



## Facteurs socio-économiques expliquant la déforestation et la dégradation des écosystèmes forestiers dans le territoire de Luozi en RD Congo

### Socio-economic factors explaining the deforestation and degradation of forest ecosystems in the territory of Luozi in DR Congo

**Par :** BUESO BAKUA<sup>1</sup>, LUBAKI MATETA<sup>2</sup>, YONDO YONGI Mélanie<sup>3</sup>, LUNSONGADIO DOLOKA Jennifer<sup>3</sup>, CIBANGU KALONJI Lebon<sup>3</sup>, BAFANDO BASEKAWIKE Heurdis<sup>3</sup> et MBWEBWA KALALA Jean-Pierre<sup>4</sup>

- 1) Centre de Recherche en Sciences Humaines de Kinshasa « CRESH » B.P.: 3474 Kinshasa/Gombe, R.D. Congo et Institut Supérieur Pédagogique de LUOZI « ISP/Luozi »,
- 2) Institut Supérieur Pédagogique de LUOZI « ISP/Luozi »,
- 3) Centre de Recherche en Sciences Humaines de Kinshasa « CRESH » B.P.: 3474 Kinshasa/Gombe, R.D. Congo,
- 4) Centre de Recherche en Sciences Humaines (CRESH) B.P.: 3474 Kinshasa/Gombe, R.D. Congo, Université de Kinshasa (UNIKIN) B.P.: 190 Kinshasa XI, R.D. Congo et Université Catholique du Congo (UCC).

**Digital Object Identifier (DOI):** <https://doi.org/10.5281/zenodo.23433727>

**Abstract:** *This study was carried out in the territory of Luozi. It aimed to assess human behavior in the face of natural resources ; determine the major factors of the degradation of forest ecosystems and finally, proposing some tracks of solutions to mitigate this scourge of the territory of Luozi.*

*The results achieved say that the largest number of respondents are between 31-41 years old, 61.4% are men and 38.6% women. On the 100% of respondents : 68.3% are farmers and all of these farmers, 57% are women and 43% of men. 96.2% confirmed that forests are no longer in good condition and 88.2% stated that forests do not regenerate more. 44.5% have the source of wooden supply-energy the savanna ; 33.3% are sourcing the market while 22.2% use the forest. In addition, 125 people recognize that our savannas are victims of repeated bush fires, 132 people say that all our ecosystems are at risk, and therefore, 130 people are already changing climate parameters.*

*This work has shown that the use of the forest in the respondent is evidence and the preservation of forests in the territory of Luozi is necessary. **Keywords:** causes, deforestation, degradation, forestry ecosystem, Luozi.*

**Résumé :** Cette étude s'est réalisée dans le territoire de Luozi, en RDC. Elle avait pour objectif d'évaluer les comportements de l'homme face aux ressources naturelles ; déterminer les facteurs majeurs de la dégradation des écosystèmes forestiers et enfin, proposer quelques pistes des solutions pour atténuer ce fléau du territoire de Luozi.

Les résultats obtenus affirment que le plus grand nombre d'enquêtés ont l'âge compris entre 31 à 41 ans, 61,4 % sont des hommes et 38,6 % des femmes. Sur les 100% des enquêtés : 68,3% sont de cultivateurs et de tous ces cultivateurs, 57% sont constitués de femmes et 43% des

hommes. 96,2% ont confirmé que les forêts ne sont plus en bon état et 88,2% ont affirmé que les forêts ne se régénèrent plus. 44,5% ont comme source d’approvisionnement en bois-énergie la savane ; 33,3% s’approvisionnent au marché tandis que 22,2% recourent à la forêt.

Par ailleurs, 125 personnes reconnaissent que nos savanes sont victimes des feux de brousse répétés, 132 personnes affirment que tous nos écosystèmes sont en péril ; et par conséquent, 130 personnes constatent déjà une mutation des paramètres climatiques.

Ce travail a démontré que l’usage de la forêt dans le milieu des enquêtés est une évidence et la préservation des forêts dans le territoire de Luozi est nécessaire.

**Mots-clés** : causes, déforestation, dégradation, écosystème forestier, Luozi

## 1. Introduction

Située au centre de l’Afrique, la République démocratique du Congo notre pays, dispose d’énormes potentialités de ressources en eau, en terre, en minerais, avec des écosystèmes naturels (forêts, formation herbeuse, faune et flore, montagnes, cours d’eau, littoral) très variés. Les changements climatiques représentent une grande menace pour la croissance et le développement durable en République Démocratique du Congo (**Marikani, 2025**). La nature est la source principale des ressources essentielles que l’homme utilise pour sa survie. La forêt est l’un des atouts naturels les plus importants de la planète (**Bitamba et al., 2012**). Le rôle des forêts tropicales dans le maintien de l’équilibre global de la planète et la subsistance des populations est largement reconnu (**FAO, 2018**). Malgré leur importance, la déforestation et la dégradation dues aux activités humaines provoquent la perte d’énormes surfaces forestières (**Su et al., 2011**). La déforestation est l’un des graves fléaux de la dégradation des écosystèmes auxquels les populations se trouvent confrontées dans les milieux ruraux. Ces effets à l’échelle mondiale sont tellement nombreux et multi dimensionnels, que les collègues internationaux sont organisés pour étudier les différents phénomènes consécutifs et les pistes de solutions susceptible de réparer les dégâts (**Issifou, 2020**).

La vingt-huitième session de la COP, tenue à Doubaï en 2023, a marqué la conclusion du premier bilan mondial de l’action menée dans le cadre de l’Accord de Paris pour lutter contre les changements climatiques. Constatant qu’ils avançaient trop lentement dans tous les domaines de l’action climatique, réduction des émissions de gaz à effet de serre, renforcement de la résilience face à l’évolution du climat et concrétisation du soutien financier et technologique apporté aux pays vulnérables, entre autres, les pays ont adopté une décision visant à accélérer l’action dans tous ces domaines d’ici à 2030 (**ECE, 2024**).

L’Organisation des Nations Unies pour l’alimentation et l’agriculture (FAO) estime la superficie forestière mondiale à 4,1 milliards d’hectares, soit 31 % de la superficie totale des terres. Les régions tropicales abritent la plus grande part des forêts (45 %), suivies par les régions boréales (27 %), tempérées (16 %) et subtropicales (11 %). Le rythme des pertes forestières diffère d’une région à l’autre, mais la tendance est à un recul net de la superficie mondiale des forêts, qui a diminué de plus de 4 % au cours des trente dernières années (**FAO, 2020**).

Les forêts tropicales constituent les plus grands réservoirs de biodiversité au monde (**FAO et PNUE, 2020**). Elles regorgent d’importantes ressources extrêmement utiles et précieuses pour l’homme qui en tire sa subsistance (**Dossa et al., 2021 ; Gouwakinnou et al., 2019 ; Ehikpa**

**et al., 2018**). Mais, au cours de ces dix dernières décennies, les forêts ont connu une surexploitation de leurs ressources et leur conservation est devenue un problème majeur à résoudre surtout dans les pays africains (**Jiagho, 2018**). La fragmentation des paysages forestiers, du fait des activités humaines, évolue à un rythme alarmant (**Kouta, 2020**) devenant ces dernières années l'une de principales causes de réduction et de disparition de la biodiversité (**Sembieni et al., 2015**). Au cours des 100 dernières années, les activités humaines auraient en effet provoqué une forte réduction des superficies forestières et causé entre 50 et 1000 fois plus d'extinctions d'espèces que les processus naturels (**Moussa et al., 2024**).

Sur ce, plusieurs études se sont intéressées à l'identification des causes de la déforestation et la dégradation des forêts (**Zeb et al., 2019 ; Ahmad et Pandey, 2018; Olanrewaju et al., 2018; Van Khuc et al., 2018; Appiah et al., 2009; Santilli et al., 2005**). Le déclin du couvert forestier est causé par de multiples facteurs anthropiques et naturels (**Ciza et al., 2015**). L'agriculture contribue à environ 80% de ces modifications dans le monde (**Ahononga et al., 2020**). Aussi, le pâturage dans les forêts, la collecte de bois de feu, la production de charbon de bois font partie de principaux facteurs de dégradation des écosystèmes (**Hosonuma et al., 2012; Kissinger et al., 2012**). D'autres auteurs ont identifié des facteurs indirects qui favorisent la perte des forêts notamment les processus socio-économiques et culturels, la croissance démographique, la pauvreté et la technologie (**Obersteiner et al., 2009**). Même si plusieurs études se sont focalisées sur les processus de changement du couvert forestier par l'analyse d'images satellitaires, la prise en compte de la perception des populations locales dans la politique de prise de décision face à l'ampleur des facteurs de changement du couvert forestier est importante (**Kodjovi et al., 2019**).

Cependant, très peu d'études se sont intéressées à l'influence des facteurs socio-économiques sur les perceptions des acteurs locaux. En effet, la dégradation forestière et la déforestation varient d'une région à une autre en raison des facteurs socioéconomiques, du contexte culturel et traditionnel ainsi que de l'histoire de la gestion forestière de la région (**Borrego et Skutsch, 2019**).

La connaissance des perceptions des populations de leur environnement et des facteurs qui affectent ces perceptions et leurs interactions sont des questions centrales en ethnoécologie (**Loureiro et al., 2018 ; Fernández-Llamazares et al., 2016; Gaoue et Ticktin, 2009**). Ces facteurs socio-économiques sont des éléments clés qui influencent la modification de l'environnement (**Rutebuka et al., 2018**).

Pourtant, les écosystèmes forestiers ont toujours fourni à l'homme d'énormes services économiques, écologiques, sociaux, culturels, touristiques et didactiques (**Kambale et al., 2016**). L'écosystème forestier est un écosystème où l'homme tire un assez grand nombre des ressources pour son existence. Son rôle en matières de climat, de la qualité de l'air et de protection des ressources en eau est important (**Kaleba et al., 2022**).

La destruction des écosystèmes forestiers ébranle au point de menacer même la vie sur la plante. Créant ainsi la prolifération de gaz à effets de serre ; et par conséquent, le réchauffement climatique (augmentation des températures, modification du régime des précipitations, érosion, inondations, réduction de l'infiltration des eaux de pluies) et l'intensité des perturbations (diminution continue du couvert végétal, sécheresses, insectes, incendies) aussi l'infertilité de terres agricoles, la réduction des capacités de la nature à répondre aux besoins de l'homme (**Kagheni et al., 2021 ; Franck, 2020 ; Onounga, 2020 ; Herard, 2019**).

Ainsi, l'exploitation des ressources naturelles doit impulser un certain élan de développement, non seulement par les revenus financiers que tirent les populations, mais également par les différentes innovations qu'elle suscite. Tout ceci sur le socle d'un dynamisme des populations locales et de leurs capacités à se mettre ensemble pour le développement de leur région (**Tatuebu, 2019**).

Dans le rapport 2015 de l'Observatoire des Forêts d'Afrique Centrale (OFAC), cette production a été évaluée à 2. 440. 605 m<sup>3</sup> en 2011 ; 2. 437. 300 m<sup>3</sup> en 2012 et 2. 708. 242 m<sup>3</sup> en 2013. 60 % des essences d'arbres sont menacés de disparition (Bubinga, Wengue, etc.) ; plusieurs espèces d'animaux dont le rhinocéros noir, le chimpanzé, le léopard, l'éléphant d'Afrique sont menacées d'extinction.

Les ressources forestières et les terrains boisés devraient être gérés sur une base durable afin de répondre aux besoins sociaux, économiques, écologiques, culturels, spirituels des générations actuelles et futures. Ces besoins concernent les produits et services que peut fournir la forêt tels que le bois et les produits à base de bois, l'eau, la nourriture, le fourrage, les produits médicinaux, les combustibles, un abri, la création d'emplois, un lieu de détente, un habitat pour la faune sauvage, une source de diversité dans le paysage, le rôle de puits et de réservoir de carbone et bien d'autres produits tirés de la forêt. Des mesures appropriées devraient être prises en vue de protéger les forêts contre les effets dommageables de la pollution (et notamment de la pollution atmosphérique), des incendies, des insectes ravageurs et des maladies, afin de conserver intégralement tout ce qui en fait leur prix. Cette définition donne la liste des besoins humains à satisfaire pour le présent et pour l'avenir, un catalogue des ressources offertes par les forêts et des dangers qu'elles encourent et, enfin, des recommandations vagues faites aux États pour les maintenir dans leur intégrité et variété (**Blaser, 2010**).

Selon **Mavinga et al. (2023)**, l'aménagement du territoire devrait viser le point d'équilibre entre les besoins de développement du pays, ou ceux d'États ou provinces d'un pays donné, et l'impératif de conservation des ressources naturelles, notamment pour la GDF (Gestion Durable de Forêts).

De ce qui précède, la problématique de notre étude s'articule autour des questions suivantes : quelles sont les facteurs majeurs de la dégradation des écosystèmes forestiers dans le territoire de Luozi ?, comment les comportements de l'homme et ses agissements peuvent constituer les sources principales de la dégradation des écosystèmes forestiers dans le territoire de Luozi ?, le déboisement dans le territoire de Luozi peut-il constituer une des sources de dégradation des écosystèmes forestiers ? et quelles solutions préconisées pour atténuer ce fléau de la dégradation des écosystèmes forestiers ?

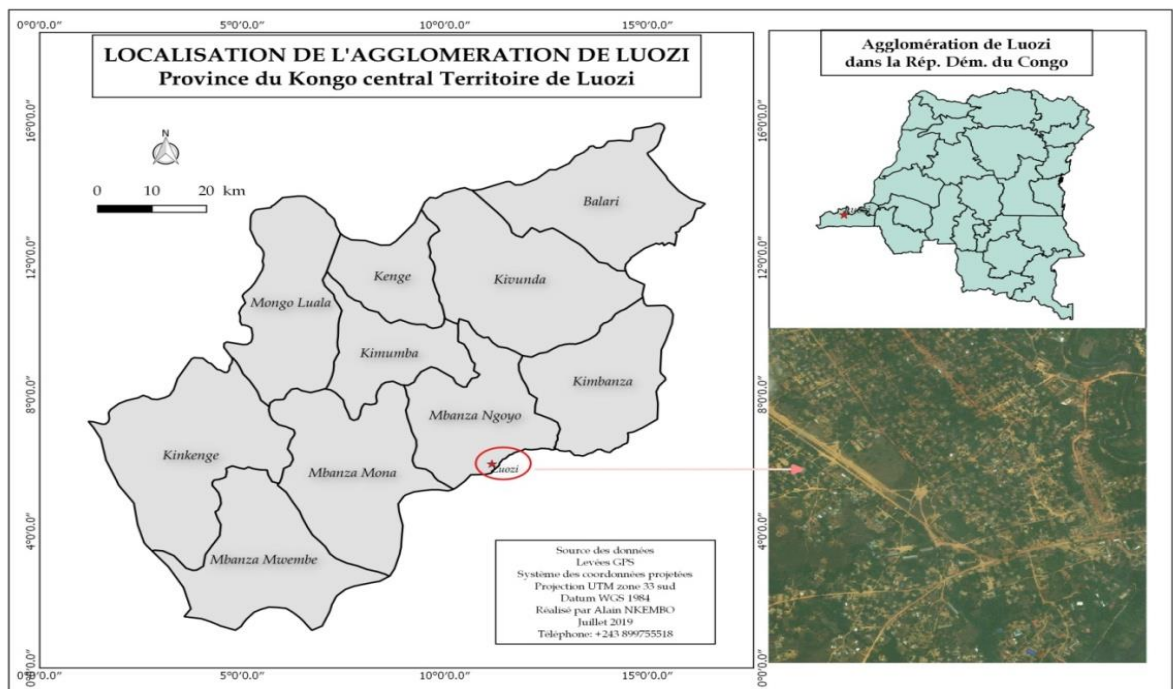
Au regard des questions ci-dessus posées, nous émettons l'hypothèse selon laquelle la mise en exergue de différents facteurs de la dégradation des écosystèmes, leurs conséquences et

l'ampleur du déboisement sur l'environnement du territoire de Luozi en vue de leurs améliorations, pourrait porter une solution durable sur la protection de l'environnement ; et par conséquent, les écosystèmes forestiers seront restaurés.

Les objectifs de notre étude consistent à évaluer les comportements de l'homme face aux ressources naturelles; déterminer les facteurs majeurs de la dégradation des écosystèmes forestiers et, enfin, proposer quelques pistes des solutions pour atténuer ce fléau du territoire de Luozi.

## 2. Milieu et méthodes

### 2.1. Présentation de la zone d'étude



La présente étude s'est déroulée dans le territoire de Luozi, de janvier à décembre 2024. Le territoire de Luozi se trouve dans la province du Kongo central à plus ou moins 120 Km de Kimpese, à 250 Km de Matadi, à 300 Km de la ville province de Kinshasa et à l'Ouest de la République Démocratique du Congo. Le territoire de Luozi se situe à 4° de latitudes sud, 14° de longitudes Est et s'élève à 177 mètres d'altitude. Sa population est estimée à 24.595 habitants (Anonyme, 2017).

### 2.2. Matériels

Les matériels utilisés sont : un questionnaire a permis de recueillir les différentes informations auprès ménages enquêtés et un GPS (Geographic Position and System) a permis de prendre les coordonnées géographiques de le commune rurale de Luozi.

### 2.3. Méthodes

#### 2.3.1. Echantillonnage

Nous avons préféré récolter les informations à proportion égale selon les différents quartiers constituant la commune rurale de Luozi. Pour ce faire, nous avons utilisé la méthode d'échantillonnage non probabiliste par quotas.

### 2.3.2. Taille de l'échantillon

La taille d'échantillon est de 135 ménages répondants qui remplissaient les trois critères suivant: être âgé de 18 ans ou plus, résider dans la commune rurale de Luozi (l'expression « commune rurale » signifie le chef-lieu d'un territoire en RD Congo) et être présent au moment de l'enquête. Il fallait recueillir des informations concernant les facteurs de la dégradation des écosystèmes forestiers, leurs conséquences et les mécanismes d'éradication de ce fléau.

### 2.3.3. Tirage de l'échantillon

Il s'agit de sélectionner les ménages en utilisant les statistiques tenues au bureau du Territoire de Luozi (service de l'état civil) et celles du bureau de la zone de santé de Luozi. Les Enquêtes Démographiques Sanitaires (E.D.S) en milieu rural soulignent que lorsque le nombre des ménages pose problème, il faut recourir à la population et la diviser par 5,1.

L'univers statistique est constitué de 4.968 ménages et la taille de notre échantillon étant obtenue à partir de l'échelle de 1/36,8 qui vaut :  $\frac{1 \times 4968}{36,8} = 135$  ménages sélectionnés au hasard, le taux de sondage a été calculé à l'aide de la formule  $f = \frac{n}{N}$

f : taux de sondage ; n : taille de l'échantillon et N : population totale (univers statistique).

$$f = \frac{135}{4968} = 0,02717$$

Pour obtenir le quota des enquêtés à interroger dans chaque quartier, le quotient obtenu a été multiplié par l'effectif de chaque quartier de Luozi. La répartition des enquêtés par quota a répondu aux critères d'éligibilité préalablement fixé à 48 dans le quartier Bidimo ; à 25 dans quartier Luvuezo ; à 28 dans quartier Nzadi et à 34 dans quartier Mbandu ; et par quartier, il est de : quartier Bidimio 1744 ménages, Luvuezo 923 ménages, Nzadi 1042 ménages et Mbandu 1259 ménages.

### 2.3.4. Traitement et analyse des données

Après collecte des données sur terrain, nous avons procédé de la manière suivante : la codification des questions ouvertes, le dépouillement de chaque réponse, l'analyse statistique des données et la production des tableaux d'analyse unie variée (mettant en évidence une seule variable).

## 3. Résultats

### 3.1 Age et sexe des enquêtés

**Tableau 1 : Répartition des enquêtés par âge et par sexe**

| N°                 | Tranche d'âge  | Sexe        |             | ni         | %          |
|--------------------|----------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                    |                | Masculin    | Féminin     |            |            |
| 1                  | 20 à 30 ans    | 12          | 10          | 22         | 16,2       |
| 2                  | 31 à 41 ans    | 45          | 25          | 70         | 52         |
| 3                  | 41 à 51 ans    | 11          | 7           | 18         | 13,3       |
| 4                  | Plus de 51 ans | 15          | 10          | 25         | 18,5       |
| <b>Total</b>       |                | <b>83</b>   | <b>52</b>   | <b>135</b> | <b>100</b> |
| <b>Pourcentage</b> |                | <b>61,4</b> | <b>38,5</b> | <b>100</b> |            |

Source : Résultats de nos enquêtes 2024

Il ressort également que, le plus grand nombre d'enquêtés ont l'âge compris entre 31 à 41 ans. Cette tranche d'âge représente 52% contre une minorité âgée de 20 à 30 ans, soit 16,2%. Les hommes (83) dominent sur les femmes, soit 61,4% ; contre 52 femmes, soit 38,6% ; ceci se justifie par leur disponibilité lors de l'enquête.

### 3.2 Profession

**Tableau 2 : Répartition des enquêtés par activité professionnelle**

| N°                 | Profession          | Sexe        |             | ni         | %          |
|--------------------|---------------------|-------------|-------------|------------|------------|
|                    |                     | Masculin    | Féminin     |            |            |
| 1                  | Commerçants         | 5           | 0           | 5          | 3,7        |
| 2                  | Fonctionnaires      | 25          | 5           | 30         | 22,2       |
| 3                  | Cultivateurs        | 43          | 47          | 90         | 68,3       |
| 4                  | Profession libérale | 2           | 0           | 2          | 1,4        |
| 5                  | Etudiants           | 1           | 0           | 1          | 0,7        |
| 6                  | Autres              | 7           | 0           | 7          | 3,7        |
| <b>Total</b>       |                     | <b>83</b>   | <b>52</b>   | <b>135</b> | <b>100</b> |
| <b>Pourcentage</b> |                     | <b>61,4</b> | <b>38,5</b> | <b>100</b> |            |

Source : Résultats de nos enquêtes 2024

Il ressort du tableau 2 ci-dessus que, le plus grand nombre d'enquêtés 90, soit 68,3% ; sont des cultivateurs ; et de tous ces cultivateurs, 47 sont constitués des femmes et 43 des hommes.

Ceci revient à dire que les structures travaillant dans le secteur de développement du monde (ONG, radio communautaires, etc.) ont intérêt à bien sensibiliser la population en général et les femmes en particulier afin qu'elles mettent en pratique les techniques culturelles respectueuses de l'environnement de la part de leur quota très élevé pour les activités agricoles.

### 3.3 Etat matrimonial et niveau d'études

**Tableau 3 : Répartition des enquêtés par état matrimonial et par niveau d'études**

| N° | Etat matrimonial | Niveau d'études |            |               | Ni | %    |
|----|------------------|-----------------|------------|---------------|----|------|
|    |                  | Sans diplôme    | Secondaire | Universitaire |    |      |
| 1  | Marié (e)s       | 26              | 55         | 6             | 87 | 64,6 |
| 2  | Célibataires     | 2               | 7          | 5             | 14 | 10,3 |
| 3  | Divorcé (e)s     | 1               | 2          | 0             | 3  | 2,2  |

|   |             |      |      |     |     |      |
|---|-------------|------|------|-----|-----|------|
| 4 | Veuf (ve)s  | 31   | 0    | 0   | 31  | 22,9 |
|   | Total       | 60   | 64   | 11  | 135 | 100  |
|   | Pourcentage | 44,4 | 47,4 | 8,1 | 100 |      |

Source : Résultats de nos enquêtes 2024

Considérant ces données au tableau 3 sur la répartition des enquêtés par état matrimonial et par le niveau d'études, le plus grand nombre d'enquêtés 64 a un niveau d'études secondaire ; soit 47,4 % ; 60 enquêtés ; soit 44,4% ; sont sans diplômes et 11 enquêtés ; soit 8,1% ; ont un niveau d'études universitaires. 64,6% d'enquêtés représentant 87 individus sur les 135 sont mariés et 31 veuf (ve)s, soit 22,2% contre une minorité des célibataires, soit 10,3% et des divorces 2,2%.

### 3.4 Source d'approvisionnement

**Tableau 4. Ressources naturelles**

| N° | Paramètre                                                                | Ni  |     | %    |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------|-----|-----|------|------|
|    |                                                                          | Oui | Non | Oui  | Non  |
| 1  | La forêt n'est plus en bon état                                          | 130 | 5   | 96,2 | 3,7  |
| 2  | La forêt ne se régénère plus                                             | 120 | 15  | 88,8 | 11,1 |
| 3  | Terre disponible pour l'agroforesterie                                   | 51  | 84  | 37,7 | 62,2 |
| 4  | Encadrement par une ONG sur la gestion durable des ressources naturelles | 8   | 127 | 5,9  | 94   |

Source : Résultats de nos enquêtes 2024

Eu égard aux données ci-haut, l'ensemble des personnes ayant fait l'objet d'enquête, 96,2% ont confirmé que les forêts ne sont plus en bon état et 88,2% ont affirmé que les forêts ne se régénèrent plus. Par contre, le nombre des personnes disposant des terres pour l'agroforesterie est relativement bas (51 sur 135), soit 37,7%.

127 enquêtés sur 135, soit 94%, n'ont jamais bénéficié d'un encadrement par une ONG sur la gestion des ressources naturelles. Ceci revient à dire que l'ignorance de la population est comme une plaie qu'il faut nécessairement panser à travers une large sensibilisation afin de prévenir la dégradation de nos écosystèmes.

### 3.5 Sources d'approvisionnement en bois-énergie

**Tableau 5. Représentation des enquêtés selon le lieu d'approvisionnement en bois-énergie**

| N° | Source d'approvisionnement | ni  | %    |
|----|----------------------------|-----|------|
| 1  | Forêt                      | 30  | 22,2 |
| 2  | Savane                     | 60  | 44,5 |
| 3  | Marché                     | 45  | 33,3 |
|    | Total                      | 135 | 100  |

Source : Résultats de nos enquêtes 2024

Concernant le tableau 5 sur 60 enquêtés ; soit 44,5% ; ont comme source d'approvisionnement en bois-énergie la savane ; 45 enquêtés ; soit 33,3% ; s'approvisionnent au marché tandis que 30 enquêtés ; soit 22,2% ; recourent en forêt.

Ce pourcentage élevé ; 44,5% de la population s’approvisionnant en savane, atteste réellement qu’il y a de plus en plus rareté de forêts dans et tout autour de la commune rurale de Luozi. Récolter du bois en forêt ou en savane est devenu plus qu’une corvée pour les mamans et les enfants qui sont appelés à parcourir plusieurs kilomètres et à sacrifier des journées entières. Cette réalité est à la base de la hausse du prix de cette denrée à Luozi depuis plusieurs années. D’ailleurs, l’enquête a révélé que la dépense journalière en bois-énergie par jour par ménage est de 1000 Francs Congolais, soit 0,60 dollars.

### 3.6 Nombre d’éleveurs

**Tableau 6. Taille et catégorie d’élevage**

| N°          | Taille     | Catégorie   |              |          | ni  | %    |
|-------------|------------|-------------|--------------|----------|-----|------|
|             |            | Gros bétail | Petit bétail | Volaille |     |      |
| 1           | 0          | 0           | 0            | 0        | 27  | 20   |
| 2           | 1 à 5      | 0           | 48           | 5        | 53  | 39,3 |
| 3           | 5 à 10     | 0           | 15           | 20       | 35  | 25,9 |
| 4           | 10 à 15    | 0           | 4            | 1        | 5   | 3,7  |
| 5           | 15 ou plus | 0           | 0            | 15       | 15  | 11,1 |
| Total       |            | 0           | 67           | 41       | 135 | 100  |
| Pourcentage |            | 0           | 49,6         | 30,3     | 100 |      |

Source : Résultats de nos enquêtes 2024

Les données relatives à la taille et catégorie d’élevage indique que, la majorité des ménages enquêtés 108, soit 80% ; qui pratique l’élevage contre une minorité des ménages 27, soit 20%, qui ne le pratiquent pas. Sur les 108 ménages qui pratiquent l’élevage, 67 ménages, soit 49,6% ; pratiquent l’élevage de petit bétail tandis que 41 ménages, soit 30,3% ; pratiquent l’aviculture. Aucun ménage sur les 135 enquêtés ne pratique l’élevage de gros batail.

On ne peut qu’encourager cette population qui s’adonne aux pratiques d’élevage et tout à coup sensibiliser ceux-là qui rêvent encore d’emboîter le pas. Car, avec l’ampleur de dégradation à laquelle nos écosystèmes (forêts, savanes, eaux) sont victimes, la possibilité d’accéder à la viande de brousse et aux poissons des eaux naturelles diminue de plus en plus.

### 3.7 Avis des enquêtés sur l’environnement

**Tableau 7. Différents avis de la population sur l’actualité environnementale**

| N° | Paramètre                                      | Ni  |     | %    |      |
|----|------------------------------------------------|-----|-----|------|------|
|    |                                                | Oui | Non | Oui  | Non  |
| 1  | Ayant planté l’arbre ces deux dernières années | 49  | 86  | 36,2 | 63,7 |
| 2  | Savane victime de feux de brousse répétés      | 125 | 10  | 92,5 | 7,4  |
| 3  | Encourager la pratique de feu brousse          | 0   | 135 | 0    | 100  |
| 4  | Changement climatique                          | 130 | 5   | 96,2 | 3,7  |
| 5  | Ecosystème en péril                            | 132 | 3   | 97,7 | 2,2  |

Source : Résultats de nos enquêtes 2024

Les données du tableau 6 mettent les choses au clair dans la mesure où la majorité de la population reconnaît en fait qu’il y a véritablement un problème de dégradation de nos

écosystèmes (forestiers, savaniens, aquatiques etc.). 125 personnes sur 135 enquêtés reconnaissent que nos savanes sont victimes de feux de brousse répétés, 132 personnes sur 135 affirment que tous nos écosystèmes sont en péril et par conséquent, 130 personnes sur 135 enquêtés constatent déjà une mutation des paramètres climatiques.

Mais 49 personnes sur 135 enquêtés ; soit 36,2% ; ont cultivé des plantes. Ceci est paradoxal dans le sens où la restauration des forêts détruites et des savanes de plus en plus érodées et dénudées doit impérativement se faire par le reboisement et l'adoption de bonnes pratiques agricoles comme l'agroforesterie.

#### 4. Discussion

Les résultats sur facteurs socio-économiques expliquant la déforestation et la dégradation des écosystèmes dans le territoire de Luozi étaient obtenus sur un noyau constitué de 135 ménages. L'analyse des données a révélé que 90 enquêtés, soit 68,3% ; sont des cultivateurs et de tous ces cultivateurs, 47 sont constitués des femmes et 43 des hommes. Ce résultat corrobore ceux de **Sambiéni et al. (2015)** et de **Toko et al. (2013)** qui soulignent le rôle préjudiciable des activités humaines (agriculture, élevage et exploitation forestière) dans la fragmentation des paysages forestiers au nord Bénin. Cette réalité nous amène à déduire que la majorité de la population du territoire de Luozi, et les femmes en particulier, participe au processus de la dégradation des écosystèmes, car l'agriculture qu'elle pratique est du type itinérant sur brulis.

De pareils résultats sont rapportés par plusieurs études à propos de l'état des écosystèmes forestiers sur la base des images satellitaires (**Islam et al., 2020 ; Mawenda and Watanabe, 2020 ; Imorou et al., 2019 ; Nyanda et al., 2018 ; Houéssou et al., 2013**). La convergence des perceptions locales et les résultats de la télédétection confirme l'avantage et la pertinence de considérer les savoirs locaux sur la dynamique du paysage (**Sambiéni et al., 2015**). Dans le même contexte, **Hahn-Hadjali (2000)** propose d'explorer la perception locale pour lever toute équivoque du changement dans la composition de la végétation. Ce résultat s'expliquerait par une fuite de responsabilité de ces populations face aux causes de la régression du couvert forestier car de pareils résultats ont été rapportés par **Biaou et al. (2019)** autour de deux forêts classées du soudanien. Selon **Ahononga et al. (2020)**, les raisonnements que les populations ont de leur activité et leur avenir déterminent la relation avec l'environnement et le comportement. La contribution de la croissance démographique dans le processus de la dégradation a été largement rapportée (**Munthali et al., 2019 ; Kindu et al., 2015 ; Hamandawana et al., 2005**).

D'après, **Havyarimana (2015)**, l'agriculture et la coupe des arbres constituent les deux principales causes de la déforestation et la dégradation de la zone boisée de la commune de Verrettes (Haïti). Au sein du PNN-LV, l'agriculture représente la principale source de revenu des riverains. De vastes parties de forêts sont ainsi coupées pour faire place aux champs de culture.

Nos résultats sont partiellement en désaccord aussi avec ceux obtenus par **Mezard (2018)** dans l'Unité 2 de la forêt des Pins.

Plusieurs raisons peuvent expliquer cette situation, en effet l'agriculture représente la principale activité économique des riverains et est pratiquée par près de 80% de la population locale (**Sainjuste, 2022**).

Cependant, 96,2% d'enquêtés ont avoué que les forêts ne sont plus en bon état et 88,8% ont affirmé que les forêts ne se régénèrent plus ; 97,7% constatent déjà une mutation des paramètres climatiques, 92,5% reconnaissent que nos savanes sont victimes de feux de brousse répétés. Ces résultats concordent avec ceux de **Jiagho (2018)** et du **REDD+ (2013)** qui soulignent les effets néfastes des feux de végétation sur les formations végétales. 100% des agriculteurs sont conscients que les productions agricoles ne font que diminuer et le bois reste la principale source d'énergie. L'ensemble des forêts africaines se trouvent aujourd'hui sous la menace permanente de l'expansion agricole et de l'exploitation du bois (**Tsayem, 2002**). Aussi, les piétinements répétés de la végétation impactent négativement les habitats naturels, entraînant la perte de végétation et la dégradation des communautés végétales (**Kouta, 2020**).

Ainsi, pour éviter la destruction totale des forêts et conserver le peu de végétation restante dans nos forêts, il urge de revoir la politique forestière d'une part et celle agricole d'autre part (**Issifou, 2020**).

## 5. Conclusion

Cette étude a porté sur l'impact des activités socio-économiques sur la dégradation des écosystèmes dans la commune rurale de Luozi. Il a consisté à évaluer les comportements de l'homme face aux ressources naturelles, déterminer les facteurs majeurs de la dégradation des écosystèmes forestiers et, enfin, proposer quelques pistes des solutions pour atténuer ce fléau.

L'étude était essentiellement menée sur un échantillon constitué de 135 ménages. La collecte des données sur terrain était possible à travers l'observation directe, l'interview et la lecture de différents ouvrages.

Après traitement et analyse des données, il a été constaté que le plus grand nombre d'enquêtés a l'âge compris entre 31 à 41 ans, soit 51,8% ; les hommes dominent sur les femmes, soit 61,4% contre 38,5% respectivement ; 90 enquêtés, soit 68,3% sont cultivateurs et de tous ces cultivateurs, 60 sont constitués des femmes et 30 des hommes.

En ce qui concerne la couverture du sol, la population de Luozi est unanimement consciente à 100% qu'il y a en réalité plus des savanes que des forêts. Et, pour le peu des forêts clairsemées ici et là sous forme des galeries ; 96,2% de la population affirment qu'elles ne sont plus en bon état.

66,6% de la population enquêtée font de l'agriculture comme activité principale. Mais comme ailleurs, le constat fait est le même dans le sens où cette agriculture est du type itinérant sur brulis. Et, pour la plupart de savanes, la production passe impérativement par la pratique des écobuages, technique qui participe à l'appauvrissement de ces dernières, tout en accroissant l'érosion des sols. Tous ont affirmé que les productions agricoles ne font que diminuer qu'auparavant, résultat d'une dégradation à laquelle leurs terres sont victimes.

Par le manque du courant électrique, le bois-énergie est d'usage pour toute la population. Parmi celle-ci, 44,4% s'en procurent dans la savane ; 33,3% s'approvisionnent au marché tandis que 22,2% vont chercher du bois-énergie dans la forêt. Récolter du bois en forêt ou en savane est devenu plus qu'une corvée pour les mamans et les enfants qui sont appelés à parcourir plusieurs kilomètres et à sacrifier des journées entières.

La dégradation de nos écosystèmes combinée aux réalités climatiques actuelles fait qu'aujourd'hui trouver du poisson ou du gibier est devenue plus qu'un casse-tête. Mais il est

intéressant de constater que 80% d'enquêtés pratiquent l'élevage prioritairement du type petit bétail.

Pour ce qui est de l'actualité environnementale; 92,5% d'enquêtés reconnaissent que nos savanes sont victimes de feux de brousse répétés ; 97,7% affirment que tous nos écosystèmes sont en péril ; et par conséquent; 96,2% constatent déjà une mutation des paramètres climatiques. Mais, très peu de personnes, soit 36,2% seulement ; ont la culture de planter les arbres.

Ainsi, il est important de rappeler la nécessité d'éveiller la conscience de la population sur les dangers auxquels nos écosystèmes se trouvent confrontés dans la mesure où la consommation des ressources ne tient plus compte du principe de durabilité.

Nous suggérons aux services Etatiques compétents et aux ONG de sensibiliser la population de du territoire de Luozi sur la gestion durable des ressources naturelles, de vulgariser les techniques agricoles respectueuses de l'environnement, d'initier les projets de reboisement et de boisement et à la population du territoire de Luozi de faire usage des foyers améliorés ou de nouvelles cuisines qui consomment moins de bois, d'adopter la culture de planter les arbres et de respecter la durée de jachère.

## Références

- Ahmad, N. et Pandey, P. (2018). Assessment and monitoring of land degradation using geospatial technology in Bathinda district, Punjab, India. 75–90.
- Ahononga, F.; Gouwakinnou, G.; Biaou, S. et Biaou, S. (2020). Facteurs socio-économiques expliquant la déforestation et la dégradation des écosystèmes dans les domaines soudaniens et soudano-guinéen du Bénin.
- Anonyme. (2017). Bureau de la zone de santé de Luozi. Rapport administratif 2017.
- Appiah, M.; Blay, D.; Damnyag, L. et Dwomoh, F.K. (2009). Dependence on forest resources and tropical deforestation in Ghana. *Environ Dev Sustain.* 11: 471–87.
- Biaou, S.; Houeto, F.; Gouwakinnou, G.; Honoré, S.S. et Awessou, B. (2019). Dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol de la forêt classée de Ouénou-Bénou au Nord Bénin HAL Id : hal-02189367.
- Bitamba, F.; Kamori, B.; Ntuliza, Z. et Ntahondi, H. (2012). Impact des activités humaines sur les écosystèmes forestiers du groupement Kamuronza en Territoire de Masisi, Nord KIVU. *ULLETIN D'INFORMATIONS TOURISTIQUES ET ENVIRONNEMENTALES « B.I.T.E. » N° 3 Septembre 2012.*
- Blaser, J. (2010). « L'application des lois forestières et la gouvernance dans les pays tropicaux, évaluation par région, de l'état de l'application des lois forestières et de la gouvernance dans le secteur forestier dans les pays tropicaux et recommandations utiles à leur amélioration », FAO et OIBT, Rome.
- Borrego, A. et Skutsch, M. (2019). How Socio-Economic Differences between Farmers Affect Forest Degradation in Western Mexico. *Forestry.* 10: 893.
- Ciza, S.K.; Mikwa, J.; Malekezi, A.C.; Gond, V. et Bosela, F.B. (2015). Identification des moteurs de déforestation dans la région d'Isangi, République démocratique du Congo. *Bois et forêts des tropiques.* 324(2): 29–38.

- Dossa, L. O. S. N.; Dassou, G. H.; Adomou, A. C.; Ahononga, F. C. et Biaou, S. (2021). Dynamique spatio-temporelle et vulnérabilité des unités d'occupation du sol de la forêt classée de Pénésoulou de 1995 à 2015 (Bénin, Afrique de l'Ouest). *Sciences de la vie, de la terre et agronomie*, Vol. 9(2), pp. 55-63.
- ECE. (2024). Rapports relatifs au programme de travail du Comité : Changements climatiques et forêts dans la région de la Commission économique pour l'Europe.
- Ehikpa, N. M. M.; Adou, L. M. D. et Kassi, N. J. (2018). Diversité floristique et valeur de conservation d'une forêt privée à Allany (Sud-Est, Côte d'Ivoire). *Revue Environnement et Biodiversité (REB-PASRES)*, Vol. 3 (2), pp. 43-56.
- FAO. (2018). La situation des forêts du monde: les forêts au service du développement durable.
- FAO. (2020). Évaluation des ressources forestières mondiales 2020.
- FAO et PNUE. (2020). La situation des forêts du monde 2020. Forêts, biodiversité et activité humaine. Rome, 223p.
- Fernández-Llamazares, Á.; Díaz-Reviriego, I.; Guèze, M.; Cabeza, M.; Pyhälä, A. et Reyes-García, V. (2016). Local perceptions as a guide for the sustainable management of natural resources: empirical evidence from a small-scale society in Bolivian Amazonia. *Ecol. Soc.* 21(1): 2.
- Franck, L. (2020). Evaluation économique des impacts du changement climatique pour la forêt et le secteur bois en France. *Revue de littérature*.
- Gaoue, O.G. et Ticktin, T. (2009). Fulani knowledge of the ecological impacts of *Khaya senegalensis* (Meliaceae) foliage harvest in Benin and its implications for sustainable harvest. *Econ. Bot.* 63: 256– 270.
- Gouwakinnou, G. N.; Biaou, S.; Vodouhe, F. G.; Tovihessi, M. S.; Awessou, B. K et Biaou, H. S. S. (2019). Local perceptions and factors determining ecosystem services identification around two forest reserves in Northern Benin. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, Vol. 15(1), 61 p.
- Hahn-Hadjali, K. (2000). Perception des espèces en voie de disparition en milieu gourmantché (Est du Burkina Faso). *Berichte des Sonderforschungsbereichs.* 268(14): 285–97.
- Hamandawana, H.; Nkambwe, M.; Chanda, R. et Eckardt, F. (2005). Population driven changes in land use in Zimbabwe's district of Masvingo province: Some lessons from recent history. *Appl. Geogr.* 25: 248– 270.
- Havyarimana, F. (2015). La contribution de l'instabilité sociopolitique dans l'anthropisation des paysages au Burundi : Dynamique spatiale et biodiversité. Thèse de doctorat, université libre de Bruxelles (Belgique).
- Herard, E. (2019). Analyse des causes de la déforestation et de la dégradation forestière de la commune des Verrettes (haïti). Mémoire de Master. Université de Liège.
- Hosonuma, N.; Herold, M.; Sy, V. De et Fries, R.S. De. (2012). An assessment of deforestation and forest degradation drivers in developing countries.
- Houéssou, L.G.; Tèka, O.; Imorou, I.T.; Lykke, A.M. et Sinsin, B. (2013). Land use and land-cover change at W Biosphere Reserve and its surroundings areas in Benin Republic (West Africa). *Environment and Natural Resources Research.* 3(2): 87–101.

- Imorou, I.T.; Arouna, O.; Zakari, S.; Djaouga, M.; Thomas, O. et Kinmadon, G. (2019). Évaluation de la déforestation et de la dégradation des forêts dans les aires protégées et terroirs villageois du bassin cotonnier du Bénin INSAE, 2016. Cahier des villages et quartiers de ville du département du Borgou (rgph-4, 2013).
- Islam, M.; Rahman, S.; Kabir, A. et Islam, N. (2020). Remote Sensing Applications: Society and Environment Predictive assessment on landscape and coastal erosion of Bangladesh using geospatial techniques. Remote Sensing Applications: Society and Environment. 17(November 2019): 100277.
- Issifou, Y. (2020). Evaluation de la déforestation et de la dégradation du couvert végétal et estimation des gaz à effet de serre correspondants dans le bassin moyen de la Sota au Nord-Bénin. Thèse de doctorat unique en géographie de l'Université d'Abomey-Calavi, UAC/FASHS, 284 p.
- Jiagho, E. R. (2018). Flore et végétation ligneuse à la périphérie du Parc National de Waza (Cameroun) : Dynamiques et implications pour une meilleure gestion. Thèse de doctorat en géographie, Le Mans Université ; Université de Yaoundé I, 354 p.
- Kagheni, K.; Katembo, K.; Muhindo, K.; Mumbere, M.; Muhindo, K. et Kakule, V. (2021). Impact de la déforestation du secteur Sud de la ville de Beni/RD. Congo. *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*. e-ISSN: 2278-487X, p-ISSN: 2319-7668. Volume 23, Issue 6. Ser. VI (June 2021), PP 57-63.
- Kaleba, S.; Sikuzani, Y.; Yamba, A.; Kankumbi, F. et Bogaert, J. (2022). Activités anthropiques et dynamique des écosystèmes forestiers dans les zones territoriales de l'Arc Cuprifère Katangais (RD Congo). *Tropicultura* 2295-8010 Volume 40 (2022) Numéro 3/4, 2100.
- Kambale, K.; Feza, M.; Tsongo, M.; Asimonyio, A.; Mapeta, S.; Nshimba, H.; Gbolo, Z.; Mpiana, T. et Ngbolua, K. (2016). La filière bois-énergie et dégradation des écosystèmes forestiers en milieu périurbain: Enjeux et incidence sur les riverains de l'île Mbiye à Kisangani (République Démocratique du Congo). *International Journal of Innovation and Scientific Research*. ISSN 2351-8014 Vol. 21 No. 1 Mar. 2016, pp. 51-60.
- Kindu, M.; Schneider, T.; Teketay, T. et Knoke, T. (2015). Drivers of land use/land cover changes in Munessa-Shashemene landscape of the southcentral highlands of Ethiopia. *Environ. Monit. Assess.* 187: ,452.
- Kissinger, G.; Herold, M. et Veronique, D.S. (2012). Drivers of Deforestation and Forest Degradation. A Synthesis Report for REDD+ Policymakers. Vancouver Canada.
- Kodjovi, A.; Léonard, M.; Sêmihinva, A.; Bèssan, A.K.; Amah, A.; Badabaté, D.; Koudzo, K.D. et Kokou, A. (2019). Connaissances écologiques locales sur les indicateurs de dégradation des sols utilisées par les paysans dans la zone guinéenne du Togo (Afrique de l'ouest). *Science de la vie, de la terre et agronomie*. 07: 47–56.
- Kouta, S. (2020). Modélisation de la dynamique de l'occupation des terres et résilience de la flore dans le bassin cotonnier du Nord-Bénin. Thèse de doctorat unique en géographie de l'Université d'Abomey-Calavi, UAC/FASHS, 278 p.
- Loureiro, J.; Campos, A.; Lima, E.; De, Gaoue O.G. et Paulino, U. (2018). Science of the Total Environment How can local representations of changes of the availability in natural

- resources assist in targeting conservation? *Science of the Total Environment*. 628–629: 642–9.
- Marikani, A. (2025). Etude sur l'impact socio-économique et environnementale des reboisements dans les forêts et sur les communautés locales de secteur Banga. *Revue Internationale de la Recherche Scientifique (Revue-IRS)* ISSN: 2958-8413.
- Mavinga, M.; Munkuamo, J.; Nsekanabo, M.; Mavungu, M.; Ntoto, M. et Lukoki, L. (2023). Analyse des facteurs favorisant la destruction des écosystèmes forestiers et leurs conséquences en RD Congo. *International Journal of Innovation and Applied Studies* ISSN 2028-9324 Vol. 39 No. 4 Jun. 2023, pp. 1692-1697.
- Mawenda, J. et Watanabe, T. (2020). sustainability An Analysis of Urban Land Use / Land Cover Changes in Blantyre City, Southern Malawi (1994 – 2018 ). 1–18.
- Mezard, C. (2018). *Caractérisation des perturbations anthropiques de la forêt des pins d'Haïti : Cas de l'unité 2*. Mémoire de Master en production intégrée et préservation des ressources naturelles en milieu urbain et péri-urbain, Université de Liège, Belgique, 79 p.
- Moussa, A.; Zakari, S.; Djaouga, M. et Mazo, Is. (2024). Facteurs Déterminant La Fragmentation du Paysage Forestier Dans La Forêt Classée Des Trois Rivières Et Sa Périphérie Au Nord-Est Du Bénin. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies (IJPSAT)* ISSN: 2509-0119.
- Munthali, M.G.; Davis, N.; Adeola, A.M.; Botai, J.O.; Jonathan, M.; Chisale, H.L.W. et Orimoogunje, O.O.I. (2019). Local Perception of Drivers of Land Use and Land-Cover Change Dynamics across Dedza District, Central Malawi Region. *Sustainability*. 11: 1–25.
- Nyanda, H.N.; Kegamba, J.J.; Sangha, K.K. (2018). Impacts of Land Cover Change on Conservation, a Linkage of Spatial Analysis and Anthropogenic Activities in Tanzania. 344–61.
- Obersteiner, M.; Huettner, M.M.; Kraxner, F.; McCallum, I.; Aoki, K.; Bottcher, H.; Fritz, S.; Gusti, M.; Havlik, P.; Kindermann, G.; Rametsteiner, E. et Reyers, B. (2009). On fair, effective and efficient REDD mechanism design. *Carbon Balance and Management*. 4: 11.
- Olanrewaju, R.M.; Tilakasiri, S.L. et Bello, F.B. (2018). Community perception of deforestation and climate change in Ibadan, Nigeria Community perception of deforestation and climate change in Ibadan, Nigeria. *J. Univ. Ruhuna*. 6(1): 26–36.
- Onounga, D. (2020). Analyse économique des effets de la déforestation sur le réchauffement climatique dans les pays du bassin du Congo. *International Multilingual Journal of Science and Technology (IMJST)* ISSN: 2528-9810.
- Rutebuka, E.; Mwaru, F.; Asamoah, E.F. et Rukundo, E. (2018). Quantitative of Ecosystem Services and Disservices Studies in the Tropics. *Journal of Ecosystem & Ecography*. 8: 258–69.
- Sainjuste, J.C. (2022). Les facteurs de dégradation des écosystèmes forestiers du parc national naturel la visite (pnn-lv): typologie, relations et ampleurs. Mémoire de Master. Université de Liège.

- Sambiéni, K. R.; Toyi, M. S. et Mama, A. (2015). Perception paysanne sur la fragmentation du paysage de la Forêt classée de l'Ouémé Supérieur au Nord du Bénin. *VertigO – la revue électronique en sciences de l'environnement*, Vol. 15 (2), 17 p.
- Santilli, M.; Moutinho, P.; Schwartzman, S.; Nepstad, D.; Curran, L.M. et Nobre, C. (2005). Tropical reforestation and the Kyoto Protocol. *Climate Change*. 71: 267–276.
- Su, G.S.; Macawile, J.; Villarino, A.; Agapito, J. et Gomez, N. (2011). Recognizing Local People's Perceptions Towards Deforestation in Quezon. *Environmental Research Journal*. 5(3): 131–5.
- Tatuebu, C. (2019). Mutations socio-économiques et gestion durable du massif forestier de NGOYLA –MINTOM. Thèse, Université de Yaoundé 1.
- Toko Mouhamadou, I.; Toko Imorou, I.; Gbègbo, C. M. et Sinsin, B. (2013). Structure et composition floristiques des forêts denses sèches de la région des Monts Kouffé au Bénin. *Journal of Applied Biosciences*, Vol. 64, pp. 4787 – 4796.
- Tsayem, M. (2002). Caractérisation et suivi de la déforestation en milieu tropical par télédétection. Application aux défrichements agricoles en Guyane française et au Brésil, Thèse de Doctorat, Université d'Orléans. 242p.
- Van Khuc, Q.; Tran, B.Q.; Meyfroidt, P. et Paschke, M.W. (2018). Drivers of deforestation and forest degradation in Vietnam: An exploratory analysis at the national level. *Forest Policy and Economics*. 90: 128–141.
- Zeb, A.; Hamann, A.; Armstrong, G.W. et Acuna-castellanos, D. (2019). Forest Policy and Economics Identifying local actors of deforestation and forest degradation in the Kalasha valleys of Pakistan. *Forest Policy and Economics*. 104(March): 56–64. <https://doi.org/10.1016/j.forpol.2019.04.005>.