

## Analyse VCA4D de la filière du miel autour de la Réserve de Biosphère de Luki

Eric Nice Nshembe Chishungu<sup>12</sup>, Baudouin Michel<sup>13</sup>, Yannick Useni Sikuzani<sup>2</sup>, Jeannot Katya Kavuya<sup>45\*</sup>

### Résumé

*L'apiculture représente 37,8 % dans la répartition des revenus des activités d'un apiculteur autour de la Réserve de Biosphère de Luki. Un dollar américain y investit par un producteur exploitant 6 à 10 ruches, rapporte 0,77 dollar américain, soit un revenu annuel net de 130 dollars américains avec un taux de rentabilité interne de 86 %.*

*Sans discrimination du genre, la gouvernance de la Réserve de Biosphère de Luki est bien structurée, au niveau des producteurs et services d'encadrement, caractérisée par l'absence de monopole sur le marché.*

*Grâce aux jachères apicoles, la réserve joue un rôle crucial dans la restauration des écosystèmes, l'équilibre de la chaîne trophique, la régénération artificielle et l'atténuation des émissions des gaz à effet de serre favorisant l'adaptation aux changements climatiques. Les enquêtes autour de la réserve ont démontré que les abeilles jouent le rôle de pollinisateurs et facilitent le développement durable et intégré de la population vivant autour de la Réserve de Biosphère Luki. D'où la pertinence de l'approche systémique.*

*Mots-Clés : Abeille, Chaîne de valeur, miel, VCA4D, Réserve de Biosphère*

### Abstract

*Beekeeping accounts for 37.8% of a beekeeper's income around the Luki Biosphere Reserve. One US dollar invested by a producer with 6 to 10 hives yields 0.77 US dollars, representing a net annual income of 130 US dollars, with an internal rate of return of 86%.*

*Without gender discrimination, its governance is well-structured, both at producer and supervisory level, and characterized by the absence of a market monopoly.*

<sup>1</sup> École Régionale Postuniversitaire d'Aménagement et gestion intégrés des Forêts et territoires Tropicaux (ERAIFT)-Kinshasa, B.P. 15.373, Kinshasa, RD Congo

<sup>2</sup> Université de Lubumbashi, faculté des sciences agronomiques, B.P. 1.825, Lubumbashi, RD Congo

<sup>3</sup> Université de Liège Belgique, Gembloux AgroBiotech, B-4000, Liège, Belgique

<sup>4</sup> Université Officielle de Ruwenzori, B.P. 560, Butembo, RD Congo

<sup>5</sup> Université Libre des Pays des Grands Lacs de Butembo, B.P. 368, Butembo, RD Congo

\* Coordonnées des auteurs : [ericnshembe@gmail.com](mailto:ericnshembe@gmail.com), [baudouin.michel@uliege.be](mailto:baudouin.michel@uliege.be), [yannickuseni@gmail.com](mailto:yannickuseni@gmail.com), [jeannotkavuya@yahoo.fr](mailto:jeannotkavuya@yahoo.fr)

*Thanks to bee fallows, bees play a crucial role in ecosystem restoration, trophic chain balance, artificial regeneration and the mitigation of greenhouse gas emissions, helping to adapt to climate change. Bees act as pollinators and facilitate the sustainable and integrated development of the population living around the Luki Biosphere Reserve. Hence the relevance of the systemic approach.*

*Key words: Bee; Value chain; Honey; VCA4D; Biosphere Reserve*

## **Introduction**

En République Démocratique du Congo, les écosystèmes naturels connaissent une diminution au profit des occupations anthropiques du sol (Useni, 2019). Au Kongo Central, bassin d’approvisionnement en produits agricoles, cette diminution est fortement liée à la proximité avec la Ville de Kinshasa (Kibala, 2019).

Par conséquent, en raison d’une pression démographique élevée, le recul des espaces forestiers s’observe également dans les aires protégées bien qu’étant sous protection officielle, notamment la Réserve de Biosphère de Luki (Dejace, 2019 ; Desclee, 2017).

En effet, cette Réserve, située dans la Province du Kongo central, est aussi menacée par les incursions de la population riveraine qui croît au taux annuel de 3,3% (Tshibas, 2019). Cette population généralement pauvre constitue une grande menace de cette réserve pour assurer sa survie (Desclee, 2017). L’équilibre écologique de cette réserve est fortement menacé par les activités anthropiques (Kilensele, 2015). Son taux annuel de déforestation fut de 2,27% sur la période allant de 2013 à 2018 dont les principales causes sont la production de charbon de bois, l’agriculture sur brûlis et la coupe illégale de bois (Tshibas, 2019).

Cependant, sa gestion durable est possible grâce aux activités économiques génératrices de revenu permettant la préservation et la restauration (Awono et al., 2008), parmi lesquelles l’apiculture est la plus répandue dans les pays développés pour la gestion des ressources forestières (Nicollet, 2020). Cela étant, l’apiculture constitue largement un moyen de diversification des revenus agricoles qui encourage une gestion intégrée et durable des terres et des ressources forestières (Nicollet, 2020). Elle joue un rôle important dans l’économie du ménage et peut être considérée comme un vecteur du développement durable (FAO, 2018). Elle constitue une option très intéressante et donc un moyen incontestable pour diversifier les

activités des petits producteurs locaux (Fortier et *al.*, 2020). Les dérivés du miel tels que le pollen, le couvain, la gelée royale ou la propolis, interviennent dans la sécurité alimentaire et sanitaire grâce à leurs propriétés nutritionnelles et thérapeutiques de premier ordre (Nicollet, 2020).

Enfin, l'amélioration de rendement des cultures est assurée fréquemment par la pollinisation des abeilles qui jouent bien un rôle prépondérant pour l'ensemble de la production végétale (CDFA, 2020).

La production végétale facilitée par la pollinisation des abeilles permet aux intervenants dans la chaîne de valeur du miel d'accroître leur revenu pas seulement avec les bénéfices socioéconomiques à la population riveraine liés à l'apiculture, mais aussi à d'autres types de production végétale.

Quel est le profil sociodémographique des acteurs intervenants dans la chaîne de valeur du miel autour de la Réserve de la Biosphère de Luki ? Les acteurs intervenants dans l'apiculture seraient les agriculteurs autochtones pour qui l'activité apicole est secondaire.

Les systèmes de commercialisation et de distribution du miel autour de Réserve de Biosphère de Luki seraient traditionnels et divisés en deux types de circuits courts : ruraux-ruraux et ruraux urbains à la suite d'une faible production due aux techniques non durables utilisées. Quelle est la contribution de la chaîne de valeur du miel à la croissance économique ? La chaîne de valeur contribuerait-elle au Produit Intérieur Brut (PIB) par l'augmentation de la production au niveau national et aux finances publiques grâce aux différentes taxes, à l'emploi par la réduction du taux chômage et au développement local des villages autour de la Réserve.

La chaîne de valeur du miel à Luki est-elle inclusive et durable du point de vue social ? Les conditions du travail, les droits à l'eau et au foncier, l'égalité de genre, les infrastructures et services sociaux, les conditions ainsi que alimentaires pour les apiculteurs seraient les indicateurs de la durabilité et de l'inclusivité de la chaîne de valeur du miel du point de vue Social.

La chaîne de valeur est-elle durable du point de vue environnemental ? La Chaîne de Valeur du miel aurait donc plusieurs impacts positifs sur l'environnement et permettrait une gestion durable des écosystèmes. Les impacts néfastes sur l'environnement seraient moindres ou inexistantes. Les

milieux dégradés sans espèces mellifères seraient moins favorables pour la production du miel comparativement aux milieux non dégradés.

L’objectif global de cette recherche est d’analyser la chaîne de valeur du miel autour de la Réserve de Biosphère de Luki suivant quatre dimensions de développement par le “*Value Chain Analysis* à 4 Dimensions” (VCA4D) avec quatre objectifs spécifiques qui consistent à une série d’analyses aux éléments factuels pour quatre questions structurantes dont :

1. Réaliser une analyse fonctionnelle,
2. Réaliser une analyse financière et économique,
3. Réaliser une analyse sociale et
4. Réaliser une analyse environnementale de la Chaîne de valeur du miel.

## 1. Milieu et méthodes

### 1.1. Milieu

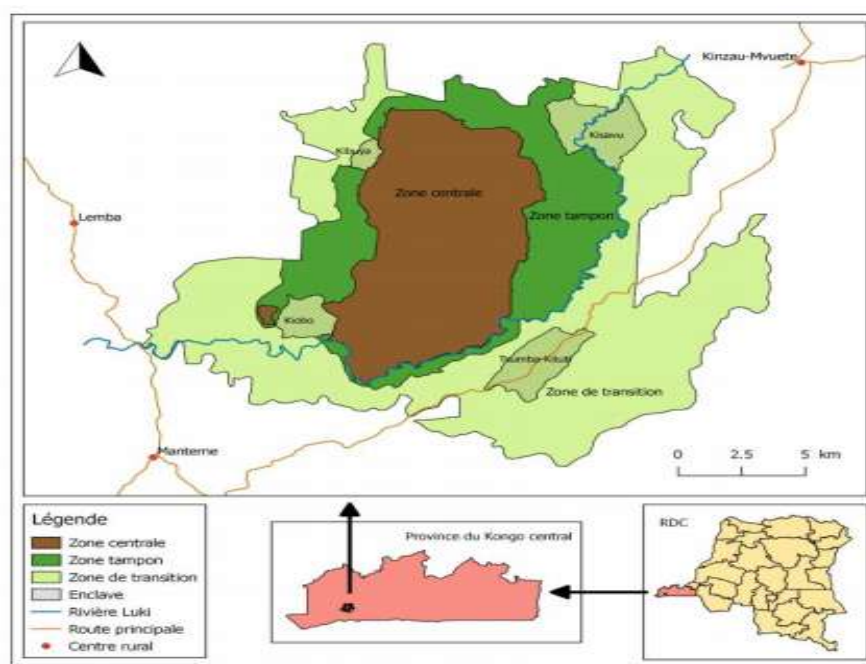


Figure 1. Carte écologique de la Réserve de Biosphère de Luki (Dejace, 2019)

La réserve de la Biosphère de Luki est située au sud du Mayumbe, une chaîne montagneuse s’étendant sur 1000 km, du Gabon à la RDC, le long de la côte atlantique (Desclee, 2017). Avec une superficie de 33811 ha, son

territoire s'étend de 5°29' à 5°42' de latitude sud et de 13°04' à 13°17' de longitude est. Elle fut créée en 1937 pour protéger une partie de la forêt du Mayumbe, victime d'une dégradation rapide engendrée par l'exploitation industrielle du bois (Kilensele, 2015). Le climat y est du type tropical humide, AW5 selon la classification de Köppen et marqué par une influence maritime importante. La grande saison sèche s'étend de mi-mai à mi-octobre et la petite saison sèche qui va de janvier et février. La pluviométrie moyenne annuelle, très irrégulière, tourne autour de 1350 mm (Desclee, 2017), alors que les températures sont constamment élevées avec un maximum de l'ordre de 35° C et un minimum de 20° C, notamment en saison sèche sur les massifs montagneux et les crêtes (Dejace, 2019).

Les données climatiques récoltées à la station météorologique de Luki en 2019 montrent le pic de précipitation en novembre (245,3 mm) ; la température moyenne mensuelle la plus élevée est notée en mars (27,1°C), tandis que les plus faibles températures sont de l'ordre de 21,8 à 22,5 entre juin et août (Tshibas, 2019)

Les sols du Kongo Central appartiennent à la famille des sols intertropicaux où les roches subissent l'influence d'un climat chaud et humide provoquant une décomposition chimique de différentes roches particulièrement intenses dont l'aboutissement est un sol ferrallitique ou kaolisol, riche en fer et en alumine, de valeur agricole médiocre.

Les principaux types de sol issus de différentes formations de recouvrement de la réserve sont les suivants :

- Les sols rouges, développés sur gneiss dans la partie ouest de la réserve ;
- Les sols rouges violacés, développés sur les amphibolites et se rencontrant dans la zone centrale, les enclaves de Kisavu et de Kimbuya. Ces sols sont très localisés et occupent de faibles superficies ;
- Les sols jaunes sur gneiss et sur quartzites dans l'ouest et le sud de la réserve qui, du reste, sont très localisés dans l'enclave de Tsumba Kituti et dans la zone centrale de la réserve ;
- Les sols alluvionnaires développés sur les alluvions récentes.

Le relief de la RBL se relève progressivement des plateaux côtiers jusqu'au mont Bangu. Il est constitué d'une série des collines jeunes dont

l'altitude varie entre 150 m (point ferroviaire de la rivière Luki) et 500 m (WWF, 2010). Deux grands types de relief caractérisent l'aire de RBL : les sommets des collines ou crêtes et les vallées étroites et parfois encaissées.

## **1.2. Méthodes de collecte des données**

Les 4 types d'analyses VCA4D ont été réalisées sur la base de la méthodologie utilisée par Lebailly *et al.* (2019). Des enquêtes permettant de trouver des éléments en rapport avec les objectifs de la présente étude ont été conduites sous forme d'interviews directes semi-structurées avec des focus groups représentant les apiculteurs (producteurs) et consommateurs de miel.

Les données ont été collectées au sein de six villages autour de la Réserve de Biosphère de Luki. Une enquête basée sur un questionnaire préétabli a visé 90 apiculteurs répartis au sein de six villages dont : Mangala, Lemba, Kinzau Mvuete, Tumba Kituti, Mayanda et Seke Banza aussi 40 revendeurs se trouvant dans les centres urbains de Boma et Kinzau Mvuete. Les données étaient récoltées sur terrain du 03 juillet au 7 octobre 2021 et la contre-vérification en novembre de la même année après la récolte, conditionnement et stockage du miel. Ce guide comprenait toutes les questions relatives à la chaîne de valeur du miel selon le modèle approprié d'Agrinature (Union Européenne) utilisé par Lebailly *et al.* (2019) afin d'avoir un jugement de différents effets sur l'économie, l'environnement et le développement durable de la société grâce à l'approche systémique.

La cartographie des ruchers a été réalisée grâce aux points GPS récoltés sur le terrain. Le GPS Garmin WGS 84 a été utilisé pour l'enregistrement des données GPS liées à chaque localisation. Cette cartographie a ensuite été réalisée grâce au logiciel QGIS. Il s'agit d'une représentation visuelle préliminaire de la structure de la chaîne de valeur du miel et aussi ses caractéristiques principales.

### **1.2.1. Analyse fonctionnelle**

Cette analyse a consisté à étudier l'organisation de la chaîne de valeur du miel et son fonctionnement (circuit de commercialisation). Elle a couvert trois grands domaines :

- ✓ La description générale et la cartographie du système apicole qui a consisté à l'identification de tous les acteurs, répartition géographique des activités et quantification des flux. La Cartographie des ruchers s'agissait d'une description fonctionnelle des ruchers et leur localisation.
- ✓ Les principales caractéristiques techniques : Typologie des acteurs de la production (paysans, petites et moyennes entreprises) et des fournisseurs de services ; approche comparative ; synthèse des contraintes physiques, techniques et des risques majeurs. L'analyse de la production apicole a consisté en une description des processus de production, de la récolte et des processus post-récolte (stockage, conditionnement, commercialisation) tant au niveau des producteurs qu'au niveau des revendeurs.
- ✓ La compréhension de la gouvernance : Analyse de la structure de la chaîne de valeur, organisation générale et formes de coordination, flux d'informations, cadre réglementaire et politique.

### **1.2.2. Analyse sociale**

L'analyse de la durabilité sociale et de l'inclusion vise à évaluer les impacts potentiels découlant des activités de la chaîne de valeur. Elle nous permet d'identifier les avantages, les opportunités, les problèmes, les contraintes, les risques et l'incertitude. L'analyse sociale relève à la fois des données issues de la recherche documentaire et des entretiens réalisés auprès de différentes personnes-clés de terrain.

### **1.2.3. Analyse économique**

Pour cette analyse, il s'est agi de récolter les informations relatives à la contribution de la chaîne de valeur sur l'économie des ménages des apiculteurs et à l'amélioration des conditions de vie. Elle a compris les étapes suivantes :

- ✓ Analyse des coûts : Les coûts d'investissement dans l'activité apicole, de production, de conditionnement et de commercialisation du miel ont été calculés pour chaque acteur impliqué dans la chaîne de valeur. Ensuite, les dépenses ont été identifiées.

- ✓ Analyse de la rentabilité financière : Cette analyse a été faite au niveau de chaque acteur de la filière. À cet effet, il faut la valeur ajoutée et le revenu net générés par chaque catégorie d'agents. Pour un acteur donné, la valeur ajoutée (VA) est déterminée par la différence entre le produit brut et les consommations intermédiaires.

Elle a compris les analyses ci-après :

Le produit brut (PB) a été obtenu en multipliant la quantité produite par le prix unitaire des produits qui équivaut au chiffre d'affaires (la somme des recettes générées par les ventes de produits ou de prestations de service). Pour un agent donné, le revenu net était calculé en faisant la différence entre le produit brut (PB) et les coûts totaux (CT).

Les valeurs ajoutées (VA) ont été déterminées pour chaque agent, puis la répartition des valeurs ajoutées entre les agents de la filière a été analysée. Enfin, la quantification des revenus des acteurs a été faite sur base du revenu net (différence entre les recettes et les charges) et du taux de rentabilité.

#### **1.2.4. Analyse environnementale**

Au cours de cette analyse, nous avons étudié les différentes techniques de restauration comme les jachères apicoles et la régénération naturelle assistée, utilisées par les apiculteurs et les agriculteurs. Nous avons effectué une analyse comparative de la production du miel entre les milieux dégradés (sans espèces mellifères) et les milieux non perturbés ou restaurés (avec les espèces mellifères). Nous avons discuté les informations obtenues avec la théorie existante sur le milieu afin d'évaluer les services écosystémiques rendus par l'apiculture autour de la Réserve de Biosphère de Luki.

#### **1.3. Traitement des données**

Les données ont été saisies sur une feuille Excel. L'analyse VCA4D miel a compris l'utilisation des outils informatiques suivants : Pour les analyses économique et financière, le logiciel Excel, pour l'analyse sociale le tableur de profil social qui comprend donc six différents domaines. Pour l'analyse environnementale, il a été question d'une comparaison de la théorie existante d'avec nos données.



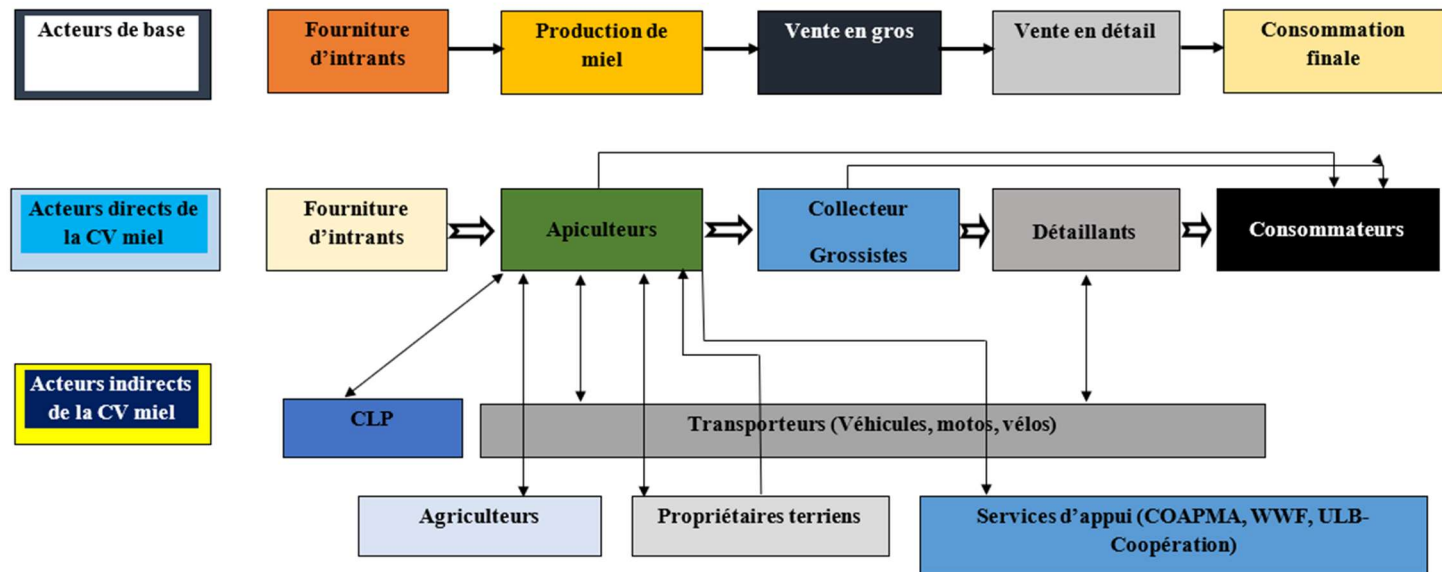


Figure 3. Représentation des interactions des acteurs de la filière du miel autour de la RBL

Cette figure 3 montre que la filière apicole autour de la RBL est locale. Les relations entre acteurs sont des relations de concurrence pure et parfaite. Le modèle de concurrence pure et parfaite qui caractérise les acteurs de la filière miel autour de la RBL est fondé sur cinq hypothèses fondamentales dont l'atomicité du marché, l'homogénéité du produit, une entrée libre sur le marché, la parfaite transparence du marché et des informations, et la libre circulation des facteurs de production.

## 2.2. Analyse économique

### 2.2.1. Quantification du revenu annuel d'un apiculteur Ayant-Droit (en CDF)

Le revenu annuel correspond à la somme totale gagnée par un apiculteur sur une période d'un an, après déductions fiscales. Un ayant-droit est tout propriétaire terrien ayant acquis une portion de terre soit par héritage (autochtone) ou par achat. Un ayant-droit n'a pas beaucoup de charges qu'il supporte vu qu'il ne paie pas pour le foncier.

Son revenu est supérieur par rapport au revenu d'un non-ayant-droit qui supporte le métayage ou fermage.

**Tableau 1. Quantification du revenu d'un ayant-droit**

Charges	Produits		
	1-5 ruches	6-10 ruches	11-15 ruches
Rubriques de dépenses	Mode : 4	Mode : 8	Mode : 14
Droit d'accès à la terre	0	0	0
Amortissements matériel	75 479,17	122 166,67	249324,56
Frais de fermage	0	0	0
Main-d'œuvre	64 000	128 000	143 000
Frais de commercialisation	4 000	12 000	12 000
Total	143 479,17	262 166,67	404324,56
Revenu net	96 520,83	217833,3	348955,44
Rentabilité	67,2 %	83%	86,3 %
Revenu/ruche	32 173,6	36 305,6	31 723,2
Revenu/litre de miel	12 065	3630,6	3705,9

Le compte d'exploitation d'un apiculteur montre que les charges de production du miel sont constituées des amortissements, des droits sur l'exploitation et des frais de fermage (pour les NAD), de la main d'œuvre et des frais de commercialisation parmi lesquelles l'amortissement des investissements représente. Le prix étant une donnée exogène, sa fluctuation a un impact positif sur la marge en cas d'augmentation ou un impact négatif en cas de diminution. La rentabilité varie de 67,2% à 86,3% selon le nombre de ruches, mais l'optimum économique est atteint à 83%. La rentabilité dépend de l'investissement dans l'activité.

Cilia (2019) prouve que la rentabilité des apiculteurs dépend du nombre de ruches et de coûts de production. Plus on a moins de ruches, plus l'activité est moins rentable lorsque les coûts sont élevés. Plus on a beaucoup de ruches, plus la production baisse par suite du manque de professionnalisme, avec un nombre de ruches donné, on atteint le maximum de profit.

C'est l'optimum économique au-delà duquel ou en dessous duquel le profit est moindre. L'étude menée par Nicollet (2020) démontre que la rentabilité du miel en milieu rural peut aller jusqu'à 85% chez les revendeurs une fois que la quantité vendue est grande avec moins de charges supportées par les apiculteurs.

### **2.2.2. Quantification du revenu annuel d'un apiculteur non-ayant-droit (en CDF)**

Un non-ayant-droit est toute personne qui n'est pas propriétaire terrien et qui exploite une portion de terre soit dans le cas de fermage ou de métayage. Il supporte les frais de fermage et de métayage. C'est un apiculteur qui n'a pas droit au foncier et qui dépend des propriétaires du foncier.

**Tableau 2 : Quantification du revenu moyen d'un apiculteur non ayant droit de Luki (CDF)**

Charges	Produits					
	1-5 ruches	6-10 ruches	Plus de 10 ruches	1-5 ruches	6-10 ruches	Plus de 10 ruches
Rubriques de dépenses						
Droit d'accès à la terre	5330	5 330	5 330	255 000	600 000	935 000
Amortissements matériel	75 479,17	122 166,67	249324,56			
Frais de fermage	25 500	60 000	93 500			
Cotisations associations (2%)	5100	12000	18700			
Main-d'œuvre	64 000	128 000	143 000			
Autres frais	4 000	12000	12000			
Total	179409,2	339496,67	521854,56	255 000	600 000	935 000
Revenu net	75 590,8	260503,3	413145,44			
Rentabilité	42,1%	76,7%	79,1%			
Revenu/ruche	25 197	43 417,2	37 558,7			
Revenu/litre de miel	2964,4	4342	4418,5			

Avec droit d'accès à la terre de 80 000 FC pour une durée de 15 ans (Contrats) et frais de fermage de 10% après déduction des pertes (Nos enquêtes, 2020). Ce tableau montre qu'un apiculteur non-ayant-droit autour de la Reserve de Biosphère de Luki a une rentabilité variant de 42,1% à 79,1% selon le nombre de ruches qu'il exploite.

Le droit à l'accès à la terre représente 10% de la production que l'hébergeur perçoit des droits de fermage après chaque récolte. L'hébergeur bénéficie aussi d'une valorisation de son terrain (reboisements, régénération des sols, services de pollinisation) (Mikobi et al., 2020).

La majorité d'apiculteurs exercent l'apiculture comme activité secondaire et ont pour activité principale l'agriculture et l'élevage. Cela s'explique par le fait qu'en milieu rural, les activités agricoles prédominent et constituent la principale source de revenus des paysans dont certains sont propriétaires terriens (Lee et al., 2020).

**2.2.3. Répartition des revenus le long de la chaîne de valeur du miel****Tableau 3. Analyse de la valeur ajoutée dans la filière (en CDF)**

Agents	Valeur Ajoutée	Valeur Ajoutée Totale (VAT)
Producteurs	4892,6	440334
Revendeurs	5770,76	230830,4
Total	10663,36	671164,4

Le litre de miel étant vendu à 10 000 CDF, l'apiculteur réalise une marge ou valeur ajoutée de 4 892,6 CDF par litre de miel. Cependant, ce coût varie en fonction du mode d'accès à la terre et de la taille du rucher aussi de la variabilité des prix au niveau du marché.

La consolidation des comptes nous a permis de calculer la valeur ajoutée totale (VAT) de l'ensemble de la chaîne de valeur du miel autour de la Réserve de Biosphère de Luki. Nous avons calculé la VAT pour un producteur et un revendeur. Cette valeur revient à 671164,4 CDF représentant respectivement 46% pour les producteurs et 54% pour les revendeurs. Les valeurs ajoutées des producteurs et revendeurs de miel sont positives.

Ainsi, les activités dans la filière sont rentables sur le plan financier. La production et la commercialisation du miel sont des activités rentables pour les agents économiques de la filière. Par litre de miel, les producteurs autour de la RBL tirent environ 46 % de la valeur ajoutée générés par l'ensemble de la chaîne de valeur. Les niveaux de revenus diffèrent selon que l'apiculteur est ayant droit ou non ayant droit et selon le nombre de ruches possédées. Il est constaté qu'un apiculteur ayant-droit profite mieux de l'activité apicole qu'un apiculteur non-ayant droit. En effet, son résultat financier est meilleur du fait de l'absence de certaines charges, notamment le droit d'exploitation de la terre et le droit de fermage qui réduisent plus significativement son coût de production. Les analyses financières montrent que les revenus pour un même nombre de ruches sont augmentés et la rentabilité améliorée.

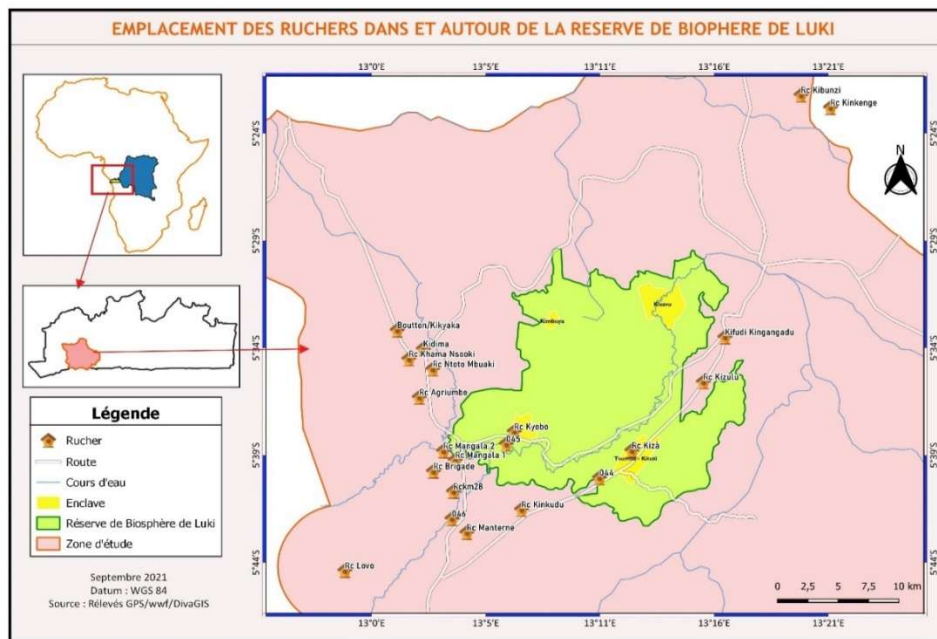
Selon nos enquêtes de terrain, la VAT du producteur est inférieure à la VAT du revendeur car le prix de vente du revendeur est largement supérieur

au prix de vente du producteur et les consommations intermédiaires sont moindres.

### 2.3. Analyse environnementale

Au cours de cette analyse, nous avons étudié les différentes techniques de restauration comme les jachères apicoles et la régénération naturelle assistée, utilisées par les apiculteurs. Nous avons effectué une analyse comparative de la production du miel entre les milieux dégradés (sans espèces mellifères) et les milieux non perturbés ou restaurés (avec les espèces mellifères). Nous avons discuté les informations obtenues avec la théorie existante sur le milieu afin d'évaluer les services écosystémiques rendus par l'apiculture autour de la RBL.

#### ✚ Cartographie spatiale de la filière



**Figure 4. Carte de la cartographie des ruchers autour de la Réserve de Biosphère de Luki**

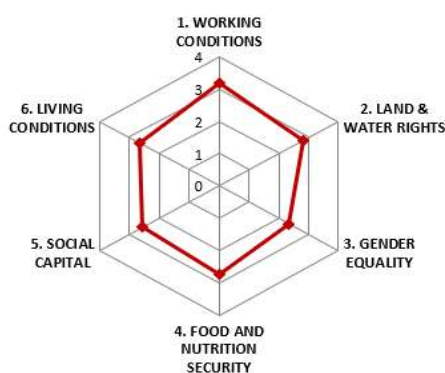
Cette cartographie des ruchers a été réalisée grâce aux points GPS récoltés sur le terrain.

Le GPS Garmin WGS 84 a été utilisé pour l'enregistrement des données GPS liées à chaque localisation. Cette cartographie a ensuite été réalisée

grâce au logiciel QGIS. Il s’agit d’une représentation visuelle préliminaire de la structure de la chaîne de valeur et ses caractéristiques principales.

## 2.4. Analyse sociale

L’analyse de la durabilité sociale et de l’inclusion évalue les impacts et potentiels factuels qui découlent des activités de la chaîne de valeur. Elle permet d’identifier les avantages, les opportunités, les problèmes, les contraintes, les risques et l’incertitude (Lebailly et al., 2019). Selon la méthode VCA4D, elle est basée sur l’évaluation des 6 domaines entre autres, les conditions de travail, les droits fonciers et accès à l’eau, les conditions de vie, la sécurité alimentaire et nutritionnelle ainsi que capital social et genre (Sandy, 2021). Elle est constituée de 52 questions soit 84% de questions totales que comportent la méthode VCA4D. Pour évaluer la durabilité sociale de la filière miel autour de la RBL, nous avons réalisé un profil social comprenant différents scores attribués à chaque question posée à nos enquêtés.



Domain	Present profile	
	Score level	Count
1. WORKING CONDITIONS	Substantial	3,17
2. LAND & WATER RIGHTS	Substantial	2,81
3. GENDER EQUALITY	Moderate/Low	2,35
4. FOOD AND NUTRITION SECURITY	Substantial	2,71
5. SOCIAL CAPITAL	Substantial	2,56
6. LIVING CONDITIONS	Substantial	2,67

Figure 5. Analyse sociale de la filière miel autour de la Réserve de Biosphère de Luki (Nos enquêtes, 2021)

Les résultats de nos enquêtes de terrain confirment que la croissance économique générée par la chaîne de valeur du miel est inclusive et durable du point de vue social cependant ; cette croissance et la durabilité sociale sont ralenties par les problèmes fonciers qui constituent un grand frein pour développement des villages autour de la Reserve de Biosphère de Luki.

## 2.5. Analyse environnementale

L'Analyse environnementale du cycle de vie est une méthodologie d'évaluation environnementale qui permet d'analyser toutes les étapes du cycle de vie d'un produit ou d'un service, à savoir l'extraction de la matière première, le transport, la transformation, la fabrication, la distribution, l'utilisation, la maintenance et la fin de vie (Lebailly et *al.*, 2019). Le but de cette étude était d'évaluer les impacts potentiels sur la durabilité de l'environnement de la chaîne de valeur du miel dans les villages autour de la RBL. L'inventaire a consisté à collecter pour chaque étape de la chaîne de valeur les consommations en ressources (eau, énergie, intrants agricoles, sols) et d'en déduire les possibles émissions dans l'air, dans les cours d'eau et dans les sols à partir de modèles développés à cet effet.

Les apiculteurs autour de la RBL n'utilisent aucun intrant pour la production du miel. Les ressources utilisées sont les différents matériels de production. Il s'agit notamment de la vareuse, des enfumoirs, les ruchettes, des machettes, des seaux, des bidons, du voile d'extraction et du couteau.

En ce qui concerne les émissions, elles sont directes, liées à l'utilisation des enfumoirs lors de certaines activités apicoles telles que l'entretien et la récolte. Il s'agit essentiellement des émissions azotées dans l'air provenant de la combustion des déchets secs de certains produits agricoles. La fumée a un effet calmant sur les abeilles, mais peut avoir un impact néfaste sur le climat et sur les abeilles (Nicola, 2020). Cette fumée peut causer la pollution de l'air et la mort des abeilles si elle est utilisée à forte intensité.

L'importance des insectes pollinisateurs dans les productions agricoles, principalement les abeilles domestiques et sauvages, n'est plus à prouver, mais reste généralement méconnue (Moreno et *al.*, 2018). Ainsi, 70 % d'espèces végétales cultivées pour la consommation humaine dépendent de la pollinisation entomophile avec notamment les arbres fruitiers et les cultures oléagineuses (Lee et *al.*, 2020). Cette dépendance est plus ou moins

importante suivant les cultures. La disparition des insectes abeilles causerait une baisse significative des rendements des plusieurs plantes cultivées autour de la RBL.

La monoculture (culture des acacias par exemple) et l'utilisation de pesticides pour réduire les adventices diminuent fortement les ressources en nourritures de différents pollinisateurs (Ignjatijević et *al.*, 2018). De plus, l'agrandissement des parcelles et la disparition des milieux non cultivés sur les exploitations agricoles ont pour conséquences la fragmentation des habitats et la disparition de corridors écologiques (Folayan et *al.*, 2013). Ces derniers permettent à la faune de se déplacer d'un endroit à un autre *via* des milieux naturels ou semi-naturels (haies, jachères mellifères, agroforesterie etc.) (Standifer et *al.*, 2007).

### **Conclusion et recommandations**

La présente étude avait pour objet d'analyser la chaîne de valeur du miel autour de la RBL selon la méthode VCA4D. Au cours de ce travail, nous avons effectué quatre types d'analyses dont fonctionnelle, financière et économique, sociale ainsi qu'environnementale.

L'analyse fonctionnelle a permis d'identifier les différentes catégories d'acteurs intervenant dans l'organisation de la filière apicole et leurs interactions. Il relève de nos résultats que ces acteurs sont majoritairement les hommes, autochtones représentant 67 % de producteurs dont l'âge moyen est de 55 ans. Comparativement à l'espérance de vie en RDC qui est de 47 ans, l'apiculture améliore les conditions de vie des apiculteurs en augmentant plus ou moins 8 ans de leur espérance de vie. Ces apiculteurs sont membres du COAPMA pour la plupart et produisent mieux que les apiculteurs indépendants. Ils demeurent en concurrence déloyale avec les chasseurs de miel qui vendent leur produit à un prix inférieur au prix du marché. Leurs systèmes de commercialisation sont de type semi-moderne et le circuit de distribution est court de type rural-rural et rural-urbain. La production moyenne est de 8,56 litres pour l'ensemble d'apiculteurs et la transformation est inexistante. Ils sont butés aux problèmes d'équipement, fuite des colonies et baisse du rendement escompté.

En ce qui concerne l'analyse économique et financière, la filière miel autour contribue à la croissance économique. L'apiculture est rentable pour

tous les acteurs impliqués dans la filière apicole. Cette rentabilité dépend du nombre de ruches, de coûts engagés dans la production et de techniques utilisées. Les producteurs dont le nombre de ruches varie de 6 à 10 ont une rentabilité interne de 83 % de leur investissement et ceux ayant plus de 10 ruches ont une rentabilité de 86 %. Plus les apiculteurs ont beaucoup de ruches, plus le rendement diminue suite à la faible maîtrise des techniques de production, mais également à l'environnement (potentiel mellifère). La quantification des revenus des producteurs montre que la hauteur des revenus issus de la commercialisation du miel est non seulement fonction du nombre de ruches possédés, mais aussi de celui de ruches récoltées et du rendement moyen de ruches. Nos résultats ont démontré qu'en plus que l'apiculteur ayant-droit tire mieux profit de l'apiculture que le non-ayant-droit.

Du point de vue social, la chaîne de valeur du miel favorise la croissance économique inclusive et celle durable, mais cette croissance fait face aux problèmes fonciers et d'insécurité alimentaire.

Du point de vue environnemental, l'apiculture rend plusieurs services écosystémiques à la population autour de la RBL. Les effets néfastes de la production du miel sur l'environnement sont inexistantes. La production du miel varie en fonction de potentiels mellifères du miel ; ce qui fait que les zones dégradées produisent moins de miel que les zones non dégradées. La chaîne de valeur du miel est durable autour de la RBL, car elle est rentable de l'amont à l'aval ; elle a de larges effets positifs sur la société et elle a un impact positif sur l'environnement.

### **Bibliographie**

- AWONO A., MANIRAKIZA D., OWONA H. (2008). Etude de base de la filière de miel dans les provinces du Bas Congo et de Kinshasa (RDC)
- CILIA L. (2019). The Plight of the Honeybee: A Socioecological Analysis of large-scale Beekeeping in the United States. *Sociol. Rural.* 2019, 59, 831–849.
- DEJACE D. (2019). Perspectives de mise en place de la Régénération Naturelle Assistée pour l'amélioration de jachères apicoles, en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki (RDC). Travail de fin d'études : Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège.
- DESCLEE D. (2017). Vers l'intégration des dynamiques humaines et spatiales dans un processus systémique de diagnostic multidimensionnel du

- ‘Livelihoods’ pour un développement durable : Cas d’étude de la Réserve de Biosphère de Luki en RDC. Thèse de doctorat : Cotutelle ERAIFT, Université de Kinshasa - Faculté des Bioingénieurs, Université catholique de Louvain
- FAMUYIDE O.O., ADEBAYO O., OWESE T., AZEEZ F.A., ARABOMEN O., OLUGBIRE O.O and OJO D. (2014). Economic Contributions of Honey Production as a Means of Livelihood Strategy in Oyo State Forestry Oyo State, Nigeria. *International Journal of Science and Technology* Volume 3 No. 1, January, 2014
- FAO. FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. (2015). Rapport annuel sur les ressources forestières tropicales, Rome, p. 49. <http://www.fao.org/3/i4793f/i4793f.pdf> Consulté le 04 février, 2021
- FAO. FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. (2017). L’avenir de Tendances l’alimentation et défis et de l’agriculture <http://www.fao.org/3/i6881f/i6881f.pdf> Consulté le 22/04/2021
- FAO. FOOD AND AGRICULTURAL ORGANIZATION. (2018). L’importance des abeilles dans la biodiversité et leur contribution à la sécurité alimentaire et nutritionnelle <http://www.fao.org/africa/news/detail-news/en/c/1133066/> Consulté le 02/05/2021
- FOLAYAN, J. A., and BIFARIN J.O. (2013). Profitability analysis of honey production in Edo North Local Govt of Area of Edo State, Nigeria. *Journal of Agricultural Economics and Development*, 2(2):60-64.
- FORTIER A., LUCIE D. and PIERRE A. (2020). Les mondes apicoles entre agriculture et environnement <https://doi.org/10.4000/etudesrurales.23382> Consulté le 02/05/2021
- FURAHA M.G. (2017). Analyse comparée des Chaînes de valeur du riz dans la plaine de la Ruzizi de la Communauté Economique des pays des Grands Lacs (CEPGL) (Thèse de doctorat). Université de Liège – Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique – 212 pages.
- IGNJATIJEVIĆ S., MILOJEVIĆ I., ANDŽIĆ R. (2018). Economic analysis of exporting Serbian honey. *Int. Food Agribus. Manag. Rev.* 2018, 21, 929–944.
- GARCÍA N. (2017). A Study of the Causes of Falling Honey Prices in the International Market. *American Bee Journal*, August 2016 p. 877-882.
- GILLET P., VERMEULEN C., FEINTRENIE L., DESSARD H., GARCIA C. (2016). Quelles sont les causes de la déforestation dans le bassin du Congo ? Synthèse bibliographique et études de cas. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, 20(2):183-194. <https://doi.org/10.25518/1780-4507.13022>
- KARHAGOMBA B.I., KATWANYI D., BAKENGA M. (2015). Penser abeille et apiculture dans le Kivu <https://www.researchgate.net/publication/281149120> Consulté le 03 mai, 2021

- KIBALA K.J. (2020). Rapport sur la Pauvreté et chômage en République Démocratique du Congo : état des lieux, analyses et perspectives p.24
- KILENSELE M.T. (2015). Limites des stratégies de conservation forestière en République Démocratique du Congo : Cas de la réserve de Luki. Thèse de doctorat : Faculté des sciences, Université Libre de Bruxelles.
- LEBAILLY P., BOUREIMA F., LARE V., P. NDIMANYA. (2019). Analyse de la Chaîne de valeur banane au Burundi. Rapport pour l'Union Européenne, DG-DEAVCO. Value Chain Analysis for Development Project. (VCA4D CTR 2016/375-804), 144 p + annexes.
- LEE H., HYUNOK D., SUMNER A., and CHAMPTIER A. (2020). Pollination markets and the coupled futures of almonds and honey bees: simulating impacts of shifts in demands and costs. *Amer. J. of Agric Econ.* 101: 230–249.
- LUBALEGA T. (2016). Évolution naturelle des savanes mises en défens à Ibivillage, sur le plateau des Bateke, en République Démocratique du Congo. Thèse de doctorat, Université de Laval ; P.151 <http://hdl.handle.net/20.500.11794/26989>
- MORENO G., AVIRON S., BERG S., CROUS-DURAN J., FRANCA A., DE JALÓN S.G. (2018). Agroforestry systems of high nature and cultural value in Europe: Provision of commercial goods and other ecosystem services. *Agrofor. Syst.* 2018, 92, 877–891
- MORGAN E. (2021). Deforestation intensifies in northern DR Congo protected areas [by somerville/sustainableconservation](https://news.mongabay.com/2021/06/deforestation-intensifies-in-northern-drc-protected-areas/) <https://news.mongabay.com/2021/06/deforestation-intensifies-in-northern-drc-protected-areas/>, Consulté le 07/06/2021
- NICOLA B. (2020). Le rôle des abeilles dans le développement rural Manuel sur la récolte, la transformation et la commercialisation des produits et services dérivés des abeilles ; <http://www.fao.org/3/i0842f/i0842f.pdf> Consulté le 01/05/2021
- NICOLLET B. (2020). Complément de revenus agricoles ? Abeille & Nature ; <https://www.abeille-et-nature.com/index.php> Consulté le 03 mai, 2021
- PAVLA V., and MIROSLAV H. (2020). The Economic Value of the Ecosystem Services of Beekeeping in the Czech Republic
- PHIPPS R. (2016). International Market Report. *American Bee Journal.* July 2016 :749-753.
- PHIPPS R. (2017). International Market Report. *American Bee Journal.* June 2017 : 598-604.
- PNUD. (2018). Quelles contraintes lever pour lutter efficacement contre la pauvreté en RDC. *Rapport de séminaire.* , 3-5 mai 2018.

- PNUD, 2020. Pauvreté et conditions de vie des ménages dans les pays en développement. [http://www.cd.undp.org/mediafile/Profil\\_Afrique\\_Final.pdf](http://www.cd.undp.org/mediafile/Profil_Afrique_Final.pdf), (12/04/2021).
- POSHO N.B. (2015). Etat des lieux de la filière apicole en RDC et évaluation des capacités pollinisatrices des abeilles domestiques (*Apis mellifera adansonii*, L.) sur la culture de melon africain (*Cucumeropsis mannii*, Naudin) à Kisangani. (Thèse de doctorat). Université de Liège – Gembloux Agro-Bio Tech, Belgique – 119 pages.
- SANDY M. (2021). Analyse de la chaîne de valeur café en République Démocratique du Congo selon la méthode VCA4D : Cas de la Réserve de Biosphère de Luki. 80 Pages : Travail de fin d'études : Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège.
- STANDIFER L.N. (2007). Honey Bee Nutrition and Supplemental Feeding. Excerpted from Beekeeping in the United State.
- TSHIBASU E., 2019. Travaux sur l'établissement d'une baseline carbone de la forêt autour de la réserve de biosphère de Luki. Projet WWF et ERAIFT à Luki.
- UE. (2014). Directive 2014/63/UE du Parlement Européen et du Conseil du 15 mai 2014 modifiant la directive 2001/110/CE du Conseil relative au miel. Journal officiel de l'Union Européenne. DOI : [https://eurlex.europa.eu/legalcontent/FR/TXT/HTML/?uri=OJ:JOL\\_2014\\_164\\_R\\_0001&from=FR](https://eurlex.europa.eu/legalcontent/FR/TXT/HTML/?uri=OJ:JOL_2014_164_R_0001&from=FR) Consulté le 4 Aout, 2021
- UICN. (2016). Renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion durable des produits forestiers non ligneux, p. 92.
- UN-Habitat. (2018). Working for a better future: Annual Progress Report, p.25 <https://unhabitat.org/annual-progress-report-2018> Consulté le 07 juin, 2021
- USENI S. Y., MALAISSE F., CABALA K. S., KALUMBA M. A., AMISI M. Y., NKUKU K. C. (2019). Tree diversity and structure on green space of urban and peri-urban zones: the case of Lubumbashi City in the Democratic Republic of Congo. *Urban Forestry & Urban Greening*, 41: 67-74. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2019.03.008> Consulté le 04 mars, 2021
- VUNDU M., KALAMBAY L. (2010). Code forestier commenté et annoté, version complétée, Loi n°11/2002 du 29 août 2002-RDC, USAID/CARPE, mai 2013, p.15.
- WWF. (2010). Plan d'aménagement de la Réserve de Biosphère de Luki, Projet d'appui à la gestion durable et conservation des écosystèmes forestiers de la République Démocratique du Congo, réalisé par ERAIFT, révisé en 2001.