



INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH SCIENCE & MANAGEMENT

IMPACT ENVIRONNEMENTAL DE DÉCHETS (PULPES) DE CAFÉ PRODUITS DANS LES STATIONS DE LAVAGE DE RAEK ET SCAK À KABARE NORD, PROVINCE DU SUD-KIVU À L'EST DE LA RDC

Jonathan Byaterana Mushengezi^{*1}, Elois Cinyabuguma L.¹, Alain Ntamutudu Masumbuko¹, Oscar Mirindi Zihire³, Frances MAFUTALA² & Anicet Ntamulumeyene Shamavu⁴,

¹Département de Développement communautaire, Section de l'Environnement et Développement Durable ; Institut Supérieur des Techniques de Développement (ISTD/Mulungu-Kabare), Mulungu, Sud-Kivu, RDC.

²Centre Inter Disciplinaire pour l'Education Permanente (CIDEP Bukavu), Bukavu, Sud-Kivu, RDC

³Département d'Hôtellerie et Restaurant; Institut Supérieur Pédagogique (ISP-Bukavu), Bukavu, Sud-Kivu, RDC.

⁴Regroupement des éleveurs et agriculteurs de Kabare (RAEK), Sud-Kivu, RDC

Keywords: Impact, Environmental, Pulp, Coffee.

Abstract

Coffee is the first food product and the second consumer good traded worldwide. However, the waste (pulp) it produces requires special attention in terms of its management in order to prevent the resulting environmental consequences. This study conducted in the northern part of the Kabare chiefdom in South Kivu demonstrated that the coffee waste (pulp) produced in the RAEK and SCAK washing stations have immeasurable environmental consequences, mainly the rejections of bad odors (29%) of respondents and the proliferation of mosquitoes (21%). This is due to the fact that there is non defined rational mechanism for the management of this waste (74% of our respondents maintain that this waste is thrown away pell-mell). For the rational management of coffee waste (pulp), our respondents suggest composting (43%) and the creation of common bins between washing stations (24%).

Introduction

Le café est le premier produit alimentaire et le deuxième bien de consommation échangé dans le monde. Devancé par le pétrole, le café se situe devant le charbon, la viande, le blé et le sucre. Il est produit principalement dans les pays émergents de l'hémisphère sud, mais il est consommé partout à travers le monde (Jennifer S., 2019). C'est le cas du Québec où le café est très consommé. D'après une étude, 71% des adultes Québécois boivent du café (Francky Carassou, 2015).

Bien qu'il est certifié offrant différents bénéfices, le cycle de vie du café n'est pas sans impacts environnementaux défavorables tels que la déforestation, l'utilisation de grande quantité d'eau et d'énergie ainsi que la libération des matières résiduelles (pulpes) (Jennifer S, 2019).

Plusieurs études ont été menées sur le café à travers le monde (Pole Institute 2014, Zouli S. 2019, Benmeddour D. 2020, Jennifer S. 2019, Francky C. 2015 et bien d'autres) ont beaucoup écrit sur cette thématique. En parcourant leur littérature, on constate que certains ont mis l'accent sur le café comme premier produit alimentaire mondial, source importante des revenus et recherché dans le commerce international ; d'autres le considèrent comme produit à la base d'impacts négatifs sur l'environnement à travers les déchets (pulpes) ou matières résiduelles qu'il produit et dont leur gestion constitue encore un défi pour la société.

Jennifer S. 2019, considère le café comme première denrée alimentaire produite principalement dans les pays émergents de l'hémisphère sud, mais qui est consommé partout à travers le monde. Il ajoute en disant que la consommation nord-américaine du café amène son lot d'effets néfastes pour l'environnement sur le plan des matières résiduelles. Le café est un produit de grande valeur tant pour les producteurs que les consommateurs. Pour Pole Institute 2014, la culture de café a toujours été une source importante de revenus pour une grande majorité de producteurs agricoles à l'Est de la RDC et au Rwanda. Pour ce qui est de la RDC par exemple, le café est cultivé depuis les années 1920 et représentait jusqu'à 15% du PIB et 75% des cultures d'exportation dans les années 1990.



Pour Francky CARASSOU 2015, parlant du café, il dit que l'un des défis de la société est la gestion des matières résiduelles. En effet, dans une société de mondialisation et de libre marché où la population mondiale augmente, la consommation de matières premières et la génération des matières résiduelles augmentent nécessairement. Il soutient que l'augmentation de la population va de pair avec l'augmentation des matières résiduelles accompagnée des pressions sur l'environnement si aucune mesure n'est prise.

Parlant de la valorisation du marc de café Zouli S. 2019, dit que le marc de café (pulpe) est un déchet organique composé de beaucoup d'éléments d'intérêts dont la valorisation permet l'obtention de différents produits. Ce déchet a des propriétés physiques tels que sa richesse en humidité qui atteint 88%, ce qui favorise la croissance microbienne, ses propriétés chimiques varient par les différents composés qu'il contient comme le carbone, hydrogène, azote, ... cette variété lui permet de le valoriser en d'autres produits comme le biocarburant et après en compost utilisé comme fertilisant.

Avec plus de 7,4 millions de tonnes produites par an, le café représente la deuxième production mondiale en valeur derrière le pétrole (Chalmin P., 2012).

L'enjeu de la valorisation de ses déchets est immense : si certaines start-up se sont spécialisées dans le recyclage du marc de café, ce dernier ne représente qu'une fraction des déchets générés. En effet, le fruit du caféier, semblable à une cerise, n'est pas entièrement utilisé pour sa fabrication : seul le noyau est conservé et le reste (la pulpe) est soit enterré, soit jeté dans les cours d'eau.

Dans de très nombreux pays, le dépôt des déchets dans des décharges (souvent sauvages) reste la seule méthode utilisée pour leur traitement. Le problème est d'autant plus lourd de conséquences qu'il s'agit des stocks de déchets très importants. Rien qu'en 2016, la production mondiale du café vert a été estimée d'environ 8,5 millions de tonnes. Or chaque kilogramme de café vert produit environ 2,5 kg de déchets (Institut International de Caféologie, 2020).

De nos jours, 21 000 000 de tonnes de déchets de café vert sont plus au moins traités, et continuent à intoxiquer gravement notre environnement. Hélas, la tendance persiste et empire avec le non traitement efficace des déchets de café (marc de café) qui a pour incidence un impact négatif relié à la consommation mondiale et quotidienne d'environ de 2 milliards de tasses de café ; or 1 kg de café torréfié produit environ 1,2 kg de marc de café (Institut International de Caféologie, idem).

Le secteur croissant du café soulève un problème à savoir la pollution de l'environnement. Le non traitement de déchets de café (vert ou torréfié) est une source importante de pollution environnementale. Les pulpes de café qui ne sont pas efficacement traités, deviennent émetteurs de CO₂ et de méthane, deux gaz à effet de serre (Chalmin P., op.cit.). De plus ils contiennent une certaine quantité de caféine et de tanins, ce qui peut les rendre toxiques pour l'environnement

Pour Benmeddour D. 2020, le café est devenu une richesse économique majeure et présente la première denrée agricole échangée en volume, et la deuxième matière première commercialisée dans le monde après le pétrole. Il dit que par sa consommation, le café génère des quantités importantes d'un résidu solide qu'on appelle : marc de café. Ce dernier est généralement évacué vers des décharges avec des conséquences environnementales et économiques que cela comporte.

Dans la recherche de solutions à ce problème, les caféiculteurs ont misé sur le regroupement des producteurs en coopératives et dans la construction des stations de lavage de café (SLC) dans toutes les zones caféicoles au niveau national. Le but est de produire un café entièrement lavé, exportable et mieux côté sur le marché international, et qui puisse fournir des revenus meilleurs pour les paysans producteurs. Les stations de lavage perçues comme des procédés de production de café de qualité, sont principalement gérées par des coopératives, qui sont des éléments structurants dans le monde rural.

Malheureusement ces coopératives et stations de lavage : cas du Regroupement des Agriculteurs et Eleveurs de Kabare (RAEK) et la Société de Commerce et d'Agriculture du Kivu (SCAK) sont heurtées à des problèmes de gestion de déchets (pulpes) de café. La plupart de leurs déchets sont abandonnés sur les lieux de dépulpage ou même acheminés dans une canalisation, qui communique directement avec les rivières et lac.



INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH SCIENCE & MANAGEMENT

Eu égard aux impacts négatifs constatés des déchets de café mal gérés sur l'environnement et la santé de l'homme, certaines questions ont été soulevées pour éclairer cette recherche :

- ✓ Quel est le mode de gestion des déchets (pulpes) de café produits aux stations de lavage du RAEK et SCAK ?
- ✓ Quel serait l'impact de ces déchets (pulpes) de café sur l'environnement ?
- ✓ Quelles stratégies à mettre en œuvre pour que ces déchets (pulpes) de café produits aux stations de lavage du RAEK et SCAK soient rentabilisés pour une économie circulaire en faveur des communautés ?

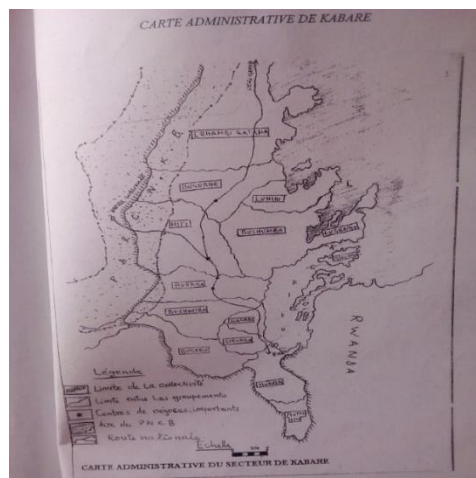
Pour répondre à cette problématique, il y a lieu de retenir ce qui suit :

- Les déchets (pulpes) de café produits aux stations de lavage du RAEK et SCAK seraient mal gérés en ce sens qu'il y en a qui sont jetés pêle-mêle voire même dans la canalisation.
- Les déchets (pulpes) de café auraient comme impacts environnementaux le déséquilibre des nutriments contenus dans le sol, la pollution des nappes phréatiques, l'intoxication des milieux aquatiques, ...
- La création des centres de déversoir et de conditionnement entre station de lavage et la mise en place d'un système de traitement de ces déchets (pulpes) de café seraient autant de stratégies permettant la bonne gestion et la valorisation de déchets (pulpes) de café issus des stations de lavage du RAEK et SCAK.

Méthodologie

- a. **Sites de recherche :** Cette étude a été menée dans la partie Nord de la chefferie de Kabare, province du Sud-Kivu à l'Est de la République Démocratique du Congo, principalement dans les groupements de Miti, Bushumba, Bugorhe, Irhambi-Katana et Luhihi qui est le champ d'action de la coopérative agricole RAEK.

Ci-dessous la carte administrative de la chefferie de Kabare où nous localisons le site de recherche.



b. Echantillonnage

Pour déterminer notre échantillon, nous avons fait recours à la formule d'Alain BOUCHARD.

$$nc = \frac{n}{1 + \frac{n}{N}}$$

nc = taille d'échantillon corrigé

N = taille de la population mère (9939 personnes)

n = taille de l'échantillon pour une population infinie

Ainsi la formule a donné :

$$nc = \frac{96}{1 + \frac{96}{9939}} = \frac{96}{1,009658919408391} = 95,08 \approx 96$$

La marge d'erreur étant de 10%, nous avons calculé alors le 10% de 96 personnes : **Marge d'erreur =**

$$\frac{96 \times 10}{100} = 9,6 \approx 10$$

Alors $n = 96 + 10 = 106$



Notre taille d'échantillon est donc de 106

A ceci nous avons ajouté 45% de la population non membre du SCAK et RAEK vendant leur café cerise à ces deux stations.

$$\text{D'où, } e = \frac{(nc+n) \times 45}{100} = \frac{(96+10) \times 45}{100} = \frac{4770}{100} = 47,7 = 48$$

Cependant, notre échantillon était de 154 personnes en ce sens que :

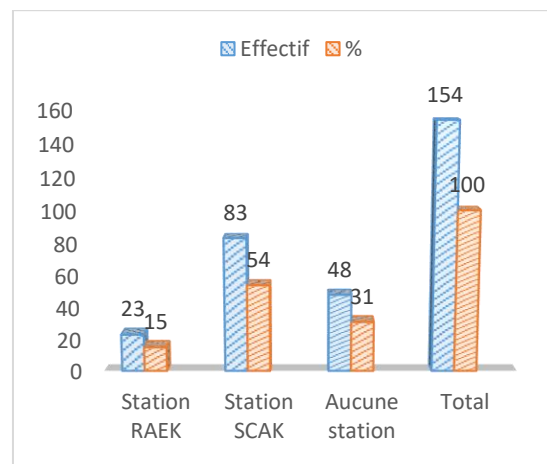
$$E = n + e = 106 + 48 = 154$$

C. La collecte des données : Pour collecter les données de ce travail, nous avons fait recours :

- Aux interviews focalisées (focus group) ;
- A une observation directe ;
- A une documentation imprimée et non imprimée ;
- A un questionnaire d'enquête.

Résultats

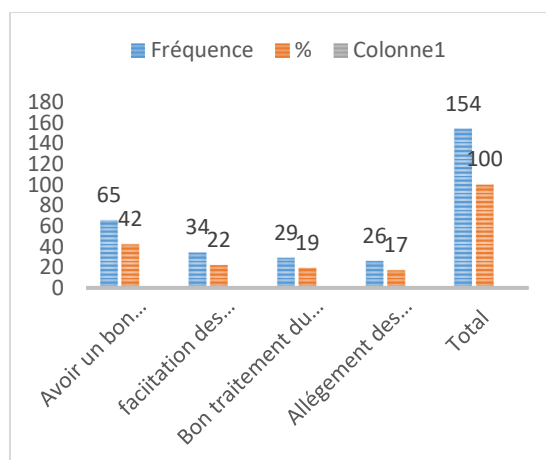
Avis sur l'appartenance à l'une des stations de lavage de café



Il ressort de ce graphique que 54% de nos enquêtés soit 83 personnes de notre échantillon sont de membre de la station lavage de café de la SCAK et 15% de nos enquêtés soit 23 personnes de notre échantillon sont de membre de la station lavage de café de RAEK. Ceci car la station SCAK a plus de membres que la station RAEK (7 836 membres contre 2103 membres).

Par contre, 31% des enquêtés soit 48 personnes de notre échantillon ne sont ni membre de la SCAK ni RAEK mais livre leur café cerise à ces stations à volonté et selon la fluctuation du prix d'achat.

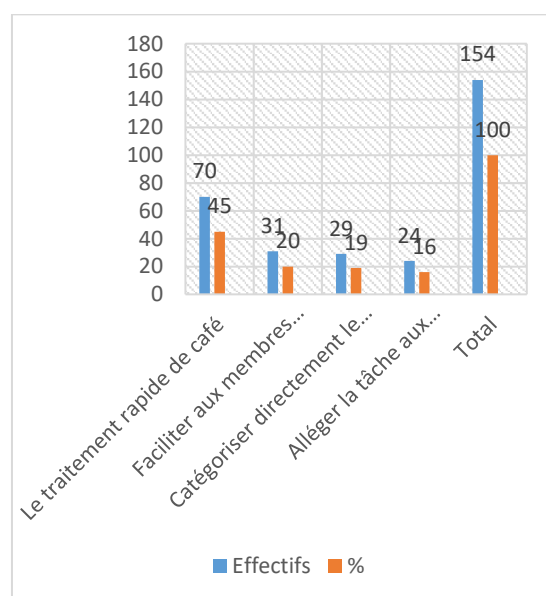
Raisons ayant motivé pour être membre de la station RAEK et SCAK



Partant des résultats figurant dans ce graphique, 42% de nos enquêtés soit 65 personnes de notre échantillon ont adhéré à l’une de stations pour avoir un bon marché de vente de leur café cerise et à des prix abordables que les acheteurs ambulants ; 22% de nos enquêtés soit 34 personnes auraient adhéré à l’une de station pour la facilitation des enseignements sur la culture de café afin de produire plus.

Par contre, 19% de nos enquêtés soit 29 personnes de notre échantillon ont jugé bon d’adhérer à l’une de stations de lavage pour le bon traitement de café cerise et enfin 17% de nos enquêtés soit 26 personnes auraient adhéré à l’une de station pour de raisons d’allègement de la tâche aux caféiculteur surtout en matière de traitement de café cerise et l’ouverture au marché international du café.

Les avantages d’une station de lavage de café

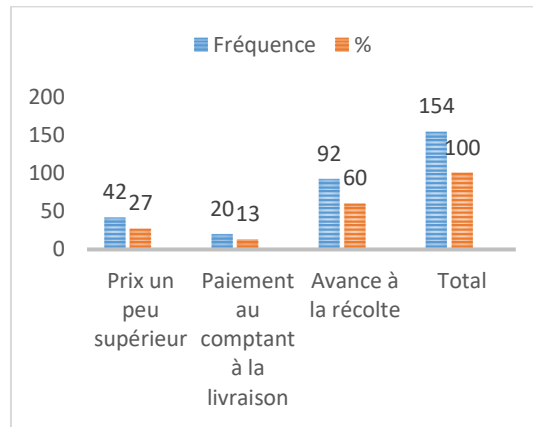


De ce graphique, il ressort qu’une station de lavage de café présente plusieurs avantages dont le traitement rapide de café cerise (45%) ; faciliter aux membres d’avoir un café bio (20%), catégoriser directement le café selon leur degré de valeur : catégorie A, catégorie B et catégorie C (19%) et alléger la tâche aux membres et aux caféiculteurs (16%).

Grâce aux activités des SLC (station de lavage de café) les producteurs sont épargnés des travaux fastidieux de traitement du café. Ce dernier réduit la peine des caféiculteurs, ce qui permet de rentabiliser le café en vue de mettre sur le marché un café de qualité.



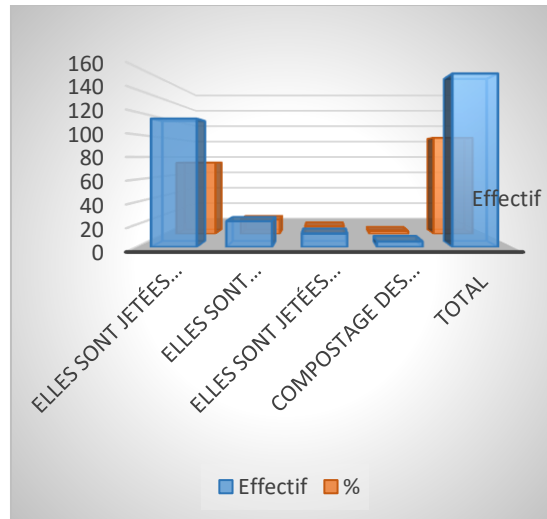
Raison poussant les caféiculteurs à livrer leur café cerise chez le privé



Plusieurs raisons poussent les caféiculteurs à livrer leurs cafés cerise chez le privé. Ainsi donc 60% de nos enquêtés soit 92 personnes les livrent chez le privé car eux donnent l’avance à la récolte ; 27% de nos enquêtés soit 42 personnes amènent leur cerise chez les privés car eux achètent à un prix un peu supérieur par rapport aux stations de lavage.

Par contre 13% de nos enquêtés soit 20 personnes préfèrent les privés car ils font le paiement au comptant à la livraison de cerise.

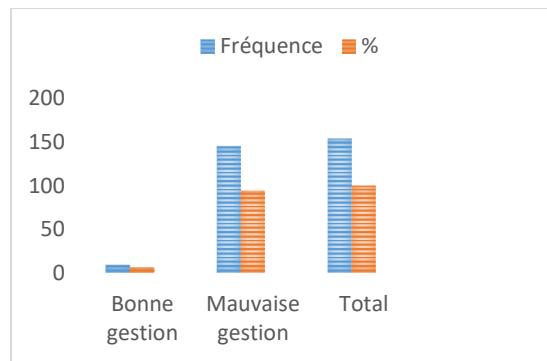
Façon dont les pulpes sont gérées dans les stations de lavage



Dans les stations de lavage du RAEK et du SCAK, les pulpes de café sont jetées pêle-mêle pour 74% de nos enquêtés soit 114 personnes de notre échantillon ; à 15% de notre échantillon elles sont enterrées dans des fosses septiques.

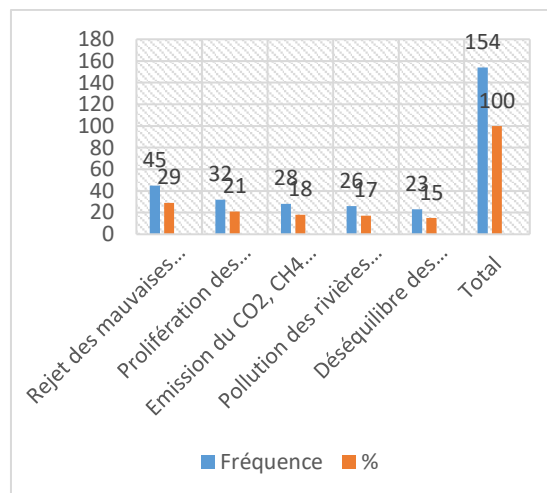
Par contre, ces pulpes de café sont jetées dans la rivière pour 8% de nos enquêtés soit 12 personnes de notre échantillon. Seulement 3% de nos enquêtés soit 5 personnes les composte dans les champs. Cette façon de faire ne fait que produire les effets néfastes et nuisibles à l’environnement.

Avis sur la gestion des pulpes de café



Il ressort de ce graphique à 94% de nos enquêtés soit 145 personnes de notre échantillon que les déchets pulpes de café sont mal gérées. Par contre, 6% soit 9 personnes sur 154 disent que les déchets pulpes de café sont bien gérés.

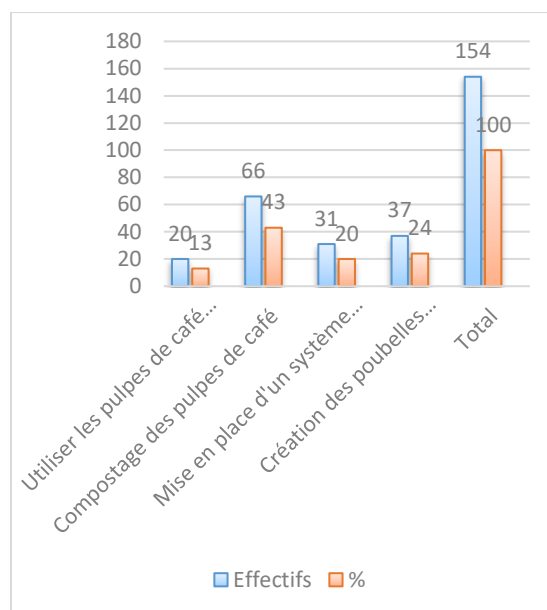
Conséquences de la mauvaise gestion des pulpes de café



De ce graphique, il ressort que les Conséquences de la mauvaise gestion des pulpes de café sont entre autre :

- ✓ Le rejet des mauvaises odeurs pour 29% de nos enquêtés soit 45 personnes de notre échantillon,
- ✓ La prolifération des moustiques pour 21% de nos enquêtés soit 32 personnes de notre échantillon ;
- ✓ L'émission de CO₂, CH₄ et autres gaz à effet de serre pour 18% de nos enquêtés soit 28 personnes de notre échantillon,
- ✓ La pollution des rivières et nappes phréatiques pour 17% de nos enquêtés soit 26 personnes de notre échantillon, et
- ✓ Le déséquilibre des nutriments contenu dans le sol pour 15% de nos enquêtés soit 23 personnes de notre échantillon.

Les stratégies envisageables pour bien gérer les pulpes de café



Au vu de ces résultats, les stratégies envisageables pour bien gérer les pulpes de café sont :

- 43% de nos enquêtés soit 66 personnes de notre échantillon affirment qu'il faut les composter ;
- 24% de nos enquêtés soit 37 personnes de notre échantillon sont favorables à la création des poubelles communes entre stations de lavage ;
- 20% de nos enquêtés soit 31 personnes de notre échantillon adoptent comme stratégie la mise en place d'un système de traitement de déchets (pulpes) de café ; et
- 13% de nos enquêtés soit 20 personnes affirment qu'il faut les utiliser comme matière première pour la production de biogaz, combustibles, aliments, boissons, vinaigre, caféine, pectine, enzymes pectiques et protéine.

Analyse et discussion

Même si le café a longtemps été la première culture d'exportation, elle souffre de nombreuses défaillances en amont (services de proximité : approvisionnement en intrants, crédit, taux d'intérêt élevés...) et en aval (traitement, conservation, commercialisation du café, faible niveau de gestion des déchets issus du traitement de café...).

La protection de l'environnement devient de plus en plus une préoccupation collective. La question de déchets est quotidienne et touche chaque être humain tant sur le plan professionnel que familial (CINYABUGUMA KISANGALA M, 2016).

En qualité de consommateur, producteur, trieur des déchets recyclables, citoyen ou contribuables chacun peut et doit être acteur d'une meilleure valorisation et gestion des déchets.

HELENE JAROUSSEAU (2016) dit que le recyclage de déchets contribue à l'amélioration de la fertilité des sols, via les apports en matière organique, et à une économie circulaire des nutriments (azote, phosphore et potassium principalement) à des échelles très variées.

Pour le cas de déchets (pulpes) de café produits au sein de la station de lavage du RAEK et SCAK, il n'y a pas moyen de les utiliser directement en agriculture. Ces pulpes de café sont jetées pêle-mêle (74%), enterrées dans des fosses septiques (15%), ces pulpes de café sont même jetées dans la rivière (8%), ce qui ne fait que produire les effets néfastes et nuisibles à l'environnement.

L'Organisation Internationale du Café (2005) souligne que dans les pays producteurs de café, les déchets et les sous-produits du café sont une source importante de pollution et un grave problème écologique. En Algérie par



INTERNATIONAL JOURNAL OF RESEARCH SCIENCE & MANAGEMENT

exemple, il est dit qu'une tonne de café génère 600 kg de marc (pulpes) de café. Or chaque kilogramme de café vert produit environ 2,5 kg de déchets.

Comparativement à cette étude, les déchets (pulpes) de café produits par le RAEK et SCAK rejettent des mauvaises odeurs, contribuent à la prolifération des moustiques, émettent de CO₂, CH₄ et autres gaz à effet de serre, polluent également des rivières et nappes phréatiques et déséquilibrent ainsi des nutriments contenus dans le sol.

Conclusion

Cette recherche portant sur l'impact environnemental de déchets (pulpes) de café produits dans les stations de lavage de RAEK et SCAK à Kabare Nord, Province du Sud-Kivu à l'Est de la RDC évalue le type d'impacts qu'ont les déchets (pulpes) de café sur l'environnement. Elle est d'un grand intérêt scientifique au regard des défis environnementaux observés nos milieux ruraux où la coopérative agricole RAEK (Regroupement des Agriculteurs et Eleveurs de Kabare) exerce ses activités. La recherche a soldé aux résultats suivants : les déchets (pulpes) produits dans les stations de RAEK et SCAK ont des conséquences environnementales incommensurables dont principalement le rejet des mauvaises odeurs (29%) des enquêtés et la prolifération des moustiques (21%) des enquêtés. Ceci par le fait qu'il n'existe pas de mécanisme rationnel défini pour la gestion de ces déchets (74%) de nos enquêtés soutiennent que ces déchets (pulpes) sont jetés pêle-mêle). Pour leur gestion rationnelle, nos enquêtés proposent le compostage (43%) et la création des poubelles communes entre les stations de lavage (24%). Au regard des conséquences de ces déchets (pulpes) de café sur l'environnement, leur gestion doit être une préoccupation des caféiculteurs en général et des membres coopérateurs de RAEK en particulier.

References

- [1] **Benmeddour DJIDA** (2020). Enquête sur la récupération spécifique et la valorisation du marc de café, Master en sciences biologiques, Université de l'Arbi Ben Mhidi Oum El Bouaghi, 46 pages.
- [2] **Chalmin Phillipe** (2012), *Le café. In : Cyclope 2012. Les marchés mondiaux.* éd. Economica, 348-353
- [3] **CINYABUGUMA KISANGALA M** (2016). Evaluation de la gestion de déchets produits par la MONUSCO/Kavumu –Sud Kivu et son impact sur la pollution de l'environnement, Mémoire de Licence, ISTD Mulungu, inédit.
- [4] **Francky CARASSOU** (2015). Une récupération du marc de café aurait-elle une plus value pour la communauté? cas de l'île de Montreal, Mémoire de maîtrise en environnement, Université de SHERBROOKE, 103 pages.
- [5] **Hélène Jarousseau et ali** (2016). Le recyclage des résidus organiques : Regards sur une pratique agro-écologique, éd. Quae, Paris.
- [6] **Jennifer SCHWANKNER** (2019). Analyse de la durabilité du café : production et consommation en Amérique, Mémoire de maîtrise en environnement, Université de SHERBROOKE, 93 pages.
- [7] **Pole Institute** (2014). La caféiculture et son incidence sur la transformation des conflits, 72 pages.
- [8] **Zouli SALSABILA** (2019). Approche d'étude sur les perspectives de la valorisation du marc de café, Mémoire de master en écologie et environnement, Université des Frères de Mentouri constantine, 53 pages.