



**Programme de renforcement des capacités de  
recherche en sciences sociales en Afrique  
francophone**



**EDEN AFRICA**  
Reinvent yourself



**Journées Scientifiques sur la**

**« Valorisation des déchets dans le bassin du Congo : dynamiques socio-  
culturelles et technologies de l'environnement »**

*Du 02-03 Décembre 2024*

*Bâtiment Campus du Lac-Université de Goma (N°40, Rue Eugene Serufuli , Quartier  
KATINDO, Goma, RD Congo)*

**Livre des résumés**

***Goma, Décembre 2024***

*Livre des Résumés : Journées Scientifiques sur la « Valorisation des déchets dans le bassin du Congo »  
(Goma-RD Congo, du 02-03 Décembre 2024)*

## Contenu

<i>Axe 1</i> : Efforts institutionnels de gestion et valorisation des déchets dans le bassin du Congo.	3
<i>Axe 2</i> : Conscience environnementale et gestion des déchets dans le bassin du Congo du Congo .....	13
<i>Axe 3</i> : Métiers et technologies des déchets dans le bassin du Congo .....	19

## ***Axe 1 : Efforts institutionnels de gestion et valorisation des déchets dans le bassin du Congo***

## **1.1 Le Projet Vadech-RD Cogo ; Une mine d'or issue de la valorisation écologique des déchets**

**Par :** Arsène NTAMUSIGE, Isaac Balume et Juste Yamoneka (*Université de Goma, Domaine des Sciences Agronomiques et Environnement, RD Congo*) (Email : [justewasso@unigom.ac.cd](mailto:justewasso@unigom.ac.cd))

### **Résumé**

Encadré par l'université de Goma, avec le financement de l'IFDD/OIF, le projet de Valorisation des déchets pour un environnement sain en RD Congo (VaDech) œuvre pour réduire le déficit en technologies durables de gestion et de valorisation des déchets. Une initiative louable au regard de l'insalubrité qui accable le quotidien des millions d'habitants dans l'ensemble du Bassin du Congo, la RD Congo en général et la province du Nord-Kivu en particulier. Une quinzaine de jeunes innovateurs engagés développent ainsi des solutions durables dans la gestion et valorisation des déchets. Des innovations à forte valeur socio-économique qui seront mises à la disposition des petites et moyennes entreprises et des organisations de la société civile.

*Mots clés : Déchets, Valorisation, écologique, innovations, RD Congo.*

## 1.2 Défis normatifs et institutionnels à l'épreuve de la gestion des déchets ménagers en République démocratique du Congo

Par Dieudonné ITSHENU GETUMBE

*Diplômé d'Etudes Supérieures en Sociologie et Attaché de Recherche au Centre de Recherches Interdisciplinaires pour le Développement et l'Education de l'Université de Kisangani (Tél : +243 891491160/+243 816658744. E-mail : [itshenudieudonne@gmail.com](mailto:itshenudieudonne@gmail.com); [121294didongetumbe@gmail.com](mailto:121294didongetumbe@gmail.com))*

### Résumé

La présente communication émane du constat selon lequel la gestion des déchets ménagers est chaotique en République démocratique du Congo suite à la législation insuffisante, hétérogène, inadéquate et inappliquée ainsi que la non application des textes juridiques déficitaires, l'absence de certaines infractions pénales dans le Code pénal et l'inaction des cours et tribunaux quant à ce. Dans le même sillage, l'on enregistre l'absence des taxes d'enlèvement des ordures, le manque d'éducation environnementale au développement durable témoignant ainsi l'inefficacité du cadre institutionnel. En conséquence, le volume de déchets menace d'ores et déjà les espaces urbains. La réponse de 3R, notamment : réduire, réutiliser et recycler tarde à se conformer au conditionnement socio-culturo environnemental. De ce fait, cette mauvaise gestion occasionne la destruction de l'environnement. C'est dans ce titre que l'on voudrait définir les défis juridiques et institutionnels de la gestion des déchets, conformément aux 17 Objectifs du Développement Durable à l'horizon 2030, notamment : « ODD11 prônant sur les Villes et communautés durables et ODD12 valorise la consommation et production responsables ». Pour obtenir une gestion durable des déchets ménagers garantissant une protection pénale optimale de l'environnement contre les actes anti-écologiques, il faudrait compléter la législation congolaise par la pénalisation de ces actes anti-écologiques non encore pris en compte par le droit pénal et la mise en œuvre effective du droit pénal par le cadre institutionnel tout en intégrant les principes et actions du développement durable manquants. Cette communication confirme l'adage selon lequel les faits sociaux précèdent le droit. Celui-ci transforme à son tour, les faits sociaux en normes juridiques, créant des droits-devoir. Ainsi, la sociologie de l'environnement vaut son pesant d'or d'autant plus qu'elle analyse le rapport entre nature-société envisagé comme producteur d'un questionnement social suscité par le devenir des ressources naturelles modifiées par l'anthropisation.

**Mots-clés :** *Gestion des déchets, Ecologie, Protection pénale environnementale, 3R, Défis juridiques et défis institutionnel*

### **1.3 Contribution à la construction d'un droit agro-écologique des déchets urbains dans le Sud global: perspectives d'une socio-écologie juridique au service de l'agriculture urbaine en RDCongo** » (réflexion en droit national congolais au prisme du droit international et comparé de l'environnement)

Par **Clément KIBAMBI VAKE**

- *Master II en droit international et comparé de l'environnement (Université de Limoges) et en droit des affaires (Université National du Rwanda)*
- *Chef de Travaux au Centre Interdisciplinaire pour le Développement et l'Education Permanente (CIDEP/Nord-Kivu); Consultant auprès de SOPROP asbl dans le projet « Emergency Income-Generation project for the vulnerable IDPs in the camps around Goma » (EMIGEP) mis en œuvre sous partenariat de Care International et USAID.*
- *Contacts : Tel. Whatsapp :+243998690531; Email: [clementkibambivake@gmail.com](mailto:clementkibambivake@gmail.com); [clementsoprop@gmail.com](mailto:clementsoprop@gmail.com)*

Longtemps ignoré comme objet du droit, le déchet offre l'occasion de définition et de redéfinition de statut juridique. Au-delà d'un objet perçu comme dangereux et objet de réglementation de traitement et de circulation en droit international, le déchet s'offre en une ressource multifonctionnelle dont le droit se doit de découvrir les vertus selon les secteurs de production et de valorisation à l'ère de l'économie circulaire et de la durabilité. L'un des domaines de prédilection pour la production et la valorisation des déchets est la ville.

A l'heure actuelle on l'on invoque la nécessité paradoxale d'intégrer l'agriculture au milieu urbain dans un contexte de convivialité sociale et écologique au travers la promotion d'une agro-écologie urbaine, quelles sont les prémices juridiques favorisant le développement durable et l'agriculture urbaine en partant d'une régulation de production comme de valorisation des déchets ? Quelles sont les perspectives juridiques capitalisables pour une amélioration du droit économique applicable en droit congolais sur fond d'une agroécologie urbaine autour du déchet?

Poursuivi par une méthodologie essentiellement socio-juridique et comparative, l'objectif de notre recherche est ainsi de contribuer à l'élaboration d'un modèle de gestion des déchets intégré par la construction des normes juridiques d'agro-écologie urbaine, en pleine cohérence avec les principes du développement durable, notamment avec le double impératif de ville durable et d'agriculture urbaine durable par une logique de socio-écologie à travers la promotion d'un droit de l'économie circulaire en RDCongo.

## **1.4 L'impact de l'Organisation internationale de la Francophonie dans les initiatives de valorisation des déchets dans le bassin du Congo : Cas du projet Ecomob**

**Par NZIGOU UZUEGBU Victor Emeka**

Phone mobile : +24162397059/+237691607702 (Wha) ; E-mail : [nzigouvictor7@yahoo.com](mailto:nzigouvictor7@yahoo.com)

*Auteur et chercheur en relations internationales, expert des questions de gouvernance territoriale et de diplomatie des villes, NZIGOU UZUEGBU Victor Emeka est Assistant politique à la Représentation pour l'Afrique centrale de l'Organisation internationale de la Francophonie (REPAC/OIF). Il est l'auteur de deux articles publiés en 2024 et respectivement intitulés : « Décentralisation, déconcentration et diplomatie des villes : entre omniprésence des SDE et stratégies de contournement des CTD dans le champ du développement local à Yaoundé » et « De la ville comme sujet de la diplomatie à la diplomatie comme objet de la ville : Yaoundé hier, aujourd'hui et demain ».*

### **Résumé**

En 2020, l'Organisation internationale de la Francophonie (OIF) a organisée une Grande consultation de la jeunesse auprès de 1000 jeunes à travers le monde. Au terme de cette consultation, la question climatique et environnementale a constituée l'une des préoccupations majeures de la jeunesse. Les jeunes francophones des cinq continents ne sont pas exemptés des conséquences des changements climatiques et de la destruction environnementale. Or, la lutte contre ces dérégulations climatiques ainsi que la localisation et la réalisation des objectifs de développement durable (ODD) passent inéluctablement par une prise en compte du phénomène et des actions concrètes. C'est la raison pour laquelle, face à l'importance de cet enjeu majeur dont l'ampleur croît au fil des ans, la Francophonie élaboré et implémenté un projet dénommé Ecomob. Ledit projet ambitionnait d'accroître la responsabilité des jeunes à préserver l'environnement et à agir pour vivre dans un environnement sain.

Avec un point d'orgue sur la valorisation des déchets dans le bassin du Congo comme tentative de solutions pour lutter contre la prolifération des déchets plastiques dans les villes de Libreville, Akanda, Owendo, Port-Gentil et Franceville, le projet se présente comme une expérience de partage, en partage et à partager avec les autres acteurs et décideurs qui interviennent dans le champ de la protection environnementale en générale et de la valorisation des déchets en particulier. A cet effet, la présente contribution se propose donc de présenter préalablement le projet avant de mettre en évidence les retombées ainsi que les expériences partagées en matière de valorisation de déchets.

**Mots clés :** *Valorisation des déchets, Ecomob, environnement, Bassin du Congo*

## 1.5 Les innovations institutionnelles dans la gestion des déchets ménagers au Cameroun au regard des principes de justiciabilité et développement durable

*NGO NGUE Marie-Ange, Attaché de Recherche Département des Etudes Juridique et Politique ; Centre Nationale d'Education/Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Cameroun. (Email : [angelnguem@gmail.com](mailto:angelnguem@gmail.com))*

*MENEWA Olivia , Attaché de Recherche Département des Etudes Juridique et Politique ; Centre Nationale d'Education/Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Cameroun. (Email : [menewao@gmail.com](mailto:menewao@gmail.com))*

*NZINO MUNONGO Victorine Ghislaine, PhD ; Chargé de recherche-Département des Etudes Environnementales et Economique ; Centre Nationale d'Education/Ministère de la Recherche Scientifique et de l'Innovation Cameroun. (Email : [victorineghislaine.nzinomunong@gmail.com](mailto:victorineghislaine.nzinomunong@gmail.com))*

### Résumé :

Le développement durable est considéré comme un paradigme central des politiques publiques, visant à articuler les politiques environnementales, économiques et sociales de manière globale et participative. Cependant, un dilemme émerge entre les engagements internationaux en matière d'écologie et les attentes des populations locales en matière de développement. En tant qu'outil analytique, le développement durable véhicule des normes juridiques qui servent d'indicateurs de performance, mais les innovations institutionnelles qui en découlent manquent souvent de bases solides pour orienter les comportements. Dans le domaine de la gestion des déchets, le Mécanisme pour un développement propre, introduit par le Protocole de Kyoto, a été présenté comme un levier pour le développement à travers des programmes basés sur des technologies propres. Ces programmes ont promis des retombées sociales et économiques, notamment par la production de compost et le recyclage des déchets. Malgré l'engagement étatique de mettre en œuvre ces programmes, l'évaluation de l'atteinte des objectifs y fixés paraît exclue de toute justiciabilité. Le développement durable, tout comme les droits sociaux, apparaît moins comme un impératif normatif sanctionnable que comme un objectif programmatique. Cela crée une vacuité et une virtualité autour de ce principe, laissant à l'État un pouvoir d'appréciation discrétionnaire sur les ressources. En conséquence, le juge et les justiciables se voient dépouillés de leur capacité à évaluer et sanctionner les atteintes. Cette étude, à travers le prisme de la sociologie juridique, vise à analyser les facteurs juridico-sociaux qui justifient le dilemme posé par les innovations institutionnelles liées au développement durable dans la gestion des déchets.

**Mots clés :** *Développement durable, justiciabilité, innovations institutionnelles, gestion des déchets, régulation participative, droit de créance.*

## 1.6 Cadre de vie et modes de gestion des déchets solides et liquides dans les quartiers périphériques de la ville de Bamako/Mali

Par Dr Harouna BAGAYOKO, Université des Sciences Sociales et de Gestion de Bamako (USSGB),  
Faculté d'Histoire et de Géographie (FHG). Tél : (00223)79-07-25-81, Email :  
[harounaouroun20@yahoo.fr](mailto:harounaouroun20@yahoo.fr)

### RÉSUMÉ

Dans la plupart des villes d'Afrique Subsaharienne, le cadre de vie des populations se détériore progressivement. La croissance démographique s'est accompagnée par une forte production des déchets solides et liquides. Au Mali la gestion de ces déchets occupent un rang plus élevé parmi les priorités des autorités. Cette étude étudie le « *cadre de vie et modes de gestion des déchets solides et liquides dans les quartiers périphériques de la ville de bamako/mali* ». La méthodologie adoptée repose sur l'observation sur le terrain, la recherche documentaire et à l'enquête par questionnaire auprès des ménages dans les quartiers périphériques. Les concessions accueillent le plus de ménages avec une proportion de 27,5%. Les maisons simples et les appartements dans immeuble occupent respectivement 19,58% et 14,59%. Pour 66,6% des enquêtés, l'environnement n'est pas du tout sain. Cette situation s'aggrave en période d'hivernage selon 73,33% des enquêtés. En outre, il a été constaté un fort rejet des déchets des ménages dans la nature (48%) et un enfouissement et une incinération des déchets solides (6% à 10%). Pour l'évacuation des déchets liquides, 46,67% des ménages enquêtés utilisent la fosse septique et 10% utilisent à la fois le réseau d'égouts et la fosse septique. Toutes ces pratiques évoquées contribuent fortement à la détérioration du cadre de vie. Les espaces qui se sont transformés en des lieux de risques d'exposition sont nombreux (les berges du fleuve Niger et d'autres sites comme les marchés et ses alentours). Enfin, Pour la gestion des déchets solides et liquides, il serait nécessaire de développer les dépotoirs de transit et des collecteurs, et d'appuyer financièrement et matériellement les GIE dans le domaine de l'assainissement.

**Mots-clés :** *Cadre de vie, modes de gestion, déchets, quartiers périphériques, Bamako /Mali*

## 1.7 Valorisation des déchets dans le cadre de l'aménagement des écosystèmes : efforts institutionnels et défis au sein du bassin du Congo

*Par Marie France BUSIBO AKISHI (Université de Kisangani ; Email : [mariefrancebusibo@gmail.com](mailto:mariefrancebusibo@gmail.com))*

### RESUME

La gestion des déchets est un enjeu majeur de santé publique et de préservation de l'environnement, particulièrement dans les régions du Sud global comme le Bassin du Congo, où la forte croissance démographique et l'urbanisation rapide amplifient les défis. Bien que des efforts institutionnels aient été initiés pour améliorer la gestion des déchets, ces initiatives se heurtent à des limitations dans leur mise en œuvre effective. Les infrastructures insuffisantes, le manque de financements et la faible coordination entre les différents acteurs sont autant de facteurs qui entravent une gestion durable et efficace.

Cette communication se propose d'analyser en profondeur les cadres juridiques, institutionnels et politiques en vigueur dans la région du Bassin du Congo. Elle examinera les programmes de sensibilisation en matière de gestion des déchets ainsi que leur intégration dans l'aménagement des écosystèmes, en particulier en ce qui concerne la valorisation des déchets et leur impact sur la conservation de la biodiversité. Une attention particulière sera portée à l'analyse FFOM (Forces, Faiblesses, Opportunités, Menaces) des dispositifs en place afin de mettre en lumière les lacunes et les opportunités d'amélioration.

En s'appuyant sur des études de cas locales et internationales, cette recherche vise à identifier des solutions concrètes et pragmatiques pour une gestion plus durable des déchets. Elle abordera également le rôle des technologies vertes et des innovations non exploitées, en vue de renforcer les initiatives existantes et d'adapter les stratégies aux réalités locales. En fin de compte, ce travail ambitionne de proposer des recommandations pour une meilleure gouvernance environnementale, tout en intégrant les dynamiques socio-économiques propres au Bassin du Congo.

**Mots-clés :** *gestion des déchets, aménagement des écosystèmes, valorisation, Bassin du Congo, biodiversité, FFOM*

## **1.8 Gestion et valorisation des déchets solides ménagers dans la ville de Bangui : encadrement juridique, dynamique des acteurs et rationalités environnementales d'un système précaire**

*Par Chris Benoni Charlie Orel PIRIOUA-YATONGHO (École régionale postuniversitaire d'aménagement et de gestion intégrés des forêts et territoires tropicaux (ÉRAIFT), Apprenant en Master ; Email : [pirioua39@gmail.com](mailto:pirioua39@gmail.com); [c.pirioua.student@eraift-rdc.org](mailto:c.pirioua.student@eraift-rdc.org))*

### **Résumé**

De plus en plus croissants, les déchets solides ménagers représentent un défi majeur pour les villes d'Afrique subsaharienne au regard des risques sanitaires et environnementaux qu'ils engendrent. Avec environ 400 tonnes de déchets produits quotidiennement, Bangui, capitale de la République Centrafricaine n'échappe pas à cette préoccupation. À partir de la littérature grise et scientifique et d'observations directes faites en milieu urbain, l'étude analyse le cadre juridique et institutionnel, schématise la dynamique des acteurs et met en évidence les logiques apparentes et voilées ; politiques et géographiques liées à la gestion de ces déchets. Elle révèle que malgré la disparité des politiques d'assainissement depuis l'indépendance, une réglementation permet d'encadrer les pratiques. Différents acteurs entremêlés et communs à d'autres villes des pays en développement coexistent à cet effet. La gestion publique et privée n'assure que l'élimination de 35% des déchets. Apparaît alors les acteurs informels et associatifs ainsi que les ménages qui, pour une large part, ont une gestion de type autonome en dehors du cadre légal. Les initiatives de recyclage et de valorisation sont insignifiantes et artisanales. Divers logiques environnementales sont à l'œuvre. D'abord la priorité de l'Etat semble se porter sur d'autres domaines jugés prioritaires pour le relèvement post-conflit. Ensuite, la structure socio-spatiale de la ville crée une ségrégation dans la fourniture des services au profit des quartiers nantis. Enfin, une analyse de l'opération d'élimination des déchets « Kwa ti Kodro » révèle qu'à Bangui, la gestion des déchets est également utilisée comme instrument pour espérer un gain politique symbolique. Dans une ville aux modes de production et de consommation en mutation, face à l'insuffisance de moyens financiers et techniques, l'étude émet la perspective d'un système composite basé sur la responsabilité partagée des acteurs et le renforcement du cadre légal.

**Mots clés :** *Gestion, déchets solides ménagers, Bangui, réglementation, collecte, valorisation.*

## 1.9 Institutional Approaches to Waste Management and Valorization in the Congo Basin: Policy, Practice, and Community Involvement

Author: Jackson Niyorugira Sebigunda (jacksonsebigunda@unigom.ac.cd)<sup>1,2,3</sup>, Katembo

Vihabwa Abishay<sup>4,5</sup>

### *Affiliation:*

(1) *Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université de Goma*

(2) *Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques, Station de Masisi, RDC*

(3) *International Sustainability Academy, Hamburg, Germany*

(4) *Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université Adventiste de Lukanga. Butembo/ République Démocratique du Congo*

### **Abstract**

In recent years, countries within the Congo Basin have adopted a range of legal frameworks, policies, and programs to address waste management and environmental control. This paper explores the evolving institutional efforts that govern waste handling in this ecologically critical region, focusing on both household and industrial waste streams. Through a detailed examination of existing legislation and regulatory practices, we analyze how these frameworks aim to build an operational and legal foundation to support sustainable waste management. Often aligned with urban development and public health objectives, these policies are frequently implemented through awareness campaigns that highlight safe waste disposal practices and the environmental and health risks associated with inadequate waste handling. Yet, despite these initiatives, effective waste management continues to present a significant challenge in the Congo Basin. Our research identifies a gap between policy intentions and practical outcomes, with many programs struggling to translate legislative goals into actionable, local solutions that could provide essential services, distribute relevant information, and foster targeted awareness. These factors are critical to encouraging sustainable behavior changes among local populations. By mapping key stakeholders in the sector including government agencies, NGOs, private enterprises, and community-based organizations this study assesses the effectiveness and limitations of existing waste management and valorization programs. The findings emphasize the need for stronger institutional accountability, better inter-organizational cooperation, and innovative approaches to waste valorization.

This paper contributes to the understanding of the institutional and environmental rationalities underpinning waste management in the Congo Basin. It offers practical recommendations for improving policy implementation, fostering community engagement, and promoting sustainable waste valorization solutions that align with the region's ecological and socio-economic goals.

**Keywords:** *Waste Management, Congo Basin, Environmental Policy, Sustainability, Community Engagement, Institutional Framework, Public Awareness*

## ***Axe 2 : Conscience environnementale et gestion des déchets dans le bassin du Congo du Congo***

## **2.1 La Contribution de l'approche de recherche RANAS à l'amélioration de la gestion et de la valorisation des déchets ménagers dans la ville de Bukavu, à l'est de la RD Congo**

Moustapha Kigangu<sup>1</sup>, Guy Simbeko<sup>1</sup>, Manuel Mathis<sup>2</sup>, Kokou Kintche<sup>1</sup>, Leonard späth<sup>2</sup> et Johan Six<sup>2</sup>

*1 International Institute of Tropical Agriculture (IITA), DRC; 2 ETHZ Swizeland ; Correspondance: B.Kigangu@cgiar.org; Tel: +243 997 541 388*

### **Résumé**

La ville de Bukavu produit près de 898 tonnes de déchets ménagers solides par jour et seulement 7% de ces déchets sont collectés et évacués (62,22 tonnes), le reste étant déversé dans les rues et les égouts avec comme destination finale, le lac Kivu. Le compostage est une pratique agro écologique qui permet de résoudre les problèmes d'assainissement dans les zones urbaines tout en améliorant la fertilité des sols dans les villages environnants. Néanmoins, ce processus fait face à un problème lié au coût de production et à la qualité du compost suite à un mauvais triage des déchets à la source. Pour améliorer ce processus (compostage), un meilleur tri doit être effectué à la source pendant le processus de production des déchets par les ménages. C'est pourquoi l'approche de recherche Risques, Attitudes, Normes, Capacités et Autorégulation (RANAS) a été appliquée pour apporter sa contribution en mesurant les facteurs comportementaux et évaluant leur influence sur le comportement, puis, concevoir des stratégies adaptées qui peuvent changer le comportement et mesurer l'efficacité de ces stratégies en matière de triage des déchets à la source.

## **2.2 Conscience environnementale et pratiques de gestion des déchets ménagers à Bukavu : dynamiques socioculturelles et défis pour un développement durable**

*Par David Bawela (Etudiant en master en environnement Université Evangélique en Afrique (UEA) Bukavu, RD Congo; Email: [davidbawela78@gmail.com](mailto:davidbawela78@gmail.com) Téléphone : +243 973 453 24)*

### **Résumé**

La ville de Bukavu, située dans l'est de la République Démocratique du Congo, fait face à une crise environnementale liée à la gestion des déchets ménagers (Chuma et al., 2024). En dépit des efforts déployés par les autorités locales pour gérer ces déchets, les pratiques d'insalubrité demeurent profondément ancrées dans les habitudes des habitants (Ntwali et al., 2022; Zagabe et al., 2022). Le manque de conscience environnementale et l'absence d'infrastructures adéquates accentuent la prolifération des déchets dans les rues, les caniveaux et les espaces publics (Zulkipli et al. 2022; Oyegoke et al. 2024;). Ce projet a pour objectif d'examiner les facteurs socioculturels et anthropologiques qui influencent la gestion des déchets dans cette ville. Il s'inscrit dans l'Axe 2 : « Conscience environnementale et gestion des déchets dans le bassin du Congo ».

Le projet vise à analyser ces comportements et perceptions à travers une enquête menée auprès des résidents de Bukavu. L'objectif est de comprendre pourquoi la population continue d'adopter des pratiques d'insalubrité malgré les risques sanitaires et environnementaux évidents. Il s'agira également d'explorer comment les dynamiques socio-économiques, telles que la pauvreté et l'absence de services publics efficaces, contribuent à la situation actuelle. En parallèle, le projet proposera des solutions pour encourager un changement de comportement. Des campagnes de sensibilisation, basées sur des approches participatives, seront développées pour éduquer les communautés sur les bénéfices d'une gestion appropriée des déchets, en mettant l'accent sur les pratiques de tri et de compostage des déchets organiques. Ces actions seront accompagnées de la promotion d'instruments économiques incitatifs et de réglementations plus strictes pour internaliser les externalités négatives associées aux déchets. Enfin, le projet visera à renforcer l'engagement citoyen en intégrant le respect de l'environnement au cœur des préoccupations locales, afin de faire de Bukavu une ville plus propre et plus saine.

## **2.3 Conscience environnementale et rationalités socio-économiques en matière de gestion des déchets au Congo : perceptions et pratiques des enseignants d’histoire à Bukavu.**

**Par Christian Chiza Kashurha**

*PhD en Histoire Domaine : histoire de l’environnement Université catholique de Louvain (UCLouvain) à Louvain-La-Neuve (Belgique) et Institut supérieur pédagogique de Bukavu (ISP-Bukavu) en RDC (Email: [Christian.chiza@uclouvain.be](mailto:Christian.chiza@uclouvain.be))*

### **Résumé**

Cette présentation examine les dynamiques de conscience environnementale et les rationalités économiques et socio-culturelles dans la gestion des déchets, à travers le prisme des représentations sociales des enseignants d’histoire à Bukavu, République Démocratique du Congo. En m'appuyant sur les théories de Moscovici (1961) et Abric (2003) sur les représentations sociales, mon étude explore la perception des enseignants quant à l'environnement et son intégration dans l'enseignement de l'histoire au secondaire.

Les résultats révèlent une dichotomie entre nature et culture dans les représentations des enseignants, illustrant une déconnexion entre les dimensions environnementales et humaines dans leur enseignement. Bien que les enseignants soient exposés, dans leur formation, aux questions de migrations historiques et de leurs causes – des sujets souvent liés aux transformations environnementales – les connexions avec les réalités écologiques contemporaines et les problèmes quotidiens, tels que le déboisement, la gestion/la pollution des déchets ou le réchauffement climatique, restent absentes. Par ailleurs, les échanges entre enseignants d’histoire et leurs collègues géographes, qui abordent explicitement les enjeux environnementaux, ne semblent pas suffire à instaurer une vision intégrée.

Ces résultats trouvent un écho dans l’étude de Kimvula et al. (2022), qui montrent que dans la station de Kiyaka (Kwilu, RDC), les perceptions environnementales sont principalement utilitaires. Bien que conscients de la dégradation de leur milieu, les habitants perçoivent l'environnement comme une ressource à exploiter pour des gains alimentaires et financiers, sans reconnaître leur interdépendance avec celui-ci. Ce manque de conscience collective entrave la recherche de solutions autonomes et favorise une dépendance à l’égard de l’aide extérieure ou des explications religieuses.

Cette recherche met en lumière le besoin d’une prise de conscience plus approfondie et d’une intégration de l'environnement dans les pratiques éducatives, pour favoriser une gestion durable des déchets et une meilleure adaptation aux défis écologiques du bassin du Congo.

**Mots-clés :** *conscience environnementale, représentations sociales, gestion des déchets, enseignement de l’histoire*

## 2.4 Optimisation Multi-Critères des Stratégies de Gestion des Déchets dans le Bassin du Congo

Par Ayat-Allah Bouramdane

*Institutions de rattachement et adresse mail : Laboratoire des Énergies Renouvelables et Matériaux Avancés (LERMA), Collège d'Ingénierie et d'Architecture, Université Internationale de Rabat (UIR); [ayatallah.bouramdane@uir.ac.ma](mailto:ayatallah.bouramdane@uir.ac.ma)*

Diplômée de l'École Polytechnique avec un mémoire de master réalisé à CentraleSupélec-Université Paris-Saclay-Sorbonne Université, ainsi que d'un doctorat de l'Institut Polytechnique de Paris (IP Paris) (Laboratoire de Météorologie Dynamique, Institut Pierre-Simon Laplace), Ayat-Allah se concentre sur la modélisation et l'optimisation des systèmes énergétiques (renouvelables, stockage et complémentarités spatio-temporelles) dans le climat actuel et futur, influencé par les scénarios de changement climatique. Ses recherches portent également sur la gestion des ressources et l'hydrogène, avec une approche holistique intégrant les dimensions technique, économique, environnementale et sociale. Ses travaux ont donné lieu à des publications évaluées par des pairs et des présentations en conférence. Ayat-Allah est actuellement enseignante-chercheuse à l'Université Internationale de Rabat. Pour plus d'informations, visitez : <https://sites.google.com/view/ayat-allahbouramdane>

### Résumé

La gestion des déchets dans le Bassin du Congo pose un défi accru par l'urbanisation rapide, la croissance démographique et les infrastructures insuffisantes. Cette étude évalue cinq stratégies de gestion des déchets : (S1) recyclage et valorisation (récupération et réutilisation des matériaux pour limiter l'enfouissement), (S2) compostage (décomposition des déchets organiques pour enrichir les sols), (S3) sensibilisation et éducation (promotion de comportements responsables), (S4) partenariats public-privé (partage de ressources et responsabilités), et (S5) amélioration des infrastructures (optimisation de la collecte et du traitement des déchets).

L'évaluation repose sur plusieurs critères : (C1) efficacité (taux de recyclage, réduction des déchets), (C2) coût (dépenses d'implémentation et opération), (C3) impact environnemental (émissions et qualité des sols et de l'eau), (C4) acceptabilité sociale (satisfaction des citoyens), (C5) durabilité (résilience des infrastructures), et (C6) équité (accès équitable et répartition des bénéfices).

Nous avons appliqué la méthode de décision multi-critères (MCDM) à l'aide de l'Analyse Hiérarchique (AHP) pour hiérarchiser ces critères et évaluer les stratégies. Les résultats préliminaires montrent que l'impact environnemental et l'efficacité sont les critères les plus valorisés, suivis par le coût et la durabilité. En termes de stratégies, le recyclage et la valorisation sont classés en tête, suivis par le compostage et les partenariats public-privé, tandis que la sensibilisation et l'éducation montrent un potentiel sous-exploité.

Ces résultats offrent des recommandations concrètes aux décideurs pour une gestion des déchets durable dans la région, malgré certaines limitations liées aux perceptions et aux données locales.

**Mots Clés :** *Analyse Hiérarchique, Bassin du Congo, Changement Climatique, Gestion des déchets, Méthode de Décision Multi-Critères, Transition Énergétique*

## **2.5 Les déterminants du consentement à payer pour les pavés écologiques dans la ville de Bukavu.**

**KANDANDA MAROY Louis Patricien**

*Etudiant en Master Complémentaire : Economie appliquée à l'environnement et au changement climatique ; Université Evangélique en Afrique (UEA/BUKAVU) (Email : [kandandamaroyi@gmail.com](mailto:kandandamaroyi@gmail.com))*

### **RESUME**

Il s'observe actuellement plusieurs tentatives de valorisation de déchets plastiques dans la ville de Bukavu (certains utilisent ces déchets pour créer les objets d'art et d'autres pour les pavés écologiques). Ces initiatives contribueraient à réduire l'accumulation excessive de déchets plastiques et ses conséquences sur les écosystèmes et l'environnement de Bukavu si et seulement si ces produits écologiques trouvaient une demande solvable.

Il est curieux de constater que récemment sous le financement de la banque mondiale, le projet de pavage des plusieurs artères de la ville de Bukavu e été lancé, mais les pavés écologiques ne sont pas utilisées dans l'exécution de ce projet en dépit d'une expérimentation dénommée « l'or dans nos poubelles » menée par le laboratoire d'Accélération du PNUD en collaboration avec l'incubateur de PME Kivu Technologie (KIVUTECH) démontrant qu'avec 11 tonnes de déchets plastiques transformés en 3500 pavés, il est possible de couvrir une surface de 100m<sup>2</sup> de trottoir au centre-ville, capables de supporter un engin de 18 tonnes tout en employant 17 personnes.

Cette étude vise à comprendre dans quelle mesure les consommateurs de Bukavu (personnes physiques et morales) sont prêts à payer pour des pavés écologiques, une solution qui contribuerait à la gestion durable des déchets tout en améliorant les conditions urbaines.

L'approche méthodologique adoptée dans ce mémoire combine une revue de la littérature sur le consentement à payer (CAP) et une enquête de terrain menée auprès des ménages et des décideurs locaux de Bukavu. L'étude repose sur des variables comme le sexe, l'éducation, le revenu, et la conscience environnementale des ménages, la qualité perçue, et le rapport qualité-prix de pavés. La méthode d'analyse utilisée pour évaluer les relations entre ces variables et le consentement à payer est inspirée de la méthode d'Heckman (1979).

## ***Axe 3 : Métiers et technologies des déchets dans le bassin du Congo***

### **3.1 Gestion des déchets organiques et restauration des sols dégradés du Sud-Kivu montagneux, dans le Bassin du Congo**

**PHILÉMON KINDUGU BAHARANYI,**

*Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), Email : [kinduguphilem@gmail.com](mailto:kinduguphilem@gmail.com).*

#### **Résumé**

Au Sud-Kivu, dans les territoires de Walungu, Kabare et Kalehe, la plupart des terres agricoles, en pente, ont perdu leur fertilité en raison de l'érosion hydrique et de la surexploitation humaine, entraînant l'abandon de nombreux terrains autrefois cultivés (Okoba et al.; Nabahungu cité par Heri Kazi A et al., 2020). Ainsi, il est crucial de développer des technologies de traitement et de transformation des déchets organiques afin de les utiliser comme fertilisants dans les zones agricoles (Gunes cité par Mounirou M. 2022). Ces déchets, riches en nutriments essentiels tels que l'azote, le potassium et le phosphore, peuvent être fermentés et décomposés pour constituer d'excellents amendements organiques (Tchegueni et al, 2012).

L'objectif général de cette étude est de contribuer à la gestion des déchets organiques et restauration des sols dégradés du Sud-Kivu montagneux, dans le Bassin du Congo. Deux objectifs spécifiques à savoir : réaliser une analyse comparative des différents types des déchets organiques par des analyses physico-chimiques et transformer les meilleurs déchets en briquettes organiques ; et évaluer leurs effets sur les propriétés du sol et le rendement des cultures permettront d'atteindre notre objectif général.

La première étape consiste en la collecte de déchets verts, l'installation d'un compost et le traitement de divers déchets organiques en composts, à l'INERA-Mulungu. Suivra les analyses physico-chimiques (pH, conductivité électrique, nutriments) de quatre amendements qui seront réalisées pour déterminer lequel valoriser pour restaurer la fertilité du sol.

Les amendements comparés incluent le fumier de ferme, un compost ménager, un amendement témoin utilisé dans le projet CANALS au Sud Kivu et le compost vert. Le meilleur amendement sera ensuite transformé en briquettes pour améliorer son efficacité sur les cultures. Pour les analyses des données, la régression linéaire et séparation des moyennes (test de Duncan au seuil de 5%.) (James, 1964) seront réalisés avec le logiciel R.

**Mots clés :** *Sud-Kivu montagneux, dégradation des sols, déchets organiques, compost ménager, compost vert, briquettes organiques.*

### **3.2 Valorisation des déchets de café comme substrat dans la production de champignons pleurotes à Goma : Cas de parches et pulpes.**

*Thierry BUSHASHIRE MAPENDO (Université de Goma ; Email : [thierrybushashire@gmail.com](mailto:thierrybushashire@gmail.com))*

#### **Résumé**

Les pleurotes sont des champignons de plus en plus cultivés pour leurs propriétés nutritionnelles et leur appréciation locale. Cette recherche se concentre sur le développement d'un substrat de culture pour les pleurotes en utilisant les déchets de café (parche et pulpe). Les substrats ont subi des plusieurs étapes de préparation pour les rendre apte à la culture des champignons. L'humidité et la température ont été surveillées pendant les stades d'invasion des mycéliums et la fructification.

L'objectif global de cette étude est de valoriser les déchets de café (parche et pulpe) en ressource utile et durable ;

Spécifiquement, cette recherche vise à : Réduire les déchets agro-alimentaires en créant une nouvelle source de revenus pour les caféiculteurs ; Contribuer à la promotion de l'économie circulaire et à l'empreinte environnementale du café ;

Pour atteindre les objectifs ci-haut, on est parti de la question principale de savoir quel est l'impact de l'utilisation des déchets de café (parches et pulpes) comme substrat sur la croissance et la qualité des champignons pleurotes à Goma.

Un dispositif expérimental a été mis en place avec trois blocs et trois traitements (T0, T1, T2 et T3) où T0 est le traitement témoin à base de fanes de haricot ; T1 est le substrat en parche à 50% ; T2 le substrat en pulpe à 50% et T3, la combinaison de parche et pulpe à moitié de la dose appliquée pour chaque type de déchet.

Les résultats ont montré que les déchets de café ont une potentialité non négligeable comme substrat pour la production des champignons. Le traitement à base de combinaison été meilleur en termes d'invasion par les mycéliums, la vitesse ainsi que la qualité de rendement.

***Mots clés :** déchet, café, substrat, pleurote, parche et pulpe.*

### **3.3 Valorisation des Déchets Plastiques par Gazéification : Une Stratégie Innovante pour le Développement Durable dans le Bassin du Congo**

**Par MUMBERE MWENDERWA GLOIRE**

*(Université Libre Des Pays de Grand Lacs (ULPGL/Goma) ; Email : [g.mumberegloire@gmail.com](mailto:g.mumberegloire@gmail.com))*

#### **Résumé**

Le Bassin du Congo fait face à une crise grandissante liée à l'accumulation de déchets plastiques, qui proviennent des ménages, des activités industrielles et commerciales. Lorsque ces déchets ne sont pas gérés correctement, ils polluent les écosystèmes, mettent en danger la santé publique et contribuent à la dégradation de l'environnement. Ce projet de recherche propose d'explorer la technologie de gazéification comme une méthode efficace de valorisation des déchets plastiques, transformant ainsi un défi environnemental en une opportunité de production d'énergie renouvelable.

La gazéification est un procédé thermochimique qui convertit les déchets organiques, y compris les plastiques, en un gaz synthétique (syngaz) par réaction avec une quantité limitée d'oxygène. Le syngaz produit peut être utilisé pour générer de l'électricité, de la chaleur, ou comme matière première pour différents combustibles et produits chimiques. Cette technologie est particulièrement adaptée aux zones urbaines et semi-urbaines du Bassin du Congo, où les déchets plastiques sont très présents et où il existe un besoin urgent d'alternatives énergétiques durables.

Ce projet vise à évaluer la faisabilité technique et économique de l'implantation d'unités de gazéification dans les villes du Bassin du Congo. En collaboration avec des entreprises locales, des ONG et des communautés, la recherche se concentrera sur la conception, la construction et l'exploitation de ces installations, ainsi que sur la formation des utilisateurs. Les résultats attendus incluent une réduction significative des déchets plastiques, la production d'énergie renouvelable et une sensibilisation accrue sur les pratiques de gestion durable des déchets.

**Mots-clés :** *Gazéification, Valorisation des déchets plastiques, Énergie renouvelable, Bassin du Congo, Gestion des déchets, Développement durable*

### 3.4 Effect of Behavioral Factors on Household Waste Sorting at Source in Bukavu City, Eastern DR Congo

Moustapha Kigangu<sup>1\*</sup>, Guy Simboko<sup>1</sup>, Katcho Karume<sup>3</sup>, Kokou Kintche<sup>1</sup>, Leonard späth<sup>2</sup>, Johan Six<sup>2</sup>, Espoir Bagula<sup>3</sup>, Christian Mwemezi<sup>2</sup>

<sup>1</sup> International Institute of Tropical Agriculture (IITA), DRC; <sup>2</sup> ETHZ Swizeland, <sup>3</sup> Université Evangélique en Afrique (UEA). \* Correspondences: [B.Kigangu@cgiar.org](mailto:B.Kigangu@cgiar.org) ; Tel: +243 997 541 388

#### ABSTRACT

This study addresses the significant challenge of inadequate household waste sorting in South-Kivu, eastern DR Congo. The research evaluated the effectiveness of the RANAS (Risks, Attitudes, Norms, Abilities, and Self-regulation) campaign in enhancing household waste management practices in Bukavu city. A total of 120 randomly selected households were divided into three groups: I(30 households) received awareness package containing educational materials; II(30 households) received both the awareness package and sustainable bins, while III(60 households) served as the control with no intervention. All groups were visited four times to ensure the implementation of the measures. Intention was measured through a binary survey response, while action was quantified by evaluating sorting accuracy, aiming for at least 90% organic waste in the designated organic portion. Principal Component Analysis (PCA) identified psychological factors influencing waste sorting adoption. Logistic regression and Ordinary Least Squares (OLS) models were employed to estimate the influence on sorting intentions and actions. Additionally, the willingness to pay for waste management services using the Heckman selection model and employed Propensity Score Matching (PSM) to evaluate the campaign's contribution to sorting intentions was assessed. Our results revealed that sorting intentions were influenced by risk perception, self-regulation, positive feelings towards sorting, and the ability to understand and practice sorting ( $p < 0.01$ ). No psychological factors influenced actual sorting action was found ( $p > 0.05$ ). Positive feelings and perceived norms became critical determinants of sorting actions ( $p < 0.01$ ). Notably, 100% of participants in II (awareness package and bins) and 93% in Group I (awareness package only) intended to sort their waste, compared to only 34% in II. Regarding actual sorting, 67% of II engaged in sorting, while 33% in I did, and none in the III took any sorting action. Analyses showed that income, gender, household location, and education level significantly influenced households' willingness to pay for waste management services.

**Keyword:** RANAS approach, household waste sorting at source, psychological and contextual factors, Behaviour change, sorting intension and sorting action.

### 3.5 La poubelle intelligente

Daniel KINUMBI (Institut Supérieur Pédagogique de Kisangani (ISP-Kis) ; Email : [kinumbidaniel@gmail.com](mailto:kinumbidaniel@gmail.com))

#### Résumé

Nous sommes ravis de vous présenter la poubelle intelligente que nous avons développée pour améliorer la gestion des déchets.

Ce robot intelligent possède trois couvercles pour le tri des déchets : plastiques, métallique et biodégradables. Doté des capteurs<sup>1</sup>, ces couvercles s'ouvrent automatiquement à la présence d'un utilisateur et se ferment automatiquement après l'utilisation. Elle est alimentée par un panneau solaire, elle possède un écran qui présente le niveau des déchets dans le bac et des vidéos sur la façon de trier les déchets.

En cas de remplissage, pour éviter le débordement, l'ouverture de la poubelle est verrouillée automatiquement et une notification est envoyée à l'éboueur.

Selon un nouveau rapport de la Banque mondiale, si rien ne change rapidement ; la production mondiale de déchets augmentera de 70 % d'ici 2050. En l'absence de systèmes de collecte et de traitement appropriés, ces déchets contamineront et dégraderont les cours d'eau et les écosystèmes pour des centaines, voire des milliers d'années.

Les déchets plastiques que nous récoltons dans ce robot sont valorisés en pavé écologique.

Notre solution se présente comme un espoir pour la République Démocratique du Congo, qui sera le deuxième pays le plus peuplé d'Afrique d'ici 2050. Notamment à Kisangani où les déchets sont souvent abandonnés dans les rues, les caniveaux et les cours d'eau.

**Mots-clés :** Robot poubelle, Gestion des déchets, Capteurs, Panneau solaire, Notification éboueurs, Valorisation plastique.

### **3.6 Les Systèmes d'Information Géographique comme moyen d'appui à la gestion des déchets dans la ville de Bukavu : cas de la commune d'Ibanda**

Eli MUTWEDU MWISHINGO<sup>1,2,\*</sup>, Esther NAMBURO MANYUKU<sup>1</sup>, Serge MUGISHO MUKOTANYI<sup>1</sup>, Lebon AGANZE BADESIRE<sup>1</sup>, Lionel RHUHANGA LAMI-NDAME<sup>1</sup>, Hans MURANGAZA FUMBA<sup>1</sup>, Janvier BASHAGALUKE BIGABWA<sup>1</sup>

*1 Faculté des Sciences agronomiques, Université Catholique de Bukavu, Bukavu, RD Congo 2 Domaines des Sciences agronomiques et environnement, Université Officielle de Bukavu, Bukavu, RD Congo. \* Correspondance : [mutwedueli@gmail.com](mailto:mutwedueli@gmail.com) ; Tél : +243 998 099 342*

#### **Résumé**

A l'instar d'autres villes du pays, la gestion des déchets représente un défi majeur dans la ville de Bukavu. Malgré les efforts quasi quotidiens fournis par la mairie de la ville et ses collaborateurs, la gestion de déchets n'est toujours pas maîtrisée dans la ville. L'insalubrité expose les habitants à des risques des maladies, et les écosystèmes à des risques de pollution. Le présent travail avait pour objectifs de (1) cartographier les espaces-déchets à travers les données d'inventaire à l'aide des outils SIG et déterminer les distances minimales séparant les habitations de ces espaces-déchets, (2) d'analyser la perception des populations sur les dangers liés au fait d'habiter à proximité des espaces-déchets. Pour y arriver, des coordonnées géographiques des espaces-déchets ont été collectées à l'aide d'un GPS dans les quartiers Nyalukemba, Ndendere et Panzi en commune d'Ibanda. De plus, une enquête terrain a été conduite auprès de 105 ménages afin de recueillir les informations sur les perceptions des populations quant aux dangers liés au fait de vivre à proximité des décharges sauvages des déchets. Au total, 60 espaces-déchets ont été identifiés dans la commune d'Ibanda. Ces espaces-déchets sont situés dans des ravins, des caniveaux, des cours d'eau et certains en plein route. En outre, 500 habitations ont été identifiées comme étant dans un rayon de 50 m des espaces-déchets. La population enquêtée est consciente du danger qui la guète suite à une mauvaise gestion des déchets. Cette dernière suggère que les espaces-déchets appropriés soient aménagés en dehors de la ville. Il est donc primordial d'établir des structures adaptées et éloignées de la ville pour le traitement des déchets.

**Mots clés :** *Système d'Information Géographique, gestion des déchets, espaces-déchets, décharges sauvages.*

### 3.7 Caractérisation physico-chimique et minéralogique des sédiments sableux de curage de quelques rivières de Kinshasa et perspectives de valorisation dans le secteur de BTP

Alain Tshimbalanga<sup>1,\*</sup>, Patient M. Zamukulu<sup>2</sup>, Max Seke Vangu<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut National des Bâtiments et Travaux Publics (INBTP), Kinshasa, R.D. Congo ([alaintshimbalanga@gmail.com](mailto:alaintshimbalanga@gmail.com)); <sup>2</sup>Université Evangélique en Afrique (UEA), Bukavu, R.D. Congo ([patzamukulu2@gmail.com](mailto:patzamukulu2@gmail.com)); <sup>3</sup>Université de Kinshasa (UNIKIN), R.D. Congo ([maxsele@gmail.com](mailto:maxsele@gmail.com))

#### Résumé

Le secteur des Bâtiments et Travaux Publics (BTP) contribue de manière significative au développement socio-économique des États grâce au capital humain qu'il mobilise (Kumar et Jena, 2019; Luvai et al., 2022). Cependant, il consomme de grandes quantités de matériaux et génère des volumes importants de déchets qui, sous l'effet des actions climatiques (vent, marées) et humaines, finissent par se déposer dans les milieux marins (Brigham et al., 2021). Dans le cadre de la gestion des déchets urbains, une étude a été menée pour caractériser les sédiments sableux issus du curage des cours d'eau de Kinshasa, en vue de leur valorisation potentielle dans les activités de BTP. Les sédiments ont été recueillis manuellement puis acheminés au laboratoire pour des analyses granulométriques, physico-chimiques et minéralogiques, réalisées respectivement par tamisage, fluorescence des rayons X (XRF) et diffraction des rayons X (XRD) (Calligaro et al., 2019). Les résultats ont révélé des variations significatives dans les concentrations d'éléments chimiques selon les sites, avec des éléments tels que le nickel, le zinc et l'antimoine montrant des niveaux de pollution hétérogènes souvent associés aux activités anthropiques proches des ressources en eau. Les résultats de la minéralogie présage montrent une concentration du quartz à plus de 95% dans ces échantillons. La valorisation des sédiments dragués à Kinshasa pourrait offrir une alternative durable aux granulats naturels et artificiels, tout en contribuant à une gestion plus efficace des déchets, à la réduction des impacts environnementaux liés au dragage, et à l'amélioration de l'aménagement urbain, répondant ainsi à la demande croissante en matériaux de construction (Ferrans et al., 2019). La poursuite de cette étude dans une perspective de gestion durable des déchets urbains pourrait minimiser la pollution de l'environnement urbain et valoriser les déchets de curage en tant que matériaux alternatifs pour le secteur de la construction.

**Mots-clés :** *Gestion de déchets, Caractérisation physico-chimique, Sédiments de curage, Secteur de BTP, Pollution, Valorisation.*

### 3.8 Effets des niveaux d'incorporation de la broméline dans l'alimentation sur les performances zootechniques des poulets de chair

WASSO SHUKURU Dieudonné

Institutions de rattachement : Université Evangélique en Afrique, Email : [wasso.dieudo@gmail.com](mailto:wasso.dieudo@gmail.com)

#### Résumé

L'ananas est abondamment cultivé en République Démocratique du Congo, notamment dans la province du Sud-Kivu qui produit plus de 482 tonnes par an. Toutefois, une grande partie de la plante, soit environ 70 % des résidus (épluchures, couronnes, etc.), est jetée, créant un problème de pollution. Cette étude vise à réduire cette pollution en valorisant les déchets d'ananas sous forme de broméline, afin d'améliorer la production animale dans la région.

La première phase de l'étude a consisté à caractériser la broméline extraite à partir des épluchures et tiges d'ananas, puis à évaluer son effet sur les performances de croissance des poulets de chair. Après collecte et broyage de 46 ananas, la broméline a été extraite par centrifugation et précipitation, puis purifiée par dialyse. Les analyses ont montré une concentration en protéines totales de 7,6 mg/ml dans l'extrait brut et de 1,95 mg/ml dans la broméline purifiée, avec une activité spécifique de 0,0044 et 0,0481 unités/mg respectivement.

Pour l'expérimentation, 90 poussins ont reçu des rations incluant soit un additif de référence (oxytétracycline), soit différentes concentrations de broméline (1, 2, et 3 g/kg). Les résultats ont montré que la broméline a amélioré significativement la consommation alimentaire, le poids vif et le gain de poids. Par rapport au groupe sans additif, la supplémentation en broméline a entraîné une augmentation du poids de 11,1 à 15,1 % selon la dose. À 3 g/kg, la broméline a induit un gain de poids de 18,8 % et une baisse de 10,9 % de l'indice de consommation. Excepté le poids de l'intestin et la graisse abdominale qui ont significativement augmenté, la supplémentation de la ration à la broméline n'a eu aucun effet significatif ( $p > 0,05$ ) sur les caractéristiques de la carcasse et le développement des organes de la digestion.

**Mots clés :** Déchets d'ananas, Broméline, Performance de croissance, Poulet de chair.

### **3.9 Recyclage de déchets solides ménagers produits en Ville de Goma (Est-RDC): Quantification, caractérisation et essai de valorisation par compostage**

*Par NGUO BALINGENE Pascal (Université de Goma ; Email : [pnguobalingene@gmail.com](mailto:pnguobalingene@gmail.com))*

#### **Résumé**

La gestion de déchets se pose avec acuité dans les pays en voie de développement. Une gestion rationnelle de déchets nécessite la connaissance de leur quantité et surtout leur composition. La présente étude était menée dans l'objectif d'évaluer le potentiel de production de déchets solides ménagers (DSM) de la ville de Goma afin de contribuer à la mise en place d'un modèle approprié de leur traitement. La collecte de déchets a été effectuée dans 225 ménages dans les quartiers Les Volcans, Katindo et Mugunga. Après quartage de déchets collectés, l'échantillon retenu était de 125 kg à trier. Le tri a été réalisé suivant la méthode MODECOM proposée par l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'énergie (ADEME). Le compostage a été effectué selon la méthode en tas avec trois traitements répétés chacun trois fois. Les traitements étaient : T0 (100% déchets solides ménagers), T1 (70% déchets solides ménagers et 30% fumier de vache) et enfin T2 (70% déchets solides ménagers et 30% fumier de poules). Les résultats montrent que le ratio journalier est de 0,586 kg; 0,427 kg et 0,267 kg/hab/jour respectivement pour les quartiers Les Volcans, Katindo et Mugunga. Les fermentescibles occupent une grande proportion (environ 60%) par rapport à d'autres catégories dans tous les 3 quartiers. Au cours du compostage, le pH et la température ont évolué selon une allure normale. Les rapports C/N sont de 13,30 ; 12,09 et 11,33 respectivement pour T1, T2 et T3 ; ce qui dénote la maturité des composts. Des teneurs élevées en MO (12,41%) sont enregistrées au niveau de T2. Le traitement T3 présente des teneurs supérieures en N (0,68%) et K (11063,20 mg/Kg).

### **3.10 Valorisation des déchets organiques (contenu ruminal de la vache) dans la production d'une source de protéine alternative (larves de mouches soldats noires) en alimentation animale : Effets sur les performances de croissance et la rentabilité du poulet de chair**

Par **Nyembo Kondo Camile** (Université de Goma, Faculté d'Agronomie et environnement, département de production animale, RDCongo) (Email : [camilenyemboo@gmail.com](mailto:camilenyemboo@gmail.com))

#### **Résumé**

Dans le but de valoriser le contenu ruminal de la vache, un déchet organique dans la production de larves de mouches soldats noires pour une alimentation animale durable, une étude a été menée en vue d'évaluer chez le poulet de chair, les effets de la substitution de la farine des poissons (FP) par la farine de larves de la mouche soldat noire (FMSN), une source de protéine alternative sur les paramètres de croissance et le coût de production. Au total 320 poussins d'un jour de souche Cobb 500 ont été mis en étude pendant 49 jours. Ils ont été répartis au hasard dans un dispositif complètement randomisé de 5 traitements avec 4 répétitions de 16 poussins chacune dont 8 mâles et 8 femelles. Le premier groupe a reçu la ration de base (contrôle sans farine de larves de MSN), le deuxième, troisième, quatrième et cinquième groupe ont respectivement reçu une ration de base avec le taux de farine des poissons substitué à 25, 50, 75 et 100% par FMSN. Les principaux résultats ont rapporté que la substitution de la FP par FMSN respectivement aux taux de 75 et 100%, baisse ( $p < 0.05$ ) de 10,25% et 15,97% la consommation alimentaire, de 11,73% et 10,6% l'indice de consommation, de 6,23% et 8,3% le coût alimentaire de production et de 14,26% et 13,69 le coût de production du kg de poids vif chez les poulets de chair par rapport au contrôle. Par ailleurs, l'utilisation de FMSN comme substitut quel que soit le taux, induit un poids vif et un gain de poids comparables ( $p > 0.05$ ) à ceux du contrôle. En conclusion, la substitution de la farine des poissons par la farine de larves de mouches soldats noires au taux de 75% et 100%, baisse la consommation alimentaire, l'indice de consommation, le coût alimentaire de production et le coût de production du poulet de chair.

**Mots-clés :** *coût de production, larves, Mouches soldats noires, paramètres de croissance, poulet de chair.*

### 3.11 Utilisation des larves de la mouche soldat noire (*Hermetia illucens*) dans le traitement des déchets des abattoirs : cas du contenu ruminal de la vache.

Par **Nyembo Kondo Camile** (Université de Goma, Faculté d'Agronomie et environnement, département de production animale, RDCongo) (Email : [camilenyemboo@gmail.com](mailto:camilenyemboo@gmail.com))

#### Résumé

Contexte et objectif : Pour faire face à la recrudescence des déchets et à leurs effets néfastes sur l'environnement et aux coûts élevés de l'alimentation du bétail, un système de production durable avec des aliments non conventionnels est une priorité urgente. Cette étude visait à étudier le potentiel de recyclage des larves de la mouche soldat noire sur les déchets des abattoirs (contenu ruminal de la vache). Méthodologie : de larves de mouches soldats noires (MSN) âgées de 4 jours ont été réparties au hasard dans 5 régimes alimentaires formulés : T01 (Epluchures de la pomme de terre), T02 (Epluchure de banane plantain), T1 (Contenu ruminal sec de la vache), T2 (Contenu ruminal frais de la vache), T3 (Mélange contenu ruminal frais et sec de la vache). L'essai a été effectué sur une période de 40 jours. La consommation alimentaire, le poids vif, le bilan de la bioconversion, et le gain de poids sont les paramètres qui ont été pris en compte dans cette étude. Résultats : les contenus ruminiaux frais de la vache (T1) a induit une augmentation significative ( $p < 0,05$ ) de la conversion alimentaire, du bilan de bioconversion, du gain de poids et du poids vif des larves de MSN par rapport aux témoins. Conclusion : Les larves de la MSN peuvent être utilisées dans la gestion efficace et la valorisation des déchets des abattoirs tels que le contenu ruminal de la vache, et comme source de protéine dans l'alimentation de la volaille.

**Mots-clés** : *Contenu ruminal de la vache, élevage de la mouche soldat noire, larves d'insectes, valorisation des déchets.*

### **3.12 Approches participatives pour la valorisation des déchets dans le bassin du Congo: enjeux et perspectives**

Par **Claire CHIZA NKIKO** (Université de Goma, Email : [clairenkikoch@gmail.com](mailto:clairenkikoch@gmail.com))

#### **Résumé**

Dans le bassin du Congo, la gestion des déchets représente un défi majeur tant sur le plan environnemental que socioéconomique. Cette communication explore les dynamiques socioculturelles et les innovations technologiques qui sous-tendent la valorisation des déchets dans cette région. Nous mettons en lumière l'importance de l'implication des communautés locales dans la gestion des déchets, en examinant des projets pilotes qui intègrent les pratiques traditionnelles et modernes. À travers des études de cas, nous analyserons comment les initiatives de recyclage et de réutilisation des déchets ont été adaptées aux réalités culturelles et économiques des populations locales. De plus, nous aborderons le rôle des technologies vertes dans l'optimisation des processus de valorisation, en soulignant les synergies possibles entre les savoirs traditionnels et les innovations contemporaines. Les résultats indiquent que l'engagement communautaire et l'éducation environnementale sont cruciaux pour la réussite de ces initiatives. Cette communication vise à proposer des recommandations pour renforcer les politiques de gestion des déchets, en promouvant des approches durables et inclusives dans le bassin du Congo.

***Mots clés :** valorisation des déchets, communautés locales, technologies vertes, bassin du Congo, gestion environnementale*

### 3.13 Valorisation technologique de pulpes de cerises des cafés du bassin du Congo dans la production optimisée du vin : Cas de la R D Congo et du Cameroun.

Par **Théophile BARENKEKE KAHWA** (Université de Goma, Domaine de Sciences Agronomiques et Environnement, Département de Technologie Agroalimentaire, E-mail: [theokahiwa@gmail.com](mailto:theokahiwa@gmail.com), [theokahiwa@unigom.ac.cd](mailto:theokahiwa@unigom.ac.cd))

#### Résumé

Les pulpes de café ont une composition nutritionnelle intéressante mais sont marginalisées, polluant l'environnement. Une solution pour les pays en développement, principaux producteurs de ce sous-produit, serait de l'intégrer dans une chaîne de production de boissons de grande consommation; une démarche encore absente dans de nombreux pays africains producteurs, comme la RD Congo et Cameroun.

Cette étude vise à valoriser les pulpes de cerises du café à travers leur utilisation dans une production optimisée du vin.

Les graines fraîches de *Coffea robusta* et *C. arabica* ont été collectées triées, lavées et dépulées manuellement. Après broyage, les pulpes ont été mises à fermenter dans différentes conditions. Le pH, l'acidité titrable, le degré brix et le taux d'alcool des vins produits ont été mesurés afin de sélectionner un substrat propice pour une production optimisée du vin final.

Les conditions de production de ce vin final ont alors été optimisées pour l'amélioration des caractéristiques énumérées, en suivant un plan composite centré à trois variables de la méthodologie des surfaces de réponse.

Les caractéristiques du vin final, obtenu dans les conditions optimales de 924 mL d'eau pour 100 g de pulpes, 15,6 °Bx du moût sélectionné et fermenté pendant 15 jrs 14 h et 24 min, ont été améliorées avec une désirabilité de 0,9971. Ce vin, d'une bonne qualité microbiologique, a affiché une viscosité dynamique moyenne de 3,43 mPa.s et obtenu une acceptabilité globale de 33 % derrière un vin blanc du commerce (36 %) au même taux d'alcool (11 %, v/v) et devant le vin rouge témoin (31 %). Au vu de ces résultats, ces conditions optimales de production du vin des pulpes de cerises de café constituent une base solide pour une production industrielle de vins made-in-Congo(DRC) et made-in-Cameroon à base de pulpes de café.

**Mots clés :** *Coffea robusta*, *Coffea arabica*, Pulpes, Vin, Propriétés physicochimiques, Qualité microbiologique.

### **3.14 Optimisation des conditions de production du vinaigre à partir de déchets d'ananas et d'agrumes dans le Nord-Kivu, RDC : Vers une valorisation durable et écologique**

Par **IRAGI BISHIKWABO Christiane** (Département Recherche, Technologie et Innovation, Congo Bio Tech, RD Congo ; [Christianeiragi@123gmail.com](mailto:Christianeiragi@123gmail.com))

#### **Résumé**

Les déchets de fruits offrent un potentiel de valorisation élevé pour la production de produits à haute valeur ajoutée, en raison de leur richesse en sucres et en composés bioactifs. Cette étude vise à optimiser les conditions optimales de production du vinaigre à partir des déchets d'ananas et d'agrumes collectés dans la province du Nord-Kivu, à Goma, en RDC. A cet effet, le vinaigre a été obtenu via une double fermentation (alcoolique et acétique) du jus extrait de ces déchets. Les paramètres de production, incluant le pH (3,15 à 4,5), la concentration de levure (2,42 à 3,77 g/L) et le phosphate d'ammonium (0,06 à 0,23 g/L), ont été optimisés en utilisant la méthode des surfaces de réponse. L'effet des conditions de fermentation du jus sur le rendement de production et les caractéristiques physicochimiques (pH, Acidité titrable, densité, degré Brix, degré d'alcool, acide acétique et le coût de production) et microbiologiques (levures) a été évaluée. Les résultats indiquent que le pH, le degré Brix, la concentration d'acide acétique et le coût de production du vinaigre varient respectivement entre 3,6 et 4,8, 6,8 et 7,2 °Brix, 3,47 et 64,80 g/L, et 0,79 à 0,891 \$. Les effets linéaires et/ou quadratiques du pH et de la levure, ainsi que l'interaction entre le pH et le phosphate d'ammonium, influencent de manière significative le rendement (0,63 à 99,7 %), la densité, la concentration de levure et le degré d'alcool (13 à 18 % vol). Les conditions optimales pour la production du vinaigre étaient de 3,22 g/L pour la levure, 3,53 pour le pH, et 0,08 /L pour le phosphate d'ammonium avec un taux de désirabilité de 64,52 %.

**Mots clés :** *Optimisation, Vinaigre, Déchets, Ananas Comosus, Citrus sp, caractéristiques physico-chimiques, Production à moindre coût*

### **3.15 Production de l’humus à partir de déchets organique grâce aux technologies combinées du vermicompostage et de lombriculture**

Par **MUGISHA BASABOSE Francine** <sup>1</sup> et **Justin CIBIHA CUBAKA** <sup>2</sup>,

*1 Master en Innovation et conception des aliments ; CongoBioTech Sarlu*

*2 Ingénieur agronome en chimie des industries agricoles*

#### **Résumé**

Ce projet vise à trouver une solution durable pour la gestion des déchets organiques tout en produisant un engrais naturel et écologique. Les déchets organiques sont collectés et transformés en compost grâce au vermicompostage et à la lombriculture, des techniques qui utilisent des vers de terre pour accélérer la décomposition des matières organiques ainsi transformer les déchets en humus.

Le compost est l’humus obtenus sont ensuite combinés pour produire un fertilisant riche en nutriments avec une bonne teneur en C/N. Ce processus permet de bien gérer les déchets post-récoltes et les déchets verts en produisant un engrais naturel qui sera utilisé pour fertiliser les champs et ainsi préparer la saison suivante.

Le projet a également pour but de sensibiliser les gens à l’importance de la gestion des déchets organiques et de promouvoir des pratiques durables pour l’environnement. La production de fertilisant à partir de déchets organiques avec des technologies telles que le vermicompostage et la lombriculture est une solution innovante et écologique pour la gestion des déchets organiques tout en produisant un engrais naturel et durable.

### 3.16 Technological Innovations and Waste Valorization in the Congo Basin

Author: Jackson Niyorugira Sebigunda (jacksonsebigunda@unigom.ac.cd)<sup>1,2,3</sup>, Godefroid Monde<sup>4</sup>, Olivier Likiti<sup>4</sup>

*Affiliation:*

(1) *Faculté des Sciences Agronomiques et Environnement, Université de Goma*

(2) *Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques, Station de Masisi, RDC*

(3) *International Sustainability Academy, Hamburg, Germany*

(4) *Central and West African Virus Epidemiology for Food Security, Laboratoire de Phytopathologie et Biotechnologie, IFA YANGAMBI*

#### **Abstract**

The Congo Basin, spanning six Central African countries and home to over 142 million inhabitants, faces substantial waste management challenges. Waste generation exceeds 64,000 tons per day, with inadequate infrastructure leading to informal disposal practices that threaten environmental health and the achievement of Sustainable Development Goals (SDGs). Despite the pressing need, scientific research and investment in waste valorization technologies are sparse across the basin. This study explores the role of emerging technologies and traditional knowledge in waste transformation and resource recovery, highlighting the basin's vast potential for circular economy models. Integrating modern technological solutions with the enduring environmental stewardship practices of Indigenous communities may enable sustainable waste management, reduce ecological degradation, and foster socioeconomic growth. By emphasizing technological innovation and community-based strategies, this research aims to advance sustainable waste practices adapted to the region's sociocultural and ecological context. Findings point to a need for policy shifts toward waste-to-resource innovations, promoting economic resilience and environmental conservation.

**Keywords:** *Congo Basin, waste valorization, technological innovation, circular economy, Indigenous knowledge, sustainable development.*