

Contribution de la cueillette de champignons sauvages comestibles au revenu des riverains du Parc National des Virunga en RDC

J.P. HABINEZA¹, E.N. SEBIGUNDA¹, F.M. HABİYAREMYE¹, P. LEBAILLY², P. BURNY², M. BAUDOUIN²

(Reçu le 21/06/2026; Accepté le 07/09/2026)

Résumé

Cette étude visait à mieux évaluer l'impact économique de la cueillette de champignons sauvages comestibles sur le revenu des ménages riverains du Parc National des Virunga en RDC. L'échantillon comptait 236 ménages (cueilleurs et consommateurs-cueilleurs de CSC) de trois territoires (Masisi, Rutshuru, et Beni). Ces ménages venaient de 432 personnes interrogées, soit la totalité de l'échantillon, et ils ont été interrogés en avril 2022. Pour l'analyse, le logiciel SPSS 23 et le tableur Excel ont été utilisés. Les résultats montrent que le revenu moyen des CSC représente 24 311 FC, soit 10,6 dollars américains par mois. Le revenu du CSC représente 14,6 % du revenu total du ménage. Les enquêtés utilisent 60 % de leur revenu pour la nourriture. L'indice de Gini, qui mesure les inégalités de revenus, est de 0,4. Cela montre que les revenus des ménages riverains du PNVi ne sont pas bien répartis. Les variables sexe, état civil, niveau d'instruction, territoire d'origine, distance du lieu de cueillette et revenu total d'un ménage riverain du PNVi ont un impact positif sur la cueillette. Cela veut dire que tous les facteurs mentionnés précédemment font que les gens cueillent plus de champignons sauvages comestibles dans les endroits étudiés.

Mots clés: Contribution, Cueillette, Champignons sauvages comestibles, Revenu, Riverains, Parc National des Virunga

Contribution of wild edible mushroom harvesting to the income of residents living near Virunga National Park in DRC

Abstract

This study aimed to better assess the economic impact of wild edible mushroom harvesting on the income of households living near Virunga National Park in the DRC. The sample consisted of 236 households (harvesters and consumer-gatherers of WEM) from three territories (Masisi, Rutshuru, and Beni). These households were drawn from 432 respondents, representing the entire sample, and were interviewed in April 2022. SPSS 23 software and Excel spreadsheets were used for the analysis. The results show that the average income of WEM is 24,311 Congolese francs (FC), or US\$10.60 per month. Income from WEM represents 14.6% of total household income. Respondents spend 60% of their income on food. The Gini coefficient, which measures income inequality, is 0.4. This indicates that the income of households living near Virunga National Park is not evenly distributed. The variables of sex, marital status, education level, territory of origin, distance from the harvesting site, and total household income in the Virunga National Park area have a positive impact on harvesting. This means that all the factors mentioned above lead people to harvest more wild edible mushrooms in the areas studied.

Keywords: Contribution, Harvesting, Income, Residents, wild edible mushrooms Virunga National Park

INTRODUCTION

La forêt tropicale abrite une grande diversité de produits dits «produits forestiers non ligneux (PFNL)». Elle est également une source de production de bois et constitue une réserve importante de terres arables (FAO, 2006). Les produits forestiers non ligneux sont des produits d'origine biologique autres que le bois, dérivés des forêts et des arbres situés hors de ces forêts. On les regroupe en quatre sous-groupes: 1) les aliments (noix, champignons, fruits sauvages, herbes, épices, plantes aromatiques); 2) les végétaux (fibres, lianes, fleurs); 3) les extraits de végétaux (raphia, bambou, rotin, liège, huiles essentielles); 4) le gibier (Gorille de montagne (*Gorilla beringei beringei*), Gorille de Grauer (*Gorilla beringei graueri*), Elephant (*Loxodonta africana*), chimpanzés, Singes), et ses produits dérivés (abeilles, miel, soie). Ces quatre sous-groupes de produits contribuent de manière significative au développement et à la croissance durable des économies locales, nationales et internationales (Bikoue et Essomba, 2007). Près de 80 % de la population des pays en développement comptent sur les PFNL pour se soigner et se nourrir, en particulier les ménages à faibles revenus qui s'appuient fortement sur ces produits pour subvenir à leurs besoins et augmenter leurs revenus (Bonou, 2014; Gildas 2015; Ricci, 2020). Néanmoins, l'ampleur du revenu dérivé de ces ressources n'est pas bien connue du fait de l'absence d'un système systématique et rigoureux de collecte de données au niveau de la majorité des pays subsaharien. Cependant, évaluer la valeur économique des PFNL (valeur de subsistance et valeur commerciale) pourrait permettre de mieux connaître

le revenu procuré aux collecteurs, qui sont les membres des ménages (Bonou, 2014). Parmi ces PFNL, les champignons, considérés comme un don de la nature, ont été utilisés dans des performances rituelles dans de nombreuses ethnies dans le monde depuis des temps immémoriaux (Manna and Roy, 2014). Outre les services éco-systémiques importants, leur esthétique, leurs vertus médicinales (anticancéreuse, antidiabétique, propriétés immuno-renforçantes et hypolipémiantes), et leurs valeurs nutritionnelles et économiques sont hautement reconnues par les différentes communautés ethniques (CIFOR, 2008). Cependant, malgré ces différentes caractéristiques de champignons sauvages comestibles, ils restent souvent indisponibles à cause de leur saisonnalité et leur rareté (Habineza M. *et al.*, 2024). C'est pour cette raison que la domestication de ces champignons sauvages comestibles faciliterait leur disponibilité au près des paysans riverains des différentes aires protégées et protégerait des espèces importantes en voie d'extinction dans les écosystèmes forestiers (Tonga K. *et al.* 2017; Soro 2022). Ainsi, dans les milieux caractérisés par la présence de champignons saprotrophes, dont le développement est favorisé par la dégradation des habitats, il est conseillé de laisser les champignons se développer naturellement plutôt que d'accélérer la dégradation forestière (Debroux *et al.*, 2007). La culture hors forêt permet par ailleurs de concilier la promotion des champignons et la conservation des habitats naturel (HLPE, 2017). Il faut ainsi envisager de créer de petites unités de production de champignons sauvages comestibles et de les orienter vers le marché (Balagizi, 2021). Dans les forêts claires de type miombo (*Brachystegia* spp), et les forêts

¹ Département d'Économie Agricole, Université de Goma, RDC

² Laboratoire d'économie et Développement rural, Université de Liège, Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique

denses contenant des espèces d'arbres ectomycorhiziens, il est recommandé aux scientifiques et aux comités locaux de protéger les espaces forestiers et boisés, et de renforcer la reforestation par l'inoculation du mycélium des champignons ectomycorhiziens pour favoriser leur développement et la croissance des arbres associés (Doumenge *et al.*, 2015). Eu égard aux idées sus-évoquées, la question fondamentale de cette étude est de s'imprégner de la contribution de la cueillette de champignons sauvages comestibles (CSC) au revenu des riverains du Parc National des Virunga (PNVi). L'objectif de cette étude est d'analyser les facteurs pertinents qui favorisent la cueillette de champignons sauvages comestibles par les ménages riverains du Parc National des Virunga en RDC.

MÉTHODOLOGIE DE LA RECHERCHE

Description de la zone d'étude

Les enquêtes se sont déroulées dans trois territoires: Masisi, Rutshuru et Beni. Le territoire de Beni a été subdivisé en deux axes en raison de sa potentialité importante en champignons sauvages comestibles qu'il offre. Les autres territoires ne comprenaient quant à eux qu'un seul axe. Ce territoire de Beni est situé au nord-ouest du parc national des Virunga (PNVi). L'altitude moyenne est de 1 132 m. La végétation est constituée d'une savane boisée et d'une savane herbeuse. Le sol est argilo-sablonneux et propice à l'agriculture. La température moyenne annuelle est de 25 °C (UKAID, 2014). Le territoire de Masisi est situé au sud-ouest du PNVi, dans la partie montagneuse de l'est de la RDC. L'altitude moyenne est de 1754 m. L'hété-

rogénéité du relief provoque une variabilité des climats. Il est composé de beaucoup de collines. D'une manière générale, on observe une étroite corrélation entre l'altitude et la température moyenne. Dans les basses altitudes, à 1 000 m d'altitude par exemple, la température varie de 22 °C à 28 °C. À 1 500 m d'altitude, elle oscille entre 19 °C et 22 °C. Aux alentours de 1 900 m d'altitude, la température est inférieure à 15 °C. C'est notamment le cas de certains endroits comme Ngungu, à la frontière des groupements Mupfuni Karuba et Ufamandu I. Le climat est caractérisé par quatre saisons: deux saisons sèches et deux saisons pluvieuses. Masisi comme territoire, se caractérise par un sol volcanique, sablo-humique et argilo-sablonneux. La végétation est constituée de savanes herbeuses à climat doux, favorables à l'élevage des bovins et des ovins. Plus de 90 % de la population du territoire de Masisi vit de l'agriculture (PNUD, 2023). Le territoire de Rutshuru est situé au Sud-Est du PNVi, à une altitude moyenne de 1 400 m. Sa partie orientale est bordée par la chaîne de montagnes qui forme la frontière entre l'Ouganda et la République Démocratique du Congo. D'autres hautes montagnes bordent le lac Edouard et forment la chaîne de montagne du Mot bleu dont l'altitude moyenne est de 2 000 m. Le sol est argileux et sablo-argileux. Sa partie Nord-Est est dominée par le lac Édouard (ICCN, 2012a). La température y est comprise entre 28 °C et 29 °C. Il présente un microclimat occasionné par la forêt du parc national des Virunga, par exemple à Rugari (Carlos, 2014). Les caractéristiques favorables aux CSC de ces trois territoires ont favorisé leur choix comme milieu d'étude aux environs du PNVi (Figure 1).

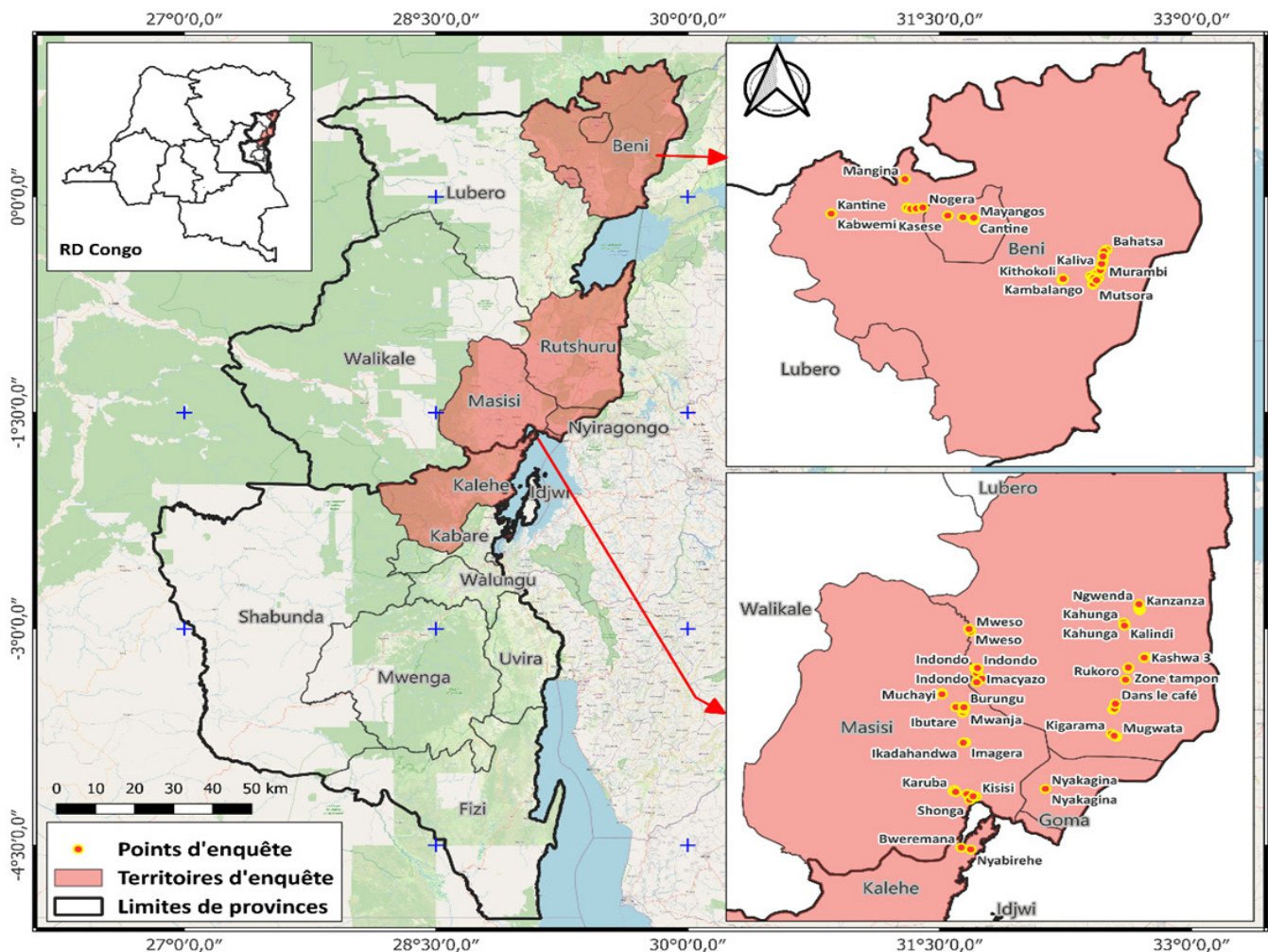


Figure 1: Carte des territoires d'enquête

Contribution des champignons sauvages comestibles au revenu des ménages riverains du PNVi

Pour estimer la valeur économique de la forêt, on peut imaginer de faire la liste de tous les biens et services que l'on tire de la forêt. Certains d'entre eux s'intègrent dans un circuit marchand ou pourrait y entrer, car ils sont quantifiables. D'autres sont associés à des avantages qui ne peuvent pas donner lieu à aucun paiement, parce qu'ils ne présentent pas un caractère marchand (OMC, 2016). Ainsi, les produits forestiers peuvent être évalués selon différentes méthodes en fonction de l'existence d'un marché ou non pour le produit. Si les produits collectés sont commercialisés (produits forestiers marchands), l'évaluation peut se baser sur les prix des marchés locaux (Pinta, 2001). Dans le cas des produits forestiers non marchands, les valeurs de ces produits peuvent être estimées à partir des prix des produits de substitution. Les produits forestiers peuvent également être évalués à partir des temps alloués par le ménage pour leur collecte. Dans ce cas, le temps de collecte est comparé au temps affecté aux activités principales notamment agricoles. La valeur des produits forestiers peut être ainsi estimée à partir des coûts de la production agricole (basés sur le taux local de salaire) en termes de coût d'opportunité (Nduengisa *et al.*, 2016).

Dans cette étude, on reste dans le cadre de la valeur d'usage direct de la forêt, liée à la consommation des PFNL (champignons sauvages comestibles). L'évaluation de la valeur de champignons sauvages comestibles, se base sur les prix des marchés locaux des produits forestiers. Ainsi, c'est dans cette optique que l'analyse de la contribution de champignons sauvages comestibles au revenu de la population riveraine du PNVi a été estimée.

Modèles théoriques de la cueillette de champignons sauvages comestibles dans le Parc National des Virunga et ses environs

La technique de régression probit binaire est celle qui est basée sur une variable dépendante à caractère qualitatif dichotomique (Kapemba *et al.*, 2023). L'objectif de ces modèles consiste alors à expliquer la réalisation d'un événement considéré en fonction d'un certain nombre de caractéristiques observées pour les individus de l'échantillon (Desjardins, 2020).

Supposons alors un échantillon de N paysans indicés $i = 1, N$. Pour chaque paysan, on observe si ce paysan cueille ou non les champignons sauvages comestibles et l'on note Y_i , la variable expliquée. On pose alors,

$$Y_i = (1, 0) \quad (1)$$

1 si l'événement s'est réalisé par le paysan i et 0 si l'événement ne s'est pas réalisé par le Paysan i .

On remarque ici le choix du codage (0,1) qui est traditionnellement retenu pour les modèles dichotomiques. En effet, celui-ci permet de définir la probabilité de la réalisation de l'événement comme l'espérance de la variable codée Y_i , puisque:

$$E(Y_i) = \text{Prob}(Y_i = 1) \times 1 + \text{Prob}(Y_i = 0) \times 0 = \text{Prob}(Y_i = 1) = p_i \quad (2)$$

La technique de régression probit binaire permet ainsi d'expliquer (et de calculer) la probabilité de remplir les critères de cueillir les CSC quand les valeurs caractéristiques individuelles X sont connues. La probabilité que $Y_i = 1$ (remplir les critères de cueillir les CSC) connaissant les caractéristiques individuelles $X_{i1}, \dots, X_{ki}$, s'écrit:

$$p_i = \text{Prob}(Y_i = 1/X_i) = F(X_i) \quad (3)$$

où la fonction $F(X)$ désigne une fonction de répartition dont le choix est a priori non contraint. Le modèle se présente comme suit:

$$\text{Cueil}Y = \beta_i X_i + \varepsilon \quad (4)$$

Dans l'équation (1), $\text{Cueil}Y$ est une variable dichotomique (1,0) qui désigne la cueillette de CSC si le cueilleur i participe ou non à la cueillette de CSC; X_i est le vecteur des variables susceptibles d'affecter la participation ou non de ménages paysans à la cueillette de CSC; β_i est un vecteur des paramètres observables; et ε représente le terme de l'erreur aléatoire ou mieux la variabilité de $\text{Cueil}Y$ non attribuable au vecteur des variables explicatives X_i . Les critères de décision pour désigner la variable expliquée $\text{Cueil}Y$ sont:

$$\text{Cueil}Y = 1, \text{ Si } \beta_i X_i + \varepsilon \geq 1 \quad (5)$$

$$\text{Cueil}Y = 0, \text{ Si } \beta_i X_i + \varepsilon \sim 1$$

Les variables explicatives en X_i ont été retenues, en ce qui concerne le modèle d'offre de CSC. La cueillette de CSC est conditionnée aux termes du capital humain, du capital social, du marché, des variables liées au revenu et à la consommation des biens ou facteurs (théorie de la demande et théorie de l'offre).

Les formes empiriques complètes des modèles sont spécifiées de la manière suivante:

$$\text{Cueil}Y = \beta_0 + \sum \beta_i X_i + \varepsilon \quad (6)$$

Où $\text{Cueil}Y$: variable à expliquer désignant la décision d'un ménage (paysan) de cueillir ou non les CSC. Elle prend la valeur 1 si le ménage (paysan) cueille les CSC et 0 s'il n'en cueille pas; β_0 : terme constant; X_i : vecteur de variables explicatives de la cueillette de CSC; β_i : vecteur des coefficients des variables explicatives; ε : terme de l'erreur ou variable aléatoire représentant la variabilité de la décision d'un ménage (paysan) de cueillir ou non les CSC autre que celle attribuée au vecteur X_i .

Calcul de l'indice de GINI

La courbe de Lorenz permet de calculer l'indice de Gini. Ce coefficient est une mesure du degré d'inégalité. L'indice de Gini correspond au rapport entre la surface hachurée et le triangle en dessous. L'indice de Gini varie entre 0 et 1. Si l'indice est de 0, cela signifie que la courbe de Lorenz est la diagonale, l'égalité est parfaite. Si l'indice est de 1, cela signifie qu'une seule personne détient tout le revenu, c'est l'inégalité maximale. Plus les inégalités de revenus sont importantes, plus la courbe de Lorenz s'éloigne de la diagonale, plus l'indice de Gini est élevé (Christine, 2012). Cette courbe de Lorenz et l'indice de GINI permettront de savoir comment est la distribution des revenus totaux aux environs du PNVi.

Détermination de la variable endogène et des variables exogènes et leurs effets attendus du modèle de la cueille de champignons sauvages comestibles aux environs du PNVi

La variable endogène est le fait qu'un ménage riverain du PNVi peut cueillir les CSC. Les variables exogènes sont au nombre de douze à savoir, le sexe du chef de ménage, l'âge du chef de ménage, son état civil, son niveau d'instruction, son territoire de provenance, le rang qu'occupe l'activité de cueillette de CSC parmi les autres activités effectuées par le chef du ménage, son ancienneté dans l'activité de cueillette de CSC, la distance dès son domicile au lieu de cueillette de CSC, son moyen de transport utilisé lors de la cueillette de

CSC, le prix de transport payé dans l'activité de cueillette de CSC, les revenus totaux que peut avoir le chef de ménage par mois et les dépenses du ménage couvertes par le revenu issu de CSC. Les légendes et les effets attendus de toutes ces variables exogènes ont été consignés dans le tableau 1.

Partant des hypothèses ci-dessus énoncées et des résultats de plusieurs études, il y a lieu d'établir la relation entre la cueillette de CSC par les ménages riverains du PNVi et les caractéristiques affectant le niveau de cette cueillette de CSC par l'équation suivante:

$$\text{CueilCSC}_i = \beta_0 + \beta_1 \text{Sexe}_i + \beta_2 \text{Age}_i + \beta_3 \text{Etatciv}_i + \beta_4 \text{Nivinstru}_i + \beta_5 \text{Terrior}_i + \beta_6 \text{Rangact}_i + \beta_7 \text{Ancacc}_i + \beta_8 \text{Distalc}_i + \beta_9 \text{Moytr}_i + \beta_{10} \text{Prixtrs}_i + \beta_{11} \text{LogRevtot}_i + \beta_{12} \text{DpcRC}_i + \varepsilon_i \quad (7)$$

Où β_0 est la constante, β_i sont les paramètres à estimer et ε_i représente le terme de l'erreur.

Collecte, traitement et analyse des données

Deux cent trente-six (236) enquêtés constituaient la taille de l'échantillon de cette étude. Cet échantillon était issu de la première enquête d'Avril 2022, dont l'échantillon total était de 432 enquêtés (Habineza et al., 2025). Il était subdivisé en 108 cueilleurs, 108 consommateurs-cueilleurs de CSC et 20 autorités locales qui pouvaient être soit des consommateurs ou des cueilleurs. Cet échantillon était réparti en 4 axes qui sont les suivants: Goma-Kitshanga-Mweso, Goma-Rutshuru, Beni-Mutwanga et Beni-Mangina. Toutes les catégories d'enquêtés ont été contactées par la méthode d'échantillonnage ciblé, c'est-à-dire que les sujets ont été recrutés dans les lieux où la probabilité de les rencontrer était forte (Cosnefroy, 2013). Les données primaires ont été collectées par voie de questionnaires structurés à passage unique au cours des mois de Mars, d'Avril et de Mai 2022. Elles ont porté sur les caractéristiques socio-économiques des cueilleurs, la quantité cueillie, la quantité vendue, la quantité consommée de CSC et les dépenses couvertes par le revenu de CSC. Les données sur les revenus ont été calculées à partir des données primaires. Les revenus des ménages ruraux proviennent généralement de plusieurs sources qui ont été regroupées en quatre catégories de revenus: les revenus de l'agriculture, les revenus d'élevage, les revenus de la cueillette de CSC et autres revenus.

Les revenus de l'agriculture, de l'élevage, de CSC ont été évalués à partir des comptes d'exploitation de chaque activité. Le revenu de l'activité est défini comme étant la différence entre le produit brut de l'activité et les coûts de production associés.

Le produit brut de culture est égal à la valeur de la production des cultures évaluée au prix du marché. Cette valeur de la production des cultures prend en compte la partie de la production qui est vendue, consommée, donnée ou échangée. Les quantités des produits agricoles ou cueillies sont évaluées en unités de mesure locale (sac, cuvette, assiette, bassin, paniers, seau, bomba secret etc.) et en unité standard (kilogramme). Les prix des produits sont rapportés à ces unités de mesure (sac, cuvette, assiette, bassin, paniers, seau, bomba secret etc.). Les coûts de production de culture ou de cueillette sont liés à l'achat des intrants agricoles (semences etc.), aux coûts de la main d'œuvre salariée et aux coûts de l'équipement agricole (petits matériels, équipements et matériels lourds). Le coût des intrants agricoles est évalué au prix du marché tandis que celui de l'équipement agricole est pris en compte à travers leur amortissement.

Le revenu de CSC est constitué uniquement de la valeur de CSC (vendue et consommée). Cette valeur est évaluée au prix du marché des villages d'étude. Les quantités de CSC sont évaluées en unité de mesure locale (sac, assiettée, boîte). Les prix des produits sont rapportés aux unités de mesures locales. En effet, normalement la collecte de CSC est effectuée surtout par les femmes et les enfants, néanmoins quelques fois les hommes mariés peuvent intervenir dans cette activité dans des zones bien connues à cause de la chasse ou de leur culture. C'est le cas de pygmées et d'autres ethnies en RDC qui ont la tradition de cueillir les CSC lors de la chasse et les vendre aux marchés locaux ou les consommer eux-mêmes. La main d'œuvre utilisée est de type familial. La collecte de CSC ne nécessite pas d'intrants et d'équipements spécifiques. Le matériel utilisé tels que les paniers et autres, font parties de l'équipement de la famille (Habineza et al., 2025).

Les autres revenus sont issus des activités commerciales, de l'artisanat, de la location de champs, de la location d'équipements agricoles et, du travail agricole payé, des salaires et des pensions, de la pêche et de la chasse, des dons reçus des autres personnes. Ils sont obtenus par déclaration du chef de ménage. Ces revenus sont imputés dans la rubrique des autres revenus. Les données ont été traitées à l'aide de statistiques descriptives et régression probit binaire avec le logiciel SPSS 23.

Tableau 1: Présentation des variables et leurs effets attendus du modèle de la cueille de champignons sauvages comestibles

Abréviation variable	Définition de la variable	Effet attendu
<i>CueilCSC_i</i>	Cueillette de champignons sauvages comestibles	Variable dépendante
<i>Sexe_i</i>	Sexe du chef de ménage <i>i</i> (1=Homme; 0=Femme)	+
<i>Age_i</i>	Age du chef de ménage <i>i</i> (en année)	+
<i>Etatciv_i</i>	État civil du chef de ménage <i>i</i> (1=marié, 0=Autre)	+
<i>Nivinstru_i</i>	Niveau d'instruction du chef de ménage <i>i</i> (1=non instruit, 0=Instruit,)	+
<i>Terrior_i</i>	Territoire d'origine du chef de ménage <i>i</i> (1=Beni, 0=Autres)	+
<i>Rangact_i</i>	Rang d'activité de cueillette du chef de ménage <i>i</i> (1=Occasionnelle, 0= Autres)	+
<i>Ancacc_i</i>	Ancienneté dans l'activité de cueillette du chef de ménage <i>i</i> (en année)	+
<i>Distalc_i</i>	Distance du lieu de cueillette du chef de ménage <i>i</i> (en Km)	+
<i>Moytr_i</i>	Moyen de transport utilisé du chef de ménage <i>i</i> (1= Au dos, 0= Autres)	+
<i>Prixtrs_i</i>	Prix du transport du chef de ménage <i>i</i> en FC	+
<i>LogRevtot_i</i>	Logarithme du revenu totaux du ménage <i>i</i> par tête en FC	+
<i>DpcRC_i</i>	Dépenses du chef ménage <i>i</i> couvertes par le revenu de CSC (1= Alimentation, 0=autre)	+

RÉSULTATS

Caractéristiques démographiques et socio-économiques des enquêtés

Les données traitées avaient des caractéristiques des ménages susceptibles, d'expliquer la variation des revenus de CSC et de leur importance au niveau des ménages. Il s'agit du genre, de l'âge, de la situation matrimoniale, du territoire d'origine, du niveau d'instruction et de l'activité principale réalisée. Les statistiques descriptives montrent que 50% des enquêtés considèrent l'activité de cueillette comme une activité occasionnelle, pendant que 25 % la considèrent comme une activité principale. Cependant, 19% font la cueillette comme une activité secondaire, au moment où 6% ne connaissent pas où classer cette activité de cueillette parmi les autres activités quotidiennes.

En outre, 69,5% des enquêtés sont des femmes, contre 30,5% qui sont des hommes. L'âge minimum des personnes enquêtées était de 18 ans et l'âge maximum des personnes enquêtées était de 70 ans, avec un âge moyen de 34ans. Pour la situation matrimoniale, 74,6% des répondants sont mariés, contre 21,2 % célibataires, 1,7% divorcés et 2,5% séparés. Le territoire de Beni regroupe la moitié des répondants, soit 50% contre 25% dans le territoire de Masisi et 25 % dans le territoire de Rutshuru. Les répondants non instruits représentaient 20,3 % contre 15,3% des diplômés d'État. Cependant, 5,1% des répondants ont un diplôme de graduat, pendant que les enquêtés possédant un diplôme de licence constituent 1,7% de l'échantillon. Ceux qui n'ont pas fini l'école primaire représentent 26,7% des répondants, contre 21,2% n'ayant pas fini l'école secondaire, et 9,7% ayant des certificats d'études primaires.

Revenus des ménages riverains du Parc National des Virunga

Selon la figure 2 ci-dessous, le revenu moyen mensuel de commerce est de 54 142 FC soit 32% au taux de 2 300 FC/1\$US, suivi de celui de l'agriculture qui est de 53 460 FC soit 32%. Le revenu de champignons sauvages comestibles vient à la troisième position et est de 24 311 FC soit 15%. Il est suivi d'autres sources de revenu qui représente un pourcentage de 13 et est de 22 025 FC. Le revenu de l'élevage vient à la dernière position avec 12 936 FC soit 8%. Ces revenus moyens sont issus d'un revenu moyen total mensuel de l'échantillon de 166 874 FC.

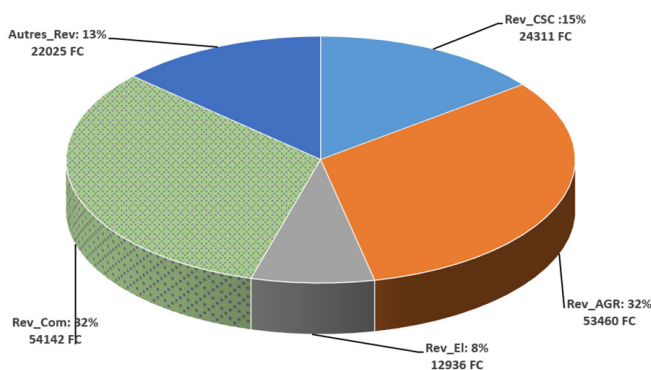


Figure 2: Revenus moyens des différentes sources du revenu total moyen mensuel du ménage

Légende: Autres: Autres sources de revenu; Rev_Com: Revenu du commerce; Rev_EL: Revenu de l'élevage; Rev_AGR: Revenu de l'agriculture; Rev_CSC: Revenu de champignons sauvages comestibles

Dépenses couvertes par le revenu de champignons sauvages comestibles dans les ménages des enquêtés

La figure 3 révèle que 60% des enquêtés utilisent le revenu de champignons sauvages comestibles dans l'alimentation. Ils peuvent échanger des champignons sauvages comestibles contre des produits vivriers, les vendre et utiliser ce revenu pour acheter d'autres produits vivriers, ou les consommer eux-mêmes. C'est le cas des ménages du territoire de Beni à Kantine ou à Bulongo. Cependant, 23% ont répondu que toutes les réponses sont pertinentes pour leurs ménages. C'est-à-dire que, ces ménages peuvent d'une part utiliser le revenu de CSC pour l'alimentation, l'achat de vêtements, payer les soins de santé, payer des frais scolaires et autres choses imprévues. En plus de cela, 3% des répondants utilisent le revenu de CSC pour l'achat de vêtements, 2 % pour payer des frais scolaires, 6% pour payer des soins de santé, 0,6% pour payer d'autres choses comme imprévus et 5,4% n'ont rien choisi.

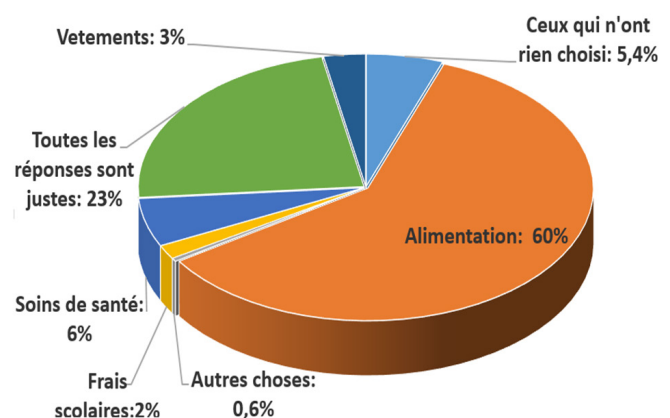


Figure 3: Dépenses couvertes par le revenu de champignons sauvages comestibles dans les ménages des enquêtés

Distribution des revenus totaux aux ménages riverains du Parc National des virunga par l'indice de GINI

Le tableau 2 montre que 5,9% des répondants étaient constitués de ménages plus pauvres dont la classe moyenne du revenu mensuel est estimée à 34 050 FC, environ 14,8 \$US au taux de 2 300 FC/1 \$US, soit 1,2 % contre 78% des répondants constitués de ménages plus riches dont la classe moyenne de revenu est estimée à 232 750 FC environ 101 \$US soit 52,6%. Les répondants qui suivent les riches sont constitués de 63,6% et leur classe moyenne de revenu est de 148 500 FC, soit 64, 6 \$US soit 33,4%. Cependant, 22% des répondants sont constitués des pauvres dont la classe moyenne de revenu mensuel est de 50 000 FC, environ 21,7 \$US soit 5,77%. Ils sont suivis de 28,8% des répondants dont la classe moyenne de revenu est de 65 500 FC, environ 28,5 \$US soit 8,32%, suivis de 41,1% des répondants dans leur classe moyenne de revenu est de 85 000 FC, environ 37,0 \$US soit 14,3%. Il est à noter que la distribution des revenus moyens mensuels totaux des ménages riverains du PNVi n'est pas équitable car 50% des répondants ont un revenu qui est en dessous de 16% des revenus totaux mensuels et peuvent être considérés comme des pauvres et la partie restante représente des personnes qui détiennent une grande partie des revenus totaux mensuels par rapport aux autres. Ce phénomène a été démontré clairement par la courbe de Lorenz et l'indice de GINI qui ont été calculés à partir des

fréquences cumulées croissantes et des masses relatives des revenus cumulés croissants. C'est ainsi que les différentes aires ont été obtenues et différentes opérations y afférentes ont été faites c'est à dire des additions et soustractions des triangles et trapèzes et S2 appelé (aire 2) a été trouvé. Pour avoir S1, il fallait prendre $0,5 - 0,31 = 0,19$. L'indice de GINI a été obtenu en prenant $2S1 = 2 \times 0,19 = 0,38$ et donc $G = 0,4$ (Tableau 2 et figure 4).

Or l'indice de Gini varie entre 0 et 1. Si l'indice est de 0, cela signifie que la courbe de Lorenz est la diagonale, l'égalité est parfaite. Si l'indice est de 1, cela signifie qu'une seule personne détient tout le revenu, c'est l'inégalité maximale. Or le GINI qui a été trouvé après calcul est de 0,4. Cela signifie que comme la réponse n'est pas égale à 0 pour déclarer l'équipartition, la répartition des revenus totaux mensuels des ménages riverains du PNVi est très inégale. Ceux-ci ont été illustrés dans la Figure 4.

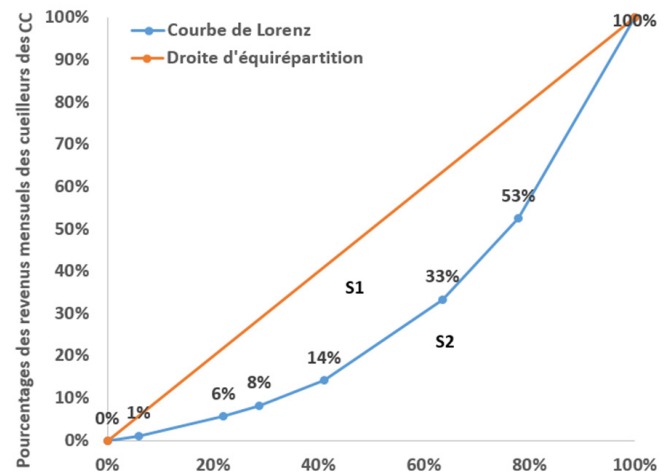


Figure 4: Courbe de Lorenz et Indice de GINI

Tableau 2: Calcul de l'indice de GINI pour estimer la distribution des revenus totaux des ménages enquêtés

Classes des revenus	EFC	Fr	Fcc	CMR	MR	MrR	MrRCC	Aires	
[27600, 40500]	14	0,059	5,93%	34050	476700	0,012	1,16%	0,00	
[41000, 59000]	38	0,161	22,0%	50000	1900000	0,046	5,77%	0,01	
[61000, 70000]	16	0,068	28,8%	65500	1048000	0,025	8,32%	0,00	
[71000, 99000]	29	0,123	41,1%	85000	2465000	0,060	14,3%	0,01	
[100000, 197000]	53	0,225	63,6%	148500	7870500	0,191	33,4%	0,05	
[205500, 260000]	34	0,144	78,0%	232750	7913500	0,192	52,6%	0,06	
[260500, 490000]	52	0,220	100%	375250	19513000	0,474	100%	0,17	
Total	236	1			41186700	1		0,31	S2
								0,19	S1
								0,38	G

Légende: EFC: Effectif cumulé, Fr: Fréquence, Fcc: Fréquence cumulée croissante, CMR: Classe Moyenne des revenus, MR: Masse des Revenus, MrR: Masse relative des Revenus, MrRCC: Masse relative des Revenus Cumulée Croissante, S1: Aire 1 de la courbe de Lorenz, S2: Aire 2 de la courbe de Lorenz, G: Indice de GINI

Tableau 3: Coefficients des régressions du modèle Probit sur la cueillette de champignons sauvages comestibles au Parc National des Virunga et ses environs par les ménages riverains

Variables	Coefficients	Signification des coefficients	Signe obtenue
N=236			
<i>Sexe_i</i>	42,408***	0,000	+
<i>Age_i</i>	-6,813***	0,000	+
<i>Etatciv_i</i>	29,444***	0,000	+
<i>Nivinstru_i</i>	13,770**	0,022	+
<i>Terrior_i</i>	45,947***	0,002	+
<i>Rangact_i</i>	-16,820***	0,000	-
<i>Ancacc_i</i>	-2,059**	0,028	-
<i>Distalc_i</i>	10,494***	0,000	+
<i>Moytr_i</i>	-114,037***	0,000	-
<i>Prixtrs_i</i>	-4,929***	0,000	-
<i>LogRevtofi</i>	,000***	0,000	+
<i>DpcRC_i</i>	-3,423***	0,000	-
Constante	43,910***	0,000	+
Critères d'appréciation du modèle			
PROBIT _Test de la qualité d'ajustement de Pearson			6014,596***
Critère d'informations d'Akaike (AIC)			26,000
Corrigé pour petits échantillons (AICC)			27,647
Critère d'informations bayésien (BIC)			70,975
AIC cohérent (CAIC)			83,975

Légende : ***= Significatif à 1 %; **= Significatif à 5 %

Validation du modèle utilisé sur la cueillette de champignons sauvages comestibles au Parc National des Virunga et ses environs par les ménages riverains

La régression sur la cueillette de champignons sauvages comestibles au Parc National des Virunga et ses environs par les ménages riverains a été estimée par le modèle Probit. Les résultats sont résumés dans le tableau 3. L'analyse de ce tableau montre que le modèle Probit est globalement significatif à 1 %, concernant le test de la qualité d'ajustement de Pearson avec Khi-deux égale à 6014,596. En plus, les coefficients des variables sexe, état civil, niveau d'instruction, territoire d'origine, distance du lieu de cueillette et le revenu total d'un ménage riverain du PNVi sont positifs et ont présenté des différences significatives avec $P\text{-value}=0,000$ (1%), sauf pour le niveau d'instruction où le $P\text{-value}=0,022$ (5%). Ceci veut dire que, toutes les variables explicatives précitées, favorisent la cueillette de champignons sauvages comestibles dans les entités enquêtées.

Néanmoins, les coefficients des variables âge, rang de l'activité de cueillette par rapport à d'autres activités faites par le chef de ménage, moyen de transport utilisé pendant la cueillette, prix payé pour le transport du produit cueilli, dépenses couvertes par le revenu issu de champignons sauvages comestibles par le chef de ménage riverain du PNVi sont négatifs et ont donné des différences significatives avec $P\text{-value}=0,000$ (1%), à part l'ancienneté dans l'activité de cueillette de CSC avec $P\text{-value}=0,028$ (5%).

L'interprétation des coefficients négatifs de ces variables explicatives précitées signifie que, toutes ces variables défavorisent la cueillette de champignons sauvages comestibles dans les entités enquêtées d'une manière significative au seuil de probabilité de 1%, $P\text{-value}=0,000$. Le coefficient du logarithme du revenu total du chef de ménage riverain du PNVi enquêté est positif et est égal à Zéro (0,000) et a donné une différence significative. Ce coefficient révèle que le revenu d'un chef de ménage riverain du PNVi n'influence en rien la cueillette de CSC. C'est-à-dire que, pour un chef de ménage riverain du PNVi, avoir un grand ou un petit revenu mensuel ne signifie pas qu'il participe ou pas à la cueillette de CSC.

Selon le critère d'informations d'Akaike (AIC) et le critère d'informations bayésien (BIC) qui ont donné respectivement 26 et 71; et étant donné que ces valeurs sont moins élevées, le modèle Probit qui a été utilisé pour cette régression est déclaré plus approprié.

Vu que les effets attendus des coefficients des variables explicatives âge, rang de l'activité de cueillette par rapport à d'autres activités faites par le chef de ménage, moyen de transport utilisé pendant la cueillette, prix payé pour le transport du produit cueilli, dépenses couvertes par le revenu issu de champignons sauvages comestibles par le chef de ménage riverain du PNVi étaient positifs et que les résultats ont donné des signes négatifs, l'hypothèse nulle a été rejetée (Tableaux 1 et 3).

DISCUSSION

Caractéristiques démographiques et socio-économiques des enquêtés

Les statistiques descriptives montrent que 50% d'enquêtés considèrent l'activité de cueillette comme une activité occasionnelle, pendant que 25,4 % la considèrent comme une activité principale. Cependant 19,1% en font une activité secondaire, au moment où 5,5 % n'en classent nulle part. Selon Biopierre (2009), il existe trois sortes de cueilleurs au Québec, il y a des cueilleurs occasionnels, ces cueilleurs apprennent à connaître les champignons pour se divertir, la cueillette apparaît comme une sortie plaisante et la récolte est gardée pour une consommation personnelle. Les surplus de récolte sont séchés ou congelés pour assurer leur conservation ou offerts en cadeaux. Pour cette étude, ces cueilleurs sont considérés comme des cueilleurs occasionnels par le fait qu'ils cueillent les CSC de passage pour la chasse ou pour les activités champêtres. Ils en profitent grâce aux autres activités qui étaient programmées. La deuxième catégorie est constituée par des cueilleurs à temps partiel: ces cueilleurs sont actifs seulement pendant la période de cueillette de certaines espèces de champignons. Ils ciblent la plupart du temps la chanterelle, le bolet cèpe ou/et la morille, et alimentent fréquemment un ou quelques commerçants avec leurs récoltes (CIFOR, 2016). Pour cette étude, ces cueilleurs sont dans la classe des cueilleurs secondaires. La troisième catégorie est constituée par des cueilleurs professionnels: le cueilleur professionnel planifie sa récolte sur un circuit bien établi. Son réseau de commercialisation varie du commerçant, à la vente directe au détaillant (restaurants, marchés, magasins spécialisés). En plus de la cueillette de champignons, qui dure environ de 10 à 16 semaines, il peut combiner la cueillette d'autres ressources forestières non-ligneuses (plantes sauvages, petits fruits...) afin de maximiser ses revenus. Pour cette étude, les cueilleurs ont été considérés comme des ménages qui prennent l'activité de cueillette comme étant une activité principale. Le ménage ne peut presque pas vivre sans cueillir les CSC. Ce phénomène se rencontre dans le territoire de Beni, mais aussi dans d'autres territoires enquêtés où presque tous les pygmées font de cette activité de cueillette comme une activité principale pour leur survie et ils profitent pour cueillir d'autres PFNL à part les CSC (Nzigidahera, 2007).

En outre, 69,5% des enquêtés étaient des femmes, contre 30,5% d'enquêtés hommes. Ce phénomène est normal dans les milieux ruraux en RDC où la femme participe activement à la ration journalière du ménage. Selon Salem (1989), bien que dans d'autres régions, les femmes ne sont pas très impliquées dans l'activité de cueillette, ce n'est pas le cas en Casamance où la cueillette des huîtres est une activité dynamique: elle apporte une source de revenu indispensable et un appoint alimentaire au riz hautement valorisé; elle repose sur une gestion poussée du milieu, une organisation complexe des cueilleuses et des circuits de distributions variés. Les femmes en gardent entièrement le contrôle depuis la cueillette jusqu'à la transformation et la vente.

Néanmoins, l'âge minimum des enquêtés est 18 ans, contre un âge maximum d'enquêtés de 70 ans, alors que l'âge moyen des enquêtés est de 34 ans. D'après les recherches de Biloso (2008), sur la cueillette des PFNL en

RDC, l'âge moyen des cueilleurs était de 39 ans, ce qui ne s'éloigne pas des résultats de cette étude. En ce qui concerne la situation matrimoniale, 74,6% des répondants sont mariés, contre 21,2% célibataires, 1,7% divorcés et 2,5% séparés. Les mariés représentent une grande majorité des enquêtés car ils doivent assurer une bonne survie à leurs descendants via cette activité de cueillette (Habineza *et al.*, 2024). Le territoire de Beni comprend la moitié des répondants, soit 50% contre 25% à Masisi et 25% à Rutshuru. Cela s'explique par le fait qu'on y trouve une grande quantité de CSC à d'autres entités enquêtées (Habineza *et al.*, 2024; Habineza *et al.*, 2025). Cette information se confirme par celle de (Benneker *et al.*, 2012), qui a dit que la province du Nord-Kivu est une porte de sortie des PFNLs de l'Est de la RDC. Les répondants non instruits représentent 20% contre 15% de diplômés d'État. Cependant, 5,1% des répondants, possèdent un diplôme de graduat, et 1,7% de licenciés. Ceux qui n'ont pas fini l'école primaire représentent 26,7 % des répondants, contre 21,2% de ceux qui n'ont pas fini l'école secondaire, et 9,7% de ceux-là qui ont des certificats d'études primaires. Beaucoup d'auteurs qui ont travaillé sur les PFNLs (Kyamakya *et al.*, 2018; Nikuze *et al.*, 2020), ont précisé que les niveaux d'instructions de cueilleurs sont constitués souvent des analphabètes, des ceux qui ont fait l'école primaire et quelques diplômés.

Revenu moyen issu de champignons sauvages comestibles des ménages riverains du Parc National des Virunga

Les produits forestiers non ligneux (PFNL) font partie des ressources naturelles dont la population congolaise a recours pour diversifier ses activités productives et améliorer ses revenus (Loubelo, 2012; Boukary, 2012; Endamana *et al.*, 2016; Ingram *et al.*, 2016). Cependant, Lescuyer (2010) a bien démontré que la vente des PFNLs ne représente que quelques pourcentages de leur revenu total, bien loin derrière l'agriculture. Ces informations convergent avec les résultats issus des répondants de cette étude repris dans la Figure 2, qui montre que le revenu de champignons sauvages comestibles vient à la troisième position et est de 24311 FC soit 15%, pendant que celui de l'agriculture est de 53 460 FC soit 32% et vient à la deuxième position après celui de commerce qui vient à la première position. Cette situation serait concrétisée par le fait que la majorité de la population aime pratiquer des activités de commerce après les travaux champêtres qui renforcent leurs revenus (selon les autorités locales).

Dépenses couvertes par le revenu de champignons sauvages comestibles dans les ménages des enquêtés

Il a été observé que, les cueilleurs utilisent le revenu de champignons sauvages comestibles dans l'alimentation à 60 %. Cette hypothèse a été soutenue par beaucoup d'auteurs (Kabore, 2017; Yoko, 2013; Maidou, 2006) qui ont travaillé sur les PFNLs et leurs utilités dans les ménages des paysans agriculteurs. En plus, Khaznadar (2012) a constaté que la plupart de PFNLs (champignons, plantes médicinales et aromatiques, liège,) peuvent avoir une utilité pour la consommation locale mais également pour l'agriculture, l'industrie agro-alimentaire, pharmaceutique, cosmétique et textile. Les cueilleurs ont stipulé aussi qu'ils peuvent

échanger des champignons sauvages comestibles contre des produits vivriers à manger, ou les vendre et utiliser ce revenu pour acheter d'autres produits vivriers, ou carrément les consommer eux-mêmes. C'est le cas des ménages du territoire de Beni à Kantine ou à Bulongo et dans les autres entités enquêtées (Figure 3).

Distribution des revenus totaux aux ménages riverains du Parc National des Virunga par l'indice de GINI

Après avoir tracé la courbe de Lorenz, l'indice de GINI qui a été obtenu est de 0,4. Cela signifie que comme la réponse n'est pas égale à 0 pour déclarer l'équipartition, la répartition des revenus totaux mensuels des ménages riverains du PNVi est très inégale. Ceux-ci ont été illustrés dans la figure 4. Ces résultats ne s'éloignent pas de ceux de Jonas (Kuma *et al.*, 2020), qui a travaillé sur la pauvreté et le chômage en RDC et qui a vu que la répartition des richesses est inégale dans les zones rurales et les zones urbaines car l'indice de GINI qu'il a eu est de 0,64 dans les zones rurales contre 0,62 dans les zones urbaines en 2012. Cet indice est un peu plus élevé dans les cités et représente 0,68 et est aussi un peu élevé à celui de cette recherche qui est de 0,4. Ceci veut dire qu'il y a plus des inégalités dans les répartitions des richesses en RDC, dans les zones urbaines que dans les zones rurales (Moummi *et al.*, 2010; Boukary, 2015).

Validation du modèle utilisé pour la cueillette de champignons sauvages comestibles au Parc National des Virunga et ses environs par les ménages riverains

L'analyse du tableau 3 montre que le modèle Probit est globalement significatif à 1 %. Le test de la qualité d'ajustement de Pearson avec Khi-deux égale à 6015. En plus, les coefficients des variables sexe, état civil, niveau d'instruction, territoire d'origine, distance du lieu de cueillette et le revenu total d'un ménage riverain du PNVi sont positifs et ont présentés des différences significatives avec P-value=0,000 (1%), sauf pour le niveau d'instruction où le P-value=0,022 (5%). Ceci veut dire que, toutes les variables explicatives précitées, favorisent la cueillette de champignons sauvages comestibles dans les entités enquêtées. Ces résultats confirment ceux obtenus par Biloso (2008) dans son étude qui a porté sur la valorisation des PFNLs des plateaux de Batéké. La détermination des facteurs explicatifs du choix de l'exploitation des PFNLs les plus exploités dans la zone a été estimée par la régression multiple modèle Probit. Ce modèle a l'avantage d'inclure dans sa structure mathématique la dépendance mutuelle et des informations sur la pertinence des variables explicatives présentes dans le modèle final. Il faut noter aussi que, Kapemba *et al.*, (2023) a travaillé sur les déterminants de la consommation des produits forestiers non ligneux dans la Ville de Kananga: cas du *Gnetum Africanum* (MFumbwa). Les résultats de la régression Probit renseignent que la consommation de MFumbwa augmente avec les variables: taille de ménage, statut matrimonial, tribut du chef de ménage, profession du chef de ménage, religion, et principale source d'information. Les coefficients négatifs qui ont été obtenus après analyse utilisant le modèle probit, contribuent négativement à la cueillette de CSC. C'est-à-dire que plus ces variables augmentent plus les revenus issus des CSC diminuent.

CONCLUSION

Cette étude vise à estimer la contribution de la cueillette de CSC au revenu des ménages riverains du PNVi. Les résultats obtenus attestent que, la contribution du revenu moyen de CSC dans le revenu total d'un ménage est de 24 311 FC soit 10,6 \$US. Ce revenu représente 14,6% du revenu total du ménage et 60% de ce revenu est utilisé dans l'alimentation. L'indice de Gini de 0,4 du revenu total du ménage mensuel montre que la répartition des revenus dans les ménages riverains du Parc National des Virunga (PNVi) est inégale. Les résultats de la régression modèle Probit renseignent que la cueillette de CSC augmente avec les variables: sexe, état civil, niveau d'instruction, territoire d'origine, distance du lieu de cueillette et le revenu total d'un ménage riverain du PNVi, significativement avec P-value=0,000 (1%), sauf pour le niveau d'instruction où le P-value=0,022 (5%). La préférence de CSC et leur contribution au revenu des riverains du PNVi renvoie à l'hypothèse de leur domestication afin qu'ils puissent être plus disponibles, ce qui pourrait également contribuer à la protection de quelques espèces de CSC et autres espèces en voie d'extinction au sein du PNVi.

RÉFÉRENCES

- Balagizi I.K. (2021). Les champignons comestibles: mieux les connaître et les utiliser de manière durable. Éditions du CERUKI-ISP, Bukavu.
- Benneker C., Assumani D., Maindo A., Kimbuani G., Lescuyer G., Esuka J., Kasongo E. (2012). Le bois à l'ordre du jour: exploitation artisanale de bois d'oeuvre en RD Congo: secteur porteur d'espoir pour le développement des petites et moyennes entreprises.
- Bikoue C., Essomba H. (2007). Gestion des ressources naturelles fournissant les produits forestiers non ligneux alimentaires en Afrique centrale. *Produit Forestier Non Ligneux*, 5: 15–104.
- Moyene A.B. (2009). Valorisation des produits forestiers non ligneux des plateaux de Batéké en périphérie de Kinshasa (RD Congo). *Acta Botanica Gallica*, 156: 311-314.
- BIOPTERRE (2009). Analyse de commercialisation des champignons forestiers sauvages à potentiel commercial du Québec, Projet AF-08-02 1, La Pocatière, Québec.
- Bonou A., Adegbidi A., Sinsin B. (2013). Valeur économique des Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) au Bénin. Éditions Universitaires Européennes.
- Boukary O. (2012). Étude sur la contribution des PFNL à l'économie nationale: Cas de la filière fruit de l'arbre à karité. Rapport Final, Agence Nationale de Produits Forestiers Non Ligneux, Ouagadougou.
- Carlos D.W. (2014). Développement et nature au Kivu: Le Parc Naturel des Virunga.
- CIFOR. (2008). Methods and Tools for Assessing the Vulnerability of Forests and People to Climate Change. 24.
- CIFOR (2016). Review of Non Timber Forest Products (NTFPs) in Central Africa. *Recherche*, 41: 80.
- Cosnefroy O. (2013). Méthodes d'enquête: Manuel des méthodes d'enquêtes sur les ménages.
- Debroux L., Hart T., Kaimowitz D., Karsenty A., Topa G. (2007). La forêt en République Démocratique du Congo Post-Conflic: Analyse d'un agenda prioritaire. CIFOR, Banque mondiale et CIRAD.
- Desjardins J. (2020). L'analyse de régression. L'utilisation de méthodes quantitatives en vérification, 1: 137–156.
- Doumenge C., Palla F., Scholte P., Hiol Hiol F., Larzillière A. (Eds.). (2015). Aires Protégées d'Afrique centrale. OFAC, Kinshasa, RDC et Yaoundé, Cameroun: 256 p. COMIFAC.
- Endamana D., Angu K.A., Akwah G.N., Shepherd G., Ntumwel B.C. (2016). Contribution of non-timber forest products to cash and non-cash income of remote forest communities in Central Africa. *International Forestry Review*, 18: 280–295.
- FAO (2006). Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale des produits forestiers non ligneux Cadre légal et réglementaire régissant le secteur "produits forestiers non ligneux" en Afrique Centrale.
- Gildas K.F. (2015). Utilisation abusive des produits forestiers non ligneux (PFNL) et son impact écologique sur la réserve de la biosphère de Dimonika (République du Congo). *Revue Canadienne de Géographie Tropicale*, 2: 52–59.
- Habineza M.J.P., Sebigunda E.N., Shalukoma C., Dushimimana C., Lebailly P., Berti F. (2024). Quantification of cultivated edible mushrooms and wild edible mushrooms traded around Virunga national park, in North Kivu province, Democratic Republic of Congo. *Afr. J. Food Agric. Nutr. Dev.*, 24: 25468–25488.
- Habineza Mpunga J.P., Niyonsaba Sebigunda E., Shalukoma C., Lebailly P., Berti F., Dushimimana C., Muhashy Habiaryemye F., Burny P., Michel B. (2025). Economic potential and value chain of wild edible mushrooms and cultivated mushrooms from the Virunga national park and surrounding area in the Democratic Republic of Congo. *Agri-Cultural Sciences*, 16: 48-67.
- HLPE (2017). Extrait du rapport "Gestion durable des forêts au service de la sécurité alimentaire et de la nutrition: Résumé et recommandations". 1–13. www.fao.org/cfs/cfs-hlpe
- ICCN (2012). Plan de développement des peuples autochtones pygmées (PDPA) du Mikeno à Nyabirehe. Banque Mondiale.
- Ingram V., Abdon A., Schure J. (2016). Les PFNL participent à la création de revenus pour les ménages pauvres. *Vivre et se Nourrir de La Forêt En Afrique Centrale*, 47–55.
- Kapemba A.M., Mukenge J.-C.N., Bafue M.K., Aseke A.E. (2023). Déterminants de la consommation des produits forestiers non ligneux dans la Ville de Kananga: Cas du *Gnetum Africanum* (MFumbwa). *International Journal of Accounting, Finance, Auditing, Management and Economics*, 4: 237–258.
- Khaznadar M. (2012). Étude et cartographie des services écosystémiques du Parc National d'El Kala (Algérie). Thèse de Doctorat, Université Ferhat Abbas Sétif 1.
- Kuma J.K., Kibala J., Pauvreté K. (2020). Pauvreté et chômage en République Démocratique du Congo: état des lieux, analyses et perspectives. HAL Id : hal-02909695.
- Kyamakya C.K., Kashinda R.M., Vitekere K. (2018). Characteristics of hunters and the socio-economic importance of selling game on the survival of village households in the Kisangani Forest Region (RDC). *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 3: 388–401.
- Lescuyer G. (2010). Importance économique des produits forestiers non ligneux dans quelques villages du Sud-Cameroun. *Bois et Forêts des Tropiques*, 304: 15.
- LOREC (2012). Savoir-faire La courbe de Lorenz et l'indice de Gini Activité pour l'élève.
- Loubelo E. (2012). Impact des produits forestiers non ligneux (PFNL) sur l'économie des ménages et la sécurité alimentaire: cas de la République du Congo. *HAL Open Science*, 11: 261.
- Maidou H.M. (2006). Étude sur la gestion durable des Produits Forestiers Non Ligneux en République Centrafricaine. www.itto.int, Projet IUCN/OIBT/PFNL-RCA.
- Manna S., Roy A. (2014). Economic contribution of wild edible mushrooms to a forest fringe ethnic community in some eastern lateritic parts of India. *Journal of Forest Research*, 19: 52–61.
- Moummi A., Abdul B., John C. (2010). Analyse de la pauvreté en République démocratique du Congo. Banque Africaine de Développement, *Working Paper Series*, 112, 25.
- Moraliste D., Nduengisa R. (2016). Analyse de la dépendance des ménages agricoles burkinabè aux produits forestiers non ligneux. *Science et Technique, Lettres, Sciences Sociales et Humaines, Spécial Hors Série* n° 3.
- Nikuze N., Degreef J., Burundais O. (2020). Analyse socio-économique de la filière des champignons sauvages comestibles des forêts claires de Rumonge (sud-ouest du Burundi). *Méthodologie Milieu*, 38: 1–23.
- Nzigidahera B. (2007). Ressources biologiques sauvages du Burundi: État des connaissances traditionnelles.

- Omar Kaboré (2017). Analyse de la contribution économique des produits forestiers non ligneux pour la conservation des aires protégées: cas des initiatives de valorisation à la périphérie du parc national d'Arly au Burkina Faso. Université Senghor-Opérateur d'Alexandrie, Egypte.
- OCDE, OMC (2016). Se connecter aux chaînes de valeur: le rôle des coûts du commerce. In *Panorama de l'aide pour le commerce: réduire les coûts du commerce pour une croissance durable et inclusive*, 185–214.
- Pinta F. (2001). Développement méthodologique pour la valorisation bois d'œuvre d'une ressource forestière donnée. Thèse de Doctorat, Université Henri Poincaré - Nancy I.
- PNUD (2023). Plan de développement provincial (2019-2023).
- Ricci E. (2020). De 12 ans de projets au Burkina Faso retour d'expériences de produits forestiers non ligneux (PFNL): Processus de développement. Association pour le Développement des Aires Protégées.
- Cormier-Salem M.C. (1989). Une pratique revalorisée dans un système de production en crise: la cueillette des huîtres par les femmes Diola de Basse-Casamance (Sénégal). *Cahiers des sciences humaines*, 25: 91-107.
- Soro B., Koné N.G.A., Léabo L.P.L.V., Bakayoko A., Konaté S., Koné D. (2022). Vente des champignons sauvages utilitaires en Côte d'Ivoire: diversité, disponibilité et importance socio-économique. *Journal of Applied Biosciences*, 172: 17905-17918.
- Tonga Ketchatang P., Zapfack L., Kabelong Banoho L.-P.-R., Endamana D. (2017). Disponibilité des produits forestiers non ligneux fondamentaux à la périphérie du Parc national de Lobeke. *VertigO*, 17: 18770.
- UKAID (2014). Étude d'Impact Environnemental et Social Simplifiée des Travaux d'Aménagement Provisoire du Site du PK 66+500. SFG1474 V1, République Démocratique du Congo.
- Yoko D.E. (2013). Contribution à l'inventaire des produits forestiers non ligneux domestiques dans les jardins de cases. <https://www.cifor-icraf.org/publications/downloads/Publications/PDFS/BC11147.pdf>