



Changement climatique et dynamique socioéconomique des populations : perception et mesures d'atténuation, cas du Groupement Kamuronza en Territoire de Masisi, Chefferie de Bahundes

Ndamwenge Bauma D.¹, Kyungu Kasolene J-C.^{2*}

¹*Institut Supérieur Pédagogique et Technique de Goma (ISPT Goma)*

²*Département de Conservation et Gestion des Ressources Naturelles Renouvelables, Domaine des Sciences et Technologies, Université de Goma*

*Auteur correspondant: jeanclaude.maiko1@gmail.com

Article info: reçu: 24 septembre 2025, accepté: 31 décembre 2025, publié: 06 janvier 2026

Résumé : Le changement climatique représente une destruction importante pour la viabilité des ménages à Kamuronza dans le territoire de Masisi, Chefferie de Bahundes au Nord-Kivu en République Démocratique du Congo, pour cette population qui vit principalement de l'exploitation des ressources naturelles comme source de revenue. Cette étude analyse les impacts de la dynamique socio-économique de la population sur l'environnement et les perceptions des producteurs agricoles, leurs stratégies d'adaptation face au changement climatique et essaient de dégager les relations qui existent entre ces différents aspects et ses acteurs sociaux. Des enquêtes ont été menées à travers les discussions de groupes et d'un questionnaire individuel administré à 153 ménages de Kamuronza dans les différentes entités coutumières dont Kibiriga, Malehe, Kimoka et Katembe. L'étude montre que les producteurs perçoivent que le changement climatique est une conséquence de la baisse de pluies, selon 56% des enquêtés. Le changement se manifeste par une hausse des températures (39%) et des vents violents sur la zone (35%), la dégradation des sols arables qui se traduit par l'infertilité avec comme conséquence la faible production agricole, la disparition des espèces forestières nécessaires et rares, etc. La dégradation des terres se traduit essentiellement par des sols dénudés, la réduction de ligneux et la faiblesse de rendement agricole. La majorité des paysans producteurs éprouvent d'énormes difficultés et voient leur rendement diminué. Les effets du changement climatique sont manifestes dans le secteur agricole notamment en ce qui concerne la production agricole et pêche. Les produits de la pêche deviennent rare que leur besoin ne cesse d'exacerber. Il en est de même pour les denrées alimentaires.

Mots clés: Perception, changement climatique, adaptation et Atténuation, producteurs

Abstract: Climate change poses a significant threat to the livelihoods of households in Kamuronza, in the Masisi territory of the Bahundes chieftdom in North Kivu, Democratic Republic of Congo, where the population lives mainly from the exploitation of natural resources as a source of income. This study analyzes the impacts of the population's socio-economic dynamics on the environment and the perceptions of agricultural producers, their adaptation strategies in the face of climate change, and attempts to identify the relationships that exist between these different aspects and its social actors.

Surveys were conducted through group discussions and an individual questionnaire administered to 153 households in Kamuronza in various traditional entities, including Kibiriga, Malehe, Kimoka, and Katembe. The study shows that producers perceive climate change to be a consequence of reduced rainfall, according to 56% of respondents. The change is manifested by rising temperatures (39%) and strong winds in the area (35%), the degradation of arable land, which results in infertility and consequently low agricultural production, the disappearance of necessary and rare forest species etc.



Land degradation mainly manifests itself in bare soil, reduced tree cover, and low agricultural yields. The majority of farmers are experiencing enormous difficulties and seeing their yields decline. The effects of climate change are evident in the agricultural sector, particularly in terms of agricultural production and fishing. Fishing products are becoming scarce, while demand for them continues to grow. The same is true for foodstuffs.

Keywords: Perception, climate change, adaptation and mitigation, producers

1. Introduction

Dans les pays en voie de développement, de nombreuses études ont mis en exergue la perception du changement climatique par les populations locales. Il est mondialement reconnu et accepté sur le plan scientifique et humain que les changements climatiques sont des phénomènes réels aux impacts négatifs récurrents et sources de perturbations économiques et écologiques, dégradant les conditions de vie des populations. Kyungu (2022), (2015), Barbut (2011) et GIEC (2001) montrent que les effets du climat sur la terre se manifestent de plus en plus sur de courtes périodes et sont influencés par l'accroissement de la population, le développement industriel et la modernisation dont les impacts se font ressentir sur le régime des pluies et des températures suivant les régions. Au Tchad, la dégradation des ressources due à une surexploitation incontrôlée et aux changements climatiques affecte directement la population, à majorité rurale et vivant directement de ces ressources (Florence et Solkem, 2016).

Cette vérité est malheureusement vécue au quotidien par les populations des pays les moins avancés (PMA) aux capacités et moyens d'actions limités à cause de la pauvreté qui réduit leurs efforts dans la lutte contre les multiples impacts négatifs des changements climatiques (PANA, 2009). En RDC, plusieurs études montrent que les populations locales perçoivent le changement climatique à travers la baisse des pluies et les irrégularités pluviométriques, le démarrage tardif de la saison des pluies, l'arrêt précoce des pluies et la fréquence plus élevée des poches de sécheresse faute de la détérioration des écosystèmes stables en remplacement du Globulus eucalyptus (Sarr et al., 2015). Faut-il encore considérer la répartition de cette quantité au cours de toute l'année et ainsi considérer la longueur de la saison sèche et celle de la saison pluvieuse (IPCC, 2001).

Une étude menée par le WWF entre 2012 et 2019 a montré que la majorité des personnes autour du Parc National des Virunga sont vulnérables aux effets néfastes du changement climatique (WWF, 2019). Des épisodes des famines sont vécus par la population de Kamuronza et le revenu familial est alors faible à cause de la baisse sensible de la production dans les sables issus des cendres volcaniques. La situation reste alarmante partant du relief montagneux. Cette région se caractérise par des pentes raides qui étaient couvertes des arbres et autres courts végétaux qui infiltraient les eaux et réduisaient la pression des érosions et ses effets sur les le bien-être de l'humanité. L'action humaine sur la nature a été négative et les gens croyaient par ignorance que les forêts étaient inépuisables et permanentes.



Les principales stratégies d'adaptation sont l'adoption des techniques de conservation des eaux et des sols et l'adoption d'une stratégie d'adaptation par un producteur dépend de sa perception du changement climatique et de ses causes, ses impacts négatifs sur l'environnement et des moyens disponibles pour apporter des solutions efficaces.

L'objectif de cette étude est d'analyser la dynamique socioéconomique des populations du Groupement Kamuronza en Territoire de Masisi face aux changements climatiques. Elle constitue ainsi une base de sensibilisation de la communauté et des autorités locales sur les effets du changement climatique dans le milieu de Kamuronza.

De manière spécifique, cette étude vise à examiner :

- Les paramètres climatiques et des indicateurs de variabilités du changement climatique à Kamuronza ;
- Les Pratiques paysannes d'adaptation au changement climatique pour lutter contre la déforestation ;
- Impacts négatifs des activités socio-économiques sur l'environnement
- La perception du changement climatique par la population
- Stratégies adoptées par la population pour lutter contre le changement climatique.

2. Matériels et méthodes

2.1. Aspect monographique du Groupement Kamuronza

Délimitation spatio-temporelle

Au Nord : par le Groupement Bashali Kaembe; **Au Sud** : par le lac Kivu et Groupement Mupfuni/Shanga; **A l'Ouest** : par le Groupement Mupfuni Matanda; **Au Sud-Ouest** : par le Groupement Mupfuni Karuba ; **A l'Est** : par la Ville de Goma et une partie du Parc National de Virunga notamment le village de Nzulo. Cette zone est sensible, avec des tensions parfois liées à la conservation du PNVi et à des conflits fonciers pendant qu'une grande partie de la vallée est couverte des coulées des laves issues des volcans Nyamulagira.

Le groupement Kamuronza, dans le territoire de Masisi (Nord-Kivu), est situé en reliefs montagneux dans la chaîne de Mitumba d'environ 1 460 m à 2 750 m d'altitude. Avec un climat tempéré et humide avec températures moyennes de 15 à 25 °C, deux saisons pluvieuses : grande (septembre-décembre) et petite (février-avril) et deux saisons sèches : longue (juin à décembre) et courte (janvier). C'est un secteur au relief très accidenté, avec des montagnes et vallées d'un tropique des coulées des laves volcaniques, proche du lac Kivu et entouré par des massifs volcaniques autour de la chaîne des Virunga avec une superficie de 150 km². Le terrain est marqué par des vallées encaissées et des collines abruptes, très typique des régions volcaniques des Virunga. La proximité du lac Kivu influence aussi la topographie, avec des pentes qui descendent vers le lac. Ce relief accidenté crée des microclimats et influence les activités agricoles locales (culture en terrasses surtout).

Composé de 7 localités : Katembe, Kimoka, Malehe, Matcha, Murambi, Kingi et Nzulo.



Figure 1: Carte Géographique du Groupement KAMURONZA

2.2. Cadre théorique

Cette étude à Kamuronza repose sur une mise en perspective des relations entre, d'une part, les perceptions endogènes du dérèglement de la saison des pluies et les caractéristiques socio-économiques des ménages, leur environnement physique et institutionnel et d'autre part, des relations de cause à effet entre les éléments de la perception et le milieu biophysique. Elle met également en relation les éléments de la perception, les caractéristiques socio-économiques des ménages et les stratégies d'adaptation des producteurs agricoles face au changement climatique dans la zone volcanique seul les patates douces sont productives et les bananiers pour la cité de Sake le commerce à P.M.A ainsi que l'élevage du petit bétail.

Pour ce faire, l'étude part du postulat selon lequel les stratégies adaptatives des populations agricoles au changement climatique dépendent d'une perception adéquate de l'existence de ce phénomène et de ses causes, de ses impacts négatifs sur le milieu biophysique et des moyens dont ils disposent pour y faire face.

2.3. Échantillonnage en gros

Pour mener cette étude, notre approche s'est plus focalisée sur les données empiriques en plus de la documentation. Ainsi, des travaux de terrain ont été mis au profit afin de bien comprendre la perception de la communauté de Kamuronza face au changement climatique. Les résultats de l'enquête ont été enrichis par observations et des focus-group. De ce fait, des enquêtes ont été réalisées dans les entités de Kimoka, Kingi, Malehe et Kibiriga.

Le choix de ces entités a été retenu selon les critères de la dégradation de la forêt, de l'environnement, des inondations, de la chasse, faible production, de la variabilité pluviométrique, de la vulnérabilité au changement climatique. Nous avons conçu le questionnaire et soumis les questions en français, traduit en Kihunde et en swahili, langue locale comprise par la cible. Le questionnaire contenait, l'essentiel sur de ce qu'on peut attendre comme résultats au questionnaire sur les causes, les conséquences du changement



climatique, ses impacts sur la vie socio-économique et mesures d'atténuation. Cette étude a été réalisée pour le mois de décembre 2024 et ayant portée sur l'échantillon de 153 Sujets avec une tranche d'âge qui varient entre 18 ans et 60 ans dont 40 ménages Agricoles (26%), 6 autorités du service de l'environnement (4%), 21 exploitants forestiers (14%), 15 les pépiniéristes (10%), 5 représentants de la société civile environnementales (3%), 4 responsables de GIZ (3%), 3 responsables de fonds Forestier national (2%), 11 ménages de pygmées (7%), 30 ménages des populations riveraines du Parc National de Virunga (20%), des autorités politico administratives (1,3%). Les récoltes des données ont été effectuées dans la localité de Murambi, 48 enquêtés (48/153) soit 31%, localité de Malehe, 45 enquêtés (45/153) soit 29,4%, localité de Katembe (33/153) soit 22% et Matcha (27/153) soit 18%. La sélection des enquêtés comprennent autant des hommes que des femmes qui ont répondu au questionnaire individuel ayant des questions fermées et ouvertes.

2.4. Traitement des données

Les données ont été introduites dans les tableaux Excel afin de relever la fréquence en pourcentage des observations et assurer une analyse statistique qui permet de mettre en corrélation de certains paramètres.

3. Résultats et discussion

Tableau I. Paramètres climatiques et des indicateurs de variabilités du changement climatique à Kamuronza

Libellé de la question	Réponses reçues	Fréquence	%
Enumérez les listes des paramètres et les indicateurs de variabilité du changement climatique dans votre entité ?	Pluviométrie	52	34
	Température	47	31
	Vent violent	54	35
Total		153	100

La population de Kamuronza montre que la pluviométrie est un indicateur de variabilité du changement climatique, cela prouve que sur un échantillon de 153 personnes enquêtées 52 soit 34% parlent de la pluviométrie, sur 47 enquêtés soit 31% de la température, 54 enquêtés soit 35% parlent du vent.



Tableau II : indicateurs liés du changement climatique à Kamuronza

Libellé de la question	Réponses reçues	Fréquence	%
Quelles sont les indicateurs du changement climatique dans votre entité ?	Baisse de pluie	27	18
	Faible production agricole	42	27
	Sécheresse	38	25
	Augmentation de la température	24	16
	La montée d'eau	22	14
Total		153	100

Les indicateurs du changement climatique, sur un échantillon 153 personnes 27 enquêtés soit 18,2% parlent de la faible production, 42 enquêtés soit 27% de la sécheresse, 38 enquêtées soit 25% disent de la baisse de pluie, 24 enquêtés soit 16% de l'augmentation de la température, 22 enquêtés soit 14% parlent de la montée d'eau.

Tableau III : Perception endogène des indicateurs de modifications environnementales à Kamuronza dans le territoire de Masisi

Libellé des questions	Réponses reçues	fréquence	%
les indicateurs des modifications environnementales identifiés par les producteurs	Les sols dénudés	16	10,5
	Le déboisement intensif	14	9,2
	L'action des vents violents	25	16,3
	L'érosion hydrique	41	26,8
	L'action des vents violents	27	17,6
	Les ravines d'érosion	30	19,6
Total		153	100

Les producteurs agricoles ont identifié sept indicateurs de modification environnementale. Les sols dénudés 16 enquêtés soit 10,5%, l'érosion Hydrique 41 enquêtés soit 26,8%, les ravines d'érosion 30 enquêtées soit 19,6%, la baisse des pluies 27 enquêtés soit 17,6%, l'action des vents violents 25 enquêtées soit 16,3%, le déboisement intensif 14 enquêtés soit 9,2% et les sols dénudés 16 enquêtés soit 10,5%.

L'analyse sur la relation entre la perception des indicateurs de changements climatiques et les modifications de l'environnement (figure 2) montre une corrélation positive bien que diamétralement opposée avec $R^2 = 55,68$.

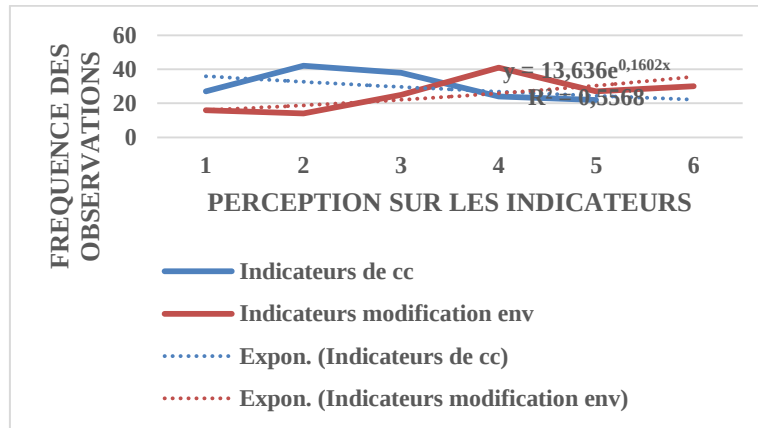


Figure 2 : Relation entre perception des indicateurs face aux modifications climatiques par la population

Tableau IV : Pratiques paysannes d'adaptation au changement climatique pour lutter contre la déforestation à Kamuronzza

Libellé de la question	Réponses reçues	fréquence	%
Pratique paysanne d'adaptation au changement climatique	Initiative communautaire innovantes	27	18
	Sensibilisation sur l'importance des arbres	28	18
	Formation sur le reboisement	31	20
	Feu de brousses incontrôlés	34	22
	Mise en place pour les activités agricoles	33	22
Total		153	100

La question d'adaptation au changement climatique, 27 personnes enquêtées soit 18% parlent d'Initiative communautaire innovantes, 18% disent la sensibilisation sur l'importance des arbres, 20% proposent la mise en place de formation sur le reboisement, 22% évoquent les feux de brousse incontrôlés et 22% suggèrent la mise en place pour les activités agricoles.



Tableau V : Solutions pour lutter contre la déforestation

Libellé de la question	Réponses reçues	fréquence	%
Solution pour lutter contre la déforestation à Kamuronza	Fabrication des briquettes	35	23
	Réduire la consommation d'énergie	30	20
	Privilégier l'énergie renouvelable	33	22
	Réduire la consommation des viandes	23	15
	Rendre opérationnelle le reboisement	32	21
Total		153	100

Sur la question n° 9, 35 enquêtés soit 23% préconisent comme solution à la déforestation, la fabrication des briquettes et blocs 30 enquêtés soit 20% proposent de réduire la consommation d'énergie, 33 enquêtés soit 22% disent qu'il faut privilégier l'énergie renouvelable, 23 enquêtes soit 15% suggèrent de réduire la consommation des viandes et 32 enquêtés soit 21% parlent de rendre opérationnelle le reboisement dans votre milieu.

En explorant la relation adaptation au changement climatique pour lutter contre la déforestation et la solution à la déforestation (figure 3), il a été montré qu'il existe une légère corrélation ($R^2=19,39$) bien que les solutions relatives à la déforestation inversement opposées à perception de la population face à l'adaptation au changement climatique.

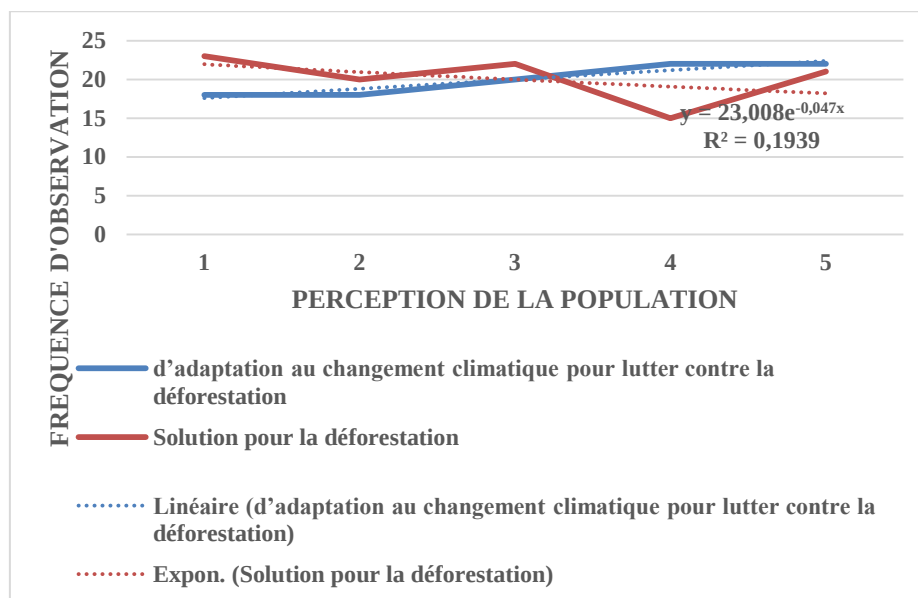


Figure 3 : Fréquence d'observations



Tableau VI : Impacts négatifs des activités socio-économiques sur l'environnement

Libellé de la question	Réponses reçues	fréquence	%
Quels sont les impacts négatifs des activités économiques de l'homme sur l'environnement	Surexploitation des ressources naturelles	41	28
	Cultures sous brûlures	30	20
	Labour profond occasionne l'érosion	49	32
	Pression majeure de la société fait peser sur la biodiversité	33	34
Total		153	100

Les enquêtes menées sur un échantillon de 153 personnes, 41 enquêtés soit 28% parlent de la surexploitation des ressources naturelles, 30 enquêtes évoquent des cultures sous brûlures, 49 enquêtés soit 32% parlent du labour profond occasionne l'érosion et 33 enquêtés soit 34% disent que la pression est majeure de la société civile sur la biodiversité.

Tableau VII : Impact du changement climatique aux agriculteurs et aux éleveurs

Libellé de la question	Réponses reçues	fréquence	%
Quels sont les impacts du changement climatique sur la vie des agriculteurs et éleveurs	Brûlage du couvert végétal	32	21
	Manque de Pâturage	28	18,3
	Sécheresse	37	24,1
	Ménages Agricoles	28	18,3
	Migration des animaux	28	18,3
Total		153	100

Pour les 32 enquêtés 21% disent la brûlure de la couverture végétale, 28 enquêtés parlent du manque de pâturage soit 18%, 37 enquêtés soit 24% évoquent la sécheresse, 28 enquêtés soit 18% parlent des migrations des animaux à la recherche de survie.

Tableau VIII : La perception du changement climatique par la population de Kamuronza

Libellé de la question	Réponses reçues	fréquence	%
Les éléments de la perception du changement climatique à Kamuronza	Une baisse et irrégularité des pluies	85	55
	La hausse de température	59	39
	L'arrêt précoce des pluies	9	6
Total		153	100

Pour 85 enquêtés soit 55% disent de la baisse et irrégularité des pluies, 59 enquêtés (39%) parlent du manque de démarrage tardif de la saison des pluies, 9 enquêtés soit 6% évoquent l'arrêt précoce des pluies.



Tableau IX : Stratégies adoptions par la population pour lutter contre le changement climatique à Kamuronza dans le territoire de Masisi

Libellé de la question	Réponses reçues	fréquence	%
Quelles sont les stratégies adoptives par la population pour lutter contre le changement climatique à Kamuronza ?	Utilisation des outils et intrants agricoles	44	29
	Diversifier les cultures résistantes au choc	34	22
	Accroître la production par le labour profond	35	23
	Irrigation du Sol	40	26
Total		153	100

Pour 44 enquêtés soit 29% parlent de l'utilisation des outils et intrants agricoles comme stratégie pour lutter contre le changement climatique, 34 enquêtés 22% disent qu'il faut accroître la production par les techniques de labour profond, 35 enquêtés soit 23% évoquent de la diversification de différentes cultures résistantes au choc du changement climatique et 40 enquêtés soit 28% disent qu'il faut faire irrigation du sol.

Plusieurs études montrent que la perception est influencée par les caractéristiques socio-économiques des ménages agricoles (Klossowski et al., 2016 ; Loko et al., 2013). Les agriculteurs perçoivent le changement climatique à travers les pertes de récolte ou la dégradation des sols (West et al. 2008), la déforestation (Ouédraogo et al., 2010).

Il faut noter que depuis des siècles, l'homme interagit avec son environnement et modifie petit à petit l'équilibre de la nature (Kyungu, 2022). Il a été démontré que l'action de l'homme demeurerait négligeable par rapport à la variabilité climatique. Cependant, différents cycles naturels se sont succédé à l'échelle de dizaines de milliers d'années, montrant une certaine périodicité avec l'alternance entre âges glaciaires et périodes chaudes (Hiez et Sechet, 1992). Selon le rapport de l'IPCC, seule la quantité des pluies tombées ne permet pas d'apprécier les changements climatiques. Il faudra aussi prendre en compte la répartition de cette quantité au cours de toute l'année et ainsi considérer la longueur de la saison sèche et celle de la saison pluvieuse (IPCC, 2001). L'analyse statistique peut produire un enregistrement satisfaisant des variations sur une période donnée avec relativement peu de données par rapport aux modèles climatiques régionaux et mondiaux (Parrado et al. 2009). Hormis les analyses scientifiques, le monde paysan a également sa compréhension de l'évolution du climat. Les aléas climatiques peuvent avoir, au niveau de l'agriculteur, un impact soit négatif (perte d'une partie ou la totalité de la production de l'année) soit positif (année particulièrement favorable) (Kyungu, 2022).

L'accroissement galopant de la population ne peut pas avoir des effets sur les ressources comme les terres disponibles, le bois de feu et de construction et d'autres ressources dont les demandes augmentent à mesure que le nombre d'utilisateurs s'élève (UNFCCC, 1992).

En retour, toute modification des facteurs météorologiques et hydrologiques affecte la structure et le fonctionnement des écosystèmes terrestres et a une influence sur la phénologie des végétaux (Pielke, 1998).



Selon Kyungu (2019), les changements climatiques ont des causes naturelles, anthropiques et divines. Certains pensent que l'homme est au centre de ces différents changements car ces activités contribuent à la dégradation de l'environnement (surtout par la déforestation très marquée dans la contrée) et d'autres affirment que ces phénomènes sont inhérents à l'ordre de la nature (changement naturel) mais aussi à la volonté divine. La surpopulation est souvent impliquée dans la dégradation de l'environnement (extension des zones de production agricole, déforestation, destruction des habitats et des écosystèmes, dégradation des sols, pénurie d'eau, etc.) et dans les changements climatiques (Sankara, 2010). Ainsi, la déforestation et la dégradation des sols sont souvent à la base de la perte de la diversité biologique et les pénuries alimentaires mais aussi influenceraient les menaces à la paix et à la stabilité future, le réchauffement climatique et le sous-développement (Abernathy, 1993).

Conclusion

Les populations de Kamuronza perçoivent le changement climatique à travers une baisse des pluies, les hausses de température et la violence des vents. Ces aléas climatiques ont un impact négatif sur le milieu biophysique avec des répercussions sur la production agricole et les sécheresses récurrentes aggravées par la baisse de la fertilité de la majorité des sols qui occasionnent des pertes de rendements, les grands ménages ne sont plus capables de satisfaire la demande en nourriture de leur grande famille suite à l'infertilité du sol, de la chasseresse les inondations, le glissement de terre ainsi que les éboulements.

Cette étude montre que les caractéristiques socio-économiques des ménages influencent les perceptions locales du changement climatique et l'adoption d'une pratique d'adaptation par la mise en place des pépinières, le reboisement, fabrication des briquettes et bloc à daube pour réduire l'effet de la déforestation à Kamuronza dans le territoire de Masisi. Les principales stratégies d'adaptation sont l'adoption des techniques, l'irrigation, la possession de fosses fumières et l'adaptation variétale. L'utilisation des variétés nouvelles ou améliorées permet à une intensification de la production agricole.

Ces stratégies actuelles développées permettent aux producteurs de rentabiliser leur exploitation. La rentabilité d'une stratégie est importante pour rendre compte de l'efficacité d'adaptation des producteurs aux changements climatiques. L'adoption d'une stratégie d'adaptation par un producteur dépend de sa perception du changement climatique, de ses causes, de ses impacts négatifs sur le milieu biophysique et des moyens dont il dispose pour apporter des solutions car le changement climatique affecte les producteurs d'une manière différente. Il y a nécessité de renforcer les capacités d'adaptation et de résilience des producteurs agricoles à Kamuronza par des formations sur l'adaptation au changement climatique au sein des groupements paysans. Celles-ci contribuent à améliorer leur perception de ce phénomène et les aident à mieux développer leurs stratégies d'adaptation. L'information sur le changement climatique est nécessaire pour leur permettre d'augmenter leur production agricole en vue d'atteindre la sécurité alimentaire. Une dotation en matériels agricoles renforcerait leurs capacités de réhabilitation des terres dégradées.



Références bibliographiques

- Absernathy, (1993). Demographic pressure and forest degradation: an overly simplistic equation? University of Florida, Gainesville, Department of Political Science and Conservation and Development Program in the Tropics (USA). 84 pp.
- Arun, G.C, J.H. Yeo, (2019). Perception to Adaptation of Climate Change in Nepal: An Empirical Analysis Using Multivariate Probit Model, Science, 1: 12.
- Armel, M. (2015). Impact des changements climatiques sur l'agriculture et l'environnement dans le bassin du Congo, 7ème Conférence Africaine sur la population, Johannesburg Afrique du Sud. 22p.
- Bambara, D., A. Bilgo, E. Hien, D. Masse, A. Thiombiano, V. Hien, (2013). Perceptions paysannes des changements climatiques et leurs conséquences socio-environnementales à Tougou et Donsin, climats sahélien et sahélo-soudanien du Burkina Faso, in Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin, Environment, Development and Sustainability, 14 (74) : 8-16.
- Barbut, M. (2011). Terre, eau et forêt : ressorts d'un développement à l'épreuve du changement climatique, Afrique du Sud, Clarendon Press, Johannesburg. 24 p.
- Constitution de la République Démocratique Congo 2021. Art 53, et 54.
- Cornet D'Elzuis, C. (1996). Ecologie, structure et évaluation des populations des grands mammifères du secteur central du Parc National des Virunga (Parc National Albert zaïre (Congo-belge) document 1 Fondation pour favoriser les recherches scientifiques en Afrique, Bruxelles.
- GIEC, (2001). Bilan 2001 des changements, 3ème Rapport de synthèse d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève. 31p.
- Hiez, G., Sechet, P., (1992). Application de la méthode du vecteur régional à l'analyse de la pluviométrie annuelle du bassin amazonien. *Veille climatique satellitaire*, 43: 39-52.
- Higgins, I.S., M.C. Shackleton, R.E. Robinson, (1999). Changes in woody community structure and composition under contrasting land use systems in semi-arid savanna.
- IPCC, (2001). Climate change 2001, Impacts, Adaptation and Vulnerability: Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report, Cambridge Press, UK, 1032
- Klossowski et al (2016). Les politiques agricoles et alimentaires en Afrique centrale.
- Kouassi, K.F., B.I., Diomandé, K.N. Koffi (2015). Types de réponses apportées par les paysans face aux contraintes pluviométriques dans le Centre de la Côte d'Ivoire : Cas du département de Daoukro, XXVIII^{ème} Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège.
- Kyungu, K. (2022). Impacts des pressions anthropiques sur l'habitat et la survie d'une population isolée de gorilles de Grauer, *Gorilla beringei graueri* (Hominidae, Primates), au Mont Tshiabirimu dans le Parc National des Virunga en République Démocratique du Congo (2016-2019), Thèse de doctorat, Université de Kinshasa, Academia.edu, 135p.
- Kyungu, K. (2019). Analyse de quelques facteurs influençant le déclin des gorilles et l'impact sur l'habitat au Mont Tshiabirimu (République Démocratique du Congo). IOSR Journal of Humanities and Social Science (IOSR-JHSS), 24(3): 01-14.



- Loko et al. (2023) : Appauvrissement, des sols : retour sur la responsabilité de l'agriculture : intensive et de l'urbanisation, France.
- Ministère de l'Environnement et du Cadre de vie, (2007). Programme d'action nationale d'adaptation à la variabilité et aux changements climatiques Rapport final, Secrétariat permanent du Conseil national pour l'environnement et le développement durable, Ouagadougou.
- Ouédraogo et al. (2010). Paysages, dynamique les formations végétales, et stratégies des sociétés en Afrique de ouest ; ACCT /France 2^{ème} édition mise à jour.
- Parrado, Z.G., Barrera, R.M.V., Rodriguez, C.R.F., Maray, A.M.V., Romero, R.P., Fraile, R., Gonzalez, D.F. (2009). Alternative statistical methods for interpreting airborne Alder (*Aulne glutineux* L. Gaertner) pollen concentrations. *International Journal of Biometeorology*, 53 : 1e9.
- PANA (2009). Climat en péril, guide grand public de dernier rapport du GIEC.
- Pierre, C. (2018). Cours d'écologie Humaine à Université de liège/Gembloux en Belgique, module de formation sur la conception des projets et adaptation au changement climatique et atténuation de leurs effets édition.
- Pielk et al. (1998). Relation entre l'atmosphère et les écosystèmes terrestres, University of Colorado, PhD Thesis.
- Sankara, T. (2010). Climate variability and natural resource management. Case of the classified forest and partial wildlife reserve of Gonse in Burkina Faso. Master's thesis, University of Ouagadougou, Department of Geography. 59 p.
- West, C. T., Roncoli, C., Ouattara F. (2008). Impact négatifs des changements climatiques en milieux rural
- WWF (2019). Évaluation de l'impact d'une décennie d'efforts visant à réduire la déforestation dans et autour du parc national des Virunga, province du Nord-Kivu, RDC, rapport inédit. 84p.