerity Of Purpose, Corruption, Embezzlement Of Funds Meant To Execute Rural Developmental Projects By Government Officials In Nigeria Which Needs To Be Reduced To The Barest Minimum For The Rural Transformation Process To Be Successful.

REFERENCES

- [1] Adepoju, A. (1990). State and Review of Migration in Africa. In Conference on Role of Migration in African Development: Issues and Policies for the '90s, vol.1, commissioned paper, Dakar Senegal, Union for African Population Studies. pp. 3-44.
- [2] Adefolalu, A. A. (1977). The Significance of Transportation in Rural Development: Omolade, Adejuyigbe and Frederick M. Helleiner (eds): Environmental and Spatial Factors in Rural Development in Nigeria. pp. 158-164.
- [3] Adewale, J. G. (2005). Socio - Economic Factors Associated with Urban-Rural Migration in Nigeria: A case study of Oyo State, Nigeria. Department of Agricultural Economics and Extension, Faculty of Agricultural Sciences, Ladoke Akintola University on Technology, Ogbomoso, Nigeria. Pp. 1, 14-15.
- [4] Anh, D. N. (2003). Migration and Poverty in Asia: With reference to Bangladesh, China, the Philippines and Viet Nam, paper presented at Ad Hoc Expert Group Meeting on Migration and Development, Economic and Social Commission for Asia and the Pacific, 27-29 August, Bangkok.
- [5] Brockhoff, M. (1995). Fertility and Family Planning in African Cities: The Impact of Female Migration. *Journal of Bio-Socio Science*. No 27. pp. 347-358.
- [6] Essang, S. M. and Mabawonku, P. A. (1974). Determinants and Impacts of Rural-Urban Migration: A Case Study of Selected Communities in Western Nigeria. *African Rural Employment Paper*, pp 1-31.
- [7] Federal Republic of Nigeria Official Gazette (15 May 2007). "Legal Notice on Publication of the Details of the Breakdown of the National and State Provisional Totals 2006 Census" (PDF). Retrieved 2007-05-19.
- [8] Fields, G.S. (1975). Rural-Urban Migration, Urban Unemployment and Underemployment and Job Search Activity in LDCs, *Journal of Development Economics*, vol. 2, pp. 165-188.
- [9] Gugler, J. (1991). Life in a dual system revisited: urban-rural cities in Enugu, Nigeria. (1961-1987). *World Development*, vol. 19, no. 5, pp. 399-409.
- [10] Islam, N and Saleheen, M. (2006), Rural-Urban Linkage and Migration Issue in Bangladesh: A Secondary Literature Study, Centre for Urban Studies.
- [11] Mahbub, A. Q. M (1997), Mobility Behaviour of Working People in Bangladesh: Rural-Rural and Rural-Urban Circulation, Urban Studies Programme, Department of Geography and Environment, University of Dhaka, Dhaka.
- [12] Nabi, AKMN (1992). Dynamics of Internal Migration in Bangladesh, *Canadian Studies in Population*, vol. 19, no. 1, pp. 81-98.
- [13] Nwanna, (2004): Rural-Urban Migration and Population Problems in Nigeria cities, a paper presented in industrialization, urbanization and development in Nigeria 1950-1999. Edited by M. O. A. Adejugbe. Lagos-Nigeria: Concept Publications Limited p. 58.

- [14] Omonigho T. Okhankhuele, (2013). Causes and Consequences of Rural-Urban Migration Nigeria: A Case Study of Ogun Waterside Local Government Area of Ogun State, Nigeria. *British Journal of Arts and Social Sciences*, Vol.16. Pp. 185-194.
- [15] Sekhar, T. V. (1993). Migration Selectivity from Rural Areas: Evidence from Kerala, *Demography India*, vol. 22, no. 2, pp. 191-202.
- [16] Singh, SN & Yadava, KNS (1981), 'On Some Characteristics of Rural Outmigration in Eastern Uttar Pradesh', *Society and Culture*, vol. 12, no.1, pp. 33-46.
- [17] Yadava, KNS (1988), *Determinants, Patterns and Consequences of Rural-Urban Migration in India*, Independent Publishing Company, Delhi.

Etude du régime alimentaire du *Lamprichthys tanganicanus* (Boulenger, 1898) du Lac Kivu, RD Congo

Joseph KIZA NAMEGABE

Département d'Environnement, Centre de Recherche en Sciences Naturelles (CRSN-Lwiro), D.S. Bukavu, 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: The present work was to study the diet of *Lamprichthys tanganicanus*, a new species observed in Lake Kivu. Fish were caught from 12 to 13 August 2007 and 23 January to 22 March 2012 in the coastal of Bukavu basin during a 24-hour cycle using gillnets and beach seine. Stomach contents were analyzed and identified. The index of occurrence, abundance, volumetric and food were calculated. The results obtained indicate that *L. tanganicanus* feeds to 99.4% of zooplankton (Copepods, 86.54%, Cladocera-11.43% and Rotifera-2.03%), to 0.25% of phytoplankton (Diatoms), to 0.13% of insects and to 0.22% of prey unidentified. Zooplankton constitutes the major prey ($I_A=53.59\%$) although its degree of importance varies according to gender of *L. tanganicanus* (male: $I_A=48.81\%$ and female: $I_A=57.72\%$). Other preys are of secondary importance ($I_A < 10$). This fish is zooplanktivorous giving it a diet similar to that of *Limnothrissa miodon*.

KEYWORDS: Diet, *Lamprichthys tanganicanus*, Bukavu Bassin, Lake Kivu.

RESUME: Le présent travail avait pour but d'étudier le régime alimentaire de *Lamprichthys tanganicanus*, une nouvelle espèce observée dans le lac Kivu. Les poissons ont été capturés du 12 au 13 Août 2007 et du 23 Janvier au 22 Mars 2012 dans la zone côtière du bassin de Bukavu au cours d'un cycle de 24 heures en utilisant le filet maillant et la seine de plage. Les contenus stomacaux ont été analysés et identifiés. Les indices d'occurrence, d'abondance, volumétrique et alimentaire étaient calculés. Les résultats obtenus indiquent que *L. tanganicanus* se nourrit à 99.4% des zooplanctons (Copépodes-86.54%, Cladocères-11.43% et Rotifères-2.03%), à 0.25% des phytoplanctons (Diatomées), à 0.13% d'insectes et à 0.22% des proies non identifiées. Le zooplancton constitue la proie importante ($I_A=53.59\%$) même si son degré d'importance varie en fonction des sexes du *L. tanganicanus* (mâle: $I_A=48.81\%$ et femelle: $I_A=57.72\%$). Les autres proies représentent une importance secondaire ($I_A < 10$). Ce poisson est donc zooplanctonophage ce qui lui confère un régime alimentaire semblable à celui de *Limnothrissa miodon*.

MOTS-CLEFS: Régime alimentaire, *Lamprichthys tanganicanus*, Bassin de Bukavu, Lac Kivu.

SOUS-TITRE : Régime alimentaire du *Lamprichthys tanganicanus* du Lac Kivu

INTRODUCTION

Du débat amorcé par Gozlan (2008) et Gozlan et Newton (2009) sur les introductions de nouvelles espèces de poissons et leurs effets bénéfiques pour la société, il est à noter que toute introduction est *a priori* susceptible de causer des changements irréversibles de la biocénose en place (par exemple l'extinction des espèces endémiques due à la compétition, à la prédation,...). Il est connu que si l'espèce introduite est un grand prédateur, il en résulte souvent directement l'extinction des populations de ses proies (par exemple l'extinction des *Haplochromis* par *Lates niloticus* introduit dans le lac Victoria; Witte *et al.*, 1992). Si par contre l'espèce exotique n'est pas prédatrice, elle peut agir par compétition par exploitation, ce qui aboutit à une réduction de la population de l'espèce indigène, ou la force à exploiter d'autres ressources alimentaires (par exemple, cas de *Anabarrailus grahami* après l'introduction de *Neosalanx taihuensis* dans le lac Fuxian en Chine; Qin *et al.*,

2007) ou à occuper d'autres habitats (cas des *Barbus neumayeri* et de *Varicorhinus ruandae* au lac Luhondo au Rwanda après l'introduction d'*Haplochromis sp.* et d'*Oreochromis niloticus*; De Vos *et al.*, 1990).

Le Lac Kivu est le seul écosystème naturel où *Limnothrissa miodon* a été introduit. Cette introduction avait fortement été critiquée et même considéré comme une autre catastrophe pour l'Afrique (Dumont, 1986). D'ailleurs des études récentes ont analysé la composition qualitative et quantitative du plancton et ont mis en évidence les effets probables de la prédation de cette sardine (Isumbisho *et al.*, 2006; Sarmiento *et al.*, 2006). Les mêmes études ont montré que les ressources algales dominées par les diatomées et les cyanobactéries ne sont pas bien exploitées par manque d'un brouteur. Le zooplancton est dominé actuellement par 3 espèces des copépodes (*Mesocyclops aequatorialis*, *Thermocyclops consimilis* et *Tropocyclops confinis*) et une espèce de cladocère (*Diaphanosoma excisum*). Le cladocère qui utiliserait efficacement ces ressources algales ne fait que diminuer de taille depuis l'introduction de *L. miodon* et la disparition de la plus grande espèce zooplanctonique du lac Kivu, *Daphnia curvirostris*.

Le *Lamprichthys tanganicanus* est une espèce accidentellement introduite au Lac Kivu (Masilya 2011; Muderhwa et Matabaro, 2010; Lushombo et Nshombo, 2008), elle est endémique du lac Tanganyika (Pool, 1953 in Coulter, 1991; Lushombo et Nshombo, 2008). Il convient de signaler que c'est depuis les années 2006-2007 que les pêcheurs observent cette nouvelle espèce dans leurs captures sur toute l'étendue du Lac Kivu (Kiza, 2007). Selon Poll (1953 in Coulter 1991), au lac Tanganyika, le *L. tanganicanus* est un poisson omnivore. Il se nourrit d'insectes, de petits crustacés et des écailles des poissons tandis que son alimentation planctonique varie principalement selon les localités traduisant ainsi un certain degré d'opportunisme. Il est très important de savoir s'il existerait une compétition alimentaire entre *L. tanganicanus* et *L. miodon* avec toutes les conséquences envisageables à court et à long terme sur la communauté zooplanctonique.

Le présent travail vise ainsi à combler cette lacune en étudiant le régime alimentaire du *L. tanganicanus* du lac Kivu. En effet, la connaissance du régime alimentaire d'un poisson revêt une importance capitale car elle permet de comprendre les types des relations que ce dernier entretiendrait avec les autres espèces ichtyologiques de l'écosystème aquatique. Cet article présente donc les résultats préliminaires obtenus dans le bassin de Bukavu.

PRESENTATION DU MILIEU D'ETUDE

Le Lac Kivu se trouve dans la vallée Ouest droite du rift de l'Est africain, au sud de l'équateur entre 1° 34' 30" et 30' de latitude sud et 28° 50' et 29° 23' de longitude Est, à 1463 m d'altitude (Capart, 1960 et Chamaa, 1981). Il couvre une surface de 2370 Km² et s'étend sur une longueur de 102 km du Nord au Sud avec une largeur de 50 Km au niveau de sa partie la plus large. Sa profondeur moyenne est d'environ 240 m avec un maximum d'environ 490 m (Verbeke, 1957; Damas, 1937). Au point de vue scientifique, il convient de signaler que comparativement aux autres grands lacs de la région, le Lac Kivu n'a attiré que très peu d'attention en dépit de ses particularités limnologiques. Ses eaux profondes contiennent des grandes quantités des gaz essentiellement le dioxyde de carbone et le méthane (Tietze, 1980; Tietze *et al.*, 1980; Schmid *et al.*, 2005). Ces quantités de gaz méthane (environ 60 km³) ont augmenté de 15 à 20 % ces 3 dernières décennies (Schmid *et al.*, 2005). Il est le seul lac au monde dont la température augmente en profondeur, au-delà de 100 m de profondeur, en escalier. Cela est dû aux émanations thermiques latérales à ces profondeurs (Isumbisho, 2006).

Le Lac Kivu compte cinq bassins à savoir: les bassins du Nord, d'Ishungu, de Kabuno-Kashanga, de Kalehe et de Bukavu à l'extrême Sud d'où s'écoule la rivière Ruzizi vers le lac Tanganyika (Kaningini, 1995; Damas, 1937; Verbeke, 1957). Le Bassin de Bukavu s'étend sur une surface de 96 km² avec une profondeur maximale de 105 m pour une moyenne de 75 m. Il compte cinq baies (Kaningini, 1995) dans son extrémité Sud et reçoit les eaux de six petites rivières : Kahuwa, Weshu, Tshula, Bwindi, Nyakabera et Nyamuhinga.

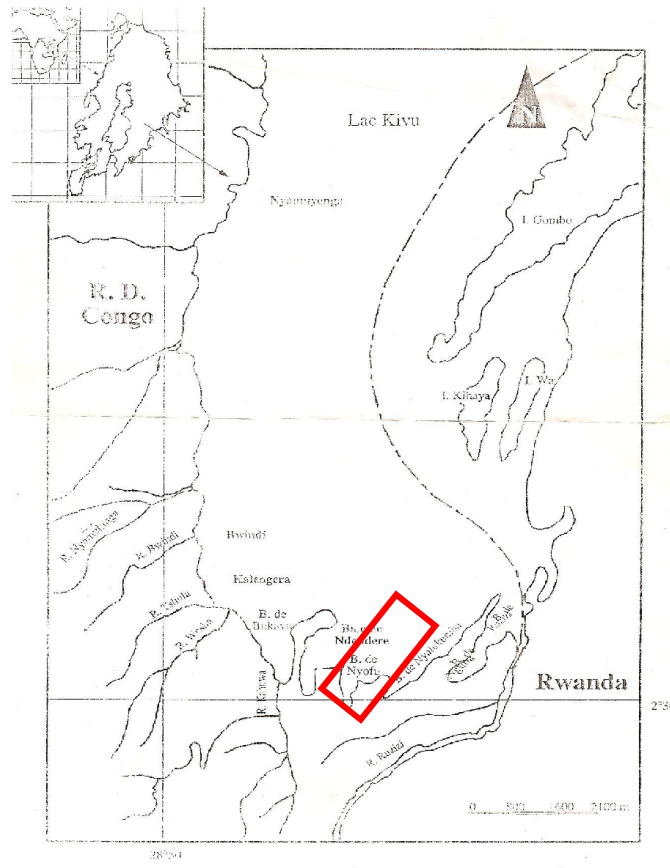


Figure 1. Lac Kivu, Bassin de Bukavu (Site d'échantillonnage)

MATÉRIEL ET MÉTHODES

1. Travail sur le terrain

L'échantillonnage a été effectué en zone côtière au cours d'un cycle de 24 heures de pêche organisé du 12 au 13 août 2007 et du 23 Janvier au 22 Mars 2012 dans la baie de Muhumba, bassin de Bukavu. Les poissons ont été capturés par deux techniques de pêche : le filet maillant et la senne de plage. La technique de pêche au filet maillant est passive car le poisson se fait attraper lors de son déplacement sans utilisation de stimulus et la capture est fonction de son mouvement vers ou à travers le filet (Plisnier, 1990). Cette technique permet ainsi d'évaluer l'activité des poissons. Le filet maillant a l'inconvénient d'être sélectif car il ne capture que les poissons dont la taille permet le maillage (Sekamonyo, 1989).

Au cours de chaque tranche, le filet était posé et immergé pendant deux heures. Le démaillage et le tri des espèces se faisaient à la rive immédiatement après le relevage des filets. Afin de pallier aux faiblesses du filet maillant (sélectivité et passivité), nous nous sommes intéressés aux captures réalisées par la technique de pêche couramment utilisée dans la zone côtière. Il s'agit de la senne de plage ; cette technique est active parce qu'elle capture les poissons au moment ou non de son activité (Ilunga, 1996).

Après le relevage des filets et le démaillage des poissons, toute la capture a été pesée à l'aide d'un peson de marque Excel d'une précision de 5 g. Les différentes espèces étaient alors triées et les individus comptés. Sur les poissons capturés ont été effectués la mesure de la taille (longueur totale Lt en mm) à l'aide d'une planchette graduée, la détermination du sexe après dissection et le prélèvement d'estomacs qui étaient gardés dans des piluliers étiquetés et contenant du formol à 4 % pour la conservation en vue d'une analyse ultérieure de leurs contenus au laboratoire.

2. Travail au laboratoire

Au laboratoire, chacun des estomacs gardés dans des piluliers étiquetés et contenant du formol à 4 % a été vidé de son contenu dans un verre de montre et observé au binoculaire de marque FORTY au grossissement 100X. Au cours cette observation, chaque proie rencontrée était identifiée et comptée. L'identification des proies a été réalisée grâce aux différentes clés d'identification suivantes :

- A key to British Fresh Water Planktonic Rotifera (Rosalind, 1978);
- Faune du Madagascar ; Crustacés copépodes des eaux intérieures (Rosalind, 1982) ;
- Introduction pratique à la systématique des organismes des eaux continentales françaises. Crustacés Cladocères (Amoros, 1984);
- Ecology and classification of North American fresh Invertebrates (Thorp *et al.*, 1991);
- Zooplankton of Lake Tanganyika (Illpo, Silviu et Heini, 1993).

Les données obtenues nous ont permis de calculer les différents indices du régime alimentaire. Vu la petitesse du bol alimentaire du *L. tanganicanus*, nous avons choisi les méthodes suivantes :

a. La méthode d'occurrence ou de Fréquence (Windel, 1968; Hyslop, 1980 *in* Isumbisho, 2000). Elle consiste à calculer l'indice d'occurrence (pourcentage d'occurrence) d'une catégorie d'aliment par le rapport du nombre d'estomacs où la proie est présente sur le nombre total d'estomacs non vides analysés. L'indice d'occurrence (I_o) s'exprime par :

$$I_o = \frac{N_a}{N_t} * 100$$

Avec N_a le nombre d'estomacs où une catégorie « a » d'aliment est présente, N_t , le nombre d'estomacs non vides analysés.

b. La méthode d'abondance ou numérique (Windel, 1968; Hyslop, 1980 *in* Isumbisho, 2000). Elle consiste à compter le nombre d'individus d'une catégorie de proies pour l'ensemble de l'échantillon puis à l'exprimer en pourcentage du nombre total de proies. L'indice d'abondance (I_{ab}) s'exprime par :

$$I_{ab} = \frac{N_x}{N_{xt}} * 100$$

Où N_x désigne le nombre d'individus de la proie « x » d'aliment ; N_{xt} désigne le nombre total d'individus des différentes catégories d'aliment.

c. La méthode volumétrique (Ulyel, 1991). Elle consiste à donner à chaque proie un certain nombre de points en fonction de son abondance et de sa taille. Le nombre total des points obtenus par chaque item alimentaire est exprimé en pourcents par rapport à l'ensemble des points obtenus pour toutes les proies. L'indice Volumétrique s'exprime alors par :

$$I_v = \frac{N_p}{N_{pt}} * 100$$

Où N_p désigne le volume d'une catégorie de proie ; N_{pt} désigne le volume total de toutes les catégories de proies.

d. L'indice alimentaire. Pour comparer l'importance relative de différentes proies dans le régime alimentaire de *Lamprichthys tanganicanus*, nous avons utilisé l'indice alimentaire (I_A) proposé par Lausanne (1976 *in* Isumbisho, 2000). Il combine à la fois le pourcentage d'occurrence et l'indice volumétrique et s'exprime par :

$$I_A = \frac{I_o * I_v}{100}$$

Ainsi, suivant la valeur de l'indice alimentaire, les proies peuvent être classées en 4 catégories :

- Si $I_A < 10$: la proie est d'importance secondaire
- Si $10 < I_A < 25$: la proie est importante
- Si $25 < I_A < 50$: la proie est essentielle

-Si $I_A > 50$: la proie est largement dominante

RÉSULTATS

1. Composition du régime alimentaire

Quatre groupes des proies ont été identifiés dans les contenus stomacaux des *Lamprichthys tanganicus* capturés (figure 2). Il s'agit de zooplancton (Copépodes, Cladocères et Rotifères), de phytoplancton (les Diatomées), des insectes et des proies non identifiées.

De la figure 2, on remarque que par rapport à toutes les catégories des proies retrouvées et identifiées dans les contenus stomacaux de *L. tanganicus*, le zooplancton a constitué la proie la plus fréquemment consommée avec un indice d'occurrence le plus élevé (96,55 %), la plus numériquement représentée (I_{ab} = 99,40 %) et même volumétriquement la plus importante (I_v = 55,50 %). De manière synthétique, le zooplancton apparaît comme étant la proie largement dominante pour cette espèce dans son nouvel habitat (I_A = 53,59 %), les autres proies étant d'importance secondaire ou négligeable. Au vu de ce résultat, cette espèce serait un zooplanctophage opportuniste.

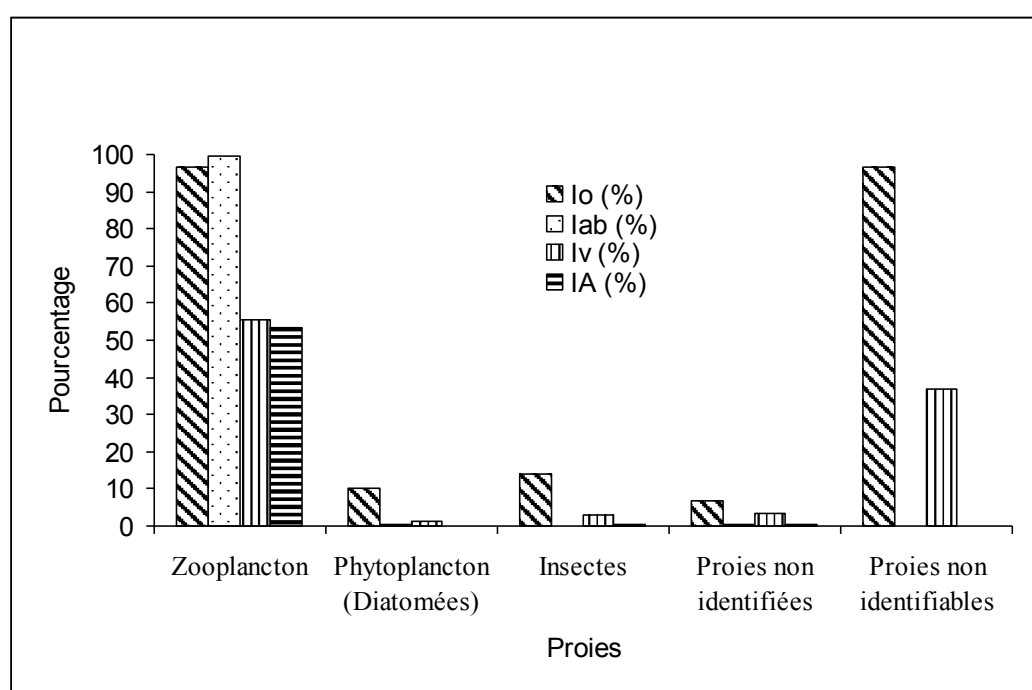


Figure 2. Indices du régime alimentaire de *L. tanganicus* en zone côtière du lac Kivu

En analysant les différents groupes zooplanctoniques retrouvés dans ses contenus stomacaux, comme le montre la figure 3, on remarque que les Rotifères (2,03 %) et les Cladocères (11,43 %), zooplancton de petite taille au lac Kivu (Isumbisho, 2006), sont moins abondants par rapport aux Copépodes. Ces derniers représentent 86,54 %. Ceci serait expliqué non seulement par leur abondance dans le milieu comme le signale Isumbisho (2006) mais aussi par leur taille. C'est dans ce groupe en effet qu'on rencontre actuellement les espèces zooplanctoniques de grande taille au Kivu (2006). Ceci nous indiquerait-il que nous sommes en présence d'un chasseur visuel ? Dans ce sens Paugy et Lévêque (1999) signalent que la meilleure proie pour un prédateur est théoriquement celle qui, dans le contexte donné, lui apporte le maximum d'énergie pour un coût de capture minimale.

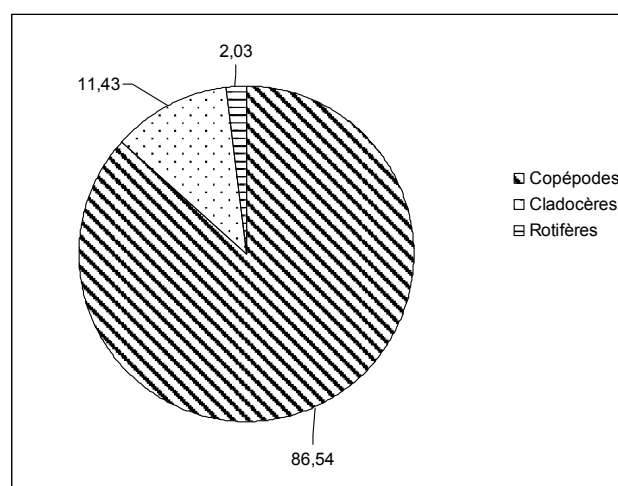


Figure 3. Proportions des groupes zooplanctoniques dans les contenus stomacaux de *L. tanganicanus* au lac Kivu.

Avec ce caractère, *L. tanganicanus* serait un concurrent potentiel de *L. miodon*. Ils partagent non seulement le même habitat mais aussi semblent avoir le même régime alimentaire et les mêmes capacités nutritives.

2. Variation du régime alimentaire en fonction des sexes

L'analyse du régime alimentaire des *L. tanganicanus* montre qu'il varie suivant le sexe (figure 4). Cette figure montre que le zooplancton constitue la proie largement dominante chez *L. tanganicanus* femelles ($I_A = 57,72\%$) alors que chez les mâles il ne s'agit pas d'une proie dominante bien qu'essentielle ($I_A = 48,82\%$). Ceci explique le fait que la proportion des proies complémentaires et notamment les insectes soit plus importantes chez les mâles ($I_A = 1\%$) que chez les femelles ($I_A = 0,1\%$). En ce qui concerne les différents groupes zooplanctoniques (figure 5), les Cladocères et les Rotifères semblent être plus consommés par les mâles que par les femelles qui consommeraient plus les Copépodes.

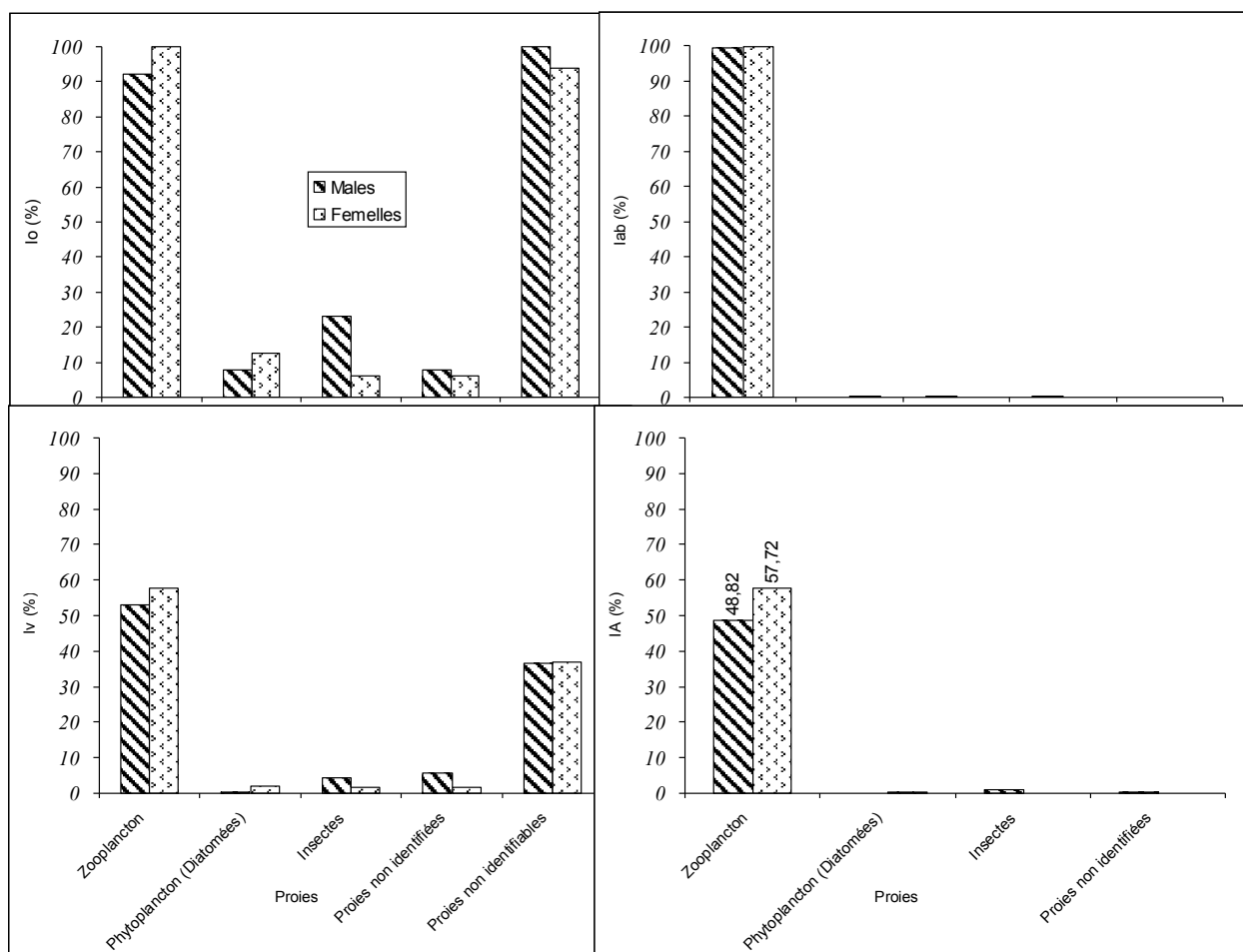


Figure 4. Différents indices du régime alimentaire de *L. tanganicus* suivant les sexes.

Les différences du régime alimentaire en fonction des sexes seraient dues aux différences des tailles observées entre ces individus. Comme déjà signalé, le dimorphisme sexuel est prononcé, les mâles étant plus grands que les femelles jusqu'au point où Pool (1953 *in* Coulter, 1991) les avait rangés dans deux espèces différentes. Dans le même sens Paugy et Lévêque (1999) soutiennent que les régimes alimentaires des poissons varient en fonction des espèces et pour une même espèce, ils peuvent varier en fonction du milieu, du sexe, de la taille et des stades ontogénétiques.

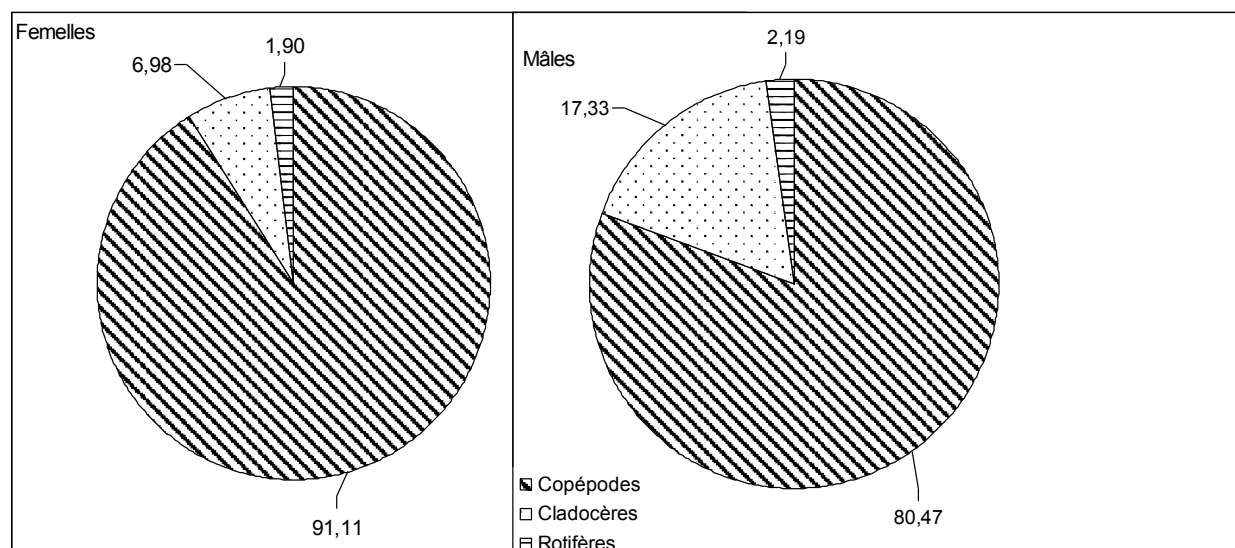


Figure 5. Proportion des groupes zooplanctoniques dans les contenus stomacaux des mâles et femelles de *L. tanganicanus* au lac Kivu.

DISCUSSION ET CONCLUSION

Le Lac Kivu est un Lac à faible productivité, à la suite de la faible concentration des éléments nutritifs limitant la production primaire (Sarmiento *et al.*, 2009). En outre, une fraction importante de la biomasse de phytoplancton est perdue par sédimentation dans les eaux profondes anoxiques (Pasche, 2009). Une autre fraction importante est composée de picoplancton (Sarmiento *et al.*, 2008), sur lequel les zooplanctons ne peuvent pas se nourrir directement (Hansen *et al.*, 1994 in Masilya, 2011). En fait, la zone pélagique du Lac Kivu abrite une faible biomasse de zooplancton la plupart du temps, sauf pour la courte durée de la saison sèche (Juin-Août) sur lequel la production de zooplancton et le poisson sont fortement tributaires car il y a augmentation relative de la production primaire (Isumbisho *et al.*, 2006). Dans ce contexte, il est très probable que la concurrence pour les ressources alimentaires entre *L. miodon* et *L. tanganicanus* est forte dans la zone pélagique du Lac Kivu, où les deux espèces consomment essentiellement le zooplancton (Masilya, 2011). Cette compétition pour les ressources alimentaires susceptibles doivent encore être plus élevée dans la zone côtière entre les juvéniles de ces espèces que dans cette zone du Lac où le zooplancton est moins abondant que dans la zone pélagique (Isumbisho *et al.*, 2004; Isumbisho *et al.*, 2006).

Après analyses des contenus stomacaux, les résultats obtenus indiquent que le *L. tanganicanus* se nourrit du zooplancton, de phytoplancton et des insectes. Le zooplancton constitue la proie importante même si son degré d'importance varie en fonction du sexe. Les autres proies représentent une importance secondaire. Ce poisson est donc zooplanctonophage ce qui lui confère un régime alimentaire semblable à celui de *L. miodon* ; une sardine introduite dans ce lac il y a près d'un demi-siècle. Les similitudes dans les habitudes alimentaires laissent supposer qu'une compétition alimentaire s'établirait entre elles, ce qui pourrait être préjudiciable pour l'avenir de la pêche au Lac Kivu. Selon Masilya *et al.* (2005), les adultes de *L. miodon* se nourrit surtout de l'aube à midi dans la baie de Bukavu. Dans ce site, la principale proie est les larves de poissons. Une augmentation des captures de zooplancton est également observée au crépuscule, mais avec un taux plus faible d'ingestion des larves de poissons sur une base quotidienne. Il est intéressant de noter que l'étude menée dans le bassin Ishungu sur l'index de Lauzanne pour les larves de poissons est toujours faible (Masilya, 2011).

Dans l'étude du bassin Nord, le *L. miodon* se nourrissant des larves de poissons a été seulement observé dans les échantillons prélevés à partir de la zone côtière (de longh *et al.*, 1983 in Masilya, 2011). Ainsi, la plupart, probablement la plus grande surface de la zone côtière de la baie de Bukavu (Verbeke, 1957) permet aux poissons adultes de capturer plus facilement les larves de poissons que dans les autres bassins, en déplaçant le rythme d'alimentation sur une plus grande activité diurne que lorsqu'ils se nourrissent principalement de zooplancton. Le *L. tanganicanus* a une activité d'alimentation plus régulière tout au long du cycle diurne que le *L. miodon*; pas de période d'inactivité observée pour le *L. tanganicanus* (Masilya, 2011). Aucun renseignement n'a été recueilli à ce jour sur le rythme d'alimentation de *L. tanganicanus* dans son environnement naturel, le Lac Tanganyika. Selon Masilya (2011), la ration quotidienne de ces deux espèces *L. tanganicanus* et *L. miodon* varie en fonction de l'habitat et la saison. Le taux d'ingestion de *L. miodon* pris dans la zone littorale est environ dix fois plus grand que celle de *L. tanganicanus*, tandis que dans la station pélagique ces deux espèces ingèrent le même taux

d'aliment. En outre, la consommation quotidienne de *L. miodon* dans la zone littorale est six fois plus élevée que sa consommation dans la zone pélagique.

En résumé, cette étude révèle que l'alimentation du *L. tanganicus* est constituée du zooplancton (Copépodes, Cladocères et Rotifères), de phytoplancton (les Diatomées) et des insectes. Elle varie suivant le sexe des poissons. Il est important d'étudier tous les autres aspects de la biologie et plus particulièrement les stratégies reproductives du *L. tanganicus* dans son nouvel habitat.

REFERENCES

- [1] Capart, A., 1960. Le lac Kivu. Les naturalistes belges.
- [2] Coulter, G.W., 1991. Lake Tanganyika and its life, natural history museum publications, Oxford University Press, London Oxford & New York.
- [3] Damas, H., 1937. Quelques caractères écologiques des trois lacs équatoriaux: Kivu, Edouard, Ndalaga. *Annales de la Société Royale zoologique de Belgique*, 68: 121 – 135
- [4] De Vos, L., Snoeks, J. & van den Audenaerde, D.T., 1990. The effects of Tilapia introductions in Lake Luhondo, Rwanda. *Envir. Biol. Fish.*, 27: 303-308
- [5] Dumont, H.G., 1986. The Tanganyika sardine in Lake Kivu: another ecodisaster for Africa? *Environmental Conservation*, 13 (2): 143 – 148
- [6] Gozlan, R.E., 2008. Introduction of non-native freshwater fish: is it all bad? *Fish and Fisheries*, 9: 106-115
- [7] Gozlan, R.E. & Newton, A.C., 2009. Biological Invasions: Benefits versus Risks. *Science*, 324:1015
- [8] Ilunga, I., 1996. Etude des caractéristiques biologiques des *Haplochromis spp* (Teleostei, Cichlidae) de la zone côtière du lac Kivu, Bassin de Bukavu. Mémoire Inédit, ISP-Bukavu.
- [9] Isumbisho, M., 2000. Régime alimentaire des larves et juvéniles de *Limnothrissa miodon* (Boulenger, 1906) dans le lac Kivu, RD Congo. Mémoire de DES Inédit, Liège.
- [10] Isumbisho, M., Kaningini, M., Descy, J.-P. et Baras, E., 2004. Seasonal and diel variations in diet of the young stages of *Limnothrissa miodon* in Lake Kivu, Eastern Africa. *J. Trop. Ecol.*, 20: 73-83
- [11] Isumbisho, M., 2006. Zooplankton ecology of Lake Kivu (Eastern Africa). Thèse de doctorat, PUN, Namur.
- [12] Isumbisho, M., Sarmento, H., Kaningini, M., Micha, J.-C. and Descy, J.-P., 2006. Zooplankton of Lake Kivu, half a century after the Tanganyika sardine introduction. *Journal of Plankton Research*.28: 971-989
- [13] Kaningini, M., 1995. Etude de la croissance, de la reproduction et de l'exploitation de *Limnothrissa miodon* au lac Kivu, bassin de Bukavu (Zaïre). Thèse de doctorat, UNCED, Namur.
- [14] Kiza, N., 2007. Contribution à l'étude préliminaire du régime alimentaire du *Lamprichthys tanganicus*, TFE Inédit, ISP Bukavu. 24p
- [15] Lushombo, M et Nshombo, M., 2008. Apparition au Lac Kivu du poisson *Lamprichthys tanganicus* (Poeciliidae), espèce endémique du Lac Tanganyika. *Annales des Sciences de l'Université Officielle de Bukavu*. 1: 1-5
- [16] Masilya, P., Kaningini, B. Isumbisho, P., Micha, J.-C. & Ntakimazi, G., 2005. Food and feeding activity of *Limnothrissa miodon* (Boulenger, 1906) in the southern part of Lake Kivu, Centrale Africa. In International Conference Africa's Great Rift: Royal Academy for Overseas Sciences Royal Museum for Central Africa, Brussels, 29-30 September, 2005: 83-93
- [17] Masilya, M.P., 2011. Ecologie alimentaire comparée de *Limnothrissa miodon* et de *Lamprichthys tanganicus* au Lac Kivu, Afrique de l'Est. Thèse de doctorat, PUN, Namur.
- [18] Muderhwa, N. & Matabaro, L., 2010. The introduction of the endemic fish species, *Lamprichthys tanganicus* (Poeciliidae), from Lake Tanganyika into Lake Kivu: Possible causes and effects. *Aquatic Ecosystem Health and Management*. 13: 203-213
- [19] Pasche, N., 2009. Nutrient cycling and methane production in Lake Kivu. PhD thesis, Swiss federal Institute of Technology, Zurich.
- [20] Paugy, D. et Lévêque, C., 1999. Régime alimentaire et réseaux trophiques : les poissons des eaux continentales Africaines : Diversité, Ecologie, Utilisation par l'Homme, Ed. de l'IRD, Paris.
- [21] Plisnier, P.-D., 1990. Ecologie comparée et exploitation rationnelle de deux populations d'*Haplochromis spp* (Teleostei, Cichlidae) des Ihema et Muhazi (Rwanda). Thèse de doctorat, UCL.
- [22] Qin, J., Xu, J. & Xie, P., 2007. Diet overlap between the endemic fish *Anabarilius graham* (Cyprinidae) and the exotic noodlefish *Neosalanx taihuensis* (Salangidae) in Lake Fuxian, China. *J. Freshw. Ecol.*, 22: 365-370
- [23] Sarmento, H., Isumbisho, M and Descy, J.-P., 2006. Phytoplankton ecology of Lake Kivu (Eastern Africa). *J. Plankton Research*, 28 (8): 1 – 15
- [24] Sarmento, H., Unrein, F., Isumbisho, M., Stenuite, S., Gasol, J.-M, Descy, J.-P., 2008. Abundance and distribution of picoplankton in tropical, oligotrophic Lake Kivu, Eastern Africa. *Freshwater Biology* 53: 756-771

- [25] Sarmento, H., Isumbisho, M., Stenuite, S., Darchambeau, F., Leporcq, B. & Descy, J.-P., 2009. Phytoplankton ecology of Lake Kivu (eastern Africa): biomass, production and elementary ratios. *Verhandlungen des Internationalen Verein Limnologie* 30: 709-713
- [26] Schmid, M., Halbwachs, M., Wehrli, B. and Wüest, A., 2005. Weak mixing in Lake Kivu: New insights indicate increasing risk of uncontrolled gas eruption. *Geochemistry, Geophysics, Geosystems*, 6 (7): 1 – 11
- [27] Sekamonyo, N.S., 1989. Contribution a l'étude du régime alimentaire et de l'activité trophique de *Haplochromis kamiranzovu* (poisson Cichlidae) du lac Kivu (Bassin de Bukavu). TFE Inédit, ISP-Bukavu.
- [28] Tietze, K., 1980. The unique methane gas deposit in Lake Kivu (Central Africa)-Stratification, dynamics, genesis and development. Symposium on unconventional gas recovery, Pittsburgh.
- [29] Tietze, K., Geyh, M. ; Müller, H., Schröder, L., Stahl, W. and Wehner, M., 1980. The genesis of the methane in Lake Kivu (Central Africa); *Geologische Rundschau*, 69: 452-472
- [30] Ulyel, A. P., 1991. Ecologie alimentaire des *Haplochromis* du lac Kivu en Afrique. Thèse de doctorat, UCL.
- [31] Verbeke, J., 1957. Recherches écologiques sur la faune des grands lacs de l'est du Congo Belge. Exploration Hydrobiologique des lacs Kivu, Edouard et Albert (1952 – 1954). *Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique, Bulletin*, 3: 1 – 177
- [32] Witte, F., Goldschmidt, T., Wanink, J., van Oijen, M., Goudswaard, K., Witte-Maas, E. & Bouton, N., 1992. The destruction of an endemic species flock: quantitative data on the decline of the haplochromine cichlids of Lake Victoria. *Environ. Biol. Fish.*, 34: 1-28.

Regulation of Callogenesis using Cotyledon and Hypocotyls explants of *Cassia senna*

Khadiga Gaafar Abd Elaleem¹, Magda Mohamed Ahmed², and Afarah Adiel Elshiekh Alhassan¹

¹Department of Biology and Biotechnology,
Faculty of Science and Technology,
AL Neelain University,
Khartoum,
SUDAN

²Commission of Biotechnology and Genetic Engineering,
National Centre for Research,
Khartoum,
SUDAN

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 carried out to detect the effect of two Auxin namely dichlorophenoxy acetic acid (2, 4-D) and naphthalene acetic acid (NAA) on callus induction from cotyledon and hypocotyledon explants of *cassia senna* sp. Two explant from in vitro *cassia* micro plant were used for Callus induction on Murashige and Skoog media (MS) media, as basal media (control) or supplemented with different concentration of 2, 4, - D dichlorophenoxy acetic acid (2,4,D) and naphthalene acetic acid (NAA). On MS basal media (without growth regulators) no callusing obtained. Cotyledon and hypocotyls explants obtained callusing on MS media supplemented with NAA and 2, 4-D at all concentration . Callus growth percentage of cotyledonary leaf segments is varied from 60% to 100%, while the callus growth percentage of hypocotyl segment explant is varied from 75%-to 100%. Highest percentage of callus (100%) was observed in medium supplemented with 2.5 mg/l of the both NAA and 2.4-D. The both explant induce compact callus with all treatment .For callus color , cotyledon explant produced yellowish callus with the both auxin , on the other hand hypocotyls explant produced green to light green callus The highest callus degree (2.55 ± 0.11) was obtained in MS media supplemented with 2.5 mg/l NAA by cotyledon explant , followed by (2.45 ± 0.15) induced in MS media fortified with 2.5 mg/l NAA(the same treatment) from hypocotyl explant, during same period of time(14 day).

KEYWORDS: callus, growth regulators, cotyledon explant, hypocotyl segment, auxin.

1 INTRODUCTION

Cassia senna is an important medicinal plant, legume , belongs to the family of Caesalpinaceae [1].

In Sudan *Cassia senna* leaves are mainly used against gonorrhea, for their purgative properties, as a Guinea worm expellant. A poultice of grind leaves is applied to the skin to dermatotherapy such as guinea worm sores. The ash of leaves, are mixed with Shea butter and applied externally to softening arthritis dolores. Pods are used in the medication of skin diseases such as eczema, scabies and ringworm. The disport of the pods is taken as a laxative. The root is laxative as well and in decoction it is used as a stomachic tonic and diuretic , is especially used to remedy edema and gonorrhea. The root contains a dark dye that is used as a body paint(Elojuba, *et al.*,1999). [2]

The present study was carried out to stabilized sterile culture from *cassia* seed using sodium hypochlorite, determine the effect of two different medium namely Murashige and Skoog (MS [3] medium, Gamborg *et al.*, medium (B5) of Gamborg *et al* [4] in full strength in seed germination of *cassia senna* sp. and to detect the effect of two Auxin namely dichlorophenoxy

acetic acid (2, 4-D) and naphthalene acetic acid (NAA) on callus induction from cotyledon and hypo cotyledon explants of *cassia senna* sp.

2 MATERIALS AND METHODS

This study was carried out in the Laboratory of Plant Tissue Culture, department of Biotechnology and Biology, Faculty of Science and Biotechnology, AL Neelain University, Sudan.

2.1 SOURCE OF PLANT MATERIAL

The seeds of *cassia senna* used in this study were obtained from the Khartoum state, Alkadarow forest.

2.2 MEDIA PREPARATION

Murashige and Skoog (MS) medium [3] and Gamborg medium (B5) of Gamborg *et al* [4] were used in standard component. Media was prepared by adding MS basal medium component + 30 g sucrose and 7.0 g agar, the pH of media was set at 5.8 ± 0.02 for MS media. For B5 media the basal components are used + 20 g sucrose, 7.0 g agar, the pH of the medium was set at 5.5 ± 0.02 prior to adding the agar. The media dispensed in the tissue culture jar. These jars were then autoclaved at 121°C for 15 minutes at 15 psi, and stored at incubation room till use.

2.3 GROWTH REGULATORS PREPARATION

Two type of auxin were used for callus induction namely 2, 4, - D dichlorophenoxy acetic acid (2, 4-D) and naphthalene acetic acid (NAA). The powder of the appropriate auxins was weighed (100 mg) and dissolved in drop of 1N Na OH and the volume was made up to 100 ml with sterilized distilled water stored in a refrigerator as stock for use.

2.4 CULTURE INCUBATION CONDITIONS

Cultures were maintained in incubation room at $25 \pm 2^\circ\text{C}$ with a photoperiod of 16 hour dark and 8 hours light, at 1000 lux light intensity provided by cool white fluorescent lamp.

2.5 STERILIZATION

2.5.1 STERILIZATION OF EQUIPMENT AND GLASS WARES

All operations for *in vitro* culture were carried out inside a horizontal laminar air flow cabinet with HEPA filters. The hood sterilized by an ultraviolet light for at least 30 min, then hood surface was wiped clean with 70 % ethanol, prior to use. All instruments, glassware's and other accessories were sterilized in autoclave at 121°C with 15 psi for 15 min. Instruments like forceps and scissors were sterilized autoclaving and further by dipping in 70 % ethanol and flaming prior to use.

2.5.2 STERILIZATION OF SEED

Cassia senna seed were washed under running tap water until it cleaned, treated with 70% alcohol for 1min with gentles shaking, rinsed with sterile distilled water, then sterilized for 15 min in 20% Clorox solution (containing 5.25% of sodium hypochlorite) fervid with few drops of liquid soap. Finally seeds were rinsed three times with sterile distilled water and then incubated under 16 hours light / 8 hours dark, light intensity of 1000 lux and temperature about $25 \pm 2^\circ\text{C}$ to establish sterile culture.

2.6 IN VITRO CULTURE AND CALLUS INDUCTION

Sterilized seeds were cultured on culture jars contain 25 ml media (10 seed/ jar), under aseptic condition at the laminar airflow chamber. Culture jars were sealed and labeled carefully and finally kept in the incubation room under controlled condition of temperature ($25 \pm 2^\circ\text{C}$) and light 16h light/8h dark, the growth was monitored weekly. For callus induction two explants, namely cotyledon and hypocotyls segment explant from ten day old *in vitro* micro plant were incubated in a culture jar (5x9 cm) containing 25 ml of MS media supplemented with different concentrations of auxin 2,4-D

and NAA (0.0,1.0,1.5,2.0 and 2.5 mg/l). Four explants per jar. Cultures were maintained in a growth room at $25^{\circ}\text{C}\pm 2^{\circ}\text{C}$ temperature and 16h light/ 8h dark photoperiod. Callus induction observed regularly and day of initiation was recorded.

2.7 STATISTICAL ANALYSIS

Day of callus initiation was observed regularly .The final data was recorded after four weeks included callus percentage, callus color, callus texture and callus degree (callus degree was evaluated on scale of (0-4) where 0 mean no callus, while 1-4 for increasing callus formation till three time the size of the original explants). Data of callus degree were statistically analyzed using analysis of variance (ANOVA) and explained as mean $\pm$ standard error for Snedecor *et al* [5]

3 RESULT

3.1 STERILIZATION OF SEED, *IN VITRO* CULTURE AND EXPLANT PREPARATION

Two type of medium were used for seed germination, sterilization percentage was 100% with the two type of media, seed begin germination after day with and two day and survival rate was 60 and 87 for MS and B5 respectively (table 1). *In vitro* micro plant (figure 1) were used as source of explants for callus induction .

3.2 CALLUS INDUCTION

For callus induction cotyledon and hypocotyls explant from *cassia senna* micro plant were cultured on MS medium supplemented with different concentrations of 2, 4-D and NAA (table 2), On Murashige and Skoog basal media (without growth regulators) no callusing obtained. Cotyledon and hypocotyls explants showed callusing on MS media supplemented with NAA and 2, 4-D at all concentration. *The hypocotyl and cotyledonary leaf segment explants were taken from ten day old well established seedlings., callusing was observed after nine day from the both explant .The both explant induce compact callus with all treatment . For callus color ,cotyledon explant produced yellowish callus with the both auxin ,on the other hand hypocotyls explant produced green light green callus .* In hypocotyls explants callus started at the cut ends and later in whole of hypocotyls segment cover with callus, within four week the entire explants turned into mass compact, color between yellowish and light brawn with 2, 4-D and NAA. *Callus growth percentage of cotyledonary leaf segments is varied (60-100) as general , while the callus growth percentage of hypocotyl segment explant is varied (75-100), Highest percentage of callus 100% was observed in medium supplemented with 2.5 mg/l NAA and 2.4-D as general. The highest callus degree (2.55 ± 0.11) was obtained in MS media supplemented with 2.5 mg/l NAA by cotyledon explant , followed by (2.45 ± 0.15) induced in MS media fortified with 2.5 mg/l NAA(the same treatment) from hypocotyl explant (figure 3 and 4), during same period of time(14 day)*

4 DISCUSSION

On Murashige and Skoog basal media (without growth regulators) no callusing obtained, this finding is agreement with Parveen and Shahzad [6], Parveen *et al* [7]. Cotyledon and hypocotyls explants showed callusing on MS media supplemented with NAA and 2, 4-D at all concentration I agree with Parveen *et al* [8], Hasan *et al* [9], Iman *et al* [10]. In hypocotyls explants callus started at the cut ends and later in whole of hypocotyls segment cover with callus, these result is agreement with Parveen, and Shahzad [6], Sharad and Raka [11] and within four week the entire explants turned into mass compact, color between yellowish and light brawn with 2, 4-D and NAA I agree with Agrawal and Sardar [12] about callus texture and color. Many author works reported similar result for percentage of callus but from varied species of cassia and varied explant , I agree with Hasan *et al* [9] , Veena and Pratima [13] , Agrawal and Sardar , [12] , Rouibi *et al* [14]. *The highest callus degree (2.55 ± 0.11) was obtained in MS media supplemented with 2.5 mg/l NAA by cotyledon explant , followed by (2.45 ± 0.15) induced in MS media fortified with 2.5 mg/l NAA(the same treatment) from hypocotyl explant (figure 3 and 4), during same period of time(14 day) , this finding is in agree with Parveen *et al* [7].*

Table 1. Sterilization of Seed and Seed Germination on MS and B5 Media

Type of medium	Day of germinations	Sterilization percentage	Survival rate
MS media	After three days	% 100	60%
B5 media	After two days	%100	87%

Table 2. Effect of different concentration of 2,4-D and NAA on callus induction from cotyledon and hypocotyls segment explant of *cassia senna*, data were recorded after four weeks of culture.

Growth regulators mg/l	Explant	Day of callusing	% of callusing	Texture of callus	Callus color	Degree of callus
0.0 mg 2,4 D	Cotyledon	-	0.0	-		
0.5 mg 2,4 D		15	80	Compact	Yellowish	1.25± 0.18
1.0 mg 2,4 D		17	80	Compact	Yellowish	1.15±0.17
1.5 mg 2,4 D		17	85	Compact	Yellowish	1.35± 0.18
2.0 mg 2,4 D		13	100	Compact	Yellowish	1.65 ±0.13
2.5 mg 2,4 D		14	100	Compact	Yellowish	2.1 ± 0.16
0.0 mg 2,4 D	Hypocotyls	-	-	-	-	0.0 ±0.0
0.5 mg 2,4 D		9	75	Compact	Light green	1.1 ± 0.18
1.0 mg 2,4 D		11	80	Compact	Light green	1.15±0.17
1.5 mg 2,4 D		11	75	Compact	Light green	0.9 ±0.14
2.0 mg 2,4 D		15	75	Compact	Light green	1.6 ±0.23
2.5 mg 2,4 D		14	100	Compact	Light green	2.1 ±0.16
0.0 mg NAA	Cotyledon	-	-	-	-	0.0 ±0.0
0.5 mg NAA		11	60	Compact	Yellowish	0.6 ± 0.11
1.0 mg NAA		14	80	Compact	Yellowish	1.15± 0.16
1.5 mg NAA		14	90	Compact	Yellowish	1.55±0.17
2.0 mg NAA		16	90	Compact	Yellowish	1.9 ±0.22
2.5 mg NAA		14	100	Compact	Yellowish	2.55±0.11
0.0 mg NAA	Hypocotyls	-	-	-	-	0.0 ±0.0
0.5 mg NAA		11	85	Compact	Light green	1.2 ±0.15
1.0 mg NAA		12	85	Compact	Light green	1.05± 0.13
1.5 mg NAA		14	90	Compact	Light green	1.2 ±0.13
2.0 mg NAA		9	100	Compact	green	2.25± 0.14
2.5 mg NAA		14	100	Compact	green	2.45± 0.15

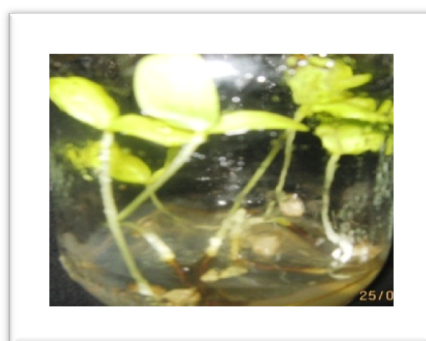
**Fig. 1. Establishment of sterile in vitro micro plant**



Fig.2. Callus formation from hypocotyls explant after four weeks of culture on MS medium supplemented with 2.5 mg/l NAA .



**Fig.3. Callus formation cotyledon explant after four weeks of culture on MS medium supplemented with 2.5 mg/l NAA.
Callus induction**

5 CONCLUSION

In conclusion, in vitro micro plant of *Cassia sp* were used as source for explant for callus induction (*hypocotyl and cotyledonary leaf segment explants*). Maximum callus degree were induced by using 2.5 mg/l of both 2,4,D and NAA in short period of time (14 day) . This protocol has potential for large scale production of callus and subsequent secondary product of medicinal plant.

ACKNOWLEDGEMENT

The authors are thankful to the Department of Biology and Biotechnology, Faculty of Science and Technology, AL Neelain University, Sudan , for providing laboratory facilities

REFERENCES

- [1] Sharma, "Medicinal plants of Indian encyclopedia". Daya Publishing house, delhi-110025. India. P. 49. 2003.
- [2] A.A. Elojuba, A.T. Abere, and S.A Adelusi, "Laxative activities of Cassia pods sourced from Nigeria," *Nigerian Journal of Natural Products and Medicine* , no. 3, pp.51–53,1999.
- [3] T. Murashige and T.F. Skoog, "A revised medium for rapid growth and bioassays with tobacco tissue cultures", *Physiologia Plantarum* , no. 15, pp. 473- 479 ,1962.
- [4] O.L. Gamborg, R.A. Miller and K. Ojima, "Nutrient requirements of suspension cultures of soybean root cells," *Experimental Cell Research*, vol.50, no. 1, pp.151–158, 1968.
- [5] G.W. Snedecor and Cochran, "Statistical method" univ .press, Iowa state, pp.189-199 ,1967.
- [6] Parveen S. and Shahzad A. " Somatic embryogenesis and plantlet regeneration of *Cassia angustifolia* from immature cotyledon-derived callus". *Biologia Plantarum.*, vol. 58, no. 3, pp. 411-418, 2014.

- [7] S. Parveen, A. Shahzad and A. Mohammad, "Enhanced shoot organogenesis in *Cassia angustifolia* Vahl. — a difficult-to-root drought resistant medicinal shrub," *Journal of Plant Biochemistry and Biotechnology*, vol.21, no. 2, pp.213 – 219, 2012.
- [8] S. Parveen, A. Shahzad, S. Saema, "In vitro plant regeneration system for *Cassia siamea* Lam., a leguminous tree of economic importance," *Agroforestry Systems*, no. 80, pp.109–116, 2010.
- [9] M. F. Hasan, R. Das, M. S. Rahman, M. H. Rashid, M. S. Hossain and M. Rahman, "Callus Induction and Plant Regeneration from Shoot tips of *Chakunda (Cassia obtusifolia L.)*," *International journal of sustainable crop production*, Vol.3,no. 6, pp. 6-10, 2008.
- [10] A. M. A Iman, M. A Afaf, K. D. Ezz El-Din, S. A. Amany, and Ludger Beerhues, "Establishment of callus and cell suspension culture of *cassia bicapsularis L.*," *Bulletin of Pharmaceutical Sciences (Assiut University)*, vol. 36, no. 1, pp. 23-30, 2013.
- [11] V. Sharad and K. Raka, "Flavonoids and Antioxidant Activity of Different Plant Parts and Callus Culture of *Cassia occidentalis L.*," *Current Bioactive Compounds*, no.10,pp. 201-206, 2014.
- [12] V. Agrawal, P.R. Sardar, "In vitro regeneration through somatic embryogenesis and organogenesis using cotyledons of *Cassia angustifolia* Vahl", *In Vitro Cellular & Developmental Biology-Plant*, no. 43, pp. 585–592, 2007.
- [13] A. Veena and R. S. Pratima, "In vitro regeneration through somatic embryogenesis and organogenesis using cotyledons of *Cassia angustifolia* Vahl.," *Cellular & Developmental Biology - Plant*, vol. 43, no. 6, pp.585-592, 2007.
- [14] A. Rouibi, F. Saidi, M. Khali, S.H. Cherif, E. M. Brahim, "Effect of hormonal combination on callogenesis and sennosides biosynthesis in calluses of senna (*Cassia obovata L.*)" *New Ground Research Journal of Scientific Research and Articles*, vol.1,no. 1, pp. 28-32, 2013.

Production des cultures maraichères à Lubumbashi : analyse comparative de la rentabilité de chou pommé et chou de chine

[Production of the truck farming in Lubumbashi: comparative analysis of the profitability of headed cabbage and cabbage of China]

Mushagalusa Balasha Arsène, Birindwa Vumba Patient, Muyambo Musaya Emanuel, Kasanda Mukendi Nathan, and Nkulu Mwine Fyama Jules

Département d'économie agricole, Faculté des sciences agronomiques,
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: The objective of this work was to carry out a financial profitability analysis of truck farmings especially those of cabbages of China and headed cabbages in Lubumbashi in order to encourage the truck farmers to invest in these cultivations. The studied parameters relate to the socio demography, the production costs, the surface, the output, selling the prices, the incomes and the profit margins. The results showed that there are 86, 7% women in the production of cabbage of China and 53% men for headed cabbage. The main production cost of cabbage returns to the agricultural inputs, respectively 78% and 84,5% for cabbage of China and headed cabbage. The occasional paid labour presents 22% and 15,5% successively for cabbage of China and headed cabbage. On a surface of 15m², the headed cabbage generates a benefit of 23,1±2,4 \$ whereas the cabbage of China gives 13,6±1,7 \$ of it. Each dollar invested for cabbage of China and headed cabbage brings back respectively 2,3 and 2,7\$. The headed cabbage appears profitable because it translates a financial rate of profitability of 275% >230,5% for cabbage of China. Nevertheless; the possibility of producing cabbage of China 3 or 4 times a year makes it competitive. The limit of this study is that we cannot assess land cost, cost of agricultural materials and family labour because of the phenomenon of mutual aid at the truck farmers

KEYWORDS: urban agriculture, production, cabbages, expenditure, income.

RESUME: L'objectif de ce travail était d'effectuer une analyse de rentabilité financière des cultures maraichères spécialement celles de choux de chine et chou pommé à Lubumbashi afin d'inciter les exploitants de s'y investir davantage. Les paramètres étudiés sont relatifs à la socio démographie, les coûts de production, la superficie, le rendement, les prix de vente, les revenus, la marge bénéficiaire. Les résultats ont montré qu'il ya 86,7% des femmes dans la production de chou de chine et 53% d'hommes pour le chou pommé. La part importante de coût de production de choux revient aux intrants agricoles, respectivement 78% et 84,5% pour le chou de chine et chou pommé. La main d'œuvre salariée occasionnelle présente 22% et 15,5% successivement pour le chou de chine et chou pommé. Sur une surface de 15m², le chou pommé génère un bénéfice de 23,1±2,4 \$ alors que le chou de Chine en donne 13,6±1,7 \$. Chaque dollar investi pour le chou de chine et chou pommé rapporte respectivement 2,3 et 2,7\$. Le chou pommé serait plus rentable car il traduit un taux de rentabilité financière de 275% > 230,5% pour le chou de Chine. Toute fois ; la possibilité de produire le chou de chine 3 à 4 fois l'an lui rend compétitif. La limite de cette étude se situe au niveau où on ne sait pas déterminer le coût foncier, coût des matériels et celui de la main d'œuvre familiale à cause du phénomène d'entraide chez les maraichers.

MOTS-CLEFS: Agriculture urbaine, Production, Choux, Dépenses, Revenu.

1 INTRODUCTION

Depuis les années 2000, Lubumbashi connaît une explosion démographique sans précédente suite à l'installation des entreprises minières étrangères dans la périphérie de la ville d'une part [1] et l'exode rural couplé au croît naturel d'autre part. La population provenant des campagnes, majoritairement constituée des agriculteurs, éleveurs et pêcheurs [2] est moins qualifiée pour saisir des opportunités d'emploi en ville, pourtant elle doit faire face à plusieurs problèmes relatifs à l'alimentation, au logement, à la scolarisation, à la santé et autres. Dans ces conditions, bon nombre de la population de Lubumbashi pratique les activités maraîchères pour générer des revenus, se créer de l'emploi et produire des biens alimentaires directement consommables [3]. D'après [4], [5], l'agriculture urbaine est une réponse à la pauvreté et améliore la situation économique des familles pauvres et vulnérables et plus spécifiquement des femmes et des enfants. Selon [6] les choux constituent une source des revenus non négligeables partant des producteurs aux distributeurs. Cette vision ne peut se traduire en réalité que par la promotion des filières agricoles comme celle des choux. En effet, la culture des choux, du fait de sa spécificité (très facile à cultiver, haut rendement) serait une aubaine qui contribuerait à lutter significativement contre l'insécurité alimentaire et la pauvreté des ménages en milieu rural et urbain. En 2008, on pouvait compter 31 sites maraîchers disséminés à travers les communes de la ville de Lubumbashi et alentour occupant environ 460 ha [7]. La FAO indique qu'environ 150.000 tonnes des légumes sont produites par an et qui sont destinés à 11,5 millions des citoyens. Le maraîchage constitue un moyen d'existence pour environ 16.000 exploitants et une source des revenus à 60.000 personnes participant à la chaîne de valeur horticole en République Démocratique du Congo [8]. A Lubumbashi, l'augmentation des revenus des maraîchers a été induite d'une part par l'augmentation des surfaces cultivées, par le passage à des cultures plus rémunératrices comme le chou, poivron, épinard bête, et tomate influencées par une demande accrue [9] mais également les cycles courts des cultures maraîchères [10] offrent de possibilités de produire plusieurs fois l'an. Le maraîchage est important en milieu urbain et péri-urbain. A Kinshasa par exemple, [11], [10] ont révélé que c'était un moyen de lutter contre la pauvreté et la malnutrition. A Lubumbashi, la marge bénéficiaire dégagée au fil de temps par les exploitants maraîchers leur a permis de faire face à certaines dépenses comme les soins médicaux, frais de mariage, achat téléphone portable à l'ordre de 60, 25 et 77% [7]. La rentabilité étant un facteur de décision pour le lancement ou le retrait voire l'abstention pour une activité économique, cette étude se propose l'objectif de comparer si la production de chou pommé (*Brassica oleracea*) et chou de chine (*Brassica chinensis*) est financièrement rentable dans la ville de Lubumbashi afin d'inciter les maraîchers à s'y investir davantage. Les objectifs spécifiques poursuivis sont la détermination de coût de production, de revenu, de la marge bénéficiaire et le calcul de taux de rentabilité.

2 MATERIELS ET METHODES

2.1 MILIEU

Lubumbashi appelé capitale du cuivre, est le chef-lieu de la province minière du Katanga. Située dans le district du Haut-Katanga, Lubumbashi est la deuxième ville de la République Démocratique du Congo après la capitale Kinshasa. Créée en 1910, Lubumbashi à l'époque Elisabethville, doit son origine et son développement à la découverte d'importants gisements de cuivre et à leur mise en exploitation par l'Union Minière du Haut Katanga (UMHK) [12]. La ville est située au Sud-Est du pays, à 11°40' de latitude Sud et à 27°29' de longitude Est. Le site urbain et périurbain de Lubumbashi se trouve à 1200 et 1300 m d'altitude. D'après [13], La ville de Lubumbashi est actuellement composée de 42 quartiers répartis sur 7 communes: Lubumbashi, Kenya, Kampemba, Katuba, Kamalondo, Ruashi et Annexe. Cette dernière groupe l'habitat en périphérie de la ville. La ville connaît un accroît de maraîchers chaque année.

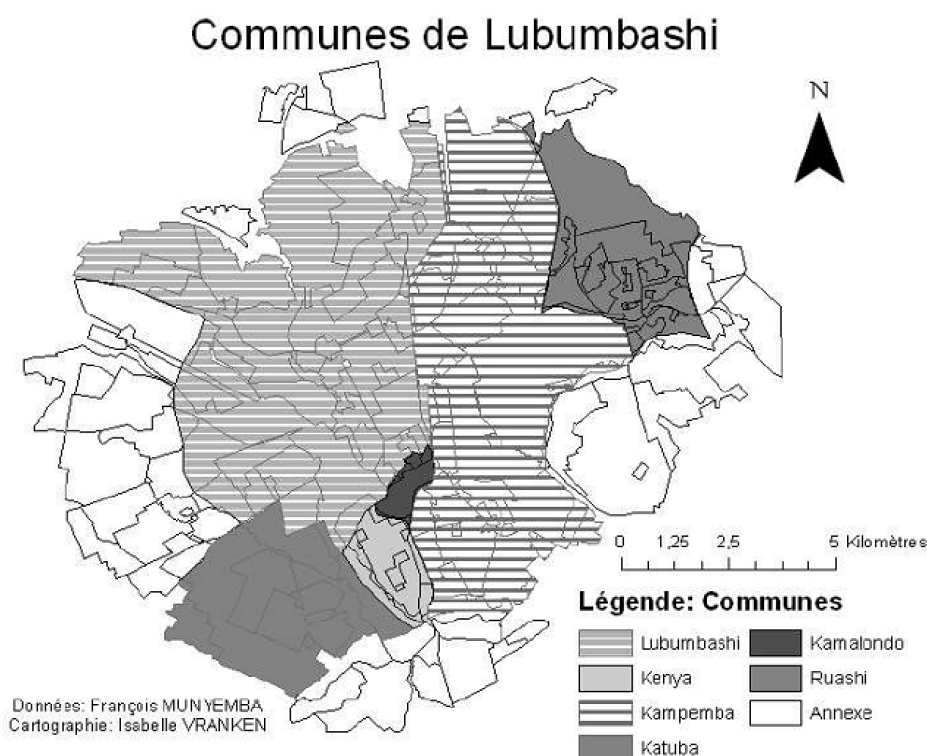


Figure 1 : Subdivision administrative de la ville de Lubumbashi (Vranken, 2010)

2.2 MATERIELS

Pour bien entreprendre cette étude, une fiche d'enquête a été élaborée pour faciliter la récolte d'informations. Celles-ci portaient sur les paramètres sociodémographiques d'exploitants maraîchers (sexe, statut matrimonial, niveau d'instruction, âge), les coûts de production, la superficie, les rendements par plate-bande, les prix de vente en gros des choux, les revenus, les marges bénéficiaires. En outre, un décimètre pour mesurer les superficies, un stylo et un bloc note pour enregistrer les données.

2.3 METHODES

Un échantillonnage aléatoire de 90 exploitants des choux a été suffisant pour cette étude. Trois sites de production ont été sélectionnés : Quartier Congo dans la commune de la Rwashy, Quartier Kabecha et Quartier Belair II dans la commune Kampemba. La motivation pour ces sites se justifie par la présence des plusieurs exploitants maraîchers et le fait des productions hâtives de légumes durant l'année, en saison de pluie tout comme en saison sèche. Quant aux choux, leur choix est dû au fait que la demande accrue sur les marchés locaux incite leur production d'une part et génèrent de revenus importants pour les producteurs d'autre part. Etant donné que certains maraîchers produisent uniquement pour approvisionner régulièrement leurs ménages en légumes, n'ont été considérés pour cette étude que des exploitants produisant principalement à des fins commerciales. Les enquêtes se sont déroulées en deux étapes : une enquête exploratoire pour identifier les sites de l'étude en décembre 2013 - une phase d'enquête proprement dite à l'aide d'une fiche d'enquête de février et juillet 2014. Pour calculer la rentabilité, la formule proposée [14] a été appliquée.
$$\text{Rentabilité financière} = \frac{\text{profit réalisé}}{\text{capital propre investi}} \times 100$$
. L'analyse financière utilise les prix directement payés ou reçus par le producteur. Elle permet de déterminer le profit réel du producteur agricole en vue d'apprécier la compétitivité de son activité. Le taux de cette rentabilité a été calculé comme suit :

$$\text{Rentabilité} = \frac{\text{profit réalisé}}{\text{capital investi}} \times 100$$
. Seules les dépenses relatives aux intrants et la main d'œuvre temporaire sont considérées. Les statistiques descriptives ont permis de calculer les moyennes et les écarts-types et les effectifs en pourcentage. La limite de cette recherche se situe au niveau où l'on ne sait pas quantifier ni considérer le coût d'acquisition de matériel agricole (houe, arrosoir, pulvérisateur...) car le phénomène d'entraide chez les maraîchers fait que les

matériels d'un exploitant, (par exemple le pulvérisateur) servent plus d'un. Tout comme en agriculture familiale, [15] souligne qu'il est incertain d'apprécier la qualité des données concernant la main-d'œuvre familiale.

3 RESULTATS

Les résultats de cette étude sont présentés dans les tableaux ci-dessous :

3.1 PRÉSENTATION DE PRODUCTEURS DE CHOUX

Ce tableau présente les caractéristiques sociodémographiques de producteurs de choux dans les sites étudiés.

Tableau 1. Caractéristiques sociodémographiques des producteurs de choux à Lubumbashi en % et années

Type de chou	Sexe		Statut matrimonial			Niveau d'instruction			Age
	Homme	Femme	Mariés	Célibataire	Veufs	Aucun	Primaire	Secondaire	
Chou de chine	13,3	86,7	33,3	6,7	60	13	80	7	39±23
Chou pommé	53,3	46,7	73,4	13,3	13,3	0	40	60	47±22

Le tableau 1 révèle que 86,7% de producteurs de chou de Chine enquêtés sont du genre féminin, âgés de 39 ans dont la majorité soit 60% sont des veuves avec un niveau d'instruction primaire (80%). Quant au chou pomme, 53,3% de producteurs sont des hommes âgés ± 47 ans dont 60% auraient fréquenté l'école secondaire. Bien que le maraichage soit un secteur opportun à Lubumbashi, il connaît tant de disparités socioéconomiques. Dans la structuration des filières maraichères, la femme occupe une place de choix. L'âge et le niveau instruction seraient d'une grande importance du point de vue expérience dans le métier et la gestion de l'exploitation. En plus, le maraichage se présente comme une opportunité d'emploi pour cette population à faible niveau d'instruction.

3.2 COÛTS DE PRODUCTION DES CHOUX

Les résultats présentés dans le tableau ci-dessous montrent que la part importante de charges de production de choux sont relatives aux intrants agricoles, respectivement 78% et 84,5% pour le chou de chine et chou pomme. La main d'œuvre étant généralement familiale, celle salariée temporelle représente 22% et 15,5% respectivement pour le chou de chine et chou pomme. Ces dépenses varieraient d'un site à l'autre.

Tableau 2. Dépenses moyennes de la production des choux/plate-bande sur une surface de 10m x 1,5m

Charges d'exploitation	Choux de chine en		choux pommé en	
	Moyenne \$ ± écart type	%	Moyenne \$ ± écart type	%
Main d'œuvre	1,3±1,2	22	1,3±1,2	15,5
Acquisition des intrants	4,6±0	78	7,1±0,3	84,5
Total	5,9±1,2	100	8,4±1,5	100

NB : Les Coûts fonciers ne sont pas évoqués ici car une partie des maraichers est propriétaire de terre, une autre est usufruitière et une autre regroupée en association.

3.3 REVENU ET MARGE BENEFICIAIRE MOYENS REALISES PAR PRODUCTION ET PAR PLATE-BANDE

Le revenu et la marge bénéficiaire d'un maraîcher qui exploite sur une plate-bande (de dimensions 10m x 1,5m) et qui vend sa production en gros sont dégagés. Les recettes d'exploitation tiennent compte du type de choux cultivé et des prix de revient par unité de surface (mètre carré). La différence entre les recettes (revenu) et les dépenses d'exploitation sans incorporation de l'autoconsommation représente la marge bénéficiaire du maraîcher tel que présenté dans le tableau 3 ci-dessous.

Tableau 3. Revenu et marge bénéficiaire moyens réalisés par production en us\$ et par plate-bande de 15 m²

Type de choux	Prix de revient\$/m ²	Dépenses d'exploitation	Revenu d'exploitation (\$)	Marge bénéficiaire(\$)	Taux de rentabilité (%)	production /an
Choux de chine	1,3±0	5,9±1,2	19,5±0	13,6±1,7	230,5	4
Choux pommé	2,1±0,1	8,4±1,5	31,5±2,2	23,1±2,4	275	2

Les résultats dans le tableau ci-dessus renseignent que la production de chou de Chine génère un revenu et un bénéfice moyens respectivement de 19,5±0 et 13,6±1,7 US\$ alors que celle de chou pommé génère un revenu et un bénéfice moyens respectivement de 31,5±2,2 et 23,1±2,4 US\$ par plate-bande. La production de chou pommé se révèle être la plus bénéfique par rapport à celle de chou de Chine. Chaque dollar investi rapporte successivement 2,3\$ et 2,7\$ pour le chou de chine et chou pommé. La production des choux traduit un taux de rentabilité financière de 230,5% pour le chou de Chine et 275% pour le chou pommé ; cela montre que la production de chou pommé est plus rentable que celle de chou de Chine. Le nombre de production par an sur un même terrain est de 3 à 4 fois pour le chou de Chine et 2 pour le chou pommé.

4 DISCUSSION

La proportion féminine reste très importante dans la conduite des cultures maraichères à Lubumbashi. 86,7% de producteurs de chou de Chine sont femmes dont la majorité serait mariée. Ces résultats sont en accord avec ceux de la [7] montrant que les femmes occupent une place de choix dans la structuration de filières maraichères et se distinguent par la production spectaculaire de choux de chine tandis que les hommes se penchent vers les espèces exotiques. Récemment, [16], ont révélé qu'il y a plus des femmes mariées qui pratiquent le maraîchage à Lubumbashi dans le but de compléter les revenus de leurs ménages. C'est le même constat fait par [17] dans la ville de Parakou au Bénin indiquant que le maraîchage est une activité qui procure un revenu d'appoint. Dans d'autres villes africaines, comme Bamako par exemple, 87,5% des maraîchers sont des hommes avec un âge au tour de 45 ans [18]. L'âge des producteurs de chou de chine à Lubumbashi correspond à la catégorie d'âge trouvée par [19] à Niamey alors qu'au Cameroun [16] signale que l'âge de maraîchers varie de 16 à 63 ans. Quant au niveau d'instruction, 80% de producteurs de choux de chine ont un niveau primaire et 60% de choux pommé un niveau secondaire. En cote d'ivoire, 42,1% des agriculteurs urbains sont aussi de niveau primaire. Pour [20] 2010, un niveau d'instruction faible constitue une inertie dans la productivité de l'agriculture urbaine. C'est pourquoi, le maraîchage reste une opportunité d'emploi pour ces producteurs qui ne peuvent décrocher un emploi dans un autre secteur obligeant trop de qualifications.

La structure de dépenses en production de choux à Lubumbashi se répartit sur l'acquisition des intrants agricoles à 78% pour chou de chine et 84,5 % pour le chou pommé. (Semences, engrais minéraux, produit phytosanitaire) et la main d'œuvre temporaire salariée représente respectivement 22 et 15,5%. Elle concerne certaines tâches spécifiques comme le dressage de plate bande et repiquage. Les résultats sur les dépenses sont presque similaires à ceux trouvés par [21] à Kinshasa où 54,89% des coûts de production de légumes sont relatifs à l'acquisition des intrants et seuls 17,65% constituent le coût de la main d'œuvre. Le coût élevé des intrants (semences, engrais, produits phytosanitaire) serait dû au fait qu'ils ne sont produit localement. Les techniques plus poussées pour la production de semences maraichères comme celle de choux ne sont pas encore de pratique à Lubumbashi à l'exception de gombo, courge, amarante, oseille pour lesquelles certains exploitants affirment conserver artisanalement les semences. La production de chou de Chine génère un revenu et un bénéfice moyens respectivement de 19,5±0 et 13,6±1,7 \$; alors que celle de chou pommé génère un revenu et un bénéfice moyens respectivement de 31,5±2,2 et 23,1±2,4 \$ par plate-bande. La production de chou pommé se révèle être la plus bénéfique par rapport à celle de chou de Chine. Insistant sur la rentabilité et le rôle du maraîchage, la [8] montre que, le revenu annuel moyen des maraîchers participant au projet d'horticulture urbaine était passé d'environ 160 à 600 \$US. Plusieurs facteurs sont susceptibles de contribuer à l'accroissement de revenu d'un producteur maraîcher. Pour [22] les revenus bruts maraîchers pour les producteurs ne peuvent être très élevés que si la production est de bonne qualité. Pour [23] les prix avantageux tirés des légumes produits peuvent s'expliquer par les coûts de transport réduits, moins d'intermédiaires, l'utilisation de variétés améliorées à cycle court et les facilités techniques dues aux faibles surfaces cultivées. Par exemple, une pièce de chou pommé de 1kg serait cinq fois plus chère que celle de choux de chine de 0,5kg. Contrairement au chou de chine, périssable très rapidement, le chou pommé se conserve légèrement plus longtemps, et sa demande est due aux plusieurs usages à Lubumbashi (comme salade, légumes et les vieilles feuilles pour nourrir les animaux

domestiques). Le chou de chine se produit 4 fois et 2 fois pour le chou pommé. La possibilité de produire le chou de chine 3 à 4 fois l'an lui rend compétitif en ce sens que cela pourrait avoir une incidence sur le revenu et déterminer aussi la disponibilité de ce produit dans le temps.

5 CONCLUSION ET PERSPECTIVES

A Lubumbashi, plus d'un ménage se donne au maraîchage pour survivre grâce aux revenus et aux légumes que cette activité procure. Connaître ce que gagnent les producteurs de choux a fait l'objet de cette étude. Il en ressort que les femmes sont très actives dans la production de chou de chine et les hommes pour le chou pommé. L'acquisition des intrants agricoles demeure le poste le plus coûteux en cultures maraichères à Lubumbashi. Le chou pommé, grâce à son prix onéreux présente une rentabilité très importante que le chou de chine. Chaque dollar investi dans production de chou de chine et choux pommé rapporte respectivement 2,3 et 2,7\$. Toutefois, la fréquence de production de chou de chine suite à son cycle très court aurait une incidence sur le revenu. La culture maraichère comme celle des choux est un moyen de lutter contre pauvreté, à ce titre, elle mérite d'être appuyée et protégée. Dans le but de maîtriser toute la filière, les prochaines études sont nécessairement envisageables pour analyser le circuit de commercialisation et la consommation de choux à Lubumbashi.

REFERENCES

- [1] 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.
- [2] Anonyme, document de stratégies de la croissance et de la réduction de la pauvreté(DSCR), RD Congo, province du Katanga, pp.41, 2006
- [3] C. Keutgen, Les maraîchers urbains de Lubumbashi : artisans de paix. Commission Justice et paix. 2013, [En ligne], disponible sur http://www.justicepaix.be/IMG/pdf/2013_Analyse_Les_maraichers_urbains_de_Lubumbashi_artisans_de_paix.pdf&q=role+du+maraichage+urbain&sa=X&ei=2epAU732llyw0Q4Cg&ved=0CCIQFjAC. consulté le 15 Aout 2014.
- [4] E. Tollens, Sécurité alimentaire à Kinshasa: un face à face quotidien avec l'adversité." Working Paper, n° 82, Département d'Economie Agricole et de l'Environnement, Katholieke Universiteit Leuven, pp41, 2003.
- [5] E. Duchemin, F.Wegmuller et A. Legault, « Agriculture urbaine : un outil multidimensionnel pour le développement des quartiers », *Vertigo, la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 10 numéro 2 | septembre 2010, mis en ligne le 02 septembre 2010, consulté le 10 janvier 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/10436> ; DOI : 10.4000/vertigo.10436
- [6] K. N'Kashama et C. Pâque, *Adaptation des cultures maraichères et du petit élevage aux conditions éco-climatiques existant dans le sud du Katanga en République Démocratique du Congo*. Extrait du bulletin CEPSE n°96-97 : Lubumbashi, RDC, Pp .71-110, 2002.
- [7] SENAHP, 2008. Rapport annuel du service national de l'horticulture urbaine et péri- urbaine à Lubumbashi. RD Congo.
- [8] FAO, Développer des villes plus vertes en républiques démocratique du Congo, pp36, 2010
- [9] FAO, Accès à la terre en milieu rural en Afrique : stratégies de lutte contre les inégalités de genre, Atelier FAO-Dimitra-septembre, pp 166, 2008.
- [10] N.B.Muzingu, Les sites maraîchers coopérativisés de Kinshasa en RD Congo Contraintes environnementales et stratégies des acteurs, Thèse de doctorat, Louvain-la-Neuve, Université Catholique de Louvain, pp180, 2010.
- [11] 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.
- [12] M.Kamena,K., K. K. Kikunda et S. Mutete, 2004. Approches de la criminalité dans la ville de Lubumbashi, Observatoire du Changement Urbain, Université de Lubumbashi. Lubumbashi, RDC.
- [13] C, Nkuku, M. Rémon ,Stratégies de survie à Lubumbashi (R-D Congo). Enquête sur 14000 ménages urbains, Archive congolaise, l'Harmattan, Paris, 2006.
- [14] L. Fanou , Rentabilité financière et économique des systèmes de production maraichers au Sud-Bénin: une application de la Matrice d'Analyse des Politiques, Thèse de doctorat inédite, Faculté des Sciences Agronomiques. Université d'Abomey-Calavi. Bénin, 2008.

- [15] I.Nchoutnji, E.J.Fofiri, J.P. O.Bassal, L. Temple et A. Kameni, "Systèmes maraîchers en milieux urbain et périurbain des zones Soudano-sahélienne et Soudano-guinéenne du Cameroun: cas de Garoua et N'gaoundéré, *Tropicultura*, , 27, 2, pp. 98-104,2009.
- [16] S. Y.Useni, L.L.Baboy, K. A. Lubobo, B L.Assani, M .M. Kabengele, M. N.Kasanda, M.L. J .Kyongo, M.M. Mpundu, N. L.Kimuni , " Problématique de la valorisation agricole des bio déchets dans la ville de Lubumbashi : identification des acteurs, pratiques et caractérisation des déchets utilisés en maraîchage", *Journal of Applied Biosciences* 76 pp. 6326–6337,2014 .
- [17] G. Nouatin et F .Bachabi, « Urbanisation et viabilité de l'activité maraîchère : cas d'une ville à statut particulier au Bénin (Parakou) », *Vertigo,la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Vol. 10 numéro 2 | septembre 2010, mis en ligne le 02 septembre 2010, consulté le 10 janvier 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/10038> ; DOI : 10.4000/vertigo.10038 .
- [18] L,Bockel et F, Tallec, Exercice d'analyse de filière Analyse de la sous-filière maraîchage périurbain de Bamako (Mali), Food and Agriculture Organisation, Module EASYPol 048,2005.
- [19] H. Djibo, "Maraichage à Niamey: approche socio-anthropologique", *International Journal of Innovation and Applied Studies* Vol. 8 No. 1 Sep. 2014, pp. 243-250.
- [20] Abraham Olan, « Agriculture urbaine et stratégies de survie des ménages pauvres dans le complexe spatial du district d'Abidjan », *Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement* [En ligne], Volume 10 numéro 2 | septembre 2010, mis en ligne le 02 septembre 2010, consulté le 10 janvier 2015. URL : <http://vertigo.revues.org/10005> ; DOI : 10.4000/vertigo.10005
- [21] B. M.MASIALA et P.LEBAILLY, L'agriculture périurbaine de la ville de Kinshasa et les revenus des maraîchers, Colloque international, Territoires périurbains : développement, enjeux et perspectives dans les pays du Sud -ULg-Gembloux 19 décembre, 2013.
- [22] J. Pagès, Les systèmes de culture maraîchers dans la vallée du fleuve Sénégal Pratiques paysannes -Évolution, CIRAD-CA, ISRN/CDH, Carnbérène, Sénégal, 1993.
- [23] A.Ndour, Incidences de l'horticulture urbaine et périurbaine sur le développement de l'horticulture dans les zones présentant un fort potentiel: l'exemple des vallées fluviales, FAO, Symposium international: Horticulture urbaine et périurbaine au siècle des villes, Dakar, République du Sénégal, pp105, 2010.

Effets de deux modes de désherbages dans la protection et la production de trois variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivées à Lubumbashi, RD Congo

[Impacts of two methods of weeding in the protection and production of three varieties of common bean (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in Lubumbashi, DR Congo]

Assani Bin Lukangila Mick¹, Kirika Ansey Bibich¹, Mwangalalo Alal¹, Ekondo Okese Augustin¹, Ilunga Tshibingu Meschac²,
Ilunga Maloba Maki², Kalombo Katwebe Karine³, and Kanyenga Lubobo Antoine¹⁻⁴

¹Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques,
Université de Lubumbashi, BP 1825, Lubumbashi, RD Congo

²Antenne légumineuses, Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques, BP 224, Station de Kipopo, RD Congo

³Département de Géologie, Faculté des Sciences, Université de Likasi, BP 1946, Likasi, RD Congo

⁴CIAT (Harvest Plus) Centre International de l'Agriculture Tropicale, Bukavu, 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: As part of the management of weeds common bean crop (*Phaseolus vulgaris* L.), a study of the effects of two methods of weed control on grain yield of 3 varieties of common bean was conducted at the research station INERA Kipopo. The experimental design was a split-plot design with 3 replications and 3 blocks, as the main factor varieties and secondary modes weeding, observations were: the number of days to flowering; number of days to pod; number of days for the filling of pods; number of pods per plant; number of seeds per pod; weight of 100 seeds; the yield of the crop. The results obtained revealed that only the variety is distinguished from APN130 Kapira D6Kenya and share his great influence on the number of pods per plant; number of seeds; 100 seed weight and yield. No interaction of two factors was observed in wholes settings, however weeding methods have influenced the performance of which the highest was obtained by manual weeding with APN 130, two manual weedings are sufficient for the mastery of weeds. For cons, the dose of 3 l / ha basagran did not provide good control of weeds which 7 were resistant. However the combination of basagran to another active ingredient would be desirable to ensure better management.

KEYWORDS: Weed, common bean, active ingredient, manuals weeding.

RESUME: Dans le cadre de la gestion des mauvaises herbes en culture de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.), une étude des effets de deux modes de désherbages sur le rendement en grain de 3 variétés des haricot commun a été conduite à la station de recherche de l'INERA Kipopo. Le dispositif expérimental était le split-plot avec 3 répétitions et 3 blocs, comme facteur principal les variétés et secondaire les modes de désherbages, les observations portaient sur: le nombre de jours à la floraison ; nombre de jours à la formation des gousses ; nombre de jours pour le remplissage de gousses ; nombre de gousses par plant ; nombre de graines par gousse ; le poids de 100 graines ; le rendement de la culture. Les résultats obtenus ont révélés que seule la variété APN130 s'est distinguée de Kapira et D6Kenya de part sa grande influence exercée sur le nombre de gousses par plant ; nombre des graines ; poids de 100 graines et le rendement. Aucune interaction de deux facteurs n'a été observée sur tous les paramètres, néanmoins les modes de désherbages ont influencé le rendement dont le plus élevé a été obtenu par le sarclage manuel avec APN 130, deux sarclages manuels suffisent pour la maîtrise des mauvaises herbes. Par contre, la dose de 3l/ha du basagran n'a pas assuré un bon contrôle des mauvaises herbes dont 7 se sont montrées

résistantes. Cependant la combinaison du basagran à une autre matière active serait souhaitable pour en assurer une meilleure gestion.

MOTS-CLEFS: Mauvaises herbes, haricot commun, matière active, sarclages manuels.

1 INTRODUCTION

La production vivrière de la République Démocratique du Congo (RD Congo) est insuffisante au point que le pays doit recourir à l'importation de certains produits. Le prix des produits alimentaires augmente sans cesse et la sous-alimentation est une préoccupation dans certaines provinces. La RD Congo est déficitaire au plan alimentaire et cette situation est pour une large part due au niveau très bas des rendements obtenus, consécutif à l'utilisation des pratiques culturales traditionnelles en milieu paysan [1].

Dans de nombreuses régions tropicales, les systèmes culturaux se caractérisent par des niveaux de productivité insuffisants pour atteindre les objectifs de sécurité alimentaire. Cela s'explique, en particulier, par leur sensibilité aux maladies, ravageurs et autres contraintes abiotiques (froid, chaleur, sols pauvres, etc.) [2]. Cependant [3] a révélé que cette culture est économiquement la plus importante des cinq espèces cultivées de *Phaseolus*, car représente à elle seule plus de 90% de la production mondiale des haricots. Il convient de signaler que le haricot est réputé aussi pour ses différentes richesses tel qu'a montré [4]. Le haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) représente l'une des composantes les plus importantes de l'alimentation en Amérique latine et en Afrique du fait de sa teneur élevée en protéines et micronutriments tels que le fer et l'acide folique.

Le haricot commun cultivé est extrêmement sensible aux maladies et aux ravageurs, ainsi qu'aux contraintes édaphiques particulièrement dans les régions tropicales (sols pauvres, températures et humidités relatives trop élevées, favorisant le développement des agents pathogènes) et on estime que plus de 50% de la production est perdue chaque année en Afrique tropicale [5]. Dans beaucoup de systèmes agricoles du monde, la compétition des mauvaises herbes est l'un des facteurs majeurs qui réduisent les rendements et les revenus des producteurs. Dans les pays développés, malgré la disponibilité de solutions de hautes technologies (herbicides sélectifs et cultures génétiquement modifiées résistantes aux herbicides), la part des pertes de rendement liées aux mauvaises herbes ne semble pas diminuer significativement dans le temps [6].

Pour [7], les mauvaises herbes annuelles doivent être contrôlées lorsqu'elles sont petites, en utilisant des matières actives, des doses et une application adéquates, mais l'idéal est de maintenir les populations à un faible niveau, si possible en dessous du seuil économique. Pour éviter l'inversion de la flore. Car selon [8] en dehors de l'aspect relatif au désherbage chimique, la présence d'une mauvaise herbe étant à la fois liée à un environnement écologique (sol, climat) et à un environnement agronomique (pratiques culturales).

Le développement et la nuisibilité des flores adventices résultent d'interactions complexes entre peuplement cultivé et adventices sous l'effet des techniques culturales et des conditions du milieu. Un des moyens de maîtriser la flore adventice est de jouer sur ces interactions entre plantes pour qu'elles se fassent au bénéfice de la culture commerciale [9]. Ce travail s'inscrit dans le cadre général de l'étude d'emploi des moyens de gestion valorisant les régulations agronomiques, culturales, physiques ou chimiques pour maîtriser les infestations de bio agresseurs qui sont pour notre cas les mauvaises herbes. Ainsi, les hypothèses suivantes seront émises (i) Quelle serait la réponse de chaque variété en rapport avec chacune de techniques appliquées ? (ii) Est-il vrai que le rendement de la culture serait influencé de la même façon par chaque mode de désherbage et cela pour chaque variété ?

2 MILIEU MATERIEL ET METHODE

2.1 MILIEU

Les expérimentations ont été réalisées à l'INERA Kipopo, Le site est situé à 1300m d'altitude, 11° 34' de latitude Sud et 27°24' de longitude Est. Au cours de la période expérimentale, les précipitations étaient mal réparties. De ce fait les plus grandes quantités de pluie ont été enregistrées au mois de Janvier soit 459,8mm et les faibles quantités des pluies ont été observées au mois d'Avril soit 57,2mm. Les températures ont connu des fluctuations marquées par la valeur la plus élevée observée au mois de Janvier 31,5°C et la plus basse soit 29,5°C aux mois de Février et d'Avril. Enfin les mois de Janvier et de Mars se sont soldés par les taux d'humidités les plus élevés soit 97%. Par contre, le plus faible taux soit 63% a été observé au

mois d'Avril. La répartition égale des jours pluvieux n'a pas été constatée car il est à noter que : Au mois de janvier on a eu 20 jours de pluie et 6 jours au mois d'avril. Les conditions climatiques ayant prévalu au cours de notre expérimentation sont repris au (tableau1).

Tableau 1. Données climatiques pendant la période expérimentale de Janvier 2004 à Avril 2004.

Mois	Températures(C°)		Précipitations		Humidité (%)	
	maximum	minimum	Qté pluies(mm)	jours/pluies	maximum	minimum
janv-04	31,5	16,5	459,8	20	97	86
févr-04	29,5	16	174,4	15	96	86
mars-04	30,3	16,4	147,2	13	97	69
avril-04	29,5	10,5	57,2	6	96	63

Source : Agence nationale de météorologie et de télédétection par satellite (METTELSAT)/Station de la Luano

Les sols de Lubumbashi et ses environs sont dominés, par les sols ferralitiques jaune, ocre-jaune et rouge suivant la position topographique et le drainage[10] le pH du site expérimental oscille entre 5 et 6. La flore et les groupes des végétaux de Lubumbashi et ses environs sont les résultats d'une longue évolution conditionnée par l'action de l'homme, les bioéléments et sols de temps passé et présent, la végétation est constituée par trois types des formations végétales : la savane, la steppe, et la forêt. Cette dernière représente plus de 80% et se présente sous trois aspects : forêts dense sèche, forêts claire et savane steppique [11]. Comme précédant cultural on avait le haricot commun et la flore inventoriée dans le terrain avant l'implantation de l'essai était constituée des espèces suivantes : *Ageratum conyzoides*, *Nicandra physaloides*, *Trifolium sp*, *Amaranthus spinosus*, *Imperata cylindrica*, *Setaria pumila*, *Hypparhenia diplandra*, *Panicum maximum*, *Thitonia diversifolia*.

2.2 MATERIEL BIOLOGIQUE ET CHIMIQUE

Pour cette étude trois variétés diffusées par la station de recherche de l'Institut National d'Etude et de la Recherche Agronomiques (INERA, Station de Kipopo) ont constitué le matériel biologique avec comme caractéristiques variétales :

Tableau 2 .caractéristiques variétales des matériels utilisés

Variétés	Habitus croissance	Rendement potentiel (t/ha)	Poids 100graines(gr)	Provenance
APN130	Type II	2,206	28	CIAT-Malawi
D6Kenya	Type I	1,061	48	CIAT-Malawi
Kapira	Type I	0,9 -1	36	CIAT-Malawi

Source : Catalogue INERA Kipopo, (2000)

Comme matériel chimique utilisé le basagran (SL) dont la matière active est la bentazone appartenant au groupe chimique des thiadiazines nommé : 3-isopropyl-1H-2, 1, 3-benzo thiadiazin-4(3H)-one-2,2-dioxyde appliqué sur des mauvaises herbes au stade plantule, en post-levée de la culture à raison de 3l/ha pour la culture de haricot commun selon les recommandations du fabricant.

2.2.1 CONDUITE DE L'ESSAI

L'expérimentation a été conduite selon un dispositif split-plot avec trois blocs randomisés, trois répétitions et trois sous-parcelles par bloc. La grande parcelle correspondant au facteur principal types variétés en provenance du CIAT Malawi dont : V1(APN130) V2(D6Kenya) ; V3(Kapira) et deux sous-parcelles correspondant aux modes de désherbages pour lesquels 2 niveaux ont été choisis : T0 (Sarclage manuel) et T1 (sarclage chimique 3l/ha) avec le basagran. Les travaux de préparation du terrain ont consisté en une délimitation, suivie du débroussaillage par fauchage et la flore a été déportée hors du champ. Un labour manuel profond à la houe (25cm) à plat suivi du hersage a été effectué. Deux graines par poquet étaient semées à la date du 20 janvier 2004 pour chaque variété et aux écartements de 20x40cm avec apport immédiat de l'engrais minéral NPK (10-20-10) à raison de 200kg/ha pour pallier aux problèmes de pauvreté des sols tropicaux en éléments majeurs à la croissance et le développement des plantes. Ainsi, la dimension de chaque parcelle principale était de 5mx12m tandis que

celle de chaque sous-parcelle était de 5m x 2m. Pour les opérations relatives à la gestion des mauvaises herbes deux sarclages ont été effectués dont le premier 20 jours après semis et le second 50 jours après semis entre la formation et le remplissage des gousses pour éviter la nuisibilité secondaire des adventices et quant aux désherbage chimique une seule pulvérisation sans adjuvant, mais mélangé à l'eau dépourvue d'impuretés était effectuée au moyen d'un pulvérisateur portatifs à dos de 20L au stade plantule des mauvaises herbes dès l'apparition de 3 à 5feuilles soit 20 jours après semis à cause de sa persistance assez longue dans le sol. Pour raison d'efficacité et crainte de dérive du produit par le vent, la pulvérisation était effectuée le soir, sous une atmosphère calme. Par ailleurs, en cours de culture deux cotations des mauvaises herbes étaient faites 20jours après le semis avant l'épandage du produit et au moment de la récolte suivant l'échelle de cotation 1 à 5 de Braun-blauquet qui traduit l'abondance-dominance attribuée à chaque espèce présente. D'où l'aspect général de l'enherbement a été apprécié quantitativement.

3 PARAMETRES OBSERVES ET TRAITEMENT DES DONNEES

Pendant l'essai, les observations concernaient les paramètres suivants : le nombre des jours à la floraison, le nombre des jours pour la formation des gousses, nombre des gousses par plant, nombre des graines par gousse (taux de remplissage des gousses), le poids de 100 graines et le rendement. Il convient de signaler que les observations étaient faites sur deux lignes centrales au sein de chaque petite parcelle, pour y arriver 20 plants ont été choisis sur ces lignes centrales à raison de 10 plants par ligne. Cependant, la méthode semi quantitative de Braun-blauquet a permis d'effectuer des inventaires floristiques avant et après les interventions de désherbage au sein des petites parcelles. En effet, 2 quadrats de 1m² étaient posés aléatoirement dans chaque sous parcelle pour mesurer l'abondance ou le recouvrement des espèces. L'efficacité du produit après épandage sur les adventices été déterminée selon l'échelle de cotation de **European Weed Research Society(EWRS)**. Ainsi les tests statistiques ont consisté en une analyse de la variance à deux facteurs en vue d'évaluer les effets combinés des modes de désherbages sur les variétés et une séparation des moyennes 2 à 2 par la méthode de TUKEY HSD a permis de ressortir les différences et ressemblances entre modes de désherbages , mais aussi entre variétés en fonction des divers paramètres observés. Pour y parvenir, nous avons utilisé le logiciel R.i386 2.15.0.

4 RESULTATS

4.1 EFFETS COMBINES DES FACTEURS SUR LES PARAMETRES OBSERVES

Les résultats de l'analyse de la variance mentionnés dans le (**tableau 3**), ont montré que chaque facteur a agit de façon individuelle sur les différents paramètres. C'est ainsi que : le facteur (A) variétés n'a pas induit des effets sur le nombre de jours à la floraison ; nombre de jour à la formation de gousses ; nombre de jours pour le remplissage de gousses car $P>0,05$. En revanche ce même facteur a eu des effets significatifs sur le nombre des gousses par plant ($P=0,0343$) et hautement significatifs sur le rendement ($P=0,0002$). Pour le facteur (B) modes de désherbages, des effets hautement significatifs ont été observés sur : le nombre de jours à la floraison ; nombre de jours à la formation des gousses ; nombre de jours pour le remplissage des gousses ; nombre de gousses par plant et le poids de 100graines ($P<0,0001$), des effets très significatifs sur nombre de graines par gousse ($P=0,003248$) et enfin des effets significatifs sur le rendement ($P<0,05$). Il est à noter que les effets combinés de deux facteurs n'ont pas engendré d'interactions pour tous les paramètres observés dont les effets ont été masqués car $P>0,05$. En rapport avec la comparaison des moyennes deux à deux par le test de Tukey HSD, signalons que certains couples ont montré de similitudes, mais d'autres de différences.

- Pour le nombre de jours à la floraison les couples D6 Kenya-APN130 ; Kapira-APN130 sont différents car $P(\text{Tukey})<0,05$ avec une floraison précoce soit (40jours $\pm$ 0) après semis et tardive pour APN130 soit (43jours $\pm$ 0) après semis. et seul le couple Kapira-D6kenya est identique ($P>0,05$).
- Pour le nombre de jours à la formation des gousses tous les couples notamment : D6Kenya-APN130 ; Kapira-APN130 et Kapira-D6Kenya sont différents ($P<0,05$). Il est à noter que la précocité dans la formation des gousses est observée au (48^{ième} jour $\pm$ 0) après floraison pour D6Kenya et tardive soit au(52^{ième} jour $\pm$ 0) après floraison pour APN130.

Pour le nombre de jours pour le remplissage des gousses tous les couples : D6Kenya-APN130 ; Kapira-APN130 et Kapira-D6Kenya sont différents car ($P<0,05$) le remplissage précoce des gousses a été observé au(54^{ième} jour $\pm$ 0) après formation des gousses pour la variété D6Kenya, mais la variété APN130 s'est caractérisée par le remplissage tardif des gousses intervenu au(58^{ième} jour $\pm$ 0) après formation des gousses.

- Pour le nombre de gousses par plant, seuls les couples D6Kenya-APN130 ; Kapira-APN130 sont différents ($P < 0,05$), mais il convient de noter que la variété APN130 a produit un grand nombre des gousses par plant soit ($19 \pm 5,01$), tandis que le petit nombre des gousses soit ($6 \pm 2,33$) est observé pour la variété Kapira et la tendance à la similarité des couples est observée avec Kapira-D6Kenya car $P > 0,05$.
- Pour le nombre de graines par gousse les couples formés par D6Kenya-APN130 et Kapira-D6Kenya quand bien même identiques ($P > 0,05$), il a été observé que les variétés Kapira et APN130 se sont distinguées par le taux élevé de remplissage des gousses soit ($6 \pm 2,33$) et ($6 \pm 1,04$). Par contre, le faible taux de remplissage des gousses par les graines est observé pour la variété D6Kenya. La comparaison des moyennes a montré que le couple Kapira-APN130 s'est révélé hautement différent car ($P > 0,005$) et par conséquent différent, la tendance à la similarité des couples a été observée pour D6 Kenya-APN-130 et Kapira-D6 Kenya.
- Poids de 100 graines les couples Kapira-APN130 et Kapira-D6Kenya sont différents avec $P < 0,05$ pour ce paramètre, le poids élevé des graines au soit ($26,8g \pm 8,292$) a été observé pour la variété APN130 et le plus faible poids soit ($13,80g \pm 4,46$) pour la variété Kapira. Par contre, le test de Tuckey HSD révèle que le couple D6Kenya-APN130 est identique avec $P > 0,05$.
- Pour le rendement, seule la variété APN130 s'est démarquée de deux autres par la valeur la plus élevée soit ($1,45t/ha \pm 0,45$). Ainsi Kapira a produit le plus faible rendement soit ($0,96t/ha \pm 0,25$). La comparaison des moyennes a montré que le couple APN-D6Kenya est identique car ($P > 0,05$). Par contre, les couples Kapira-APN130 et Kapira-D6Kenya sont différents ($P < 0,05$).

Tableau 3 : Effets de deux modes de désherbages dans la protection et la production de trois variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivées à Lubumbashi, RD Congo. Analyse de la variance à 2 facteurs. Moyennes $\pm$ écart type. Les mêmes lettres à côté des moyennes indiquent des différences non significatives après et les lettres différentes indiquent de différences significatives après l'Anova ($P = 0,05$; $0,001$ et $0,0001$). R6 : Nombre de jours à la floraison ; R7 : Nombre de jour à la formation des gousses ; R8 : Nombre de jours pour le remplissage de gousses ; NGPlant : Nombre de gousses par plant ; NGGOU : Nombre de graines par gousse ; P100graines : Poids de 100 graines en gramme ; RDT : Rendement de la culture en tonnes par hectare.

Variétés	Modes desherbage	R6	R7	R8	NGPlant	NGGOU	P100graines	RDT
APN130	Sarclage	43 $\pm$ 00	52 $\pm$ 00	58 $\pm$ 00	21 $\pm$ 4,93	6 $\pm$ 0,577	33,33 $\pm$ 6,51	1,823 $\pm$ 0,325
	herbicide	43 $\pm$ 00	52 $\pm$ 00	58 $\pm$ 00	17 $\pm$ 4,73	5 $\pm$ 0,577	20,31 $\pm$ 1,56	1,0938 $\pm$ 0,563
Moyenne	APN130	43 $\pm$ 0ab	52 $\pm$ 0c	58$\pm$0c	19$\pm$5,01ab	6 $\pm$1,04b	26,8$\pm$ 8,292ab	1,45 $\pm$ 0,45 b
D6Kenya	Sarclage	40 $\pm$ 00	48 $\pm$ 00	54 $\pm$ 00	8 $\pm$ 0,577	4 $\pm$ 0,577	30,21 $\pm$ 6,31	1,615 $\pm$ 0,393
	herbicide	40 $\pm$ 00	48 $\pm$ 00	54 $\pm$ 00	6 $\pm$ 0,577	2 $\pm$ 1,00	19,94 $\pm$ 3,70	0,98 $\pm$ 0,09
Moyenne	D6 Kenya	40$\pm$0a	48$\pm$ 0a	54 $\pm$0b	7$\pm$ 1,21a	3 $\pm$1,41a	25,07$\pm$ 7,285b	1,302$\pm$ 0,42 b
Kapira	Sarclage	40 $\pm$ 00	50 $\pm$ 00	56 $\pm$ 00	7 $\pm$ 1,155	7 $\pm$ 1,155	16,67 $\pm$ 4,77	1,146 $\pm$ 0,180
	herbicide	40 $\pm$ 00	50 $\pm$ 00	56 $\pm$ 00	4 $\pm$ 2	4 $\pm$ 2	10,93 $\pm$ 1,56	0,78 $\pm$ 0,15
Moyenne	Kapira	40$\pm$ 0a	50$\pm$ 0b	56 $\pm$ 0a	6$\pm$2,33a	6$\pm$2,33ab	13,80 $\pm$ 4,46b	0,96 $\pm$0,25 ab
Effet (A)	P	0,39	0,366	0,427	0,0343	0,000523	0,000699	0,0002
Effet (B)	P	2,00E-16	2,00E-16	2,00E-16	8,41E-06	0,003248	0,000619	0,0117
Effet(A)X(B)	P	0,474	0,44	0,526	0,7435	0,446254	0,401015	0,429

4.2 EFFETS MODES DE DESHERBAGES SUR LES PARAMETRES OBSERVES

Il ressort des résultats montrés par le (tableau 4) pour la comparaison des moyennes du sarclage manuel et le désherbage chimique se sont révélés identiques pour ces paramètres : Nombre de jours à la floraison ; nombre de jour à la formation des gousses ; nombre de jours pour le remplissage des gousses et nombre de gousses par plant car ($P > 0,05$). Par contre une différence entre moyennes des pratiques de désherbage a été observée pour les paramètres suivants : Nombre de graines par gousse ; poids de 100 graines et le rendement. Le désherbage manuel s'est montré intéressant par les résultats

enregistrés pour tous les paramètres, contrairement au désherbage chimique caractérisé par des faibles résultats pour quelques paramètres observés.

Tableau 4 : Effets de deux modes de désherbages dans la protection et la production de trois variétés de haricot commun (*Phaseolus vulgaris* L.) cultivées à Lubumbashi, RD Congo. Analyse de la variance à 1 facteur. Moyennes $\pm$ écart type. Les mêmes lettres à côté des moyennes indiquent des différences non significatives après et les lettres différentes indiquent de différences significatives après l'Anova ($P=0,05$). R6 : Nombre de jours à la floraison ; R7 : Nombre de jour à la formation des gousses ; R8 : Nombre de jours pour le remplissage des gousses ; NGPlant : Nombre des gousses par plant ; NGGOU : Nombre des graines par gousse ; P100graines : Poids de 100 graines en gramme ; RDT : Rendement de la culture en tonnes par hectare.

Modes desherbages	R6	R7	R8	NGPlant	NGGOU	P100graines	RDT
Sarclage	41 $\pm$ 1,5a	50 $\pm$ 1,7a	56 $\pm$ 1,7a	12 $\pm$ 7,3a	6 $\pm$ 1,5a	26,736 $\pm$ 9,2253a	1,527 $\pm$ 0,40a
herbicide	41 $\pm$ 1,5a	50 $\pm$ 1,7a	56 $\pm$ 1,7a	9 $\pm$ 6,38a	4 $\pm$ 1,66b	17,0619 $\pm$ 5,077b	0,95 $\pm$ 0,182b
Valeurs P	1	1	1	0,315	0,00481	0.0141	0.00134

4.3 EVALUATION DE L'EFFICACITE DU PRODUIT SUR LES ADVENTICES 50 JOURS APRES SEMIS

Tableau 5 : Efficacité du basagran sur les adventices selon l'échelle de cotation d'European Weed Research Society (EWRS)

ESPECES ADVENTICES	COTATION	EFFICACITE (%)	OBSERVATIONVISUELLE
<i>Imperata cylindrica</i>	7	60	Mauvaise efficacité
<i>Amaranthus spinosus</i>	6	75	Efficacité insuffisante
<i>Trifolium sp</i>	6	80	Efficacité insuffisante
<i>Commelina benghalensis</i>	7	65	Mauvaise efficacité
<i>Bidens pilosa</i>	7	55	Mauvaise efficacité
<i>Nicandra physaloides</i>	6	70	Efficacité insuffisante
<i>Cyperus rotundus</i>	8	40	Très mauvaise efficacité

D'une manière générale, l'effet biocide de la matière active dont la bentazone s'est soldé par un bilan négatif. En effet, bien que résistant à l'herbicide, il convient de signaler que les adventices se sont comportées différemment face à la même dose du produit. Le (tableau5) a permis de classer les 7 espèces inventoriées par ordre de résistance partant des espèces plus résistantes jusqu'aux moins résistantes : *Trifolium sp* > *Amaranthus spinosus* > *Nicandra physaloides* > *Commelina benghalensis* > *Imperata cylindrica* > *Bidens pilosa* > *Cyperus rotundus*.

5 DISCUSSION DES RESULTATS

En rapport avec, le nombre de jours à la floraison, le nombre de jours pour le remplissage des gousses, nombre de gousses par plant et le nombre des graines par gousse dépendamment des caractéristiques variétales et les modes de désherbages, il est à noter que le faible taux observé serait la conséquence de la baisse du rythme pluviométrique ayant prévalu au mois voir (tableau 1). Cependant, la référence.[12] renforce nos résultats en illustrant l'impact du facteur hydrique sur ce paramètre. Le déficit hydrique a induit chez le haricot commun des conséquences directes et non rattrapable. Elles dépendent du stade de croissance ou de développement de la plante : si le stress a lieu pendant la floraison, alors le nombre de gousses par plante sera réduit, et ne pourra être totalement compensé par une augmentation du poids des grains. Si la plante est stressée durant le remplissage des gousses, cela entraîne à la fois une perte de grains par gousses et une baisse du poids des grains.

Pour cette étude, le sarclage manuel a induit des effets positifs sur les tous les paramètres étudiés ce qui expliquerait la tolérance variétale face à cette opération. Il est à noter que nos résultats corroborent à ceux obtenus par [13] ont rapporté que le sarclage manuel ou mécanique améliore le rendement de la culture par le faite qu'il est en même de créer un milieu propice au développement de la plante suite à son action sur les microorganismes telluriques. Puis complété par La référence [14] qui émet un avis similaire en révélant l'efficacité du désherbage mécanique et sa sélectivité vis-à-vis des plantes cultivées, mais il offre également d'autres avantages : il permet de niveler le sol, de relancer la minéralisation de la matière organique, d'améliorer la porosité, de limiter les pertes d'eau et les ruissellements. En revanche [15] s'est appuyé sur son impact négatif pour tenter d'élucider l'aspect tolérance variétale. C'est ainsi il a révélé les dommages causés par cette pratique sur le rendement en cas d'intolérance variétale sont de l'ordre de 0 à 10% pour les intensités de sarclage mécanique

qui ont une relevance pratique sur 4 céréales dont : l'orge, le blé, le triticale et l'avoine. Il ressort que seul triticale était la céréale la moins résistante à cette pratique.

En effet pour notre cas le basagran a induit des effets non dommageables sur quelques paramètres observés ce qui traduit sa sélectivité bien que moins satisfaisant par rapport aux sarclages manuels. Ces résultats ne sont pas comparables à ceux obtenus par ailleurs par [16] qui ont expérimenté 5 types d'herbicides de post levée sur les adventices en culture de trèfle rouge fourrager (*Trifolium pratense*) qui est une légumineuse parmi lesquels figure la bentazone, il en découle de cet essai conduit en serre que la bentazone n'a pas agit non seulement sur les adventices ,mais aussi sur le trèfle en retardant sa croissance en hauteur, en augmentant sa vulnérabilité aux maladies et accroît de 17% des dommages aux racines surtout s'il est mélangé au MCPA. Quant au faible rendement obtenu dans les parcelles sarclées chimiquement qui témoignerait la résistance de certaines espèces adventices à la matière active par des taux de recouvrements importants, il s'agit de : *Commelina benghalensis*, *Amaranthus spinosus*, *Cyperus rotundus*, *Imperata cylindrica*, *Nicandra physaloides*. Par ailleurs, d'autres études sur le basagran ont abouti aux résultats se rapprochant des nôtres. C'est pourquoi il a été démontré par [17] dans divers programmes de lutte contre les mauvaises herbes en culture de haricot commun conduits à Ontario pendant 3ans(2004-2006), il ressort de ces programmes que L'application de la bentazone et de fomesafen après la levée et consécutivement à l'application d'un herbicide au sol rehausse la lutte contre le chénopode blanc de 15 % n'améliore ni le rendement de la culture; n'assure ni un bon contrôle des adventices comme *Amaranthus reflexus* L, *Chenopodium album* L, *Setaria viridis* L. Par ailleurs la référence [18] a abordé aussi dans le même sens l'aspect relatif au faible pouvoir biocide en démontrant que la plupart des traitements de post-levée ont une activité résiduelle faible ou nulle. Pour cela ils peuvent contrôler la population des mauvaises herbes présentes au moment de leur application, mais ont peu ou pas d'effet sur les germinations ultérieures. [19] ont par contre révélé qu'à la dose de 3,5l/ha, au stade trifolié, la bentazone assure un bon contrôle de : *Amaranthus reflexus*, *Solanum nigrum* L. et *Sonchus arvensis* L. Ces résultats démontrent bien qu'au sein d'une même famille botanique les espèces peuvent réagir différemment face à une même matière active comme ont vient de le constater avec *Amaranthus reflexus* et *Amaranthus spinosus*.

6 CONCLUSION

La présente étude visait l'amélioration du rendement de 3 variétés de haricot commun par une gestion des adventices partant de l'évaluation de 2 modes de désherbages l'un reposant sur les aspects physiques et l'autre sur l'emploi d'une molécule organique sélective. Cependant, Il est à noter que les résultats obtenus ont montré des effets pour chacun de mode. Le sarclage manuel à la houe a induit des effets très importants sur tous les paramètres observés, pour illustrer cela, il est à noter que du point de vue rendement la variété APN130 s'est démarquée de deux autres par la valeur la plus élevée , suivie de D6Kenya puis Kapira, contre toute attente relative à l'action biocide de la matière active sur les adventices signalons par ailleurs que 7 espèces se sont montrées résistantes au produit appliqué à la dose de 3l/ha , il s'agit de : *Trifolium sp*, *Amaranthus spinosus*, *Nicandra physaloides* , *Commelina benghalensis* , *Imperata cylindrica*, *Bidens pilosa* et *Cyperus rotundus*. Contrairement au trèfle rouge (*Trifolium pratense*), le haricot commun a manifesté une tolérance au basagran et aux sarclages manuels caractérisée par l'absence de dommages sur les paramètres observés. Pour renforcer l'effet du produit, il serait souhaitable de le combiner avec une autre matière active compatible pour assurer un bon contrôle des adventices. Les sarclages manuels effectués tôt au stade plantule des adventices assurent un accroissement considérable du rendement de la culture par rapport au désherbage chimique et pour la culture de haricot commun deux sarclages ont suffi pour maintenir les adventices à un seuil de nocivité moins important favorisant ainsi l'amélioration du rendement de la culture de haricot commun.

REFERENCES

- [1] Useni Sikuzani Yannick, Mayele Kidiata, Kasangij A Kasangij Patrick, Nyembo Kimuni Luciens, and Baboy Longanza Louis, 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, N° 1, pp40-47, 2014
- [2] Jean-Pierre Baudouin, Contribution des ressources phytogénétiques à la sélection variétale de légumineuses alimentaires tropicales, *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, Vol 5, n° 4, pp221-230, 2001
- [3] Singh S.P, Common bean improvement in the tropics. *Plant Breed. Rev*, 10, pp199-269, 1992
- [4] Salcedo, J.M. *Directives pour la régénération : haricot commun*. In: Dulloo M.E., Thormann I., Jorge M.A. and Hanson J., Ed. Crop specific regeneration guidelines [CDROM], CGIAR System-wide Genetic Resource Programme (SGRP), Rome, Italy, pp10, 2008

- [5] Silué Souleymane, Genetical mechanisms of *Phaseolus* embryogenesis and application in interspecific hybridization, Thèse de doctorat, Gembloux Agricultural, University Gembloux, Belgium., 140 p, 2009
- [6] Cousens, R. & Mortimer, M, Dynamics of weed populations. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 332 pp, 1995
- [7] Navarro, E. El futuro de la agricultura de conservación : producir conservando, Vida Rural, 2003
- [8] G. Fred, B. Chauvel and X. Reboud, Evolution de la flore adventice des champs cultivés au cours des dernières décennies : vers la sélection de groupes d'espèces répondant aux systèmes de culture, *Innovations Agronomiques*, 3, pp 15-26, 2008
- [9] S. de Tourdonnet, I. Shili, and E. Scopel, Utilisation des mulchs vivants pour la maîtrise des flores adventices *Innovations Agronomiques*, 3, pp 43-48, 2008
- [10] Mpundu M. M, *Contamination des sols en Eléments Traces Métalliques à Lubumbashi (Katanga/RD Congo). : Evaluation des risques de contamination de la chaîne alimentaire et choix de solutions de remédiation*, thèse de doctorat, Faculté des sciences agronomiques, Université de Lubumbashi, 432p, 2010.
- [11] F. Malaisse, *La couverture végétale de Lubumbashi*. In Bruneau J.C., Pain M., (Ed), atlas de Lubumbashi. Ed publidix, université Paris X- Nanterre, pp 30-31, 1990.
- [12] Laurent, E. Les haricots ne supportent pas le stress .in : *Bulletin semences*, Vol 119, p38-41, 1992
- [13] Benoit, D.L. et M. Bélanger, Inventaire des mauvaises herbes dans les cultures de carottes et d'oignons en sol organique, Résumé de recherches. Agriculture et agroalimentaire Canada, Centre de recherche et de développement en horticulture, Saint-Jean-sur-Richelieu, Vol 23, pp 24-28, 1994
- [14] Bertrand M, and Doré T, Comment intégrer la maîtrise de la flore adventice dans le cadre général d'un système de production intégrée ? *Innovations Agronomiques*, 3, pp.1-13, 2008
- [15] Rasmussen J, Testing harrows for mechanical control of annual weeds in agricultural crops, *Weed Research*, 32, pp 267-274, 1992
- [16] Ricardo Ceballos, Graciela Palma, Herman Brevis, Fernando Ortega, and Andrés Quiroz, « Effect of five postemergence herbicides on red clover shoot and root growth in green house studies » *Phytoprotection*, vol 85, n°3, pp 153-160, 2004
- [17] Peter H. Sikkema, Richard J. Vyn, Christy Shropshire, and Nader Soltani, Integrated weed management in white bean production, *Canadian Journal of Plant science*, Vol 88, pp 555-561, 2008
- [18] Hall, M.R., Swanton, C.J. and Anderson, G. The critical period of weed control in grain corn (*Zea mays*), *Weed Sciences*, Vol 40, pp 441-447, 1992
- [19] Meisam Zargar, Saeed Mafakheri, and Raheleh Rostami. Weeds Response to Application Times and Doses of Herbicide in Different Red Bean Cultivars, *Annals of Biological Research*, Vol 2, n° 6, pp 624-629, 2011

CARACTERISATION DES ECTOPARASITOSE EN ELEVAGE DE COBAYE ET ESSAI DE TRAITEMENT PAR L'HUILE DE PALME ASSOCIE AU KEROSENE DANS LE TERRITOIRE DE WALUNGU / SUD-KIVU EN R.D. CONGO

[CHACTERIZATION OF ECTOPARASITOSIS FOR GUINEA-PIGS BREENDING AND TEST OF CARE WITH PALMIST OIL ASSOCIATED WITH KEROSENE IN WALUNGU AREA / SUD-KIVU IN THE D.R. CONGO]

HERI Cishesa Thierry¹, MITUGA Ntwali Victor¹, LUTWAMUZIRE Cibikwa Désiré¹, BACISHOGA Zozo Séraphin¹, METRE Thierry², and SANVURA Matumuabirhi Vincent de Paul³

¹Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

²Département de Zootechnie,
Université Evangélique en Afrique (UEA)
Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

³Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ MUSHWESHWE),
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: Causes of mortalities observed in caviaculture are badly known even ignored by breeders in Sud-Kivu precisely in Walungu area. Thus, we contemplated to have a study in order to characterize ectoparasitosis in this breeding by emphasizing on their symptoms, the identification cutaneous scratching and harvest of crust and hair of guinea-pig submitted on the laboratory analysis, suggesting some recommendation especial hygienic adapted to the small breeders in the peasant area by taking into account a test of heal with palmist oil associated with kerosene. All that in order to manage the risks of infestations which can harmer even human beings, because these sicknesses are wellknown as zoonoses.

Our study was applied in this center of Walungu area where we have first isolated the sick guinea-pig on which we took away cutaneous scratching product and hair on animal met and having symptoms of scabies wiich guinea-pigs constitute the fist pattern. The second lot constitutes the hair harvested on guinea-pigs in the pilot farm, in order to characterize ectoparasites by identifying in laboratory where we have put our emphasis of ectoparasits *Sarcoptes scabei* and *Demodex* sp type but as well their frequency which vary according to different farm, ages and sex.

Notice that the breeding system which remains traditional is at the origin of dissemination of these ectoparasits mainly if some hygienic rules are not respected. They are the purchasing in the market or in the farms infested, the donation followed by sudden introduction of guinea-pigs in inhurt breeding without quarantine at fist and lack of heal application of these parasits which attack human being. The sanitary care taken for in a mix of 70% of oil and 30% of kerosene renew heath of beasts.

KEYWORDS: Guinea-pig, characterization, ectoparasitosis, test of treatment, Sud-Kivu,

RÉSUMÉ: Les causes de mortalités observées en caviaculture sont mal connues ou même ignorées par les éleveurs au Sud-Kivu plus précisément dans le territoire de Walungu. C'est dans cette approche que nous avons envisagé mener une étude pour caractériser les ectoparasitoses en cet élevage par la mise en évidence de leur symptômes, l'identification après raclage cutané et récolte des croûtes et poils des cobayes soumis aux analyses au laboratoire, en proposer les quelques recommandations surtout hygiéniques adaptées aux petits éleveurs caviaculteurs en milieux paysans et tenir compte d'un essai de traitement par l'huile de palme associée au pétrole. Tout ceci pour gérer tous les risques d'infestations qui peuvent surgir même pour les humains car ces maladies sont reconnues comme des zoonoses.

Notre étude a été conduite au centre du territoire de Walungu au Sud-Kivu où nous avons d'abord isoler les cobayes malades sur lesquels il a été prélevé les produits de raclage cutané et poils sur les animaux rencontrés et présentant les symptômes de la gale (croûtes) lesquels cobayes constituent le premier lot de notre échantillon. Le second lot pris dans les fermettes en milieux paysans, ou on prélève les poils et enfin le dernier lot constitué des poils récoltés sur les cobayes dans la ferme pilote, en vue caractériser les ectoparasites en les identifiant au laboratoire où nous avons mis en évidence les ectoparasites de genre *Sarcoptes scabiei* sp et le *Demodex* sp mais aussi leur fréquence qui varient en fonction de différents type de fermes, tranches d'âge, sexe.

Retenons que le système d'élevage qui d'ailleurs reste traditionnel est à l'origine de la dissémination de ces ectoparasites surtout si les quelques règles hygiéniques ne sont pas respectées. Il s'agit entre autre les achats aux marchés ou dans les fermes infestées, la donation suivi d'une introduction brusque des cobayes dans les élevages indemnes sans quarantaine au préalable et le non application de traitement de ces parasites qui attaquent l'homme. La prise en charge sanitaire par un mélange 70% huile et 30% kérosène rétablit la santé des animaux.

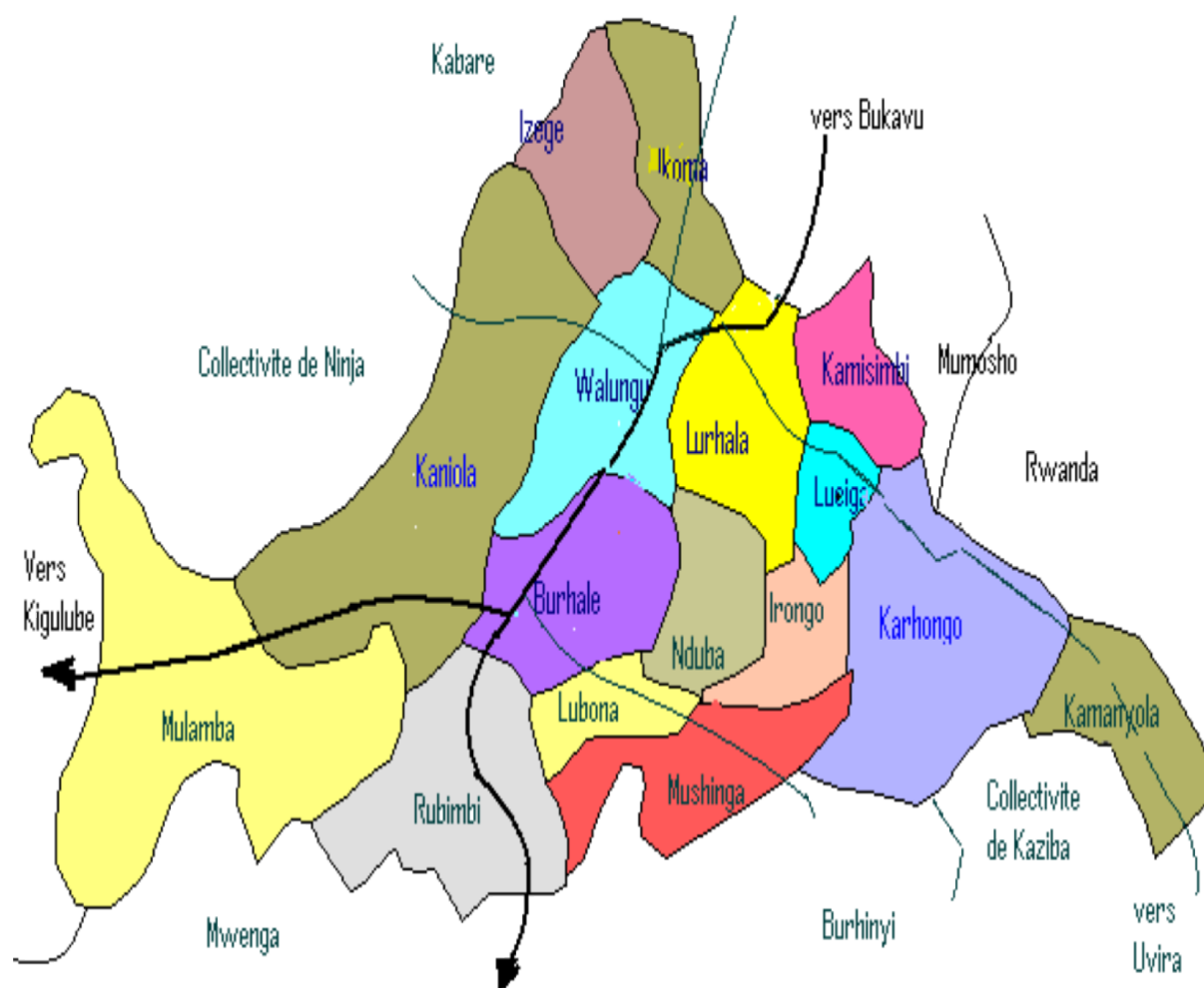
MOTS-CLEFS: Cobayes, Caractérisation, Ectoparasites, essai de traitement, Sud-Kivu.

1 INTRODUCTION

Bien que le cobaye soit considéré comme un animal assez rustique [1], une alimentation déficiente tant qualitativement que quantitativement et une mauvaise hygiène de son environnement peuvent être à la base de nombreuses maladies dont les parasitoses externes et/ou internes caractérisées par des taux élevés de morbidité et de mortalité [2].

Les parasitoses externes (teigne, gale à sarcopte, piliculose, phtiriose, myiase), le scorbut, les infections bactériennes causées par *Pseudomonas*, *Pasteurella multocida*, *Streptococcus Mooepidemicus* sp. et *Moniliformis* sp sont bien connues en élevage de cobaye surtout lorsque la densité d'animaux est trop élevée ou si les fourrages sont contaminés [3].

Au Sud-Kivu en général, et en territoire de Walungu en particulier, les quelques relevés sur l'état de lieux épidémiologiques des maladies des animaux montrent une situation alarmante en ce qui concerne la conduite et les conditions sanitaires dans les exploitations des animaux domestiques. Si aucune solution n'est envisagée, les fermes seront décimées, et les retombées sur le plan socio-économique et nutritionnel des populations humaines seront désastreuses.



Légende



Groupements où les études ont été menées

Limites géographiques des territoires, chefferies et groupements

Routes principales

Fig.1 .Carte de la collectivité chefferie de Ngweshe/Territoire de Walungu/Sud- Kivu.

Source : Département de Géographie de l'ISP /BUKAVU.

Dans notre zone, les vraies causes des mortalités élevées de cobaye auprès ne sont donc pas bien élucidées jusqu'aujourd'hui. Cette réalité fait que les fermiers perdent plus de la moitié de leur cheptel voire la totalité. Ils en sont totalement déçus parce qu'ils sont obligés de recommencer.

Les parasitoses externes, pourraient être l'une des causes des mortalités observées dans les élevages en territoire de Walungu. Alors que certaines études ont été consacrées à l'amélioration de l'élevage de cobaye en ce qui concerne la nutrition et la génétique [3], aucune d'elles n'a abordé la question de maladies et la prise en charge sanitaire.

Notre étude consiste à identifier et caractériser les ectoparasitoses en élevage de cobaye, par la mise en évidence des agents causaux au delà des symptômes cliniques observés. Elle vise également à évaluer les fréquences des ectoparasites entre ferme pilote et les fermettes en milieux paysans et finir par formuler des recommandations adéquates qui en découlent pour prévenir les risques de santé animale et humaine car la plupart de ces maladies sont des zoonoses [4]. En milieu paysan, ces cobayes vivent en commensal dans les mêmes habitations avec les hommes et d'autres animaux.

2 MATÉRIELS ET MÉTHODES

Après nos pré-enquêtes et observations, on a trouvé les animaux malades de la dermatose dont la gale que dans les milieux précités et cela justifie le choix de notre milieu d'étude. Notre étude s'est étalée sur 2 ans soit de juillet 2012 à Juillet 2014 et répartie en trois phases : les pré-enquêtes et les observations, les prélèvements, analyses des échantillons récoltés et l'essai de traitement et enfin la présentation, interprétation et discussion des résultats.

2.1 MATÉRIELS UTILISÉS

Deux types de matériels : biologiques et de prélèvement. Les matériels biologiques étaient constitués des populations des cobayes ayant ou n'ayant pas les lésions des dermatoses. Les animaux malades sur lesquels on a prélevé les échantillons sur la peau (croûtes, poils) pour analyses microscopiques au laboratoire d'anthropozoonoses du CRSN/Lwiro pour la mise en évidence des agents causaux des ectoparasitoses notamment la gale en élevage des cobayes. Les matériels de prélèvement pour la récolte des échantillons sont : les bistouris, les biseaux, les lames, scotch ou papier collant, les enveloppes en papier dur, marqueurs, les microscopes optiques binoculaires avec le grossissement de dix à quarante fois et les solutés physiologiques à défaut du lactophenol pour les analyses proprement-dites au laboratoire.

2.2 MÉTHODES D'ÉTUDE

Elle s'est réalisée en trois étapes. Première étape : les observations cliniques dans les milieux paysans nous ont permis de prélever les symptômes révélateurs sur les ectoparasitoses en élevage de cobayes et observer certaines règles hygiéniques ; cette méthode était couplée d'un système d'alerte qui consistait à réunir les fermiers regroupés dans les associations pour partager les expériences des éleveurs et collecter les données sur les ectoparasitoses en caviaculture.

Deuxième étape : les prélèvements de croûtes et poils sur les animaux ayant les lésions sur la peau et qui sont isolés et mis en quarantaine, où nous avons procédé par les prélèvements des échantillons par les raclages cutanés superficiels des croûtes et la récolte des poils sur le pelage des animaux. Les croûtes sont recueillies sur les lésions de préférence à la périphérie ou à plusieurs endroits de la peau notamment autour de la tête, du dos, croupe, queue, la région génitale et la région interdigitale qui sont les lieux de vie préférentiel des parasites, en procédant au raclage cutané au moyen d'un bistouri [5]. Les poils arrachés sur le pelage seront recueillis au moyen d'un papier collant ou scotch sur la lame avec tous les coordonnées nécessaires comme le sexe, tranche d'âge, l'aspect sanitaire et la nature du pelage, le numéro de l'animal. La conservation et l'expédition des croûtes se font dans les enveloppes en papiers durs et les poils collés sur la lame enfermée dans les biseaux avec toutes les indications nécessaires [6].

La collecte était basée sur les prélèvements des poils et /ou recrages cutanés s'ils existent, sur tous les animaux de la ferme avec un aspect clinique de croûtes. En milieux paysans, un échantillon aléatoire de quinze pour cent de la population animale de la ferme pilote sur laquelle le prélèvement a été fait dans deux groupements Nduba et Walungu, et enfin un cinq prélèvements par localités réputées ayant les animaux malades.

C'est-à-dire un échantillonnage de 105 prélèvements dont 20 sur les cobayes avec croûtes et 15% des populations totale en ferme pilotes soient 35 prélèvements sur un total de 230 cobayes et 50 prélèvements dans les fermettes en milieux paysans dans les deux groupements de notre étude soit 5 échantillons par localité sous un total de dix localités.

Une clé d'identification pour différencier les différents types des parasites a été d'usage, l'appareil photographique nous a servi pour les prises des photos se rapportant à notre étude. Nos données ont été encodées et analysées par le MS dans le package Excel 2010 et le logiciel RGui a été utilisé pour l'analyse de la variance entre les trois différents types de fermes aussi entre différentes tranches d'âge et enfin le sexe.

Troisième étape : essai de traitement. La prise en charge sanitaire a tenu compte des la disponibilité de l'huile de palme au sein des ménages fermiers des milieux paysans, du pétrole ou de deux à la fois. L'huile de palme facilite la chute des croûtes et parfois on observe la régénération des poils sur les endroits qui en avaient perdu.

Le pétrole (kérosène) est connu dans la lutte contre les ectoparasites et son application dans un mélange avec l'huile de palme donne des résultats satisfaisants [7].

3 RESULTATS

3.1 RÉSULTATS SUR LA FRÉQUENCE DE *SARCOPTES SCABIEI* DANS LES DEUX GROUPEMENTS

Ces résultats présentés ci-dessous nous renseignent sur les fréquences des *Sarcoptes sp* dans deux groupements (Nduba et Walungu)

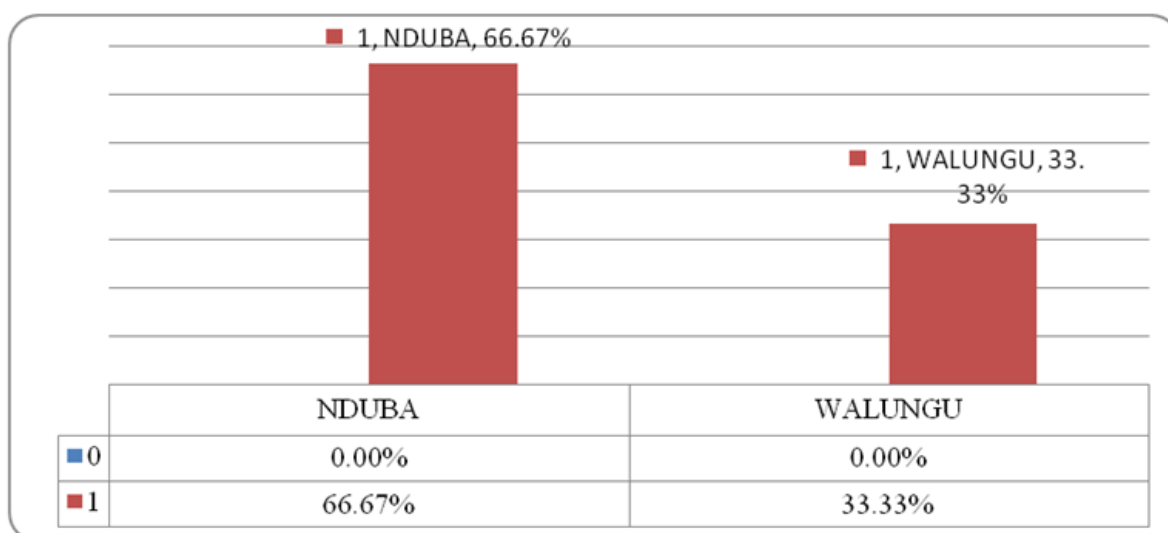


Fig. 2 Fréquence de *Sarcoptes scabiei* dans les deux groupements de notre étude.

De ces résultats récoltés, nous remarquons que c'est le groupement de Nduba en territoire de Walungu qui a une fréquence élevée des ectoparasites du genre de *Sarcoptes scabiei* avec un pourcentage de 66,67% c'est dire un Pvalue significatif bien compris de 0.02989 et enfin le groupement de Walungu avec 33.33%.

3.2 FRÉQUENCE DE *SARCOPTES SCABIEI* SELON LES TYPES DE FERMES

Cette figure relève les résultats sur la fréquence de *Sarcoptes scabiei* sur la peau de cobayes.

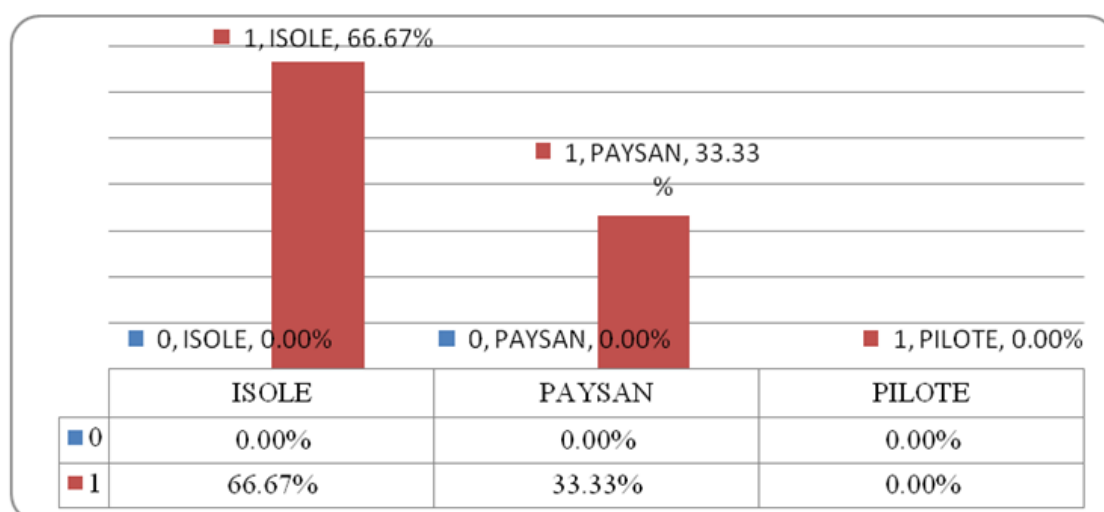


Fig.3 Présence de *Sarcoptes scabiei* selon les trois types de fermes.

Ces résultats montrent que la fréquence de *Sarcoptes scabiei* dans les trois types de ferme est élevée pour les animaux isolés à 66.67%, ensuite dans les autres fermes (paysannes et pilote) avec 33,33%.

3.3 FRÉQUENCE DU *DEMODEX* SP SELON LES TYPES DE FERMES

La fréquence du *Demodex* sp selon les types de fermes est démontrée dans la figure ci-dessous.

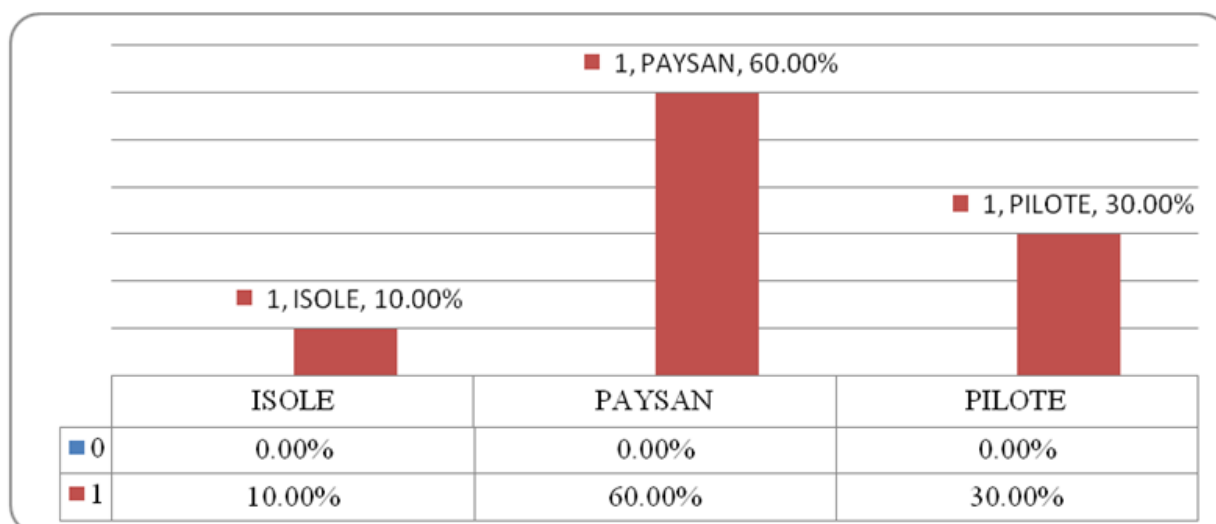


Fig.4. Fréquence des ectoparasites *Demodex* selon les trois différents types de fermes.

De cette figure, il ressort que parmi les trois types de fermes, ce sont les fermes paysannes qui occupent la place importante avec 60% ; en ferme pilote 30% et enfin 10% pour ces animaux isolés.

3.4 FRÉQUENCE DU *DEMODEX* SP SUR LES POILS DES COBAYES DANS DIFFÉRENTES LOCALITÉS D'ÉTUDE.

La fréquence du *Demodex* sur les poils des cobayes (animaux sous études) dans les différentes localités est présentée dans la figure ci-après.

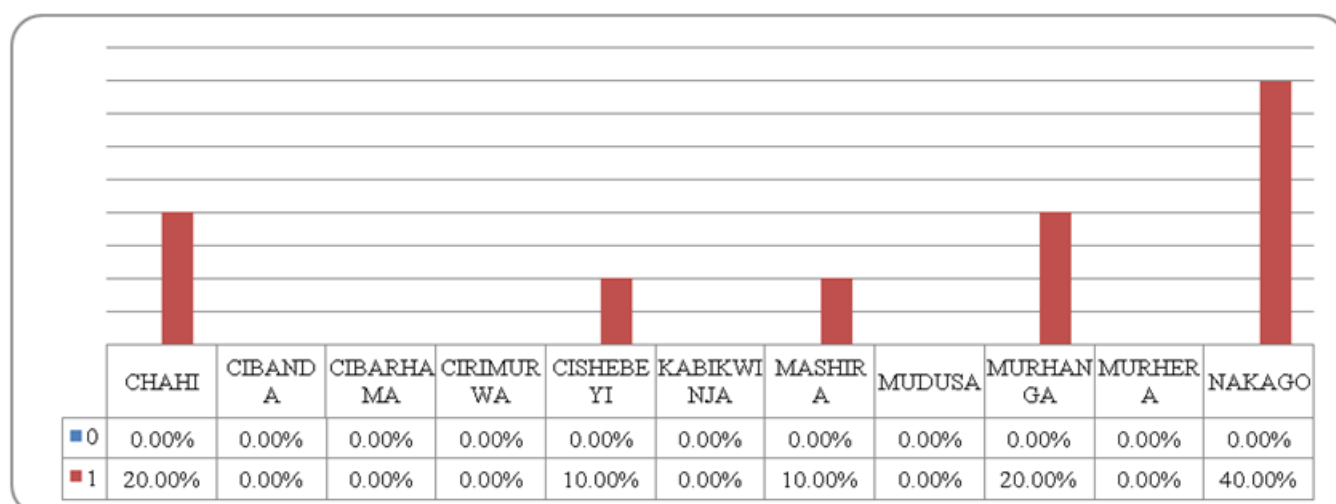


Fig.5 Fréquence de *Demodex* sp sur les poils des cobayes dans les différentes localités.

De ces résultats, nous remarquons que la fréquence des ectoparasites est plus répandue que celle d'autres parasites de notre étude et ces résultats nous montrent que dans les poils il y a plus d'ectoparasites du *Demodex* sp que dans les raclages cutanés ou croûtes et nos résultats démontrent en plus c'est en groupement de Nduba dans la localité de Nakago que nous

avons le pourcentage le plus élevé soit 40% suivi des localités de Murhanga et Chahi en groupement de Walungu qui représentent chacune 20% et enfin les localités de Mashira et Chishebeyi avec chacune 10%. Mais aussi sur les raclages cutanés, aucun échantillon n'a révélé la présence du *Demodex sp.*

3.5 FREQUENCE DE *SARCOPTES SCABIEI* EN FONCTION DES TRANCHES D'AGE DES COBAYES.

Cette figure démontre les résultats sur la fréquence de *Sarcoptes scabiei* sur le pelage des cobayes en fonction de leur tranche d'âge.

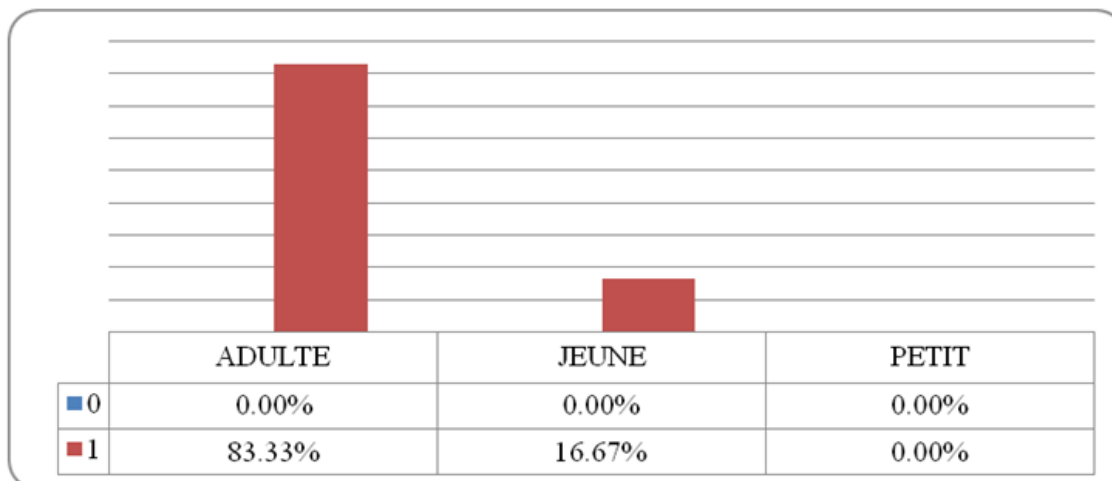


Fig.6. Fréquence de *Sarcoptes scabiei* en élevage des cobayes en fonction de tranches d'âge.

De cette figure, il ressort que le *Sarcoptes scabiei* atteint plus de cobayes adultes avec une moyenne de 88.33%, suivi de la tranche d'âge des jeunes avec 16.67%.

Les petits cobayes face à l'infestation se montrent moins réceptifs pour ce type d'ectoparasite. Les prédispositions en rapport avec l'âge peuvent faire discussion et ouvre une brèche d'approfondir la question.

3.6 FRÉQUENCE DE L'ECTOPARASITE *SARCOPTES SCABIEI* DANS LES CROÛTES EN FONCTION DU SEXE.

Cet histogramme démontre les résultats qui portent sur la fréquence de *Sarcoptes scabiei* dans les raclages cutanés ou squames sur les cobayes.

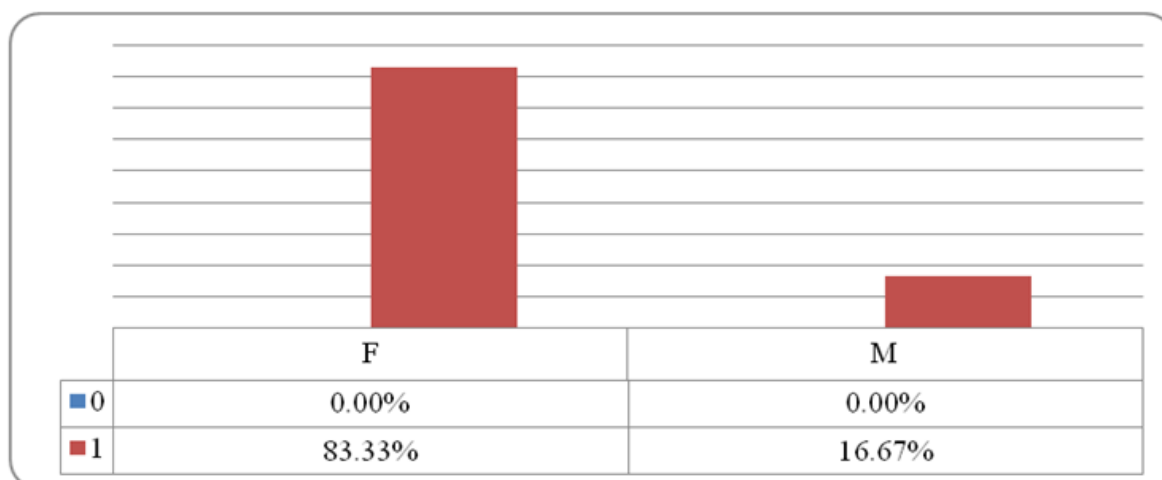


Fig.7 Fréquence du parasite *Sarcoptes scabiei* dans les croûtes des cobayes en fonction du sexe.

Ces résultats ne sont pas très différents de ceux trouvés sur les poils des cobayes, d'où on peut incriminer une relation entre *Sarcoptes scabiei* et le sexe des cobayes. Ici le sexe joue un rôle important dans l'épidémiologie de la gale à *Sarcoptes* et à *Demodex sp.*

3.7 RÉSULTATS SUR L'ASPECT DU PELAGE DES COBAYES PAR RAPPORT AUX TRANCHES D'ÂGE.

Ces résultats ci-dessous traduisent la perte ou chute des poils des cobayes en fonction de leur âge.

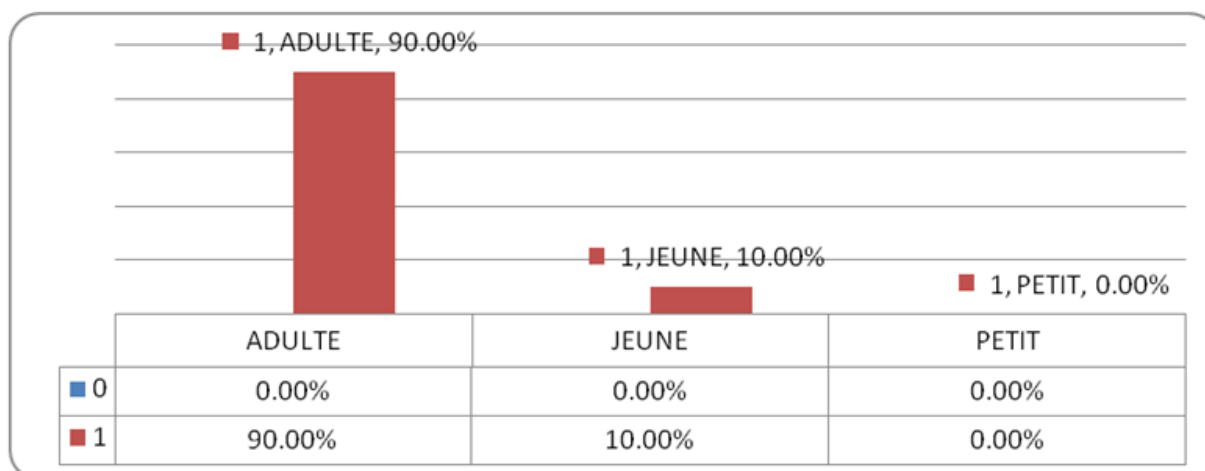


Fig.8. Perte des poils en élevage des cobayes.

La perte des poils est accélérée chez les adultes, et est en moyenne plus élevée soit 90% avec un Pvalue significatif de 0.007569; suivi des jeunes animaux avec 10% et enfin les petits qui se montrent non concernés.

3.8 PRÉSENCE DES CROÛTES SUR LA PEAU DES COBAYES EN FONCTION DES TRANCHES D'ÂGE

La figure ci-dessous montre la présence des croûtes sur la peau des cobayes en fonction de niveau d'âge des cobayes.

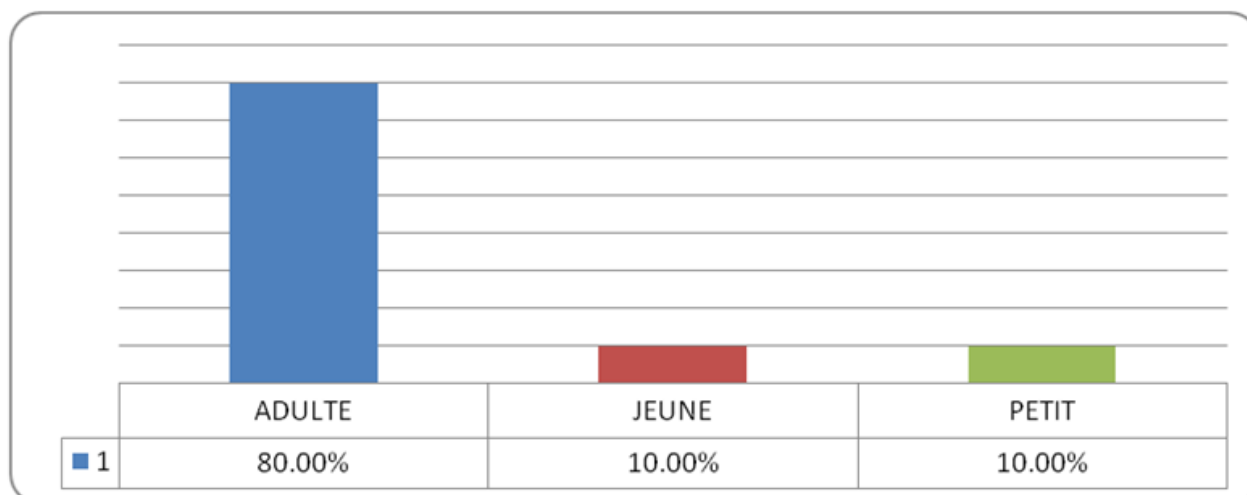


Fig.9 Présence des croûtes sur la peau des cobayes selon les tranches d'âge.

Ces résultats montrent que toutes les tranches d'âge sont touchées, mais pas au même degré. Ce sont les animaux adultes qui sont les plus atteints soit 80% avec un Pvalue significatif de 0.007569 où les lésions de croûtes et squames visibles ; les tranches de jeunes animaux et celle des petits portent chacune 10%. L'origine de cette réceptivité chez les animaux adultes fait l'objet de recherche sur les prédispositions des animaux aux dermatoses en générale.

3.9 PRÉSENCE DES CROÛTES SUR LA PEAU DES COBAYES EN FONCTION DE LEUR SEXE.

Ces résultats démontrent la présence des croûtes ou squames et consécutivement la perte de poils de cobayes en fonction de sexe.

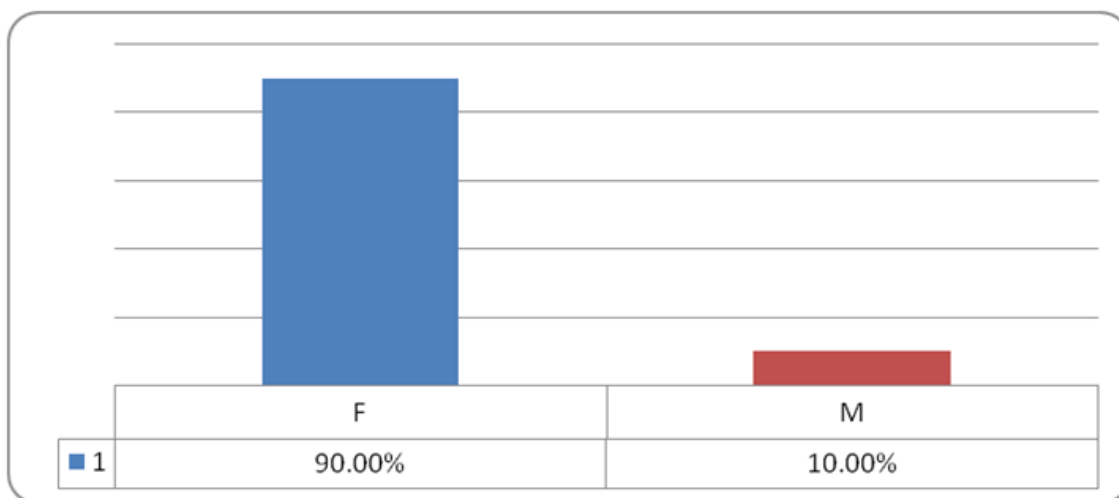


Fig. 10 Présence de croûtes sur la peau des cobayes en fonction de leur sexe.

De ces résultats, nous remarquons que la présence des croûtes sur la peau des cobayes varie en fonction du sexe des cobayes et les femelles se montrent les plus atteintes une moyenne élevée de 90% et d'un Pvalue significatif suivies des mâles avec 10%.

3.10 ASPECT EXTÉRIEUR DES COBAYES AYANT LES CROÛTES EN FONCTION DU SEXE.

L'histogramme ci-dessous démontre les résultats sur l'aspect extérieure ou conformation des cobayes ayant des croûtes sur la peau et cela en fonction de leur sexe sous étude.

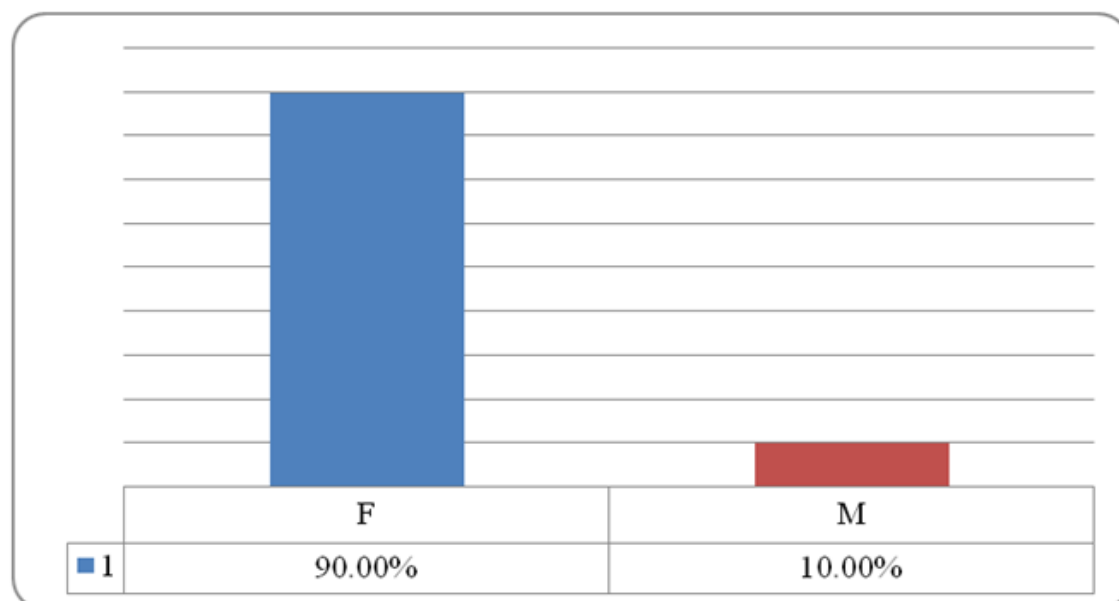


Fig.11 Aspect extérieur des cobayes en fonction de leur sexe.

Il ressort de cette figure que la santé est médiocre chez les femelles et ceci à un haut pourcentage soit une moyenne de 90% et les mâles avec 10%, ces résultats viennent rejoindre ceux trouvés sur les poils et nous incitent à confirmer que chez les femelles, il y a mauvais état sanitaire d'où le sexe peut être parmi les facteurs prédisposant les cobayes aux maladies en général et plus précisément les gales.

3.11 RESULTATS SUR LA PERTE DES POILS SUR LE PELAGE DES COBAYES DANS NOS FERMES D'ETUDE.

Ces résultats ci-dessous concernent la perte ou chute des poils des cobayes dans nos trois différentes fermes de notre étude.

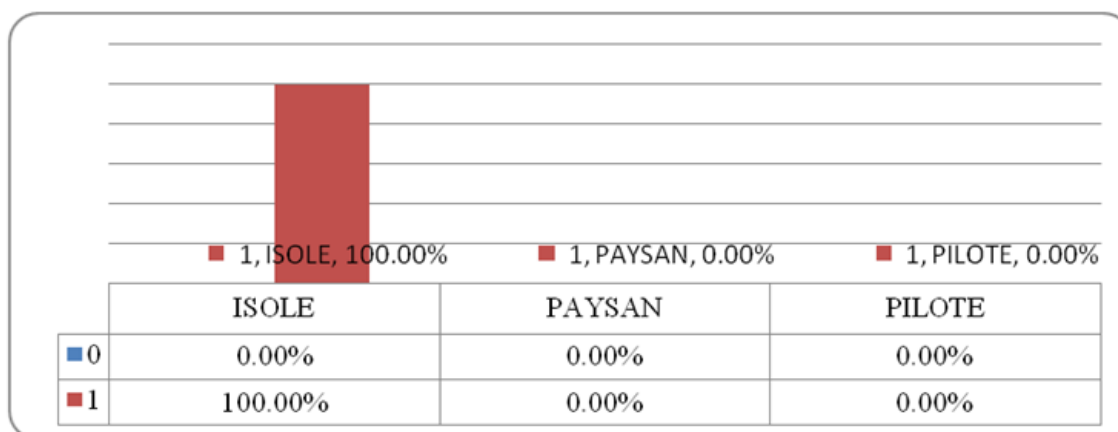


Fig. 12. Perte des poils des cobayes en fonction de leurs types de fermes.

Ces résultats démontrent que la perte ou chute des poils pour nos animaux élevés dans le premier type de ferme c'est-à-dire qui présentent déjà les symptômes et isolés dans une cage d'isolement ont présenté un Pvalue hautement significatif de $< 2.2e-16$.

3.12 ASPECT DES COBAYES EN FONCTION DE LA SANTÉ DANS NOS LOCALITÉS D'ÉTUDE.

Ces résultats portent sur la santé des cobayes sous étude dans différentes localités d'études où nous avons récolté nos données brutes.

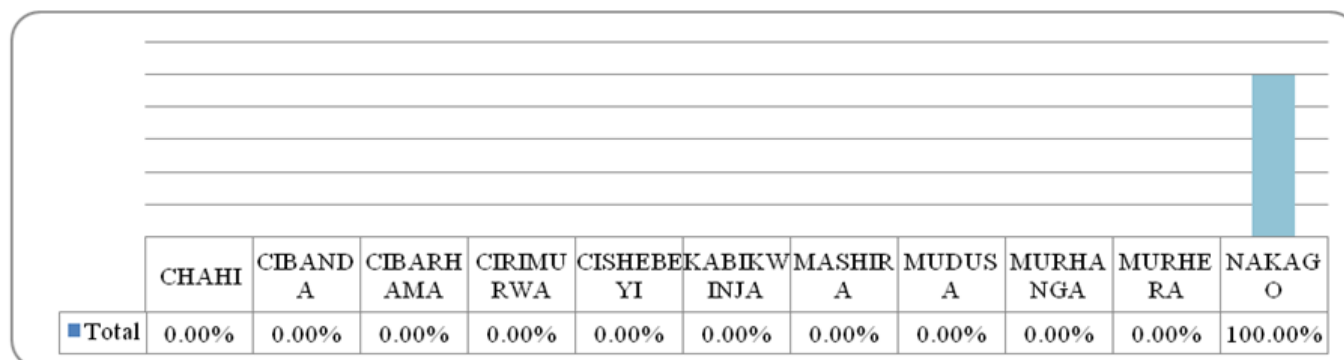


Fig. 13. Aspect extérieur des cobayes en fonction des localités d'étude.

De cette figure, il ressort que l'aspect extérieur des cobayes dans la localité de Nakago dans le groupement de Nduba est médiocre avec un Pvalue hautement significatif soit $< 2.2e-16$, c'est-à-dire (maigre, perte de poils et anorexiques, marche titubante, etc.).

3.13 REPONSE A L'APPLICATION DE L'HUILE DE PALME 70% + PETROLE 30%.

Ces résultats sont en rapport sur les réponses de traitement sur la repousse des poils dans nos trois fermes sous étude :

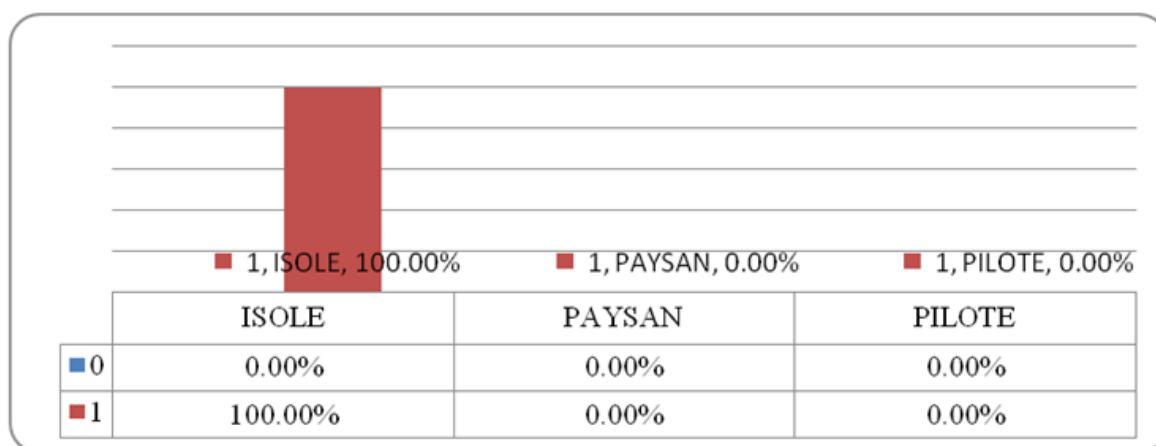


Fig.14. Réponse à l'application de l'huile de Palme 70% + pétrole 30%.

La figure ci dessus nous renseigne sur la reponse des traitements locaux avec la solution de l'huile de palme 70% + pétrole 30%, et c'est dans les trois fermes sous étude et en milieux paysans et ferme pilote. Ce traitement constitue un succès car les poils ont certainement rajeunis, par contre en isolement nous remarquons que les poils n'ont pas rajeunis et il ya mort des patients vu l'état cachectique et de gravité de la maladie. Sur l'effectif isolé aucun de ces animaux n'a survécus. Cela nous permet à confirmer que le minimum des normes de règles hygiéniques est la clé dans la prophylaxie sanitaire et aussi ce traitement est précurseur d'une prophylaxie médicale.

4 DISCUSSION

En ce qui concerne la présence des parasites dans les deux groupements et les trois fermes l'on ne peut rien dire de plus car les résultats confirment que partout, ce sont ces cobayes présentant des symptômes cliniques visibles qui sont les plus atteints et cela nous donne des renseignements sur la dissémination de ces parasites dans le cheptel. D'où il convient de préconiser un traitement systématique de tous les animaux et un déparasitage des locaux en isolant d'abord ceux-là qui sont atteint [4] [5] ; ces auteurs ne disent pas le contraire. Pour ce qui est de l'acquisition des animaux il reste à signaler que les animaux acheté aux marchés puis introduit dans le cheptel sans quarantaine sont à la base de la propagation des ectoparasitoses car lors de leur de l'achat des cobayes aux on se sait pas leur origine et sont en contact direct entre eux.

Les résultats nous donnent en plus une idée sur la propagation du parasite *Demodex* dans un contexte ou les cobayes vivent avec les hommes surtout les enfants, alors que ces parasites sont des zoonoses. Ils ouvrent une brèche pour les recherches car ces parasites sont absents chez des cobayes isolés et c'est une question sur l'infestation mixte *Sarcoptes-Demodex*. Alors que plusieurs auteurs élargi ce sujet en montrant que la plupart des infestations sont mixtes ou polyvalentes.

Lorsqu'il s'agit de la perte des poils, les résultats ne vont pas plus loin avec ceux d'autres chercheurs [8] qui parlent que l'aspect des poils (ternes, rugueux et ébouriffés) et les résultats de certaines carences nutritionnelles bien entendues les avitaminoses C (scorbut) ou B₂ (la Riboflavine) et aussi d'autres recherches montrent que l'aspect des poils ne traduit pas forcément la vieillesse des animaux [3] .

Jusque-là la question de la présence des croûtes n'est pas bien étayer. Mais les questions restent en suspens car au départ le système c'est-à-dire traditionnel les animaux ne sont pas catégorisés par sexe, âge et les femelles seraient les plus représentatives dans ces élevage.

Pour ce qui est en rapport avec l'aspect extérieur des cobayes, les raisons sont pures et simples, en plus d'être une zoonose, elle est contagieuse, elle se repend très vite dans un milieu donné surtout si le peuplement animal est considérable. Ces résultats rejoignent ceux de l'OIE [4]. C'est le cas dans notre milieu ici comme nos résultats le montrent. Nous ne manquons pas de noter que ces parasites vivent sur la peau de nos animaux en un certain moment et ne présentent pas de symptômes révélateurs comme la perte des poils et la présence des croûtes où ces porteurs sains peuvent héberger les

ectoparasites et les infester à d'autres animaux. Il faut noter que c'est pour cette raison que les règles hygiéniques des locaux et animaux doivent être rigoureusement appliquées en élevage des cobayes pour assurer la santé de ces animaux.

L'on ne sait pas bien affirmer les causes réelles sur la question de l'aspect extérieur en fonction du sexe et les précisions doivent y être apportées dans nos études ultérieures. Sans ignorer que les conditions hygiènes dans nos élevages paysans sont les plus importantes à noter pour les cas des parasitoses en général et plus particulièrement les ectoparasitoses et peuvent hautement occasionner ces affections [3].

Concernant la perte des poils, dans nos recherches c'est vrai car ces animaux ont perdu la totalité de leurs poils ; dans les autres fermes (fermettes en milieux paysans et la ferme pilote) c'est le contraire où les résultats nous montrent que ces animaux n'ont pas de symptômes. Ce n'est pas à dire que ces animaux dans les fermettes des paysans et en ferme pilote n'ont pas de parasites sur le pelage mais les raisons sont que ces animaux peuvent héberger le *Sarcoptes* et *Demodex sp* en un certain moment sans symptômes révélateurs et nous tenons à signaler que tout sera influencé par la biologie des parasites, la conduite d'élevage et les prédispositions de l'individu concerné. Il est à signaler que certaines règles d'hygiènes sont importantes pour contourner et gérer la santé des cobayes dans l'ensemble de son élevage [9].

Pour traiter les gales des pattes et des oreilles les éleveurs débrident les croûtes puis appliquent localement à l'endroit de l'affection l'huile de palme mélangé au pétrole ou même mélangés à la Chloramine en solution de 2% ou au Permanganate de Potassium (KMnO₄) à 1% si l'endroit concerné est non muqueux. Nous avons mis l'accent sur la pratique de l'utilisation du mélange huile de palme-pétrole pour confirmer ou infirmer [7].

5 CONCLUSION

L'objectif global de cette étude était de parvenir à identifier, à caractériser les ectoparasitoses en élevage des cobayes, par la mise en évidence de leurs agents causaux ainsi que leurs symptômes cliniques, afin d'évaluer les fréquences des ectoparasites entre ferme pilote et les fermettes en milieux paysans, de tenter de vérifier l'effet de l'application de l'huile de palme associée au pétrole et gérer ainsi les risques pour la santé animale et humaine. Ces maladies sont reconnues comme zoonoses et ces cobayes vivent dans les mêmes habitations que les humains et d'autres animaux.

Les résultats présentés dans ce travail ont fait l'objet des prélèvements sur des cobayes dans les différents milieux d'étude. Les prélèvements ont consisté aux raclages cutanés, en la mise en évidence des symptômes révélateurs et des agents causaux. Ces échantillons ont été soumis à l'analyse au laboratoire.

Les résultats trouvés à l'issue de ce travail montrent qu'en élevage des cobayes, les ectoparasitoses de la famille des Sarcoptidés dont les acariens du genre *Sarcoptes* bien compris *le scabiei, sp* et *Demodexsp* occupent une place importante dans notre milieu d'étude, compris le groupement de Nduba et celui de Walungu dans le Territoire de Walungu au Sud-Kivu à l'Est de la RD Congo. Pour les cobayes présentant les symptômes de perte des poils et croûtes sont les *Sarcoptes scabiei* et *Sarcoptes sp* sont très fréquents dans notre milieu d'étude et les cobayes apparemment sains hébergent le *Demodexsp* sur leur peau en fréquence élevée.

Il faut aussi signaler que l'ectoparasite *Demodexsp* s'est beaucoup retrouvé sur les poils et parmi tous les raclages cutanés (croûtes), aucun échantillon n'a démontré la présence du *Demodex sp* c'est-à-dire un Pvalue non significatif. Ces mêmes résultats de nos différentes descentes et récoltes des données montrent que les causes à l'origine de ces ectoparasitoses sont liées:

- à l'hygiène dans le cheptel (sur les animaux, les locaux et équipements de la ferme) ;
- aux carences nutritionnelles surtout les avitaminoses C (scorbut) et B₂ (riboflavine)
- et enfin à l'environnement dans lequel les cobayes vivent.

Ces résultats font croire qu'en épidémiologie de la gale, les tranches d'âge, le sexe, la conduite de l'élevage sans négliger les carences nutritionnelles font partie intégrante des facteurs favorisant des maladies des cobayes en général et plus particulièrement les ectoparasitoses, c'est pourquoi il faut aussi respecter la mise en quarantaine pour les animaux malades et les nouveaux introduits dans la ferme.

Il est vrai que si le minimum des règles dont certaines normes en construction des cages c'est-à-dire un environnement bien ventilé avec un sol non humide, non rugueux et l'hygiène rigoureuse (bain et entretien hebdomadaire d'au moins deux fois couplé à l'entretien général après trois mois avec chaux) et en plus un plan d'alimentation qualitatif et quantitatif peuvent bien gérer la santé des cobayes en limitant les maladies de tout genre dont plus précisément les gales et la teigne,

malheureusement les champignons de la teigne n'ont pas pu être mis en évidence faute de matériels et équipement dans nos laboratoires d'analyse sur place alors qu'ils sont aussi fréquents en élevage des cobaye et lapins.

La plus part des caviaculteurs ignorent les vraies causes des maladies et plus particulièrement les ectoparasitoses. Ils tentent de les détecter par les manifestations cliniques de gales où les éleveurs avisés utilisent la cendre comme germicide après les balayages réguliers et après avoir débridé les croûtes appliquent couramment la solution Chloramine à 2%, le Permanganate de Potassium (KMnO₄) au niveau des lésions sur la peau des cobayes. Pour les gales de pattes et oreilles ils appliquent localement l'huile végétale mélangée au pétrole. C'est ce dernier aspect que nous avons un peu approfondi sur le premier lot en traitant tous les animaux atteints et suspects. Des résultats encourageants ont été observés.

REMERCIEMENTS

Nous remercions vivement le Laboratoire d'entomologie du CRCN Lwiro pour avoir faciliter la détermination des parasites et leur caractérisation et l'ISEAV Walungu pour le processus d'essai d'accompagnement de prise en charge sanitaire des animaux avec les moyens de bord.

REFERENCES

- [1] **POURTOY G, 2008**, Guide d'élevage de cobaye à Kinshasa. Université de Liège, Liège, 36p.
- [2] **LAURE G, 2002**, Contribution à l'étude de la dermatologie des petits mammifères nouveaux animaux de compagnie, PhD Thèse, École Nationale Vétérinaire de Toulouse. Toulouse, 89p.
- [3] **METRE Th, 2012**, Possibilités d'amélioration d'élevage des cobayes au sud Kivu /Est de la RD Congo, Mémoire, Université de Gembloux, 68p.
- [4] **OIE, 2008**, Les gales. Manuel Terrestre.1374-1386p : <http://www.oie.int.fr.normes>
- [5] **BATOLAUD DU COLOMBIEN J. 2011**, Mise en place du protocole d'éradication de la teigne, et la gale à *Trixacarus caviae* dans élevage de cobayes et de lapins nains. PhD Thèse, Université Claude-Bernard Lyon 1, Faculté de Médecine-Pharmacie, 69p.
- [6] **BRUET V, 2006**, Gale à *Trixacarus caviae* chez le cobaye. Prat .Vét. Anim. Cie. 27-28p.
- [7] **TOBBACK, 1951**, Maladies du bétail au Congo-Belge, Bruxelles, Publication de la Direction de l'Agriculture et de l'élevage de la colonie, Ministère des colonies place royale 7.
- [8] **FUSS S, 2002**, Physiologie et pathologie digestives du cobaye (*Cavia porcellus*), PhD Thèse, École nationale Vétérinaire de Toulouse, Toulouse, 212 p.
- [9] **FELIX M, 2013**, Promouvoir les élevages des chèvres à travers une approche intégrée pour lutter contre la pauvreté au Cameroun, Agridap, vol 29.

INFLUENCE OF GENDER ON CAREER CHOICES BY STUDENTS IN YOUTH POLYTECHNICS IN BUNGOMA COUNTY, KENYA

Nalinya Remmy Simiyu

University of Nairobi, 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: Different studies have been done in different parts of the world in regard to performance and employment of youths, yet little has been done on factors influencing career choices in tertiary institutions. As such, the study set out to investigate factors influencing career choices in tertiary institutions in Bungoma County. Based on the study, this paper examines how gender issues determine the choice of careers by students in tertiary institutions in Kenya. The study was limited to fifteen youth polytechnics in Bungoma County with an assumption that the respondents would be willing to give their views freely. The study used a survey design in which descriptive statistics was employed. The target population was 15 youth polytechnics, with 1340 students of which a sample population of 140 students was selected. The study used a questionnaire for collection of data. The study results showed that gender issues influence the choices of career among students in youth polytechnics. The study recommends some measures to be undertaken to reduce the current problems caused by poor career choices in tertiary institutions. These include advising Ministry of Education to set up bridging courses, workshops and seminars in tertiary institutions to help students project on careers which would march with the job market the time they complete their studies. The study is significant as it can benefit the youths to understand the careers to choose and help the government come up with strategies to help young people make right career choices in institutions of learning.

KEYWORDS: Gender, Career Choices, Students, Youth Polytechnics, Bungoma County, Kenya.

1 INTRODUCTION

Kenyans aged 30 years and below constitute about 75% of the country's population, forming the largest source of human resource. However, they continue to remain on the periphery of the country's affairs and their status has not been accorded due recognition. They are often excluded from the design, planning and implementation of programmes and policies that affect them. Many productive and energetic youth remain unemployed, continue to suffer from poor health, and lack sufficient support from government and other relevant institutions. Some of them, especially, have special needs that require attention such as those living on the streets, those living with HIV/AIDS, the girls and those with disabilities.

The responsibility of ensuring that the aspirations and hopes of the youth are met cannot be left in the hands of a single stakeholder, i.e. schools. Everyone in the community, both young and old, must play a role. It is for this reason that the Government of Kenya and other stakeholders have embarked on the development of a comprehensive youth policy. The National Youth Policy recognizes that the youth are a key resource that can be tapped for the benefit of the whole country. It endeavours to address issues affecting young people by providing broad-based strategies to give the youth meaningful opportunities to reach their maximum potential. It provides a broad framework within which all stakeholders, including the private and public sector and civil society, can contribute to youth development. The document goes further to suggest an implementation mechanism.

The youth policy was drafted in the context of existing sectoral policies, national development plans, international policies and charters to which Kenya is a signatory. Cognizance is given to the Charter of the United Nations, the Commonwealth Youth Charter, Universal Declaration of Human Rights and United Nations World Programme for the Youth to the year 2000 and beyond, among other important documents that have interest in the youth. The policy defines a Kenyan

Youth as one aged between 15 and 30 years. This takes into account the physical, psychological, cultural, social, biological and political aspects of the youth.

The youth in Kenya, who number about 9.1 million, account for about 32% of the population. Of these, 51.7% are female. The youth form 60% of the total labour force but many of them have not been absorbed in the job market owing to the country's high unemployment level (Sifuna, 1982). Enrolment in primary school totalled only 7.2 million in 2003 for those aged 6-13 years. Secondary school enrolment, by 2002, stood at around 847,287 while university enrolment stood at an estimated 63,941 students in the 2002/03 academic year. Enrolment in private accredited and private unaccredited universities totalled 10,310 of which 5,354(51.9%) are female (Kenya Bureau of Statistics, 2008).

The problem became so serious to warrant immediate government action. The first step taken was an attempt to increase employment opportunities in the formal sector of the economy through an agreement and trade unions, known as tripartite agreement of 1964. Other government efforts were the Kericho conference of 1966 which was organized jointly with Kenya government and the then university college of Nairobi which investigated the problems associated with education, employment and rural development, including the problems of youth unemployment and the establishment of NYS. The conference was expected to come with ways provide skilled training for unemployed youths (Evaluation Mission for Kenya Government and Norwegian Agency, 1974). This is what led to the formation of youth polytechnics initially referred to as village polytechnics.

According to Owano (1986, 1988), the youth polytechnics offer non-formal education programmes that have received considerable attention in Kenya. The idea of village polytechnic was spurred by National Christian council of Kenya (NCCCK) report on the fate of the youth after school of 1966. The report sought identified the rapid development of serious unemployment amongst the primary school dropouts. It spelled out the problems of unemployment, unproductive and landless youth in rural areas citing that these problems have led to high rural urban migration. There was, therefore, need to create institutions that did not require high academic entry grades and upon qualifying from these institutions the graduates would access job market through self-employment within the places where they were living.

According to Court (1972), the provision of education and training for all Kenyans is fundamental to government's overall development strategy. Kenya's human resource is central to the country's attaining its goal of industrial development and technical advancement. The introduction of free primary education is one of the key reforms which have led to an addition of 1.5 million children in primary schools between January 2003 and June 2004. This has in turn caused high level of school leavers. The government therefore recognizes the need to create opportunities for post-primary and secondary youth who for one reason or another do not transit to higher levels of learning, and who, since they are below 18 years, do not qualify for public employment. They can therefore only qualify to join youth polytechnics and technical institutes so that they can offer market-driven courses (Ministry of Education Science and Technology, 2005).

At the initiation of the youth polytechnics (YPs), the most common courses offered were carpentry, tailoring, dress making and masonry (Fortham, 1993). Presently, the courses that have been adopted widely over a period of time include fashion design, garment making, motor vehicle technology and carpentry. Surprisingly statistics reveal great disparities in enrolment in different courses. For example, in some YPs like Naitiri, a number of female students enrolled in masonry in 2009 are 19 and none of the male students was enrolled. A few female students were enrolled in plumbing and carpentry while some courses that were expected to have high employment, like hair dressing, recorded no employment. It is also surprising that some courses like leather work and agriculture-related courses like fish farming and zero grazing were not offered nor had no students choosing them. These courses were missing in many polytechnics which are the major concern of research of these papers. The previous studies of youth polytechnics tended to be rather critical on the relevance of most YP programmes in relation to local needs (Anderson, 1970).

GENDER EFFECT AND CAREER CHOICES

The term gender refers to the social or cultural characteristics assigned to women and men as they grow as members of a given community. Society has over time expected women and men to perform certain duties and behave in certain ways due to their biological differences and other social factors. Gender-based division of labour is prevalent under which duties are allocated on basis of one's sex (Berkeley, 1981).

Universally, young generations learn, acquire and initialize perceptions, attitude, values and beliefs from older generations through the process of socialization. In addition to age, gender is one of the universal dimensions on which status differences are based. Unlike sex, which is a biological concept, gender is a social construct specifying the socially and culturally prescribed role that men and women are to follow. According to Lerda (1998), in the creation of patriarchy, gender

is the costume, a mask, a straight jacket on which men and women dance their unequal dance. Gender roles are influenced by cultural practices which has made the socialization process become perpetuated gender inequalities.

The girl child is constantly socialized to like the mother, undertake domestic and household duties of private domain, while the boy child is socialized in public duties that result to gender inequalities, notably in division of labour. Wolfe (2004) says that of all the ways that one group has systematically mistreated another, none is deep rooted than the way men have subordinated women.

According to a Maseno article *Equipping Youths with Practical Skills* (RoK, 2010), the Maseno polytechnic acknowledges the social economic differences between men and women which lead to bias in choice of courses they pursue and therefore advocate affirmative programmes that encourage girls and women to excel in various fields alongside their male counterparts. In contemporary society, teachers and schools are becoming key agents of socialization. Unfortunately, school systems still seem to emphasize non-empowering domestic skills such as sewing, cooking and embroidery. This has had a serious impact on the choice of courses among the girls and boys in youth polytechnics.

STATEMENT OF THE PROBLEM

A career is a chosen a profession or occupation; career decisions cannot be left to chance since more than ever one's success depends on making informed career plans (Watley, 2006). Studies on career choices by first year students in youth polytechnics in Kenya indicate that there is no clear trend towards particular careers. It appears as though the choices of various trades vary from year to year. For instance, in 2008, in Kimilili, Chebukwabi polytechnic, the highest enrolment was 5 students in masonry, while the following year, the highest enrolment was 21 in garment making. These fluctuations are likely to cause mismatch of skills and job opportunities and can also make some facilities to lie idle in some trades where there is no enrolment of students in a particular year. Little has been said about the causes of these fluctuations. The study, therefore, sought to find out the factors that influenced the career choices in youth polytechnics in Kenya.

LIMITATIONS OF THE STUDY

The study was limited to four factors influencing career choices by students in youth polytechnics in Bungoma County, namely gender, availability of physical facilities, job opportunities and students' background. From past studies only a few factors influencing students' career choices in youth polytechnics in this area have been identified. This paper focuses specifically on gender-related issues on career choices.

2 MATERIALS AND METHODS

Bungoma County lies on the Northern part of Western Province and borders Trans-Nzoia County to the North, Lugari District to the East all the way to Kakamega County to the South and Busia County to the West. It covers an area of 2,069 km (798.8 sq miles) with a population of 1.4 million. The County has five constituencies with 15 youth polytechnics. The economy of the County is mainly based on agriculture farming on the sugar cane and maize industries. The area experiences high rainfall throughout the year with some large rivers used for small-scale irrigation farming.

This study used survey design. The most attractive attribute of the descriptive research design for which the research prefers to the other methods is that, apart from enabling direct generation of information, it creates the opportunity for in-depth responses through sharing on the past, present and future possibilities that provide a good understanding of the phenomena under study.

The target population consisted of 15 youth polytechnics as follows: Bungoma East 2, Bungoma Central 2, Bungoma North 2, Kimilili 3, Bungoma South 4, Bungoma West 2 with 1340 respondents found in Bungoma County. These polytechnics are distributed in the five districts, namely Bungoma North, Bungoma South, Bungoma Central and Bungoma West and Bungoma East. The sampling was done in all the 15 youth polytechnics based on the formula by Tronchien (2007) which states that when the population is small, the sample will be all the participants. Proportional sampling was then used to determine the number of students to be interviewed in each of the 15 polytechnics in Bungoma County.

This study used questionnaire to collect data which enabled for the collection of more information over a short time. The choice of instruments was informed by the nature of the data to be collected the time available as well as the objectives of the study. The study was mainly concerned with gathering views, opinions, perceptions, feelings and attitude of the respondents, such information could be captured by use of the questionnaire. The questionnaire contained both open- and close-ended items.

The findings of the study were analyzed using the SPSS system and content analysis method (Mugenda & Mugenda, 2003) which involves a systematic qualitative description of the objectives or units of study (categorical variables) and determines the intensity with which certain themes or phrases have been used. It involves a detailed description of the items that comprise the sample.

In interpreting the results, the frequency of the items appears was interpreted as a measure of importance, attention or emphasis. The specific classification system used to record the information for the research was designation content analysis which was to determine the frequency and trends with which concepts of the objectives then was interpreted as a measure of direction or bias. Tabulation was also used to give a visual display of the findings trends and for ease of reference.

3 RESULTS AND DISCUSSION

GENDER OF THE STUDENTS

The research was interested to ascertain the enrolment of students based on their gender from the questionnaire. The table below presents the enrolment of both male and female students in youth polytechnics in Bungoma County.

Table 1: Gender of the Students

Respondents' Gender	Frequency	Percent
Male	75	57.7
Female	55	42.3
Total	130	100.0

The table above shows that out of the 130 students who filled the questionnaires, 75(57.7%) were male while 55(42.3%) were female. This indicates that there are more male students in youth polytechnics than there are female students. As such, one type of gender dominates in tertiary institutions in Bungoma County.

GENDER AND CAREER CHOICES

The research further sought to establish how gender influenced career choices in the sampled polytechnics. The study used indicators such as male roles and female roles in the society which were raised as items in the questionnaire to gather respondents' views on what society expects males or females. The first step was to know the representation of both male and female students in each trade. The results of the findings were as presented in Table 2 below. Out of the 55 students who chose garment making, only 5 were male and out of 14 students who chose masonry, none of them was female. Only one student chose metalwork and this was a male student.

Table 2: Number of Male Verses Female Students in the Trade

Career	Frequency	Male	Female
Garment making	55	5	50
Fashion design	3	0	3
Masonry	14	14	0
Carpentry	9	9	0
Metal work	1	1	0
Plumbing	5	3	2
Motor vehicle engineering	38	35	3
Electrical engineering	5	4	1
Total	130	71	59

As indicated in Tables 2, gender is one of the factors that influence career choices among students in youth polytechnics in Kenya. Among all the careers given metalwork registered the lowest enrolment while masonry and carpentry did not attract any female students. Garment making which attracted many students had the highest number of female students. It was also observed that most of the female students tend to enrol in one career. On the other hand, masonry, carpentry, electrical engineering and metalwork courses were largely left for male students.

The author also used cross tabulation to show the correlation of career choices and gender. The findings were as shown in Table 3 below.

Table 3: Symmetric Measures on Gender and Career Choices

		Value	Asymp. Std. Error (a)	Approx. T(b)	Approx. Sig.
Interval by Interval	Pearson's R	-.663	.058	-10.009	.000(c)
Ordinal by Ordinal	Spearman correlation	-.733	.059	-12.179	.000(c)
N of Valid Cases		130			

a = Not assuming the null hypothesis.

b = Using the asymptotic standard error assuming the null hypothesis.

c = Based on normal approximation.

From the results given in Tables 3 above, male students' enrolment in different careers was negatively correlated to the female students. This shows that there is inverse proportion between male students and female students in different careers in youth polytechnics. It was observed that student enrolment based on each gender was not uniform, which will in turn result in gender imbalance in the job market.

On further research, it was found that out of 130 respondents, 53(40.8%) either strongly agreed or agreed that some trades are believed to be for women while 61(46.9 %) disagreed with the statement, as presented in Table 4.

Table 4: Trade Gender Biasness

Likert scale	Frequency	Per cent
Strongly Agree	34	26.2
Agree	19	14.6
Not Sure	16	12.3
Disagree	23	17.7
Strongly Disagree	38	29.2
Total	130	100.0

The results in Table 4 above show that many students choose careers based on their gender.

On the labour intensive careers, the research was interested to find out how both genders selected their careers. The results were as presented in Table 5 which reveals that 99(76.2%) of respondents agreed or strongly agreed that men are suited to do more labour intensive tasks than women.

Table 5: Labour Intensiveness

Likert scale	Frequency	Percent
Strongly Agree	66	50.8
Agree	33	25.4
Not Sure	13	10.0
Disagree	12	9.2
Strongly Disagree	6	4.6
Total	130	100.0

The above findings show that male students choose careers that are more physically demanding than their female counterparts.

Finally, the research sought to determine how the culture has affected the choice of careers. The findings were as presented in the Table 6 below.

Table 6: Culture influence on career choices.

Likert scale	Frequency	Percent
Strongly Agree	42	32.3
Agree	35	26.9
Not Sure	15	11.5
Disagree	16	12.3
Strongly Disagree	22	16.9
Total	130	100.0

Out of the 130 respondents, 77(59.2%) agreed or strongly agreed that traditions or culture does not allow women to undertake some careers such as masonry and carpentry. The results show that more than half of the students were influenced by cultural believes in the choice of their careers.

In many African societies, women are expected to perform some roles like sewing and tailoring. These roles are believed to be for women yet men are believed to be muscular and should perform hard tasks that require a lot of energy or are labour intensive. In summary, 71(54.6%) out of the 130 respondents believed that some roles are meant for women culturally while 99(76.2%) out of 130 believed men are meant to do labour intensive tasks. This is in agreement with what Lerda (1998) states that in the creation of patriarchy, gender is the costume, a mask, a straight jacket on which men and women dance their unequal dance. Gender roles are influenced by cultural practices which have made the socialization process perpetuate gender inequalities.

4 CONCLUSION AND RECOMMENDATIONS

As far as gender is concerned, the study revealed that cultural believes interfere in the choices of careers made by students in youth polytechnics. It was also observed in that stereotype believes have hindered female students from undertaking some trades like carpentry, metal work and masonry. The female students seem to be only interested in careers like garment making and fashion while careers like electrical engineering, plumbing and metalwork are left for male students. This division of labour is a big setback to acquisition of employment, especially for female students who are left with small sample of careers to undertake. It is therefore recommended that the Ministry of Planning, Development and National Heritage together with the Ministry of Education should set up seminars and workshops to sensitize people, society and country on the expectations of the society in future.

REFERENCES

- [1] Anderson, J. (1970). *The Village Polytechnic Movement*. Nairobi: IDS/SRDP Research and Evaluation Unit, University Of Nairobi.
- [2] Court, D. (1972). *Village Polytechnic Leavers, "The Maseno Story"*. Working Paper 70, Nairobi: University of Nairobi Institute of Development Studies.
- [3] Evaluation of Kenya Government and Norwegian Agency for International Development (1974). *The Kenya Village Polytechnic Programme*. Author.
- [4] Fortham, P. E. (1993). *Informal and Formal Education Programmes in YMCA*. George Williams College ICE 301, Life Long Learning Unit to London. YMCA" George Williams College.
- [5] Kenya National Bureau of Statistics (2008). *Statistical abstract*. Nairobi: Government Printers.
- [6] Mugenda M. Olive and Mugenda G. Abel (2003). *Research methods: Quantitative and qualitative approaches*. Nairobi, Kenya: Acts Press.
- [7] Owano, A. (1988). *Education for employment among the youth*. Kenyatta University Department of African curriculum organization, Nairobi.
- [8] Owano, A. (1986). *The Village Polytechnic Programme in Kenya*. A paper presented at the research seminar organised by the Bureau of Educational Research, Kenyatta University.
- [9] Republic of Kenya (2005). *Ministry Of Education Annual Report*. Nairobi: Government Printers.
- [10] Republic of Kenya (2010). *Maseno article "Equipping the youths with practical skills, Nairobi"*. Retrieved March 10, 2011 from hotjobKenya.com/2011/01/baseline
- [11] Sifuna, D. (1982). *Technical Secondary school Leavers and Employment Opportunities in Kenya*. Kenyatta University College. Mimeograph.

LES CAUSES DE SAISIES DES VIANDES A L'ABATTOIR PUBLIC DE BENI / PROVINCE DU NORD-KIVU EN R.D. CONGO

[CAUSES OF MEAT GRABBING IN THE PUBLIC SLAUGHTERHOUSE OF BENI / PROVINCE OF NORD-KIVU IN THE DR. CONGO]

BACISHOGA Zozo Séraphin¹, MITUGA Ntwali Victor¹, HERI Cishesa Thierry¹, LUTWAMUZIRE Cibikwa Désiré¹, KAFIRONGO Maneno Jacques², and SANVURA Matumuabirhi Vincent de Paul³

¹Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ WALUNGU),
Bukavu, Sud Kivu, RD Congo

²Section Agro vétérinaire,
Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques et Vétérinaires (ISEAV/ MUSHWESHWE),
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: A retrospective study on the reasons of seizures of organs of animals done at the public slaughterhouse of Blessed has been led on one period of five years since 2007 till 2011.

To shortcoming an analysis of its results we look for results to seizures meats characteristics whose energetic value should have saved the cellular metabolism, it has been noted a number very important of carcasses on which have been achieved of the partial seizures. A total of 3077 cases that corresponded to 2835,75 kg of meat seizure have been observed during the study; cattle covered the biggest proportions. The losses in animal proteins were therefore real.

Being about the spoil types, fifteen motives constituted the reason of seizure of one or the other of the organs on the whole in the species bovine, ovine, caprine and porcine.

The bad bled, the distomatose, the pulmonary emphysema, the cysticercose, the caseification, the abscesses, the adhesions, the dotted liver, the tuberculose, the blow up spleen, the angiocholite, the kidney stones, the hydronephrose, the metastrongylose and the verminous nodules.

Among the four studied species, the bovine was the most interesting for which one noted 2197 cases, either 71,4%, in case of pig, 722 cases (23,46%).

Among the small ruminants, the goat covered 3,37% and sheep only achieved 1,75%.

According spoil frequencies, there are no differences statically.

Considering the category of meats seized, it is useful to signal that most came from the red viscera.

In a general manner, the yearly averages were respectively of 29,4cas and 47,5Kg, numbers that are spectacular enough on time where the needs in meat are increasing.

KEYWORDS: Cause, meat, grabbing, slaughterhouse, Nord-Kivu.

RESUME: Une étude rétrospective sur les causes de saisies d'organes d'animaux effectuées à l'abattoir public de Beni a été menée sur une période de cinq ans allant de 2007 à 2011. A travers une analyse de ses résultats cherchant à caractériser les viandes saisies dont la valeur énergétique aurait dû servir dans le métabolisme cellulaire, il a été constaté un nombre fort important de carcasses sur lesquelles ont été réalisées des saisies partielles. Au total 3077 cas qui correspondaient à 2835,75

kg de viande saisie ont été observés durant l'étude ; le bovin en couvre les plus grandes proportions. Les pertes en protéines animales étaient donc réelles.

S'agissant des types d'altérations, quinze motifs dans l'ensemble ont constitué la cause de saisie de l'un ou l'autre des organes dans les espèces bovine, ovine, caprine et porcine. Ces altérations sont la mauvaise saignée, la distomatose, l'emphysème pulmonaire, la cysticercose, la caséification, les abcès, les adhérences, le foie piqueté, la tuberculose, la splénomégalie, l'angiocholite, les calculs rénaux, l'hydronéphrose, la métastrongylose et les nodules vermineux.

Parmi les quatre espèces étudiées, le bovin a été le plus intéressant pour lequel on a constaté 2197 cas, soit 71,4%. Le porc a suivi avec 722 cas de saisie soit 23,46%. Parmi les petits ruminants, la chèvre a couvert 3,37% alors que le mouton n'en a réalisé que 1,75%.

En ce qui concerne les fréquences des altérations, il est à noter qu'elles étaient variables. Toutefois, aucune différence statistique significative n'a été observée pour les moyennes annuelles.

Considérant la catégorie des viandes saisies, il est utile de signaler que la plupart provenaient des viscères rouges.

D'une manière générale, les moyennes annuelles étaient respectivement de 29,4cas et 47,5Kg, chiffres qui sont assez spectaculaires à l'heure où les besoins en viande sont croissants.

MOTS-CLEFS: Causes, saisie, viandes, abattoir, Nord-Kivu.

1 INTRODUCTION

L'une des préoccupations essentielles de l'homme de notre époque et de toujours, est de satisfaire son être, ses besoins, ses désirs, ce qui doit conduire au bien-être [1].

L'on évoque particulièrement les besoins nutritionnels et économiques. C'est pourquoi, depuis les temps anciens, pour parvenir à répondre à ces deux types de besoins, l'homme élève les animaux [2].

Cependant, le monde fait actuellement face à une croissance exponentielle de sa population, qui augmente également ses besoins alimentaires. En conséquence, la malnutrition a atteint 30% dans le monde dont environ 10% en Afrique depuis 2007 [3].

Dans le continent africain, le Programme de Nations Unies pour le Développement (PNUD) incrimine aussi l'insécurité grandissante, en particulier en RDC, spécialement dans sa partie Est depuis 1994 [4].

Parallèlement, les concepts de qualité de la vie, la qualité de l'environnement émergent ou s'affirment chez nos contemporains comme des revendications, comme une légitimité d'existence [1].

Ainsi, suite à de nombreux problèmes auxquels sont confrontés les producteurs des bétails : maladies, mauvaises techniques d'abattage, technique défectueuses d'élevage, ...

Il est certain que les marchés ne rendent pas disponible toutes les différentes parties et organes aux consommateurs [4], [5].

Malgré sa valeur alimentaire bien définie, la viande peut constituer aussi un danger pour la population consommatrice. Elle constitue en outre un bon milieu de culture bactérienne et peut être porteuse de germes et parasites nocifs à l'homme, même certaines toxines nuisibles à la santé humaine peuvent s'y trouver. Elle ne sera utile à l'homme que si elle présente certaines conditions de salubrité.

En marge de ce qui précède, un contrôle minutieux de ses caractéristiques bactériologiques, parasitologiques et organoleptiques s'impose avant la commercialisation de la viande ; ce qui aggrave souvent la faible production animale observée pour des raisons de non-conformité, soustraction de certaines organes ou carcasses d'animaux de la consommation humaine après expertise des viandes. Les pertes enregistrées incombent non seulement pas à la quantité de protéines consommables, mais aussi à la liquidité en termes d'argent pour le vendeur.

Plusieurs motifs parmi lesquels l'absence d'examen ante-mortem, les maladies parasitaires, infectieuses, le manque de rigueur dans le contrôle sanitaire de la part du service de quarantaine des animaux, les techniques d'abattage, etc. seraient à la base des diverses saisies des viandes.

Cette étude s'est assignée comme objectifs ce qui suit :

- Connaître la fréquence de saisie et déterminer les principales raisons pour lesquelles, les viandes sont saisies à l'abattoir public de Beni, source de perte de quantité non négligeable à la fois pour le consommateur et le Boucher.
- Evaluer en termes de quantité, les pertes en viandes saisies selon l'espèce.

Les données utilisées dans la présente analyse s'étendent sur cinq ans allant de janvier 2007 à décembre 2011, et qu'ont été notées à l'abattoir public de Beni.

2 MATERIEL ET METHODES

Notre étude a été menée dans la ville de Beni, une entité territoriale décentralisée de la province du Nord Kivu, dont la description correspond plus ou moins aux coordonnées suivantes :

Beni est une ville de l'Est de la République Démocratique du Congo, située dans la partie Nord de la province du Nord-Kivu, à plus ou moins 300Km au Nord de Goma et environ 75Km de Kasindi. Cette ville se situe au carrefour des grands axes routiers : Goma-Bunia, Goma-Kasindi, Goma-Mombasa en passant par l'Ouganda.

La ville de Beni est une région de plaine dans sa grande partie, excepté ses parties Est et sud-est où se localisent quelques collines avec une moyenne de 1110m d'altitude. Un climat tropical humide marqué par deux saisons (sèche et pluvieux) y règne.

Son sol est du type argilo-sablonneux et sa végétation est caractérisée par l'existence d'une savane herbeuse conséquence d'une destruction méchante de la forêt par l'homme qui cherche à implanter ses cultures. Beni compte 363845 habitants.

L'abattoir de Beni est une structure qui est directement annexée à l'inspection urbaine de l'Agriculture Pêche et Elevage(AGRIPEL). Elle est située en ville de Beni, commune Bungulu, à côté du marché de Kilokwa.

D'abord comme une tuerie aux années 1958, ladite structure fonctionne toujours dans le même bâtiment, pendant que l'inspection elle-même ne fut créée qu'en 1983. Elle est gérée par un vétérinaire sous la supervision de l'Inspecteur urbain.

2.1 MATERIEL

La récolte, le traitement et l'analyse des données ont été réalisés en suivant une procédure bien définie avec du matériel ci-après:

- Les animaux abattus au sein de l'abattoir public de Beni, provenant spécialement des espèces bovine, ovine, caprine et porcine.
- Le matériel non biologique d'inspection des viandes et pour transcrire les résultats.

2.2 METHODES

Cette recherche de terrain a été conduite en plusieurs étapes :

- Echantillonnage : celui-ci portait sur les données des registres et rapports d'activités de l'abattoir depuis 2007 à 2011.
- Les données ont été analysées après transformation par l'ANOVA I c'est-à-dire l'analyse de la variance à un critère de classification.
- L'appréciation des espèces et des motifs de saisis a été fait par le Test de Fischer Snedecor [6], [7].
- Le logiciel Excel 2007 a été utilisé pour effectuer l'analyse de variance des données collectées.

Les résultats de nos recherches sont présentés dans les tableaux numérotés de I à V qui suivent :

Tableau 1: Fréquence des altérations

		Nombre de cas de saisies selon les espèces				Totaux	%
Altérations		Bovin	Ovin	Caprin	Porcin		
1	M. saignée	838	34	2	353	1227	39,9
2	Utérus gravide	840	0	34	0	874	28,40
3	Distomatose	292	12	8	0	312	10,14
4	Emphysème	77	0	0	179	256	8,32
5	Métrastrongles	0	0	0	144	144	4,68
6	Hydronéphrose	52	8	14	25	99	3,22
7	Calculs	37	0	12	16	65	2,11
8	Abcès	26	0	4	5	35	1,14
9	Nodules vermineux	3	0	30	0	33	1,07
10	Cysticercose	10	0	0	0	10	0,32
11	Angiocholite	8	0	0	0	8	0,26
12	Splénomégalie	5	0	0	0	5	0,16
13	Foie piqueté	3	0	0	0	3	0,1
14	TBC	2	0	0	0	2	0,06
15	Caséification	2	0	0	0	2	0,06
16	Adhérence	2	0	0	0	2	0,06
	TOTAL	2197	54	104	722	3077	100

La mauvaise saignée a été l'altération qui a entraîné plus de saisies chez toutes les espèces (39,9%), suivie de l'utérus gravide (28,4%). Tandis que la Tuberculose, la caséification et l'adhérence viennent au bas du tableau avec chacune 0,06%.

Sur base de l'ordre d'importance croissante ; les altérations inventoriées se rangent de la manière suivante : mauvaise saignée, utérus gravide, distomatose, emphysème pulmonaire, métrastrongylose, hydronéphrose, calculs rénaux, abcès, nodules, cysticercose des organes, angiocholite, splénomégalie, foie piqueté, tuberculose, caséification et adhérences.

Le tableau II qui suit quantifie les viandes saisies au cours des cinq années d'étude comprises entre 2007 et 2011 :

Tableau 2 : Quantité de viandes saisies de 2007 à 2011 en Kg

Altération Espèces	Distomatose	Caséification	Abcès	Foie piqueté	Mauvaise saignée	Emphysème	Adhérence	Métrastrongles	Tuberculose	Angiocholite	Hydronéphrose	Calculs	Splénomégalie	Cysticercose	Nodules vermineux	Total
BOVINE	1294,5	8	82,85	14,5	990,75	95,75	2	0	13	32	34,25	18,5	8	7,5	11,25	2612,35
OVINE	7	0	0	0	8,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	16
CAPRINE	3	0	1	0	0,25	0	0	0	0	0	1	1,5	0	0	12,5	19,55
PORCINE	0	0	2,5	0	96,5	41,25	0	43,25	0	0	2,85	1,5	0	0	0	187,85
TOTAL	1304,5	8	86,35	14,5	1095,5	137	2	43,25	13	32	38,6	21,8	8	7,5	23,75	2835,75

Au total 2835,75 kg de viande ont été saisis de l'abattoir public de Beni au cours de notre période d'étude, dont la distomatose à elle seule représentait 46% de saisies totales sur les cinq ans. Cette altération a été suivie de la mauvaise saignée 38,61%.

Par contre, les adhérences ont occupé la dernière place, avec 0,07% au sujet des causes de saisies.

Nous avons aussi cherché à connaître les pertes enregistrées quotidiennes au cours de la même étude, comme l'indique le tableau III ci-après :

Tableau 3: Pertes journalières de viande (en kg)

Altération Espèces	Distomatose	Caséification	Abcès	Foie piqué	Mauvaise saignée	Emphysème	Adhérence	Métastrongles	Tuberculose	Angiocholite	Hydronephrose	Calculs	Splénomégalie	Cysticercose	Nodules vermineux	Total
BOVINE	0,71	0,0043	0,045	0,0079	0,5426	0,00524	0,0010	0	0,0071	0,00175	0,0187	0,0101	0,0043	0,0071	0,0061	1,4241
OVINE	0,0004	0	0	0	0,0046	0	0	0	0	0	0,0002	0	0	0	0	0,0086
CAPRINE	0,0016	0	0,0005	0	0,0001	0	0	0	0	0	0,0005	0,0009	0	0	0,0068	0,0104
PORCINE	0	0	0,0013	0,0226	0,528	0,0226	0	0,0236	0	0	0,0015	0,0008	0	0	0	0,5878
TOTAL	0,712	0,0043	0,0468	0,0079	1,0753	0,075	0,0010	0,0236	0,0071	0,175	0,0209	0,0118	0,0043	0,0071	0,0129	2,0309

Les pertes journalières des viandes à l'abattoir public de Beni ont représenté une moyenne de 2,0309kg. La distomatose en couvre une proportion prépondérante d'environ le tiers, parallèlement aux adhérences pour lesquelles la proportion est très insignifiante.

Les pertes en viandes n'ont pas dépassé 0,5426 kg/jour, pour chacune des altérations observées.

Ci-après, le tableau 4 présente les moyennes annuelles des pertes observées :

Tableau 4: Pertes moyennes en viandes saisies selon les altérations rencontrées (en kg)

Altérations Espèces	Distomatose	Caséification	Abcès	Foie piqué	Mauvais saignée	Emphysème	Adhérence	Métastrongylose	Tuberculose	Angiocholite	Hydronephrose	Calculs rénaux	Splénomégalie	Systicercose	Nodules vermineux	Total
Bovine	1294,5	8	82,85	14,5	990,25	95,75	2	0	13	32	34,25	18,5	8	7,5	11,25	2612,35
Ovines	7	0	0	0	8,5	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	16
Caprines	3	0	1	0	0,25	0	0	0	0	0	1	1,8	0	0	12,5	19,55
Porcines	0	0	2,5	0	96,5	41,25	0	43,25	0	0	2,85	1,5	0	0	0	187,85
Total	1304,5	8	86,35	14,5	1095,5	137	2	43,25	13	32	38,6	21,8	8	7,5	23,75	2835,75
Perte moyenne par altération	326,13	2,00	21,59	3,63	273,88	34,25	0,50	10,81	3,25	8,00	9,65	5,45	2,00	1,88	5,94	
Moyenne générale	47,26															

Il ressort de ce tableau que la perte moyenne de viande par altération est chapeautée par la distomatose (326,13 kg) suivie de la mauvaise saignée (273,88 kg) tandis que l'adhérence n'a que 0,50 kg de 2007 à 2011.

L'espèce bovine est celle qui a été la plus sujette à la saisie des viandes et où il s'est obtenu plus que la majorité des altérations rencontrées (au total 14 altérations). La métastrongylose a fait une particularité chez le porc. La splénomégalie n'a fait motif de saisie que chez la bête bovine.

Nous pensons que malgré sa faible intervention dans la fourniture des animaux de boucherie, le marché local n'est pas une origine à négliger et par conséquent les quelques cas de saisie dus à cette dernière se justifieraient par la grande fréquence des maladies à tiques, dont la theileriose dans nos élevages, par abattage d'animaux aux apparences d'une bonne santé, soit par abattage d'animaux malades cliniquement.

Aussi, la résistance des petits ruminants à ces maladies fait d'eux des réservoirs, voilà pourquoi il y a eu d'altération typique y relative sur les carcasses de ces animaux.

La tuberculose s'est manifestée exclusivement chez la bête bovine. Il en est de même pour la cysticercose. Pour cette dernière, il en résulte que les conditions d'élevage se sont améliorées davantage avec le système de claustration. Et donc la consommation des selles humaines a été quasiment impossible. De plus, les vermifugations périodiques (au rythme d'une fois/2mois) au mébendazole initié en combinaison de la vaccination contre la poliomyélite chez les enfants par le ministère de la santé ont contribué sensiblement au contrôle des verminoses en médecine et en est la raison explicative éloquent, il semble.

Toutefois, les cas nodules venimeux chez les bovins et les caprins uniquement ne sont pas à sous estimer, de par leurs chiffres. Il y a lieu de penser que l'absence des mesures prophylactiques dans l'élevage d'origine, surtout les chèvres contribue à l'entretien de verminose ou de vache de familles trop pauvres estimant que les soins des animaux coûtent chers.

En ce qui concerne les bovins, plusieurs raisons possibles sont à évoquer : un bon nombre des éleveurs administre d'eux-mêmes, sans demander le concours d'un vétérinaire quelconque ou encore organisent dans les exploitations à leur gré sans demander l'aval, ni le concours d'un technicien en la matière.

Parfois, la sous estimation du poids, ou encore l'utilisation des mêmes molécules pendant des longues périodes et à un rythme inadapté (par exemple traitement de masse de 2 fois/an) peut créer des résistances.

D'autres fois, ce sont des molécules à spectre d'activité fort étroit (par exemple le wormicid) ou des mauvaises pratiques de l'activité du pâturage (absence de rotation).

Parmi les viscères rouges, le foie a été l'organe le plus victime de saisie, soit pour raison de distomatose, soit encore de piqueté ou abcès.

Pour ce qui est de la métastrongylose porcine l'élevage porcin est une activité intéressante ces dernières années avec l'essor vertigineux d'installation des usines d'extraction de l'huile de noix palmiste. Les moyennes des cas de saisies effectuées selon les altérations sont indiquées dans le tableau 5 ci-dessous :

Tableau 5: Moyennes annuelles des cas d'altérations observées

Altérations Années	Distomatose	Caséification	Abcès	Foie piqueté	Mauvaise saigné	Emphysème	Adhérence	Métastrongylose	Tuberculose	Angiocholite	Hydronephrose	Calculs rénaux	Splénomégalie	Systicercose	Nodules vermineux	Total
I	93	2	8	3	347	199	2	56	0	0	21	14	1	3	4	753
II	36	0	6	0	233	16	0	18	2	0	3	2	1	3	0	320
III	21	0	2	0	164	4	0	16	0	3	14	35	2	0	1	262
IV	59	0	13	0	276	14	0	0	0	3	7	4	1	2	12	391
V	103	0	6	0	207	23	0	54	0	2	54	10	0	2	16	477
Total	312	2	35	3	1227	256	2	144	2	8	99	65	5	10	33	2203
Moyenne annuelle	62,40	0,40	7,00	0,60	245,40	51,20	0,40	28,80	0,40	1,60	19,80	13,00	1,00	2,00	6,60	
Moyenne générale	29,37															

D'une manière générale, il ressort de ce tableau qu'en moyenne, le nombre de cas de saisies chaque année depuis 2007-2011, s'élève à 29,4, sans distinction d'altération.

La mauvaise saignée a été de loin le motif qui a fait l'objet de saisie dans toutes les quatre espèces étudiées ; la première année étant celle qui a connu le plus de cas.

La distomatose caractérisée par une évolution à dents de scie a occupé la deuxième place, (62cas/an) avec un pic au cours de la dernière année de l'étude.

Il convient de noter que toute l'année 2008 n'a pas connu d'altérations de caséification, de foie piqueté, d'adhérence ni d'angiocholite. Au contraire, durant l'année 2007, l'on n'a enregistré ni caséification, ni foie piqueté, ni adhérence.

Par ailleurs, aucune saisie par l'un ou l'autre de ces motifs n'a été observée au cours de l'année 2011 : caséification, foie piqueté, adhérence, tuberculose et métastrongylose. Parallèlement, l'année 2011 s'est caractérisée par les altérations

suivantes : distomatose, abcès, mauvaise saignée, emphysème, métastrongylose, angiocholite, hydronéphrose, calculs rénaux et cysticercose (d'organes : cœur et langue).

3 DISCUSSION

Les résultats de nos recherches ont montré que d'une manière générale, le nombre de cas de saisie et la quantité moyenne générale annuelle sont respectivement de 29,4 cas et 47,26Kg.

La mauvaise saignée et la distomatose se sont avérés les deux motifs de saisie les plus importants, avec des chiffres respectifs de 245,4 cas et 62 cas par an. De fait, le chiffre obtenu dans la présente étude, pour le compte de la distomatose égal à 10,14% ne rejoint pas (8), qui lui, n'a connu que 1,18% et 0,022% respectivement chez les bovins et les petits ruminants, d'un côté. De l'autre, la mauvaise saignée n'a pas été observée dans les études conduites par le même auteur au Sénégal.

Il est à noter toutefois que la fréquence de distomatose a été plus importante chez les petits ruminants, soit 14,8% alors que dans le cas d'espèce, le résultat était nettement inférieur, soit 0,65% [8]. Chez le bovin, alors que dans la présente étude, il a été observé 0,95% ; les études, ont abouti plutôt à un chiffre beaucoup plus éloquent, 50% dans certaines régions du Sénégal, à savoir la vallée du fleuve Nil, autour des lacs Mboro, Giriers, ainsi que dans le delta et la région du Sine-Saloum [9].

Avec les multiples courants de pillage de toutes sortes connus dans la province du Nord-Kivu en général, tout particulièrement en territoire de Beni et Lubero, les effectifs ont fort diminué dans les élevages. Par conséquent, les besoins imminents en protéine animales nous ont poussé à tourner le regard vers les pays voisins (Ouganda, Tanzanie) qui fournissent les animaux de boucherie (protéines animales), mais évidemment avec toutes les conséquences possibles dont la forte infestation des bovins par la distomatose.

Par rapport à la cysticercose, il est urgent de signaler que la fréquence était de 0,32% au niveau de l'abattoir de Beni. Cette valeur est supérieure à 0,11%, résultat des travaux [8]. Le résultat enregistré à l'abattoir de Beni ne rencontre pas la situation de Butembo, qui s'est élevé à 68,75%. Toutefois, ce pourcentage bien insignifiant, constitue une indication assez importante, car elle souligne la nécessité de mise en place des mesures d'hygiène étant donné le caractère de la maladie vis à vis de l'homme.

Globalement, les motifs de saisie observés à l'abattoir de Beni qui sont les mauvaises saignées, la distomatose, la caséification, l'emphysème, la métastrongylose, les abcès du foie, l'hydronéphrose, les calculs rénaux, les nodules vermineux, la cysticercose, l'angiocholite, la splénomégalie et les adhérences, ne semble pas corroborer la réalité de Butembo, où l'on note plutôt la distomatose, la cysticercose, la schistosomiase, les abcès, les putréfactions, les congestions et les viandes insuffisantes comme motifs les plus fréquents.

De même, le pourcentage élevé de la distomatose rencontre quelques résultats de 2010 où 27,9% des bêtes bovines abattues à l'abattoir public de Butembo en souffraient, avec une moyenne de 3Kg de foie saisie/bête de 400Kg poids vif. Cela montre combien la maladie est redoutable dans les milieux d'approvisionnement qui sont pratiquement les mêmes pour les deux villes.

Chez les bovins, la fréquence de 10,14% de distomatose à l'abattoir public de Beni est un chiffre explicatif montrant combien la maladie sévit dans le milieu d'origine contrairement aux observations ailleurs où l'on n'a trouvé que 1,18%.(8), Il faut dire que les régions qui fournissent du bétail aux abattoirs de Cap-vert s'investissent beaucoup dans la lutte contre la distomatose. Parallèlement, les pays voisins et les éleveurs des périphéries de la ville de Beni ne fournissent pas l'effort de lutte contre cette maladie.

D'ailleurs, la fréquence chez les ruminants abattus au Cap-vert égale à 0,02% soutient davantage l'idée précédemment évoquée.

Alors que la mauvaise saignée était la principale altération suscitant la saisie partielle des viandes dans la ville de Beni, au Cap-vert les études faites n'ont relevé aucun cas [8]. Cette situation s'explique par l'appartenance à deux classes socio-économiques différentes dictées par l'existence ou non d'abattoir moderne. D'ailleurs il est souligné que les techniques d'abattage sont précaires dans nos abattoirs du grand nord de la province du Nord-Kivu et les animaux sont souvent abattus en état de stress (sans repos, stress de capture,...).

Pourtant l'animal doit être sacrifié en état de toute conscience, sans douleurs et aussitôt la jugulation faite, les opérations suivantes ne doivent plus jamais être précipitées ; ce qui pousse au sang de s'écouler normalement au lieu de remplir les organes (poumons, foie et rate).

Il est à noter qu'aucun motif de saisie par suite d'abcès chez les moutons n'a été enregistré dans la ville de Beni, paradoxalement aux résultats d'ailleurs où des abcès ont été rencontrés chez les chèvres comme chez les moutons (1,6%) [8].

ANALYSES STATISTIQUES

La comparaison des moyennes observées a été effectuée par l'analyse de la variance à un critère de classification.

Cas de la variation des altérations en fonction de l'espèce Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F calculée	Probabilité	Valeur critique pour F	F observée
Espèces	323328,5888	3	107776,196	2,77375231	0,05311024	2,82704872	3,34388868
Altérations	599489,6525	14	42820,6895	1,10204285	0,38387764	1,93500881	
Erreur	1631941,047	42	38855,7392				
Total	2554759,288	59					

$F_{cal} = F_{cal} = \frac{VB}{VA} = \frac{2,82704872}{1,93500881} = 1,461 < 3,34 = F_{obs}$, sachant que l'hypothèse nulle « Ho » propose $F_{cal} < F_{obs}$ dans laquelle pas de différence significative.

En définitive, l'analyse de manière de dispersion des moyennes par le calcul de la variable relève que le calcul de la variance relève que les moyennes sont toutes égales en ce qui concerne les altérations dans toutes les espèces d'animaux sacrifiés à l'abattoir public de Beni.

Au vu de ce qui précède, il ressort de l'analyse des valeurs de $F_{cal} = \frac{VB}{VA}$ et F_{obs} que le résultat du test de Fisher Snedecor ne montre aucune significativité dans les différences notées en rapport avec les données sur les altérations dans les différentes espèces animales abattues.

De fait, parmi les 15 altérations observées, certains sont spécifiques à tel ou tel type d'animaux. Tel est le cas de la distomatose, métastrongylose. De plus, il faut mentionner les variations des facteurs influençant la fréquence des altérations, source des saisies de viandes.

Aussi, la situation de mauvaise technique d'abattage et la non ouverture de l'abattoir vers le modernisme doublée d'une gestion peu orthodoxe du service, le cas de mauvaise saignée, deviennent une altération observable au quotidien, sans distinction d'espèce. Tous ces paramètres interviennent dans cette absence de différence statistique.

a) Cas de la variation des altérations en fonction de l'année

Années	Nombre d'échantillons	Somme	Moyenne	Variance
I	15	753	50,2	9624,17143
II	15	320	21,33333333	3528,66667
III	15	262	17,46666667	1747,98095
IV	15	391	26,06666667	5003,78095
V	15	477	31,8	3217,88571
Causes				
Distomatose	5	312	62,4	1251,8
Caséification	5	2	0,4	0,8
Abcès	5	35	7	16
Foie piqueté	5	3	0,6	1,8
Mauvaise saignée	5	1227	245,4	4878,3
Emphysème	5	256	51,2	6872,7
Adhérence	5	2	0,4	0,8
Métastrongylose	5	144	28,8	621,2
Tuberculose	5	2	0,4	0,8
Angiocholite	5	8	1,6	2,3
Hydronéphrose	5	99	19,8	412,7
Calculs rénaux	5	65	13	174
Splénomégalie	5	5	1	0,5
Cysticercose	5	10	2	1,5
Nodules vermineux	5	33	6,6	49,8

b) Analyse de la variance

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F	F observé
Années	9854,74667	4	2463,68667	2,917748	0,02907988	2,53657939	3,11224985
Causes	276429,547	14	19744,9676	23,3839963	2,1904E-18	1,87258837	
Erreur	47285,2533	56	844,379524				
Total	333569,547	74					

L'analyse de la variance ne montre pas l'existence d'une différence statistique par rapport aux causes de saisies des viandes.

C'est-à-dire qu'il n'y a pas de variation significative d'altération dans le temps au cours de la période étudiée car $F_{cal} = \frac{VB}{VA} = \frac{2,53657939}{1,87258837} = 1,355 < F_{obs} = 3,11$.

En d'autres termes, avec l'idée d'étudier comment varie d'un moment à l'autre la dispersion des moyennes des altérations au cours de cinq années comprises entre 2007 et 2011, il s'avère qu'au seuil de 5%, pas d'interaction significativement statistique entre les moyennes annuelles de différentes altérations étudiées.

En effet, cela peut se justifier par la simple raison que les animaux destinés à la boucherie dans le milieu, proviennent des mêmes lieux (généralement la Tanzanie via l'Ouganda ces dernières années). Les élevages périphériques de la ville de Beni n'en fournissent qu'un nombre fort négligeable et ce, surtout à l'occasion des grandes fêtes.

Les techniques et les conditions d'élevage semblent être les mêmes dans les pays d'approvisionnement, au fil des années.

4 CONCLUSIONS

Au terme de notre étude qui s'est donnée comme objectifs de connaître la fréquence de saisie, de déterminer les principaux motifs de celle-ci et les quantités et pertes en viande par espèce au sein de l'abattoir public de Beni au cours des années allant de 2007 à 2011, l'analyse globale des résultats obtenus nous conduit aux conclusions suivantes :

1. Les motifs de saisie observés à l'abattoir public de Beni font payer un tribut assez considérable surtout aux bovins mais aussi aux petits ruminants et aux porcs ; la mauvaise saignée et la distomatose étant les altérations les plus importantes ;
2. Les investigations faites n'ont relevé aucun cas de saisie totale de la carcasse ;
3. Si l'on considère l'importance de leur fréquence, au total 15 altérations ont pu être observées : la mauvaise saignée, la distomatose, l'emphysème pulmonaire, la métastrongylose, l'hydronéphrose, les calculs rénaux, les abcès, les nodules vermineux, la cysticercose, l'angiocholite, la splénomégalie, le foie piqueté, la Tuberculose, la caséification et les adhérences ;
4. Sur le plan socio-économique, les motifs de saisie ont entraîné des pertes en protéines animales considérables ; ce qui constitue une préoccupation pour la région qui en souffre de carence. De plus, le but de l'inspection des viandes étant de protéger la santé publique, cela fait payer un lourd tribut aux éleveurs, aux professionnels de la filière « production de viande »,... ; pourtant il en résulte un problème social réel bien qu'encore ignoré jusque là ;
5. L'analyse de la variance des moyennes observées a montré qu'il n'y a pas eu de différence statistique significative des altérations aussi bien par rapport au temps qu'à l'espèce de l'animal abattu ;
6. L'examen ante-mortem est mal fait ou inexistant dans la région étudiée ;

Grâce à un travail axé sur les causes de saisie à l'abattoir public de Beni, nous avons pu montrer les motifs de saisie de cette denrée alimentaire précieuse qu'est la viande.

Cette étude a soulevé que le devenir de la viande varie en fonction d'un certain nombre de paramètres parmi lesquels les conditions d'abattage, les techniques d'élevage, le suivi vétérinaire, l'espèce animale, ...

Ainsi nous avons compris le succès dont la qualité passe plus par une responsabilité de tous les acteurs impliqués dans la filière « production animale », que par la prise de conscience du personnel chargé de l'expertise.

Aux contours de nos résultats, il y a lieu de penser que les principales espèces abattues en ville de Beni proviennent des mêmes origines surtout que les régions qui lui sont très voisines sont encore au stade de repeuplement en ce qui concerne le gros-bétail.

Au vu de ces conclusions, nous nous recommandons ce qui suit :

1. Une vigilance collective et un autocontrôle dans le circuit de la production des viandes ;
2. Une amélioration des techniques d'abattage et des conditions d'élevage ;
3. Le circuit de commercialisation du bétail de boucherie devrait être une filière où les différents acteurs sont en étroite collaboration, pour permettre à l'éleveur non seulement d'avoir une idée sur les résultats de l'expertise, mais aussi et surtout voir quelles stratégies appliquées, pour endiguer le manque à gagner aussi bien en argent qu'en protéines animales ;
4. Que les services de quarantaine locale et aux frontières redoublent d'efforts pour le progrès des missions du vétérinaire ;
5. Aux vétérinaires traitants dans les fermes, d'user de tous leurs sens dans la lutte contre les maladies récurrentes de la région ;
6. A tous les acteurs de la production animale et à l'autorité du ministère de l'agriculture, tant en province qu'au niveau national, d'unir les efforts en faveur d'un abattoir moderne.

En perspectives,

- Les conséquences socio-économiques des saisies de l'abattoir public de Beni ;
- L'estimation du poids des pertes par les saisies de viandes ;
- L'examen des pourcentages des saisies par rapport aux abattages et en fonction de l'espèce animale.

REMERCIEMENTS

Nous nous joignons à l'équipe du corps scientifique de l'ISEAV Walungu qui nous encourage d'approfondir la question à travers une étude comparative avec l'abattoir de Bukavu, une ville située à plus de 300 km vers le sud dans la partie Est de la R.D.C. Nous sommes très reconnaissants et notre gratitude va tout droit aux responsables de l'abattoir de Beni qui ont mis à notre disposition les données nécessaires pour la réalisation de ce travail. Particulièrement au Dr KATEMBO NGIKE et Dr NGINGO VIRIMUMBALU de l'Université du Graben pour leur encadrement.

REFERENCES

- [1] TUFFERY, *L'assurance de la qualité vers une maîtrise globale de la qualité alimentaire, Annales du colloque*, Paris 14 et 15 nov, APRIA, 135p, 1990.
- [2] DOUDOUETCH, *La production du mouton*, 1^{ère} éd. France agricole CEP, Paris, p.75, 1988.
- [3] ADROIT, *Hygiène et sécurité alimentaire dans la filière viande. Ministère de l'agriculture France*, éd. APRIA, Paris, 71p, 1988.
- [4] VALLET A., *Maladies des bovins, manuel pratique*, 2^e édition France agricole, Institut d'élevage, Paris Cedex, 320p, 1994.
- [5] AUFRANT et BILLON, *Animaux de boucherie, hygiène de l'abattoir. Information techniques des ressources vétérinaires (ITSV)*, France, 129p, 1974.
- [6] SCHWARTZ D., *Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes*, 3^e éd, Flammarion, médecine_science, Paris VIe, p 173 – 187, 1969.
- [7] BERNARD PY., *Statistique descriptive*, 3^e éd. Economica, Paris, p.118-135, 1990.
- [8] KHADIME G., *Motifs de saisie des viandes les plus fréquemment rencontrés au niveau des abattoirs de la région du Cap – Vert : conséquences économiques et sociales*, thèse, inédit, Université de Dakar, 132p, 1981.

Biological control of wood decay fungi by *Streptomyces* strains's extract

Dounia Mortabit¹, Mourad Zyani¹, and Saad Ibnsouda Koraichi¹⁻²

¹Microbial Biotechnology Laboratory, SMBA University,
Faculty of Sciences and Technology, Route Immouzer, P. O. Box 2202, Fez, Morocco

²Centre Universitaire Régional d'Interface, Université Sidi Mohamed Ben Abdellah - Fès, 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 ability of actinomycetes to produce extracellular antifungal metabolites against fungal strains causing damages in the wood of the old Medina of Fez has been investigated. Two *Streptomyces* sp were screened for the inhibition of wood decay. Screening for antifungal activity of actinomycetes was performed with dual methods: the method of disk diffusion and the method of agar blocks. The result indicates that the crude extract of *Streptomyces* sp had a broad spectrum against fungi causing wood decay and inhibits their growth for more than 15 weeks; therefore it's could be an interesting source of antifungal bioactive substances.

KEYWORDS: Biological control, Actinomycetes *Streptomyces* sp, antifungal, wood decay fungi.

1 INTRODUCTION

Fungal pathogens pose serious problems worldwide in the preservation of patrimonies, especially those wooden. In the city of Fez, the heritage of the old medina experiencing a remarkable deterioration due to various fungal species belonging mainly to the genus: *Thielavia*, *Penicillium* and *Cladosporium*. Chemical fungicides are extensively used in various domains. However, excessive use of chemical fungicides has led to deteriorating human health, environmental pollution, and development of pathogen resistance to fungicide... Because of the worsening problems in fungal disease control, a serious search is needed to identify alternative methods for wood protection, which are less dependent on chemicals and are more environmentally friendly. Microbial antagonists are widely used for the biocontrol of fungal diseases. Various microbial antagonists have been investigated as potential antifungal biocontrol agents. Many species of actinomycetes, especially those belonging to the genus *Streptomyces* (Gram-positive, myceliaforming soil bacteria), are well known as biocontrol agents that inhibit several pathogenic fungi ([1], [2], [3]). Some actinomycetes can play a protection role by inhibiting the development of potential fungal pathogens by producing enzymes, which degrade the fungal cell wall or produce antifungal compounds [4].

In this article, the ability of actinomycetes to produce extracellular antifungal metabolites against fungal strains causing damages in the wood of the old Medina of Fez has been reported. This antifungal potential could be exploited for its future use as a biofungicide.

2 MATERIEL AND METHODS

2.1 FUNGAL STRAINS AND CULTURE CONDITIONS

In this study, four white rot fungi (*Thielavia hyalocarpa*, *Penicillium commune*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium expansum*) and one brown rot fungi (*Cladosporium cladosporioides*) were used. These fungi were isolated from a damaged wood of an old house in the medina of Fez in our previous study [5]. These fungi were used in the antifungal assay as we have been previously described [6]. They were maintained and grown on 2% malt agar at 25°C.

2.2 CULTIVATION CONDITIONS AND METABOLITES EXTRACTION

Two *Streptomyces sp* (S1 et S2) were used in this study, they are already been characterised and identified in our laboratory [7]. They were cultivated on ISP2 medium: yeast extract 4%, malt extract 10%, glucose 4%, and agar 18%. The pH is adjusted to 7.2. The plates were incubated at 28°C from 3 to 4 weeks.

For the preparation of actinomycete's extract the cultivation was carried out in liquid medium in 500 ml flasks with 100 ml media at 28 °C and 240 rpm for 7 days under agitation (250 rpm). Mycelium was separated from the supernatant at 8000 rpm for 15 min, then a solution of ethyl acetate was added and shaken for 2h [8]. Ethanol extracts of the mycelium were prepared. Two variants of the agar plate diffusion method were applied.

2.3 METHOD OF DISK DIFFUSION

The antifungal activity was determined by disk diffusion bioassays ([9], [10]) against *Thielavia hyalocarpa*, *Penicillium commune*, *Penicillium chrysogenum*, *Penicillium expansum* and *Cladosporium cladosporioides*. The test plates for fungi were prepared by pouring 15 ml of potato dextrose agars (PDAs) as the base layer. After solidifying, each plate was inoculated with each corresponding fungal spores (1×10^6 spores/ ml) as the seed layer. The sterilized paper disc (6 mm) was placed on the middle of the plate. An aliquot (50 µl) of the actinomycete's extract was added on the paper disc. Plates were incubated at 25°C for 72h. After incubation, the diameters of inhibition zones were measured.

2.4 METHOD OF AGAR BLOCKS

Cylindrical pieces were cut out from well grown and sporulated culture of the actinomycete strain on solid nutrition medium [11]. The blocks were placed on the Petri dishes deep inoculated with a fixed amount of test-microorganisms (10^8 cells/ml). The cultures stayed for 7 days at 25 °C. The antifungal activity was measured in mm sterile zone on the 7th day.

2.5 IN VITRO ANTAGONIST ASSAY

In the Petri dish test chamber, sterilized specimens of cedar wood were inoculated by fungal spores. After 72h, each specimen was sprayed with 1 ml of *Streptomyces's* metabolite. Petri dish chamber were then incubated for 20 weeks at 25°C.

3 RESULTS AND DISCUSSION

The two actinomycetes were isolated from deteriorated wood in an old house built 450 years ago located in the former Derb Lamté in the Medina of Fez. They are already cited by Jihani et al., [7] and identified as *Streptomyces sp*. The crude extract of antifungal compounds isolated from the strains S1 and S2 was used to check the antifungal activity against fungi causing wood decay in the old medina of Fez (*T. hyalocarpa*, *P. commune*, *P. chrysogenum*, *P. expansum* and *C. cladosporioides*). Table 1 summarizes the antifungal activity of the actinomycetes S1 and S2. It has been observed that both of S1 and S2 inhibits fungal growth and the growth of fungal mycelium decreases with the increase in the concentration of compound extracted from the two strains of *Streptomyces sp* (S1 and S2). It has been also noted that 100 µl of the actinomycetes extract allowed a total inhibition of *T. hyalocarpa* and *P. chrysogenum* growth. Similar results have been reported by [12] who reported that the crude extract of *Streptomyces sp* was active against *Aspergillus niger* and *Staphylococcus aureus*. In an author study, Harpreet et al., [13] has determined the antifungal activity of streptomycetes isolates from soil against *Aspergillus niger*, *Aspergillus flavus*, *Alternaria sps*, *Fusarium sps* and *Rhizopus stolonifer*.

Table 1. Antifungal activity of *Streptomyces* sp's extract

Fungal species	Diameter of Fungal Growth					
	Extract of actinomycetes isolate (50 µl) (cm)		Extract of actinomycetes isolate (75 µl) (cm)		Extract of actinomycetes isolate (100 µl) (cm)	
	S1	S2	S1	S2	S1	S2
<i>T. hyalocarpa</i>	1.5	1.8	0.9	0.6	No growth	No growth
<i>P. commune</i>	2.0	2.0	1	1.4	0.2	0.2
<i>P. chrysogenum</i>	2.0	1.8	1.2	1.0	No growth	No growth
<i>P. expansum</i>	1.4	1.2	0.8	0.6	0.4	0.3
<i>C.cladosporioides</i>	2.3	2.2	1.6	1.5	0.5	0.5

The Method of agar blocks was used to confirm precedent result. Antagonism was measured by zone of inhibition of fungal growth and results are shown in table 2. From the findings, the crude extract of *streptomyces* sp (S1 and S2) displayed an antifungal activity against all the fungi studied. *T. hyalocarpa* and *P. chrysogenum* were more sensitive to the crude extract and presents the maximum diameter of clear zone (more than 2.5 cm); while *C.cladosporioides* was more resistant to the crude extract and presents the minimum diameter of clear zone (less than 1.6 cm). The results showed that the crude extract of *Streptomyces* sp (S1 and S2) had a wide range of antifungal activities toward many species of fungi. Thus this extract might represent a good alternative of biocontrol against fungi causing wood decay.

The study of antifungal activities of the two strains of *Streptomyces* sp (S1 and S2) against wood decay fungi was also investigated. We note that S1 and S2 retard the growth of all the five fungi for more than 15 weeks. Furthermore, an encouraging result was obtained: *T. Hyalocarpa*, *P. commune* and *P. chrysogenum* growth's was retarded for 20 weeks. However, *P. expansum* growth's was retarded for 18 weeks by S1 and 17 weeks by S2; while *C.cladosporioides* growth's was retarded for only 15 weeks by S1 and S2. One more test must be performed in vivo to confirm the results obtained in vitro. In this way, we suppose that this work could be a good way to perform further experiments in order to use the crude extract of *Streptomyces* sp as an environmentally friendly bioactive alternative against fungi causing wood decay.

Table 2. Antifungal activity of the actinomycete strains determined by the agar block method

Fungal species	Diameter of inhibition zone (cm)	
	S1	S2
<i>T. hyalocarpa</i>	2,5	2,5
<i>P. commune</i>	2	1,8
<i>P. chrysogenum</i>	2,5	2,4
<i>P. expansum</i>	1,8	1,6
<i>C.cladosporioides</i>	1,6	1,4

4 CONCLUSION

During our study, we found that the crude extract of *Streptomyces* sp could inhibit the growth of *T. hyalocarpa*, *P. commune*, *P. chrysogenum*, *P. expansum* and *C. Cladosporioides*: main destructive agents of wood in the old Médina of Fez. This suggested that the crude extract of *Streptomyces* sp had a broad spectrum against fungi causing wood decay and deserved further study as a useful biological control agent preservation of historical monuments. Several field tests using the crude extract of *Streptomyces* sp are therefore necessary.

REFERENCES

- [1] Augustine, S.K., Bhavsar, S.P., and Kapadnis, B.P. (2005) A nonpolyene antifungal antibiotic from *Streptomyces albidoflavus* PU 23. J. Biosci., 30 (1) 201-211.
- [2] Og, L.S., Choi, G.J., Choi, Y.H., Jang, K.S., Park, D.J., Kim, C.J., and Kim, J.C. (2008) Isolation and characterization of endophytic actinomycetes from Chinese cabbage roots as antagonists to *Plasmodiophora brassicae*. J. Microbiol. Biotechnol., 18 (1) 1741-1746.
- [3] Silva, S.C., Fermino, S.A.C. and Silva G.M. (2008) Characterization of Streptomycetes with potential to promote plant growth and biocontrol. Sci. Agric., 65(1) 50-55.
- [4] Goodfellow, M. and Williams, S.T. (1983) Ecology of actinomycetes. Annu. Rev. Microbiol., 37 (10) 189-216.
- [5] Zyani, M., Mortabit, D., Mostakim, M., Iraqui, M., Haggoud, A., Ettayebi, M. and Ibnsouda, S. (2009) Cellulolytic potential of fungi in wood degradation from an old house at the Medina of Fez. Ann. Microbiol., 59(1) 699-704.
- [6] Zouhar, M., Douda, O., Lhotský, D. and Pavela, R. (2009) Effect of plant essential oils on mortality of the stem nematode (*Ditylenchus dipsaci*). Plant Protect. Sci., 45 (2) 66–73.
- [7] Jihani, S., Brodolin, K., Iraqui, M., Ibnsouda, S. and Haggoud, A. (2012) Isolation and molecular identification of antibiotic-producing actinomycetes from an old house in the medina of Fez, Morocco. Afr. J. Microbiol. Res., 6(47) 7370-7376.
- [8] Zitouni A, Boudjella H, Lamari L, Badji B, Mathieu F, Lebrihi A, Sabaou N (2005). Nocardiosis and Saccharothrix genera in Saharan soils in Algeria: Isolation, biological activities and partial characterization of antibiotics. Res. Microbiol. 156:984-993
- [9] Badji, B., Zitouni, A., Mathieu, F., Lebrihi, A and Sabaou, N. (2006) Antimicrobial compounds produced by *Actinomadura* sp AC104 isolated from an Algerian Sahara soil. Can. Jour. Microbiol., 55 (4) 373-382.
- [10] Pandey, B., Ghimirel, P. and Agrawal, V.P. (2004) Studies on the antibacterial activity of the actinomycetes isolated from the Kumbu region of Nepal. Braz. J. Microbiol., 67 (4) 24-31.
- [11] Kobayashi, K., Laura, G., Ana, V. and Jorge, Y.C. (2000) Suppressive effects of antagonistic bacteria and metabolites on a pathogenic *Rhizoctonia solani* strain. Increased production in a specific medium. RIA, 29(2) 63-75.
- [12] Maataoui, H., Iraqui, M., Jihani, S., Ibnsouda, S. and Haggoud, A. (2014) Isolation, characterization and antimicrobial activity of a *Streptomyces* strain isolated from deteriorated wood. Afr. J. Microbiol. Res., 8(11) 1178-1186.
- [13] Harpreet, S. and Leena, P. (2010) Antifungal activity of extracts obtained from actinomycetes. J. Yeast and Fungal Res., 1(10) 197 – 200.

ETUDE DE L'EFFET D'UN STRESS OXYDATIF CAUSE PAR UN HERBICIDE SYSTEMIQUE COSSACK SUR LE BLE DUR (*Triticum durum* Desf.)

[STUDY OF THE EFFECT OF OXIDATIVE STRESS CAUSED BY A SYSTEMIC HERBICIDE COSSACK ON DURUM WHEAT (*Triticum durum* Desf.)]

Nabiha Belahcene¹, Wahiba Mouaissa¹, Nouredine Zenati², and Mohamed Réda Djebbar³

¹Faculté des sciences de la nature et de la vie, Université Souk Ahras, BP 1553, Algeria

²Laboratoire de toxicologie cellulaire, université Annaba, BP 12, Algeria

³Laboratoire de sécurité environnementale et alimentaire, université Annaba, BP 12, Algeria

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 contribution is to study the effect of different concentrations of a systemic herbicide Cossack on some antioxidant activities among the durum wheat (*Triticum durum* Desf.).

The results indicate the existence of an oxidative stress generated by the herbicide on the varieties studied, proportional to the concentration used. Faces of the stress present, plants of wheat mobilize antioxidant systems different from one variety to another allowing you to determine the response and the degree of tolerance of each cultivar.

KEYWORDS: Cossack, Durum wheat, Oxidative Stress, Antioxidant Enzymes, Tolerance.

RESUME: L'objectif de cette contribution est d'étudier l'effet de différentes concentrations d'un herbicide systémique Cossack sur quelques activités antioxydantes chez le blé dur (*Triticum durum* Desf.).

Les résultats obtenus révèlent l'existence d'un stress oxydatif généré par l'herbicide sur les variétés étudiées, proportionnel à la concentration utilisée. Face au stress présent, les plantules de blé mobilisent des systèmes antioxydant différents d'une variété à une autre permettant ainsi de déterminer la réponse et le degré de tolérance de chaque cultivar.

MOTS-CLEFS: Cossack, Blé dur, Stress oxydatif, Enzymes Antioxydants, Tolérance.

1 INTRODUCTION

L'usage des herbicides ne cesse de se multiplier dans de nombreux domaines et en grandes quantités, cependant, la plus part de ces herbicides sont hautement toxiques et difficilement biodégradables et peuvent entraîner une surproduction des ROS générateurs du stress oxydatif dans différents compartiments tissulaires [1].

Les molécules récemment synthétisée sont causé des effets sur les plantes, capables de modifier leur métabolisme et sa morphologie, ce qui influe sur leur croissance et leur production.

Pour se protéger, les cellules ont plusieurs façons d'atténuer les effets du toxicité des ROS et par conséquent le stress oxydatif et pour contrer à ces dernières, un système de défense antioxydant très efficace composée de deux constituants non enzymatiques et enzymatiques, est présent dans toutes les cellules végétales.

L'élucidation des effets des herbicides sur les plantes implique la connaissance des mécanismes exacts de la substance de l'herbicide. Autrement dit, il est nécessaire de découvrir la voie ou les voies métaboliques affectées, ainsi que les systèmes enzymatiques qui sont inhibés ou stimulés dans la cellule végétale par un herbicide ou un autre.

La défense enzymatique est représentée par la catalase, la peroxydase, la superoxyde dismutase, l'ascorbate peroxydase, la déhydroascorbate réductase, la glutathion réductase, la monodéhydroascorbate réductase, la glutathion S-transférase et par gaïacol peroxydase [2]. Le système non enzymatique inclus, les caroténoïdes, la glutathion, le tocophérol, les flavonoïdes etc. [3].

C'est donc, dans ce contexte que nous avons mené notre étude, qui consiste à déterminer l'influence de l'herbicide systémique Cossack[®] OD introduit récemment en Algérie et utilisé à grande échelle pour le contrôle des adventices des cultures céréalières, sur l'activité du glutathion, de la catalase, de l'ascorbate peroxydase, du gaïacol peroxydase et de glutathion S-transférase sur le blé dur (*Triticum durum* Desf) mis à la germination en présence de concentrations croissantes de l'herbicide.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 CONDUITE DE L'ESSAI

La présente étude a portée sur trois variétés de blé dur (*Triticum durum* Desf) : Sersou, Carioca et Wercenis, l'essai a été réalisé dans des pots contenant un mélange de terreau et de sable dont les proportions respectives de 3/1.

Les graines ont été préalablement stérilisées à l'hypochlorite de sodium, le semis a été réalisé à raison de quinze graines par pot à une profondeur de 2 cm. En effet, toutes les conditions de culture sont contrôlées : la luminosité (14 heures de jour / 10 heures de nuit), la température (24 °C le jour / 18 °C la nuit). La nutrition minérale est assurée par une solution nutritive de Hoagland et le traitement par l'herbicide Cossack a été réalisés par pulvérisation au stade 3 feuilles. Quatre concentrations ont été préparées, déterminées dans un essai préliminaire à partir de la dose au champ (1 l / ha) plus un témoin non traité (0, 0,4, 1,6, 2,4, et 3,2 ml/pot), le dispositif expérimental est un bloc complètement randomisé.

L'herbicide utilisé Cossack[®] OD, est composé de deux matières actives (Mésosulfuron, l'Iodosulfuron-méthyle sodium) et un phytoprotecteur. C'est un herbicide sélectif, bien toléré par les blés traités grâce à l'adjonction du safener se caractérisant par une adhésion optimale, une résistance au lessivage et un potentiel de pénétration renforcé grâce sa nouvelle formulation OD (huile dispersible).

2.2 PARAMÈTRES ANALYSÉS

La méthode adoptée afin d'obtenir l'extrait enzymatique des racines de blé traité avec Cossack pour doser le glutathion est celle de [4]. L'absorbance est mesurée spectrophotométriquement à 412 nm et la concentration de glutathion (GSH) est calculée en utilisant son coefficient d'extinction molaire ($\epsilon = 13,1 \text{ mM}^{-1}\text{cm}^{-1}$).

Afin d'obtenir l'extrait enzymatique des feuilles de blé traité avec Cossack suivant la méthode de [5], l'extrait sera utilisé pour la mesure de l'activité de la catalase, de l'ascorbate peroxydase et du gaïacol peroxydase.

L'activité de la catalase (CAT) est mesurée par la diminution de la densité optique à 240 nm ($\epsilon = 39400 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$) due à la consommation de H_2O_2 suivant la méthode [6], la décroissance de l'absorbance est enregistré pendant 3 min, 3ml du volume réactionnel contient 100 μl extrait enzymatique, 50 μl H_2O_2 à 0,3 %, 2850 μl Tampon Phosphate (50mM, pH=7,2).

Le dosage spectrophotométrique de l'activité ascorbate peroxydase (APX) est réalisé suivant le protocole adopté par [7]. Le volume réactionnel est formé de 3 ml contient 2850 μl Tampon Phosphate NaK-ascorbate, 100 μl d'extrait enzymatique et 50 μl de H_2O_2 à 3%. La réaction est suivie par la variation de l'absorbance à 290 nm suite à l'ajout d'eau oxygénée pendant 1 min. L'activité de l'enzyme est calculée selon le coefficient d'extinction molaire $\epsilon = 2800 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$, exprimée en nmol/min/mg de protéine.

L'activité du gaïacol peroxydase (GPX) est déterminée selon la méthode de [8], cette activité est mesurée par l'augmentation de l'absorbance à 470 nm due à la polymérisation du gaïacol en tétra gaïacol en présence de peroxyde d'hydrogène. Le volume réactionnel contient 2850 μl tampon Phosphate- Gaïacol, 50 μl H_2O_2 à 0,03% et 100 μl extrait enzymatique. Le coefficient d'extinction linéique molaire utilisé est de $2470 \text{ M}^{-1}\text{cm}^{-1}$, l'activité GPX est exprimée en nmol/min/mg de protéine.

Le dosage de l'activité Glutathion S-Transférase (GST) est réalisé selon la méthode de [9], la variation de la densité optique due à l'apparition du mélange CDNB/GSH est mesurée toutes les 15 secondes pendant 1 minute à 340 nm.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

La figure 1 rend la dynamique de l'activité glutathion dans les plantules traitées avec les quatre doses croissantes de Cossack. L'activité GSH augmente au fur et à mesure que la dose herbicide augmente chez le cultivar Sersou avec 3 fois la teneur de témoin notée à la dose maximale, cette augmentation est très hautement significative pour toutes les doses par rapport au témoin.

L'analyse de la variance à deux critères de classification, montre que les teneurs en GSH diffèrent significativement d'une variété à une autre et semblent être plus faibles chez la variété Carioca qui, affiche en présence des mêmes quatre concentrations de Cossack une diminution de 65 % de la teneur en GSH à la deuxième dose par rapport au témoin. Cette diminution se situe entre 40 % pour la deuxième dose d'herbicide et 75 % pour la dose maximale chez la variété Wercenis par rapport au témoin non traité (figure 1).

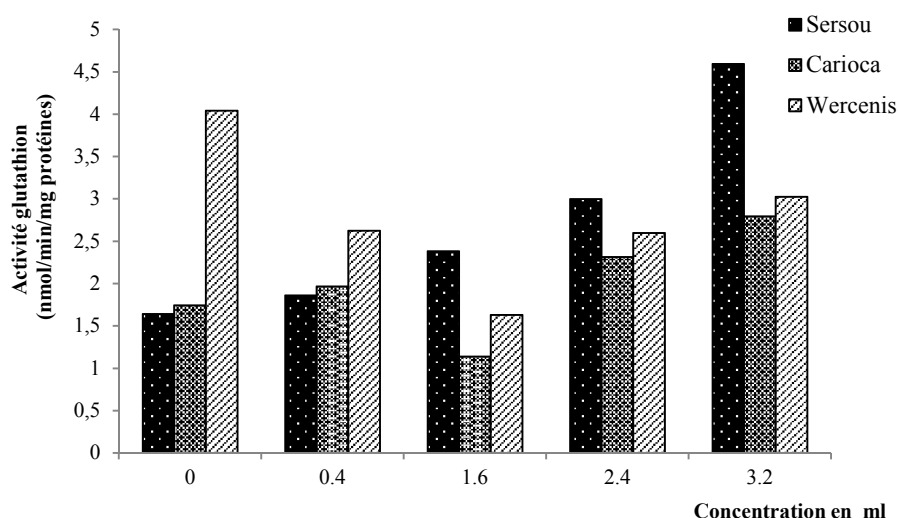


Figure 1. Effet de différentes concentrations de l'herbicide Cossack sur l'activité du glutathion des plantules de blé chez les trois variétés étudiées (T=0ml, D₁=0,4ml, D₂=1,6ml, D₃=2,4 ml et D₄=3,2 ml. Les valeurs moyennes ont été déterminées sur trois mesures individuelles.

Les éléments du système antioxydant est particulièrement la catalase, sont connus par leur implication contre le stress oxydatif [10]. Le dosage de la catalase, affiche globalement une variation variétale de son activité.

La figure 2 présente la dynamique de l'activité catalase dans les feuilles traitées avec des concentrations différentes de l'herbicide. Après le traitement des plantules de blé avec Cossack, l'activité de la catalase diminue chez Sersou sous l'effet des trois dernières doses à l'exception de la dose 0,4ml, de 27 % noté chez la dose maximale par rapport à l'activité de l'enzyme dans les plantules du lot témoin.

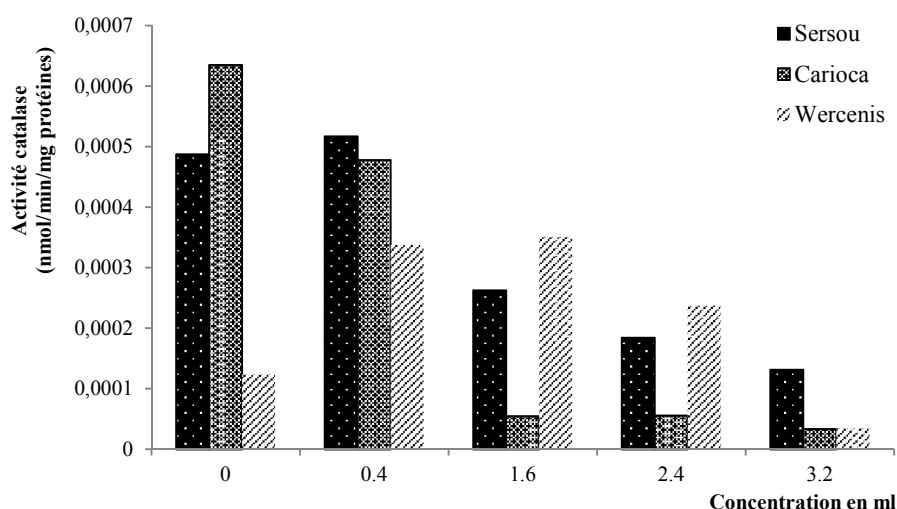


Figure 2. Effet de différentes concentrations de l'herbicide Cossack sur l'activité catalase des plantules de blé chez les trois variétés étudiées ($T=0\text{ml}$, $D_1=0,4\text{ml}$, $D_2=1,6\text{ml}$, $D_3=2,4\text{ ml}$ et $D_4=3,2\text{ ml}$). Les valeurs moyennes ont été déterminées sur trois mesures individuelles.

L'effet inhibiteur de l'herbicide sur la catalase chez la variété Carioca augmente avec l'accroissement de sa concentration chez les quatre doses testées et l'activité de l'enzyme diminue progressivement jusqu'à 5,2 % à la dose maximale en comparaison avec le niveau du témoin. La répression de la catalase chez Wercenis par cette dose de Cossack se maintient la même que Carioca quoique l'activité de la catalase aux autres doses augmente d'environ 3fois, notée à la deuxième dose comparativement à la valeur de l'enzyme décelée chez le témoin. Cela s'expliquerait par une atteinte métabolique de la cellule à fortes concentrations la rendant incapable de synthétiser certaines enzymes à l'image de la catalase [11].

La diminution de la catalase à la quatrième dose peut être due à une altération des voies de synthèse de cette enzyme à la suite d'une cytotoxicité de la substance phytosanitaire. Les données présentées ci-dessus mènent à la conclusion que la catalase est plus sensible à l'action de Cossack, ce qui a conduit à l'installation d'un trouble causé par le stress oxydatif provoqué par l'herbicide [12].

Cette agression oxydative est associée à l'augmentation de la concentration des espèces réactives d'oxygène, comme le radical superoxyde, le peroxyde d'hydrogène, le radical hydroxyle [13] et il est possible que la compartimentation de la catalase dans les peroxysomes ait limité le rôle que joue l'enzyme pour restreindre la production de peroxyde d'hydrogène dans les plantes soumises au stress oxydant.

L'ascorbate peroxydase (APX) est considérée comme étant l'enzyme la plus importante pour extraire le peroxyde d'hydrogène dans le cytosol et le chloroplaste des cellules végétales. L'activité de l'APX permet de mesurer la capacité de l'enzyme à oxyder l'acide ascorbique en présence de peroxyde d'hydrogène. Des nouvelles réponses variétales différentielles sont apparues pour l'ascorbate peroxydase e sous l'effet des différentes doses chez les trois cultivars étudiés.

L'activation de L'APX déterminée par les différentes concentrations de Cossack est plus importante chez Sersou avec un minimum de 0.0016 nmol /min/mg à la dose à 0.4 ml et un maximum de 0.0045 nmol /min/mg à 2.4ml par rapport aux témoins (figure 3). Chez Carioca ,mis à part la première dose où la teneur en APX dépasse celle de témoin (0.0029 nmol /min/mg), l'activité de cette enzyme diminue tandis que la concentration de l'herbicide s'accroît sous l'effet des autres concentrations (figure 3).

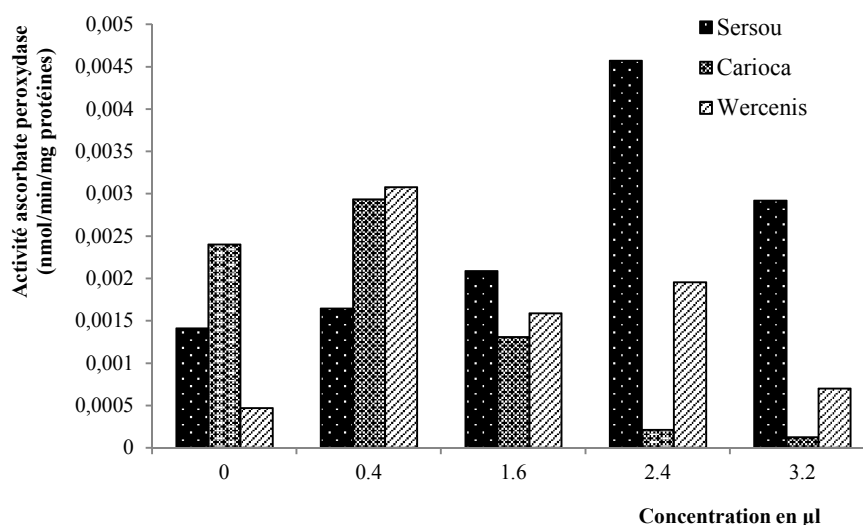


Figure 3. Effet de différentes concentrations de l'herbicide Cossack sur l'activité ascorbate peroxydase des plantules de blé chez les trois variétés étudiées ($T=0\text{ml}$, $D_1=0,4\text{ml}$, $D_2=1,6\text{ml}$, $D_3=2,4\text{ ml}$ et $D_4=3,2\text{ ml}$). Les valeurs moyennes ont été déterminées sur trois mesures individuelles.

L'herbicide stimule l'activité de cette enzyme chez Wercenis, qui devient maximale et approximativement 6 fois de sa valeur trouvée dans les plantules du témoin sous l'effet de la première dose. [16], soulèvent que l'induction des enzymes antioxydantes à l'image de l'APX lors du phénomène de stress pourrait dans certaines circonstances être conditionnée par un manque de la synthèse de la catalase, cela pourrait être imputé au fait que les catalases sont principalement localisées au niveau du peroxysome alors que l'APX se trouvent dans au moins quatre autres organites cellulaires.

L'activité de l'APX dans les plantules de Sersou soumises à un stress oxydant a été sensiblement plus forte que dans celles de témoin tandis qu'elle est restée inchangée ou a été réduite dans les plantules de Carioca (Figure 3). Pour ce qui est des différences entre les cultivars, l'activité de l'APX a été plus importante dans Sersou et Wercenis, ce qui donne à penser que ces variétés détoxifient mieux que Carioca le peroxyde d'hydrogène.

Dans le cas du guaiacol peroxydase, on remarque une situation inverse à celle signalée dans le cas de la dynamique de l'enzyme catalase, car pour les mêmes concentrations, l'activité augmente au fur et à mesure que la dose augmente et cette augmentation vient corroborer notre hypothèse d'une atteinte oxydatif provoquée par les deux matières actives de Cossack sur les trois variétés (figure 4).

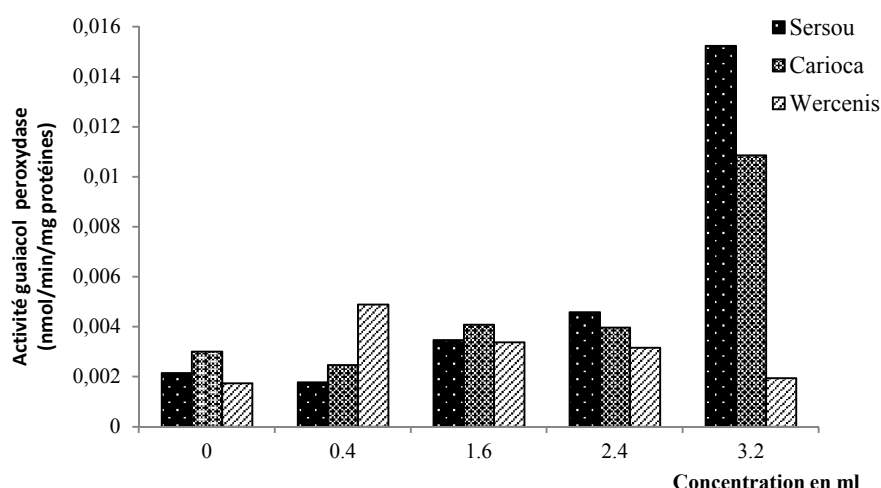


Figure 4. Effet des différentes concentrations de l'herbicide Cossack sur l'activité guaiacol peroxydase des plantules de blé chez les trois variétés étudiées ($T=0\text{ml}$, $D_1=0,4\text{ml}$, $D_2=1,6\text{ml}$, $D_3=2,4\text{ ml}$ et $D_4=3,2\text{ ml}$). Les valeurs moyennes ont été déterminées sur trois mesures individuelles.

Chez Sersou, la plus grande activité de la catalase a été clairement mise en rapport avec la plus faible teneur en gaïacol peroxydase. L'activité du gaïacol peroxydase dans les plantules de blé traitées avec des concentrations différentes de Cossack augmente en même temps que la concentration de l'herbicide augmente chez les génotypes étudiés à l'exception sous la deuxième dose ou elle devient inférieure à celle de témoin chez Sersou et Carioca et sous la dose maximale chez Wercenis.

L'effet activateur exercé par Cossack sur cette enzyme est plus marqué après avoir traité Sersou et Carioca par une dose maximale de l'herbicide avec respectivement 7 fois et 5 fois par rapport aux témoins non traités. Il s'accroît sous l'effet de la faible dose (0,4ml) chez Wercenis avec approximativement 3 fois par rapport au témoin.

La mesure de l'activité gaïacol peroxydase, indique une stimulation de cette enzyme chez les trois variétés en fonction de la dose sauf pour Carioca, où elle devient de plus en plus faible surtout sous la dose maximale. Une diminution de l'activité GPX provoque une augmentation de la concentration de H_2O_2 jusqu'au niveau de toxicité, causant un stress oxydative chez les végétaux [17].

L'herbicide a augmenté la concentration du gaïacol peroxydase dans les cellules foliaires des plantules de blé et une augmentation de sa concentration indique que l'induction du stress oxydant a réussi. Le fait que les doses de GPX soient plus fortes dans Sersou et Carioca que dans Ouarsenis montre également que cette dernière variété est plus tolérante aux lésions oxydantes.

L'activité de la GST mesurée dans les plantules de Sersou et Carioca a été sensiblement plus forte que dans celles de Wercenis (Figure 5). Bien que le degré d'activation de la GST soit plus élevé dans les plantules de Sersou et Carioca traitées avec de Cossack à 1,6 ml il n'a pas sensiblement varié avec ce traitement chez Wercenis. Sous traitement avec les quatre doses testées de l'herbicide, l'activité GST continue à diminuer chez Wercenis, le degré d'inhibition étant important en comparaison avec le témoin, l'activité décroît rapidement à la deuxième et à la quatrième concentration où les teneurs de l'enzyme sont relativement proches.

Les teneurs élevées de glutathion-S-transférase sont d'autant plus importantes chez la variété Carioca et par rapport au témoin sous l'effet de la dose 1,6ml, faibles chez la variété Ouarsenis. Chez Carioca, cette activité est significativement plus élevée par rapport au témoin à la deuxième dose (3 fois de celle de témoin). A la troisième concentration de Cossack, l'activité diminue brusquement jusqu'à 25 % par rapport à la teneur maximale affichée (figure 5).

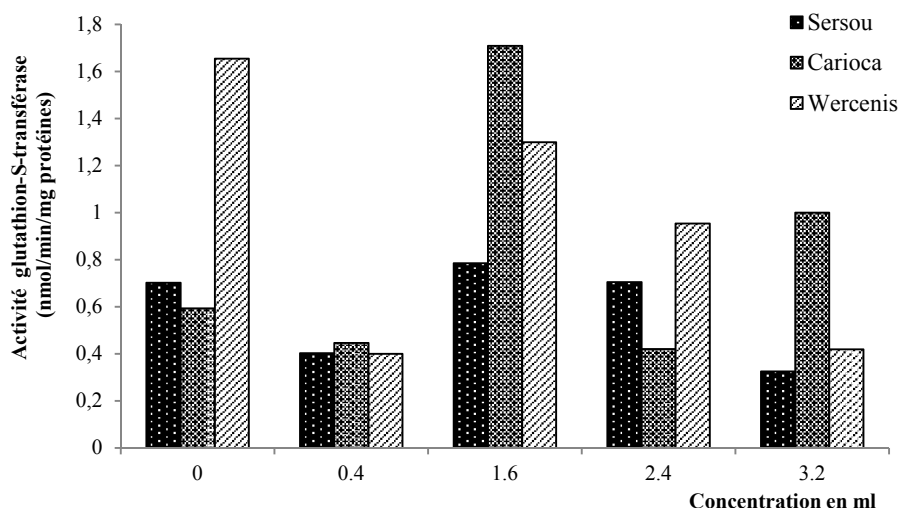


Figure 5. Effet des différentes concentrations de l'herbicide Cossack sur l'activité glutathion-S-transférase des plantules de blé chez les trois variétés étudiées ($T=0ml$, $D_1=0,4ml$, $D_2=1,6ml$, $D_3=2,4 ml$ et $D_4=3,2 ml$). Les valeurs moyennes ont été déterminées sur trois mesures individuelles.

Sous traitement par l'herbicide Cossack, des réponses différentes ont été déterminées chez les trois variétés étudiées pour les variables antioxydantes analysées. La réponse de la cellule végétale au stress oxydant est modulée en fonction de la concentration en ROS, une forte dose de ROS induit la mort cellulaire, une faible dose permet la mise en place d'enzymes antioxydantes et l'arrêt du cycle cellulaire [18]. Sous l'effet du stress oxydant, la réponse de Sersou est plutôt basée sur le

glutathion et les enzymes ascorbate peroxydase et gaïacol peroxydase, ce qui permis de la considérer comme moyennement tolérante au xénobiotique retrouvé dans le milieu de semis de la céréale.

4 CONCLUSION

Cette étude comparative qui avait pour but de mettre en évidence l'influence du stress oxydatif causé par un herbicide systémique Cossack sur quelques activités antioxydantes de trois variétés de blé dur (Sersou, Carioca et Wercenis) soumise à cinq traitements, a montré que la réponse à ce xénobiotique diffère d'une variété à l'autre et dépend de la dose herbicide appliquée.

Elle nous a permis d'aboutir un ensemble de résultats qui, met en exergue l'action cytotique de différentes concentrations herbicide sur le blé. Les altérations causées par les deux matières actives sulfurées, se sont présentées sous forme de perturbations affectant le métabolisme biochimique des génotypes étudiés.

Une variabilité génotypique très importante a été notée, issue de la réponse de chaque variété vis-à-vis du stress présent dont, Carioca qui tolère le stress oxydatif causé par l'herbicide par une intense activité de glutathion et de gaïacol peroxydase en, minimisant celle de l'ascorbate peroxydase et de catalase qui sont les plus faibles.

La réponse de Sersou dans les conditions de l'essai, est essentiellement basée sur le glutathion et les deux enzymes antioxydants : ascorbate peroxydase et gaïacol peroxydase, donnants ainsi une tolérance moyenne à cette variété en présence du Cossack. Wercenis présente des valeurs élevées pour les trois enzymes ascorbate peroxydase, gaïacol peroxydase et catalase, permettant ainsi de la considérer comme très sensible au xénobiotique présent.

REFERENCES

- [1] D.K. Rai and B. Sharma B, "Carbofuran-induced oxidative stress in mammalian brain" *Molecular Biotechnology*, 37: 66-71, 2007.
- [2] D. Durak, S. Kalender, F. Demir, Y. Kalender Y, "Mercury chloride induced oxidative stress and Distributed in Several Subcellular Compartments and Regulated during Biotic and Abiotic stress", *Pesticides Biochemistry and Physiology* 3: 473, 2010.
- [3] G. Noctor and C.H. Foyer, "Ascorbate and glutathione: Keeping active oxygen under control" *Plant Physiology and Plant Molecular Biol* 49:249-279, 1998.
- [4] G. Weckberker and G Cory, "Ribonucleotide reductase activity and growth of glutathione depleted mouse leukemia 1210 cells in vitro.", *Cancer letters*, vol 40: 257-264, 1988.
- [5] B. Loggini,, A. Scartazza, F. E. Brugnoli E, F. Navari-Izzo, "Antioxidative defense system, pigment composition and photosynthetic efficiency in two wheat cultivars subjected to drought", *Plant Physiology* 119:1091-1099, 1999.
- [6] N. Cakmak and W.J. Horst, "Effect of aluminum on lipid peroxidation, superoxide dismutase, catalase and peroxidases activities in root tips of soybean", *Physiology plant* 83: 463- 468, 1991.
- [7] Y. Nakano Y and K. Asada, 1981, "Hydrogen Peroxide is scavenged by Ascorbate-specific Peroxidase in Spinach Chloroplasts. *Plant Cell and Physiology* 22(5): 867-880, 1981.
- [8] A. Hiner, J. Ruiz, J.N. Lopez, M.B. Arnao, E.I. Raven, F.G. Canovas, M. Acosta M, "Kinetic study of the inactivation of Ascorbate-peroxidase by hydrogen peroxide. *Biochemistry Journal* 348:321-328, 2002.
- [9] W.H. Habig, M.J. Pabst, W.B. Jakoby, "Glutathione-S-transferase", *Journal of Biological Chemistry*, 249:7130–7139, 1974.
- [10] F. Khosravinejad, J. Heidari, T. Farboodnia, "Antioxidant responses of two barley varieties to saline stress. *Pakistan Journal of Biological* 11: 905-909, 2008.
- [11] M. Berova, Z. Zlatev and N. Steova, "Effects of Paclobutrazol on wheat seedlings under low temperature stress. *Bulgaria Journal. Plant Physiol* 28: 75-84, 2002.
- [12] P. Böger P and K. Wakabayashi, "Peroxidizing Herbicides. *Springer Verlag Berlin* 189, 1999.
- [13] R. Scalla, « *Les Herbicides : mode d'action et principes d'utilisation* », Paris, Ed. Institut national de la recherche agronomique, 1991.
- [14] D. Inze, M. Van Montagu, « Oxidative stress in plants. *Current Opinion in Biotechnology* 6:153-158, 1995.
- [15] Y. Nakano and K. Asada, "Spinach chloroplasts scavenge hydrogen peroxide on illumination", *Plant and Cell Physiology* 21:1295-1307, 1980.
- [16] S. Shigeoka, T. Ishikawa, M. Tamoi, Y. Miyagawa, T. Takeda, Y. Yabuta, and K. Yoshimura, "Regulation and function of ascorbate peroxidase isoenzymes". *Journal of Experimental Botany* 53(372): 1305-1319, 2002.
- [17] L. Sandalio, M, Dalurzo, H. Gómez, C.M. Romero-Puertas, M.C and Del Rio, "Pleiotropically affects agronomic performance in field-grown barley progeny", *Plant science* 160: 847-855, 2001.
- [18] E. Vranova, D. Inze. and F. Van Breusegem, "Signal transduction during oxidative stress", *Journal of Experimental Botany* 53 (372): 1227-1236, 2002.

