



*Scientia splendet  
et conscientia*

UNIVERSITE DE GOMA  
**UNIGOM**

*Pax ex scientia splendeat*

# Annales de l'UNIGOM

**Volume IX, N° 1, 2019**

**Revue pluridisciplinaire  
de l'Université de Goma**

Jun 2019

# Annales de l'UNIGOM

**Volume IX, N° 1, 2019**

**Revue pluridisciplinaire  
de l'Université de Goma**

Juin 2019

## LE SECRETAIRE DE REDACTION

Annales de l'UNIGOM  
Secrétariat - Université de Goma  
(UNIGOM)  
Campus Universitaire du Lac (3<sup>ème</sup>  
Niveau)  
Avenue du Lac, Commune de Goma,  
Nord-Kivu, RD Congo.

Tél. 00243990856641-  
00243815131483- 00243970382557  
*Site web* : [www.universitedegoma.org](http://www.universitedegoma.org)  
*E-mail* : [annaesunigom@gmail.com](mailto:annaesunigom@gmail.com)  
B. P. 204 Goma – RDC & 277  
GISENYI- RWANDA

© Presses de l'Université de Goma, Juin  
2019

*Imprimée par* DINA Printer Services

**Contacts:** 00243 998824917-00243  
899377917

*E-mail* : [ferdinandmutingwa@yahoo.fr](mailto:ferdinandmutingwa@yahoo.fr)

*Adresse* : 5 av. des Ecoles, Q. Les Volcans,  
Comm de Goma (Enclos du Bureau de la  
CARITAS/GOMA).

Vérification des traductions en Anglais : Ass.  
Jacques Mukule

*Le contenu des Annales de l'Unigom est protégé  
conformément aux dispositions de l'Ordonnance-  
loi n° 86-033 du 05 Avril 1986 portant  
protection des droits d'auteurs et des droits voisins  
(in J.O.Z., numéro spécial, avril 1986, p. 33).*

# Sommaire

## *Editorial*

## *Société*

---

Engagement de l'Église catholique dans la lutte pour la démocratie en République démocratique du Congo

Par Nyirindekwe Innocent ..... pp. 3 à 19

Analyse des facteurs associés aux conflits conjugaux et leur impact psycho – social sur le bien-être familial dans la commune de Goma (2018)

Par Byumanine Zihahirwa et Bonne Chance Nyamashara Cléon..... pp. 21 à 47

Des funérailles d'un noyé Komo en territoire de Walikale, « cas du groupement Wassa »

Par Assumani Mayani..... pp. 49 à 60

## *Agronomie*

---

Effets des plantes compagnes (oignon rouge), des extraits du piment et de l'insecticide chimique sur les populations des ravageurs du chou-fleur (*Brassica oleracea* var *botritis*) à Sake (R.D.Congo)

Par Niyibizi Gakuru Patient, Mze Somora Patrick, Rubayi Sanga Providence et Seburiri

Sendihi Trésor ..... pp. 63 à 71

Substitution de la farine de sorgho par la levure *Saccharomyces cerevisiae* dans la fabrication du vin de banane artisanal « Kasiksi » en RD Congo.

Par Rubayi Sanga Providence..... pp. 73 à 85

État de lieux des caféières face à la menace d'*Antestiopsis orbitalis* dans le territoire de Kalehe à l'Est de la RD Congo

Par Niyibizi Gakuru Patient, Gakuru Semachumu J.Baptiste, Rizinde Hakizimana J.Claude,

Munenwa Sinziki Armand, Lwanzo Kabuyire..... pp. 87 à 99

## *Economie*

---

Effets comparés de l'utilisation de NPK sur le sorgho entre zones pluvieuse et aride au Burkina Faso

Par Bwiza Rutikanga Florence et Munyantwari Nduwayo Yves..... pp. 103 à 125

Déterminants de la demande de crédit bancaire par les entreprises en République  
Démocratique du Congo

Par Ndabilondjwa Zawadi Victoria et Assumani Manyota Junior..... pp. 127 à 143

Chômage et survie de la population riveraine du Parc National de Virunga dans le  
secteur Mikeno

Par Emmanuel Shukuru Sekabanza et Pablo Nsengimana Munyamagana.....pp. 145 à 170

*Droit*

---

L'ineffectivité du statut de l'entrepreneur prévu par le droit Ohada en droit congolais

Par Kainga Omari Fiston; Kalokola Mwenda Didier et Abeli Butchumi Adolph..... pp. 173  
à 186

*Résumé de thèse*

---

**Yamoneka W. Juste (2018)**: Etude des propriétés physicochimiques des matières grasses  
d'Irvingia gabonensis et de Dacryodes edulis en vue de leur intégration dans des formulations  
alimentaires ..... pp. 189 à 190

ANNALES DE L'UNIGOM/REVUE PLURIDISCIPLINAIRE DE L'UNIVERSITE DE GOMA

COMITE SCIENTIFIQUE :	
1. PROF. SEGIHOBE BIGIRA Jean-Paul	20. PROF. LUNDIMU TUGIRIMANA
2. PROF. BITWE MIHANDA	21. PROF. MANIRAGUHA BALIBUTSA
3. PROF. LETAKAMBA PALUKU	22. PROF. MBOKANI KAMBALE
4. PROF. NIYONSABA SEBIGUNDA Edson	23. PROF. IYELI KATAMU
5. PROF. BUGANDWA MUGU AKONKWA	24. PROF. MUKE ZIHISIRE ZIHALIRWA
6. PROF. GAFUNDU DEO	25. PROF. MUSABIMANA NGAYABAREZI
7. PROF. GAKURU SEMACUMU	26. PROF. MWENDAPOLE KANYAMUHANDA
8. PROF. GONZALVE GISAMONYO	27. PROF. NDABEREYE NZITA
9. PROF. HATEGEKIMANA LUANDA	28. PROF. NTAHOBAVUKA HONORINE
10. PROF. KABONYI NZABANDORA	29. PROF. NYIRINDEKWE INNOCENT
11. PROF. KADONI NGUWAY	30. PROF. NZABANDORA NDI MUBANZI
12. PROF. KANYAMBIRIRI NKUBA	31. PROF. OTEMIKONGO MANDEFU
13. PROF. KASAY KATSUVA	32. PROF. RWANIKA MWISHA Drocella
14. PROF. KAVUNJA N. MANENO	33. PROF. SIKUMBILI VIRIMUMUTIMA
15. PROF. KISANGANI ENDANDA	34. PROF. YENGA DIMANCHE
16. PROF. KITAGANYA SEBATWA	35. PROF. HABASIKIYAKE KAKULE
17. PROF. HABIYAREMYE MUHASHY	36. PROF. PHIDIAS AHADI SENGE
18. PROF. BIBOLA KALOMBO	37. PROF. MORISHO NENE MWANABININGO
19. PROF. ESISO ASIA AMANI	38. Dr PAUL SENZIRA NAHAYO

**COMITE DE REDACTION :**

1. PROF. Abbé LETAKAMBA PALUKU Jacques

*Directeur de Publications*

2. CT KATUSELE BAYONGI Eric

*Directeur Exécutif*

3. CT KIVIKWAMO KIMBULIMBULI

*Secrétaire*

# Editorial

## « La démocratie face aux atouts majeurs de contribuables scientifiques »

**L**a République Démocratique du Congo constitue un puzzle jadis composé de 11 provinces aujourd'hui de 26. De la zone littorale de Boma à celle montagneuse de Goma, nonobstant les divergences culturelles, le destin de tous, semble poursuivre le même dessein. C'est le « *struggle for life* » exprimé, à coup sûr, par la confrontation des idées au travers des travaux scientifiques pour une issue d'émergence de ce pays qui se veut réellement démocratique<sup>1</sup>.

Toute cette panoplie de travaux scientifiques obéit à certaines normes quant à leur structure, leur style et leur rédaction pour être retenue dans cette revue pluridisciplinaire de l'Université de Goma sous l'intitulé de « **Annales de l'UNIGOM** ».

Il va sans dire que la jeune démocratie taraude et plane encore dans les esprits de plus d'un au point de devenir objet de plusieurs débats et discussions. **Nyirindekwe Innocent** n'en est pas du reste, à en juger par cet article : « Engagement de l'Église catholique dans la lutte pour la démocratie en République démocratique du Congo. » Si la démocratie telle que vécue dans les pays semble être un rituel dénué d'efficacité symbolique (Achille Mbembe), comment alors redéfinir ce vocable démocratie, qui désigne le plus souvent un régime politique dans lequel les citoyens ont le pouvoir. En revanche, elle peut aussi signifier plus largement une forme de société, une forme de gouvernance de toute organisation, ou encore un système de valeurs.

Pour qu'un pays qui se veut démocratique devienne un havre de paix, il faut absolument penser dorénavant à la quiétude familiale. Le foyer étant considéré comme une nation en miniature. Par ailleurs, quel que soit le degré d'amour, de respect, de compatibilité, de rapprochement entre un homme et une femme, il y aura toujours des instants où leurs droits, leurs actes, leurs besoins, leurs sentiments, s'affrontent. Il est impossible que deux êtres pensent, ressentent ou agissent continuellement de façon identique. « Il n'y a pas de rose sans épine ! » dit-on. Ce n'est pas une raison de mener une vie cauchemardesque dans les foyers. Les conflits conjugaux et leur impact psycho-social sur le bien-être familial ont des effets désastreux sur le développement inclusif

---

<sup>1</sup> Ce vocable mérite une attention particulière pour ne pas tomber dans un oxymore de « **Démocratie autoritaire** » critiqué par le professeur ordinaire EMMANUEL BANYWESIZE MUKAMBILWA, « Une démocratie autoritaire ? Considération sur la gouvernamentalité en RD Congo » in *Congo-Afrique*, n° 531, janvier 2019, p.7.

humain, aux antipodes des objectifs assignés par la Commune de Goma. Il est vrai que ce philosophe de renom, du nom de Jean Paul Sartre, affirme sans ambages que « Si certains foyers connaissent l'harmonie, chez d'autres c'est plutôt « l'enfer », il n'en reste pas moins que la dissidence de cette pratique semble la seule voie de salut pour l'Afrique en général et la Commune de Goma en particulier afin de reconquérir une parcelle de souveraineté familiale. Une étude efficiente menée par **Byumanine Zihahirwa et Bonne Chance Nyamashara Cléon** vont leur pesant d'or dans l'analyse multisectorielle des facteurs associés aux conflits conjugaux et leur impact psycho-social sur le bien-être familial dans la commune de Goma/Ville de Goma.

Pour un développement harmonieux d'une nation, le plan d'action dans le secteur d'agriculture s'impose. La maîtrise des plantes demeure un atout majeur pour le maintien de la santé de l'être humain. Il ne s'agit donc pas de produire seulement les plantes pour la consommation encore faut-il connaître la composition scientifique pour un usage aux vertus étonnantes et surprenantes. C'est à tout le moins le souci du travail réalisé par **Niyibizi Gakuru Patient, Mze Somora Patrick, Rubayi Sanga Providence et Seburiri Sendihi Trésor**. Dans le but de comparer les moyens de lutte biologiques aux moyens de lutte chimique contre les ravageurs du chou-fleur *Brassica oleracea var botritis*, ils ont fait une descente à Sake à l'Est de la République Démocratique du Congo pour une expérimentation qui vaut la peine d'être lue sous cette optique : « Effets des plantes compagnes (oignon rouge), des extraits du piment et de l'insecticide chimique sur les populations des ravageurs du chou-fleur (*Brassica oleracea var botritis*) à Sake en R.D.Congo ». Il ressort de cette démarche que l'association avec l'oignon rouge convient le mieux dans la lutte contre les ravageurs de la culture de chou-fleur.

Toujours est-il que dans la même optique de plantes à transformer, **Rubayi Sangay Providence** met en exergue la « Substitution de la farine de sorgho par la levure *Saccharomyces cerevisiae* dans la fabrication du vin de banane artisanal « Kasiksi » en RD Congo. » Un coup de génie qui va booster l'ingéniosité des jeunes dans la transformation de productions locales. L'expérimentation consiste en la substitution partielle et totale de la farine de sorgho par la levure *S. Cerevisiae* qui améliore les qualités physico-chimiques et microbiologiques du vin en augmentant sa teneur en alcool rendant le milieu défavorable à la croissance d'un nombre important de micro-organismes.

Les paysans ont beau travailler la terre s'il n'y a pas de méthodes agronomiques pour faire de suivre voire soigner les plantes par des techniques culturales, le labeur risque d'être de faible rendement et de petite envergure. C'est l'étude remarquable de **Niyibizi Gakuru Patient, Gakuru Semachumu J.Baptiste, Rizinde Hakizimana J.Claude, Munenwa Sinziki Armand, Lwanzo Kabuyire** par la lutte contre les adventices, les parasites, les ennemis des cultures à l'occurrence : « État de lieux des caféières face à la menace d'*Antestiopsis orbitalis* dans le territoire de Kalehe, à l'Est de la RD Congo. »

Si l'environnement est l'ensemble des éléments biotiques ou abiotiques qui entourent un individu ou une espèce et dont certains contribuent directement à subvenir à ses besoins, certaines études susceptibles de favoriser la maîtrise de la nature sont de plus en plus prisées par les scientifiques. **Bwiza Rutikanga Florence et Munyantwari Nduwayo Yves** dans cette thématique se sont intéressés aux « Effets comparés de l'utilisation de NPK sur le sorgho entre zones pluvieuse et aride au Burkina Faso ».

Il y a peu la RDC ne disposait pas de beaucoup de banques disséminées dans les provinces, au point que certains opérateurs économiques étaient obligés de loger leur avoir dans des banques des pays étrangers. Et par ricochet, la demande de crédit bancaire semblait quasi impossible. Aujourd'hui, la donne a changé. Les banques sont pléthores et les opérations bancaires deviennent régulières dont le crédit qui est une mise à disposition d'argent sous forme de prêt, consentie par un créancier (prêteur) à un débiteur (emprunteur). Etant donné que le financement bancaire représente un enjeu majeur pour l'émergence économique d'un pays, **Ndabilondjwa Zawadi Victoria et Assumani Manyota Junior** se sont penchés sur les « Déterminants de la demande de crédit bancaire par les entreprises en République Démocratique du Congo ».

Dans la suite d'idées sur l'environnement, le chômage du peuple riverain d'un parc attire l'attention. Très riche par sa faune et sa flore, le Parc National de Virunga a été créé en 1925. Et depuis 1979, pour son exceptionnelle biodiversité, il a été consacré patrimoine mondial qui est un ensemble de biens culturels et naturels présentant un intérêt spécial pour l'héritage commun de l'humanité, actualisé chaque année par le comité du patrimoine mondial de l'Organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO).

A n'en pas douter, il y a une structure organisationnelle conçue pour le fonctionnement et le maintien de ce lieu d'attraction touristique. Mais il se fait qu'une partie de la population riveraine de ce parc croupit encore dans le chômage qui laisse à désirer. S'agit-il d'un chômage conjoncturel qui se résorbe avec le retour de la croissance économique ou d'un chômage structurel lié à des changements de structures économiques ou tout simplement d'un chômage frictionnel, technique voire saisonnier ?

L'objectif de **Pablo Nsengimana Munyamagana et Emmanuel Shukuru Sebakanza** est d'identifier les facteurs déterminant le chômage des ménages riverains du PNVi dans le secteur Mikenko et de décrire leurs conditions de vie dans un cadre d'économie de subsistance. Un travail de longue haleine dans le secteur rural qui, de par le résultat escompté, peut amener les décideurs politiques à résorber le chômage en favorisant le secteur rural par la création d'un climat de confiance, par la réduction des risques et le financement des activités rurales par le crédit à long terme, la résolution de la question de la garantie des prêts et la mobilisation de l'épargne rurale et

dynamiser les activités rurales avec le renforcement des relations entre les deux sous-secteurs ruraux (agricole et non agricole), par la transformation industrielle des produits et la construction d'infrastructures.

Lutter contre le chômage ne passerait pas seulement par le travail dans des structures existantes. Il est possible aussi d'entreprendre des activités génératrices de revenus. Le droit de l'Organisation pour l'Harmonisation du Droit des Affaires a prévu une réglementation susceptible d'encourager la possibilité d'entreprendre. **Kainga Omari Fiston, Kalokola Mwenda Didier et Abeli Butchumi Adolph** évaluent l'effectivité de cette réglementation.

Les aléas et les vicissitudes de l'histoire humaine plongent parfois le peuple dans l'affliction au point que face à la mort, la vie paraît comme une contingence voire absurde. Après le départ d'un être cher, il se fait toujours un grand vide irrémédiable. C'est pourquoi les gens organisent un service commémoratif où les amis et les proches se rassemblent suivant un rite culturel. Et le peuple éploré semble inconsolable tant qu'il n'y a pas encore eu des funérailles suivies de lever de deuil. Le pire s'observe lorsque le décès survient d'une manière dramatique et le cas échéant la noyade.

Dans la diversité culturelle congolaise, l'organisation des funérailles diffère d'une communauté à une autre. **Assumani Mayani** relate cette cérémonie solennelle qui accompagne l'enterrement d'un cas atypique survenu dans la tribu Komo à l'ouest de la province du Nord-Kivu : « Des funérailles d'un noyé Komo en territoire de Walikale « cas de groupement Wassa ».

En somme, les articles consignés dans cette revue pluridisciplinaire convergent tous vers cette thématique de pouvoir jouir d'un Etat de droit, susceptible d'entraîner un développement durable et harmonieux dans une démocratie, suite à une alternance politique, au-delà de vœu pieux ni d'optimisme béat, au travers d'une mise en application de réflexion des hommes épris de science, réfléchissant sur les ajouts majeurs en vue d'un avenir radieux de la République Démocratique du Congo pour ne citer qu'au finish, le Prix Nobel de la Paix, le docteur Denis Mukwege : « *Ensemble construisons un meilleur avenir pour l'Afrique. Personne ne le fera à notre place* ».<sup>2</sup>

**Professeur Jacques LETAKAMBA,**

*Directeur de publication de la revue Annales de l'UNIGOM*

---

<sup>2</sup> Discours de DENIS MUKWEGE, Prix Nobel de la Paix 2018 : *Des révélations sur la misère et la souffrance en RD Congo* in *Congo-Afrique*, n° 531, janvier 2019, p. 59

# || **Agronomie**



**EFFETS DES PLANTES COMPAGNES (OIGNON ROUGE), DES  
EXTRAITS DU PIMENT ET DE L'INSECTICIDE CHIMIQUE SUR LES  
POPULATIONS DES RAVAGEURS DU CHOU-FLEUR (*BRASSICA  
OLERACEA VAR BOTRITIS*) (R.D.CONGO)**

**PAR NIYIBIZI GAKURU PATIENT\*<sup>1</sup>, MZE SOMORA PATRICK\*\*<sup>2</sup> ; RUBAYI  
SANGA PROVIDENCE\*\*\*<sup>3</sup> ; SEBURIRI SENDIHI TRÉSOR\*\*\*\*<sup>4</sup>**

**Résumé**

Dans le but de comparer les moyens de lutte biologiques aux moyens de lutte chimique contre les ravageurs du chou-fleur *Brassica oleracea var botritis*, une expérimentation était menée à Sake à l'Est de la République Démocratique du Congo. Le dispositif adopté était celui en Blocs complètement randomisés comprenant 4 traitements répétés dans 4 blocs. À côté du traitement témoin, les traitements étaient constitués d'une part du chou-fleur associé à une plante à effet insecticide: l'oignon rouge (T1), du chou-fleur traité à l'insecticide biologique: extrait de piment (T2) et en fin de l'usage de l'insecticide chimique (T3). Il est ressorti de cette démarche que l'association avec l'oignon rouge convenait le mieux dans la lutte contre les ravageurs de la culture de chou-fleur, car le taux d'attaque signalé des vers gris était seulement de 24,97% contre 68,72% en T0 (traitement témoin). Il était évalué à 71,85% en T0 contre 22,87% en T1 pour le cas des chenilles. Le rendement a tout de même été meilleur au niveau de T1 avec 12,32T/ha ; suivi respectivement de T2 (8,84T/ha) ; T3 (7,23T/ha) et en dernière position le traitement témoin avec 5,71T/ha.

**Mots clés :** lutte, plante compagne, piment, insecticide chimique, ravageur, chou-fleur

**Abstract**

With the intention of comparing biological with chemical control methods against cauliflower pests, an experiment was undertaken at Sake in Eastern Democratic Republic of the Congo. The adopted mechanism consisted of completely randomized Blocks including 4 repeated treatments in 4 blocks. Apart from the pilot treatment, the assignment of the other treatments was made so that on the one hand the cauliflower was associated to an insecticidal plant: the red onion (T1), on the other side the cauliflower treated with biological insecticide: extract of pepper (T2) and in the end with the use of chemical insecticide (T3). The results showed that the association with red onion was the best treatment against the insects that damage the cauliflower farming, because the rate of the signaled attack of the gray worms was only 24,97%

---

\* Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Goma « UNIGOM », Goma, RD Congo ; e-mail : [patientgakuru@gmail.com](mailto:patientgakuru@gmail.com); Tel : +243 995648024.

\*\* Institut Supérieur de Développement Rural « ISDR-Bukavu », Bukavu, RD Congo

\*\*\* Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Goma « UNIGOM », Goma, RD Congo

\*\*\*\* Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Goma « UNIGOM », Goma, RD Congo

against 68,72% in T0 (pilot treatment). It was estimated at 71,85% in T0 against 22,87% in T1 for the case of the caterpillars. The productivity was too better in T1 with 12,32T/ha, followed respectively of T2 (8,84T/ha), T3 (7,23T/ha) and in the last position the pilot treatment with 5,71T/ha.

**Key words:** *control, plants partner, pepper, chemical insecticide, devastators, cauliflower*

## 1. INTRODUCTION

**S**ous l'actuel épisode post-conflits que connaît la région des Grands Lacs Africains et la province du Nord Kivu en particulier ; jadis considéré comme grainier alimentaire de la RDC (FAO, 2015); et malgré l'objectif du millénaire pour le développement et l'objectif du sommet mondial de l'alimentation, l'insécurité alimentaire se fait toujours sentir dans cette province suite à l'effet combiné de la croissance démographique, des crises prolongées subséquentes aux conflits ou aux catastrophes naturelles, et des perturbations climatiques qui freinent la marche vers l'élimination de la crise alimentaire (FAO, 2016). Les politiques actuelles recommandent que dans l'avenir la contribution à une plus grande sécurité alimentaire et à une meilleure nutrition de l'humanité soient prises en considération en misant plus sur la croissance économique, l'augmentation de la productivité agricole sur le peu de terres arables offertes à la culture par l'application des méthodes de production intensive (Calame, 2007). Tenant compte de l'environnement, de la sante pour l'homme et du cout économique, le recours massif aux pesticides et engrais chimiques a des résultats imprévisibles qui depuis peu causent plus des dégâts sur les écosystèmes dont les conséquences affectent l'homme (Vandoche, 2007 ; Lidth, 2004).

Dans le but de minimiser l'usage de ces pesticides et engrais, les chercheurs de l'Institut International d'Agriculture Tropicale en collaboration avec les structures nationales de recherche ont développé et diffusé les technologies de gestion sur les variétés améliorées, les extraits botaniques, les huiles industrielles, les bio pesticides à base des bactéries et des virus. En outre, l'usage des produits biologiques s'avère indispensables pour la lutte naturelle contre les ennemis de la plante (Cherry, 2006). Les orientations modernes de la défense des cultures et de la protection de l'environnement ont le regard désormais tourné vers les molécules botaniques naturelles biodégradables (Caplat, 2012). Les plantes compagnes s'alignent dans la noble vision car avec elles on peut s'assurer de la fertilisation et la lutte contre les populations ravageuses (Berthold, 2013 ; Aubert, 2013). Le piment et l'oignon de par leurs composition contiennent des alcaloïdes ayant des effets sur le système nerveux pour les ravageurs des cultures, leurs compositions respectives marquent les différences de leurs effets une fois appliqués sur les cultures attaquées (Fortier, 2012)

Ces techniques sont d'autant plus importantes qu'elles peuvent être appliquées sur les cultures vivrières que sur les maraichères. Ces dernières méritent une attention particulière car elles regorgent beaucoup de légumes (dont le chou-fleur et l'oignon) qui jouent un rôle essentiel dans la réduction des risques liés aux maladies cardiovasculaires, de certains cancers et d'autres maladies chroniques suite à la présence d'anti oxydants. Le chou-fleur est consommé cru comme salade, sauce puis à la crème (Rahn *et al*, 2001).

C'est dans ce cadre que l'oignon en association avec le chou-fleur, le traitement à base de piment et celui à l'insecticide chimique ont été mis en évidence comme traitements et comparés pour répondre à la question de savoir contrôler efficacement et de manière naturelle les populations des ravageurs de la culture du chou-fleur.

L'objectif visé était de comparer les moyens de lutte biologiques par rapport au moyen de lutte chimique contre les ravageurs du chou-fleur. Cette étude s'inscrivait en outre dans la promotion de l'usage de méthodes de lutte biologique moins coûteuses et plus accessibles à la majeure partie de la population congolaise et kivutienne en particulier.

## 2. MÉTHODOLOGIE

L'essai était conduit à SAKE, localité se trouvant à l'Ouest de la ville de Goma, en Territoire de MASISI (Altitude : 1484 m, Latitude : S01° 33' 88'', Longitude : E029° 03' 41,6''). Prélèvement par GPS Garmin. Cette contrée est dotée d'un sol sablo-argileux fertile d'origine volcanique et montagneuse, un second type de sol en place provient des dépôts éoliens des cendres volcaniques. Sake repose sur le sol du type andosols riche en minéraux amorphes. (Ngongo *et al*, 2009)

Le climat est tempéré et humide avec une température moyenne variant de 15 à 25°C. On note deux saisons pluvieuses : la grande saison qui va de Septembre à Décembre, et la petite saison de Février à Mai. Quant aux saisons sèches, la grande saison s'étend de Juin à Août ; et la petite saison de fin Décembre à fin Janvier. (Groupement de Kamuronza, 2014).

L'essai a été mis en place selon le dispositif expérimental en blocs complètement randomisés à quatre traitements mesurant chacun 3,5 x 2,4m et à quatre répétitions.

Les traitements en étude sont :

- T0** : le traitement témoin c'est-à-dire le chou-fleur seul sans aucun moyen de lutte appliqué ;
- T1** : le chou-fleur associé à l'oignon ;
- T2** : le chou-fleur traité aux extraits de piment ;
- T3** : le chou-fleur traité à l'insecticide chimique (le thiodan).

Les semis du chou-fleur et de l'oignon au germo-pépinière ont été faits au mois de février 2017 pour permettre une bonne germination et une évolution normale dès l'apparition des pluies de la saison culturale B. Les travaux d'entretien ont normalement été faites entres autres deux sarclages suivis des buttages réguliers. Afin de faire croitre les plants avec vigueur, l'engrais foliaire sous la dénomination de RAPID GROW a été pulvérisé (mélange de 20 ml du produit dans 20 litres d'eau) en germo-pépinière.

Le repiquage en champ définitif était fait en lignes distantes de 60cm avec un espacement de 50cm sur les lignes, d'où un total de 24 plants par parcelle. Pour les parcelles où il y a association, les oignons étaient plantés entre les lignes des choux-fleurs aux écartements de 30 x 30 cm.

Le bio pesticide à base du piment a été préparé suivant le modèle suivant : Prendre 250gr du piment puis le couper en morceau , préparer une casserole avec quatre litres d'eau, mettre au feu pendant 30 minutes en y ajoutant deux cuillérées de savon liquide et enfin un pilon pour le faire passer régulièrement pour son homogénéisation. S'agissant de l'application de cet insecticide, un verre de solution de piment était mixé à quatre verres d'eau puis le mélange était pulvérisé sur les feuilles entières.

Concernant la lutte chimique, le « **thiodan** » était utilisé en raison de 20 ml du produit mixés dans 20 litres d'eau.

#### **Les paramètres végétatifs et d'attaques observés:**

- Le taux de reprise trouvé en faisant le rapport entre le nombre total de repris et le nombre total de chou-fleur repiqués, le tout multiplié par 100.
- Le diamètre au collet et la hauteur des plantules (en centimètres) ;
- Le nombre de feuilles par plant ;
- Le Taux d'attaque était calculé en faisant le rapport entre le nombre de plantes attaquées et le nombre total de plantes par parcelle.

#### **Les paramètres de production :**

- Production par parcelle
- Rendement estimatif en tonne par hectare

À noter que les analyses statistiques ont été réalisées grâce aux logiciels MS Office Excel et Gentstat Discovery en tenant compte du seuil de probabilité de 5%. Elles ont essentiellement porté sur les Analyses de la variance (ANOVA) et le test de la Plus Petite Différence Significative (PPDS).

### 3. RÉSULTATS ET DISCUSSION

#### 3.1. Résultats

##### 3.1.1. Paramètres végétatifs

Le tableau ci-dessous donne le taux de levée, le diamètre au collet, le nombre de feuilles et la hauteur des plantes.

**Tableau 1: Données liées aux paramètres végétatifs**

Traitement	Taux de reprise	Diamètre au collet	Nombre de feuilles	Hauteur des plantes
T <sub>0</sub>	96,85 <sup>a</sup> ±4,02	1,25 <sup>a</sup> ±0,17	11,5 <sup>a</sup> ±0,57	31,2 <sup>a</sup> ±7,36
T <sub>1</sub>	88,52 <sup>a</sup> ±7,90	1,17 <sup>a</sup> ±0,17	10 <sup>a</sup> 0	28,7 <sup>a</sup> ±4,85
T <sub>2</sub>	93,75 <sup>a</sup> ±12,5	1,07 <sup>a</sup> ±0,17	11,25 <sup>a</sup> ±0,06	34,7 <sup>a</sup> ±4,11
T <sub>3</sub>	95,82 <sup>a</sup> ±8,35	1,1 <sup>a</sup> ±0,24	11,25 <sup>a</sup> ±0,95	36,2 <sup>a</sup> ±5,90

*Les moyennes partageant la même lettre sont statistiquement identiques au seuil de probabilité de 5%.*

Il ressort de ce tableau que les différences entre les moyennes sont non significatives. Les plantes ont donc repris de la même façon dans tous les traitements. Il n'y a pas non plus de différence en ce qui concerne le diamètre au collet des plantes 1 mois après plantation. La hauteur et le nombre de feuilles pris 2 mois après plantation est le même en tous les traitements.

##### 3.1.2. Paramètres d'attaques

Dans le tableau ci-après est présenté le taux d'attaque de ravageurs constatés

**Tableau 2: Taux d'attaques des vers gris et de chenilles légionnaires**

Traitement	Taux d'attaques des Vers gris	Taux d'attaques des Chenilles légionnaires
T <sub>0</sub>	68,72 <sup>a</sup> ±5,38	71,85 <sup>a</sup> ±7,09
T <sub>1</sub>	24,97 <sup>c</sup> ±3,38	22,87 <sup>c</sup> ±5,38
T <sub>2</sub>	39,55 <sup>b</sup> ±5,37	37,47 <sup>b</sup> ±3,38
T <sub>3</sub>	32,25 <sup>bc</sup> ±4,02	27,05 <sup>c</sup> ±5,37

*Les moyennes ne partageant pas la même lettre sont significativement différentes au seuil de probabilité de 5%.*

Par ce tableau, il se remarque des différences significatives entre les moyennes au niveau des attaques des vers gris. Le taux d'attaque est fort ressenti au niveau de T0 avec une moyenne de 68,72% suivi de T2 (39,55%), T3 (32,25%) et est faible au niveau de T1 (24,97%). Les différences entre les moyennes sont autant significatives pour les attaques des chenilles légionnaires. Les plantes se trouvant dans le traitement témoin sont plus attaquées (taux de 71,85%) que celles des autres traitements.

### 3.1.3. Paramètres de production

Le tableau suivant reprend les données liées à la production du chou-fleur

**Tableau 3: Production du chou-fleur**

Traitement	Production parcellaire en kilogramme	Rendement estimé en tonne par hectare
T0	4,8 <sup>b</sup> ±0,81	5,71 <sup>b</sup> ±0,96
T1	10,35 <sup>a</sup> ±1,04	12,32 <sup>a</sup> ±1,24
T2	7,42 <sup>b</sup> ±1,49	8,84 <sup>b</sup> ±1,78
T3	6,07 <sup>b</sup> ±2,19	7,23 <sup>b</sup> ±2,61

*Les moyennes ne partageant pas la même lettre sont significativement différentes au seuil de probabilité de 5%.*

La lecture de ce tableau montre que la distribution des données est hétérogène. Les différences entre les moyennes sont significatives. Le rendement en tonne par hectare est meilleur en T1 avec une moyenne de 12,32 T/ha.

### 3.2. Discussion

Après l'obtention d'une bonne reprise dans tous les traitements, il a été constaté pour ce qui est du diamètre au collet qu'il n'y a pas de grande variation au niveau de tous les traitements. Ceci s'expliquerait par le fait que le diamètre au collet est souvent fonction de la valeur génétique de chaque espèce (Simon, 2016).

S'agissant des résultats liés aux paramètres végétatifs, nous nous sommes rendu compte que le nombre des feuilles était le même au niveau de tous les traitements, la moyenne allant de 10 à 11,25. Selon Kroonen (2013), le schéma de développement des différents types de choux-fleurs reste assez semblable. Les feuilles, qui sont toutes initiées pendant la période végétative, sont émises successivement. D'après Malaboef (2000), Pendant la période végétative ainsi que pendant la période de croissance de la pomme pour nombreuses espèces du genre *Brassica*, un nombre important de feuilles se développe en même temps même si elles n'atteignent pas toutes la même taille à la fin de leur croissance. En ce qui concerne le diamètre au collet et la hauteur des plantes, ils étaient les mêmes dans tous les traitements. Les hauteurs ont varié de 28 à 36cm. La tige du chou-fleur est courte et ronde, et sa hauteur est généralement comprise entre 25 et 45cm (Marquet et Gomez, 2015).

Au cours de cette étude, le taux d'attaque des vers gris était fortement ressenti au niveau de T0 avec une moyenne de 68,72%, ensuite T2 avec 39,55% puis T3 32,29% et le faible au niveau T1 24,97%. Les chenilles étaient plus nombreuses au niveau de T0 dont le taux d'attaque moyen revenait à 71,85% ; 37,47% pour T2 ; 27,05 pour T3 et enfin T1 qui était le moins vulnérable avec un taux d'attaque de 22,87%. L'oignon s'est montré efficace dans la lutte contre les ennemis du chou-fleur. Delanote *et al* (2007) vont dans le même sens en montrant que l'oignon comme certaines autres plantes ont un effet protecteur ou encore répulsif. Les associations pourraient également être un moyen de réduire dans certaines situations la pression des adversaires, des maladies et des ravageurs souvent considérés comme des facteurs déterminant la production agricole (Sabine, 2016).

Quant à ce qui est du rendement obtenu en tonne par hectare, il était meilleur au niveau de T1 avec une moyenne de 12,32T/ha. Les autres traitements sont affectés dans la même classe pour n'avoir pas présenté des rendements assez différents. En effet, les attaques étant moins importantes et les conditions écologiques réunies, la production de la culture de chou-fleur est prometteuse et bénéfique, ce qui est le cas pour le chou-fleur qui avait subi très peu d'attaques en étant associé à l'oignon rouge (Faye, 2003; Dupriez et Simbizi, 1997).

#### 4. CONCLUSION

L'objectif visé dans cette étude était de comparer les effets des méthodes de lutte biologique par rapport à ceux de la lutte chimique sur la culture du chou-fleur. Il en sort que la lutte biologique (association du chou-fleur avec l'oignon rouge) est efficace dans la réduction sensible des ravageurs de *Brassica oleracea var botritis*. Ce traitement a présenté les moindres taux d'attaque des vers gris comme des chenilles et la conséquence positive a été une meilleure production avec 12,32T/ha. Ce résultat démontre que la lutte chimique n'est pas l'unique moyen de défense des cultures maraichères contre les agressions des insectes. Par ailleurs, l'association du chou-fleur avec une plante répulsive compatible comme l'oignon ne constitue pas seulement un moyen de lutte mais aussi une source d'aliments supplémentaires (l'oignon récolté) et de revenu important pour l'agriculteur. Elle constitue ainsi une technique de lutte moins coûteuse, facile à pratiquer, respectueuse de l'environnement et de la santé humaine.

#### 5. BIBLIOGRAPHIE

- AUBERT C. (2013), Des cultures associés pour de meilleurs rendements en bio, *Bio linéaires*, St Médard-France, mars-avril 287-295pp,
- BERTHOLD S. (2013), *Protection naturelle des cultures et récoltes*, Maison d'édition rurale, Training Center, MFONTA
- CALAME M. (2007), *Une agriculture pour le XXIe siècle*, Ed. Charles Léopold Mayer, Paris
- CAPLAT J. (2012), *L'agriculture biologique pour nourrir l'humanité*, Ed; Actes Sud, Paris
- CHERRY (2006), *Echange d'information sur les biopesticides entre les secteurs publics et privés au Bénin*, Rapport des réunions, IITA, Bénin
- DELANOTE L., VUYLSTEKE I., TEMMERMAN F., DEREYCKE C., LEGRAND M. (2007), Fiches pratiques en Agriculture biologique, projet VETAB, Feder, Belgique
- DUPRIEZ H. et SIMBIZI J. (1997), *Ravageurs aux champs, c'est signé ; Carnets écologiques*, Ed. Terre et Vie, Bruxelles.
- FAO (2015), *Etat de l'insécurité alimentaire dans le monde*, rapport annuel, Rome
- FAO (2016), *Perspectives agricoles de l'OCDE (Organisation des Coopérations de Développement Economique)*, Rome
- FAYE D. (2003), *Fruits et légumes biologiques des régions tropicales*, Conférence des Nations Unies pour le Commerce et le Développement, Genève
- FORTIER J-M (2012), *Le Jardinier-Maraîcher: manuel d'agriculture biologique sur petite surface*, Ed. Ecosociété, Paris
- Groupement de Kamuronza (2014), *Rapport annuel du groupement*, Sake

- KROONEN F. (2013), Les fiches cultures Bios: chou-fleurs et choux broccolis, *Civam Bio 09*, Toulouse
- LIDTH J.D (2004), *Identification des dégâts causés aux cultures par les maladies, les animaux nuisibles et les carences minérales*, Agrodok 28.Wageningen, Pays-Bas
- MALABOEUF K. (2000), Effet de la disponibilité en azote du sol sur le fonctionnement du chou-fleur (*Brassica oleracea* var. *botrytis*) en termes de développement, de croissance et d'absorption d'azote. Étude préliminaire à la mise au point d'un indicateur du statut azoté des plantes.
- MARQUET A., GOMEZ A. (2015), Maraîchage bio en Basse Normandie: Des clés pour se repérer, *Agrobio Basse Normandie*, Caen
- NGONGO M., VAN RANST E., BAERT G., KASONGO E., VERDOODT A., MUJINYA B., MUKALAY J. (2009), *Guide des sols en R. D. Congo Tome I : Etude et Gestion*, UGent-HoGent-UNILU
- RAHN C., DE NEVE S., BATH B., BIANCO V., DACHLER M., DE VARENNES A., FINK M., GYSI C., HOFMAN G., KOIVUNEN M., PANAGIOPOULOS L., POULAIN D., RAMOS C., RILEY H., SETATOU H., SORENSEN J., TITULAER H., WEIR U. (2001), A comparison of fertiliser recommendation systems for cauliflowers in Europe. *Acta Horticulturae* 563 : 39-45.
- SABINE P. (2016), Culture du Chou-fleur: synthèse technico-économique, Chambre Régionale d'agriculture, Provence-Alpes-Côte d'Azur
- SIMON (2016), *La culture des légumes: chou, carotte, salade, tomate*; Direction de l'Alimentation, de l'Agriculture et de la Forêt DAAF, Agreste La Réunion N°100, Saint-Denis
- VANDOCHE (2007), *Pratique culturale et teneur anti nutritionnelle (nitrate et pesticide) du Solanum macrocarpum au Sud du Bénin*, INERAB.

