Mis en œuvre par

Programme de maintien de la Biodiversité et Gestion durable des Forêts (BGF)

Analyse des services écosystémiques du Parc National de la Lomami



Rapport de l'étude

Equipe :

Gérard Imani Mugisho

Janvier Bashagaluke Bigabwa

Marie-Bernard Dhedya Lonu

Pierre Kiloso Mambo

Appui : Ulrike Tröger

Avril 2020

Mentions légales
En sa qualité d'entreprise fédérale, la GIZ aide le gouvernement fédéral à réaliser ses objectifs en matière de coopération internationale pour le développement durable.
Le contenu de ce document relève de la seule responsabilité du Consultant, et ne peut en aucun cas être considéré comme reflétant la position de la GIZ.

Publié par
Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH

Programme de maintien de la Biodiversité et Gestion durable des Forêts (BGF)
15, Av. Papa Iléo (ex. Avenue des Cliniques) / MEDD-ICCN
B.P 7555 Gombe/Kinshasa, RDC
Tél : +243 (0) 992902624 / +243 (0) 818591632
Email : oliver.koegler@giz.de
Internet : www.giz.de

Partenaires congolais :
ICCN
MEDD

Responsables
Danièle Fouth

Composante
Champ d'Action Conditions cadres (COCA)

Contractant
Monsieur Gérard IMANI, Consultant principal
Monsieur Janvier Bashagaluke Bigabwa consultant secondaire
Monsieur Marie Bernard Dhedya Consultant secondaire
Monsieur Pierre Kiloso Consultant secondaire

Auteurs
Prof Gérard Imani et al.

Contributions
Simon Baer (BGF/GIZ)
Ulrike Tröger (UFZ)
Ina-Kathrin Spey (BGF/GIZ)
Elias Huland (GIZ/Allemagne)
Tony Kaseke (BGF/GIZ)
Arcel Bamba (BGF/GIZ)
Daniel Mukubi (DDD/MEDD)

Photo de Couverture
Prof Gérard Imani

Lieu et date de l'Intervention
Bukavu, Kindu, Kinshasa, Mai 2020

Bureau et date de publication
BGF/GIZ Kinshasa, Avril 2020

Résumé

Ce rapport général détaille le déroulement et les résultats principaux de l'étude dont le but a été d'évaluer les services écosystémiques ou les avantages que le fonctionnement normal du Parc National de la Lomami y compris sa zone tampon offrent aux populations tant aux niveaux local, régional, national que mondial. Cette évaluation avait également comme but d'accroître la visibilité et le soutien politique du Parc en mettant en évidence ses avantages sociétaux plus larges et ses contributions au développement de la région.

Pour dégager ces services, l'étude a été regroupée en trois paquets principaux : l'agriculture et les prélèvements sauvages (i), le climat et l'eau, (ii) ainsi que les valeurs culturelles et le tourisme (iii). Les données ont été collectées sur terrain dans vingt villages de la partie sud de la zone tampon dans la chefferie de Bangengele et le secteur de Balanga, la zone d'étude. Pour y arriver, les focus groups ont été organisés avec la population et les personnes ressources (chef de village, sages, gardiens de coutume) de chaque village. Ces informations empiriques ont été complétées par les entretiens avec les organisations/structures et personnes ayant travaillé ou travaillant dans la zone d'étude ainsi que par l'analyse documentaire.

Malgré les limites de cette évaluation dues à la situation sécuritaire, aux contraintes temporelle, financière, logistique et à la rareté de données pour cette zone étudiée, les valeurs sociales, culturelles et économiques du Parc y compris sa zone tampon ont été mises en évidence.

Ce travail pilote d'évaluation de services écosystémiques, un premier exercice pour la République Démocratique du Congo, a démontré que les Produits Forestiers Non ligneux tirés de la zone tampon du Parc sont très importants pour l'alimentation, la médecine traditionnelle et comme source principale de revenu pour les milliers de personnes vivant dans cette zone. Sur le plan climat et eau, le Parc assure par sa couverture forestière importante et vierge (plus intacte), la séquestration et le stockage de carbone représentant les 2 % du stock national (soit 0.37 Gt de carbone). Par sa couverture végétale et son réseau hydrographique, le Parc assure le rôle de purification, de régulation du débit d'eau et d'approvisionnement en eau pour de besoins de consommation et de valorisation dans le domaine d'hydroélectricité.

Les valeurs culturelles ont été appréciées en mettant en évidence les différentes pratiques spirituelles et culturelles (guérison, recréation) ainsi que les sites touristiques que le Parc et sa zone tampon offrent à travers leur couverture forestière pour le bien-être de la population environnante.

À la fin de cette évaluation, l'évolution future de ces différentes valeurs du Parc y compris sa zone tampon a été analysée et critiquée à travers la conception des deux scenarii qui ont permis de déterminer la nécessité de mettre en place une politique de développement durable pour une utilisation rationnelle des ressources. De ce fait, quelques recommandations pertinentes ont été formulées.

Table des Matières

Résumé iv
Liste des tables vii
Liste des figures viii
Liste des abréviations ix
1. Introduction 1
1.1 Présentation de la complexité du Parc National de la Lomami 1
1.2 Aperçu et description des services écosystémiques du Parc et de sa zone tampon 2
1.3 Contexte spécifique de cette étude 5
1.4 Objectifs de l'étude 6
1.5 Limites de l'étude 7
2. Aperçu général sur le lien entre conservation et développement local 8
2.1 Documents stratégiques en RDC en rapport avec la conservation et le développement local 8
2.2 Amélioration des conditions sociales, économiques et sanitaires 8
2.3 Développement du secteur énergétique (eau et hydroélectricité) 9
2.4 Protection de l'environnement et lutte contre le changement climatique 10
2.5 Développement du tourisme et potentiel de création d'emploi 11
3. Approche méthodologique de l'étude 12
3.1 Analyse documentaire 12
3.2 Développement des questions de recherche et des hypothèses 12
3.2.1 Vision de l'évaluation et choix des Services Ecosystémiques prioritaires 13
3.2.2 Hypothèses, questions de recherche et catégories de données 13
3.3 Organisation de la collecte de données 16
3.3.1 Planning de la mission de terrain et équipe de collecte 16
3.3.2 Méthodes et outils de collecte de données 16
3.4 Échantillonnage 17
3.5 Traitement de données par hypothèse 19
3.5.1 Agriculture et prélèvements 19
3.5.2 Valeurs culturelles et touristiques 20
3.5.3 Climat 21
4. Evaluation des Services Ecosystémiques du PNL 24
4.1 Importance socio-économique de l'utilisation des produits forestiers non ligneux (PFNL) 24
4.1.1 Importance générale 24

4.1.2 Importance financière des PFNL 25
4.1.3 La chasse et la pêche comme activités principales 27
4.1.4 Parc comme réservoir de la viande de brousse et de poisson 28
4.2 Valeur nutritionnelle et sanitaire des produits forestiers du Parc et de sa ZT 29
4.2.1 Valeur nutritionnelle 29
4.2.2 Valeur sanitaire 30
4.3 Importance du PNL et de sa ZT sur la régulation de la qualité de l'eau 32
4.3.1 Valeur qualitative et quantitative du réseau hydrographique du Parc 32
4.3.2 Valorisation du réseau hydrographique du Parc en hydroélectricité 35
4.4 Bienfaits du PNL et de sa zone tampon sur la régulation du climat et la séquestration du carbone 38
4.5 Relation entre le service culturel du PNL, de sa zone tampon et le bien-être des populations 44
4.6 Hypothèse de développement du tourisme au PNL et sa ZT 51
4.6.1 Potentialités et ressources 51
4.6.2 Menaces et risques 53
4.6.3 Echéancier des flux financiers prévisionnels 53
4.6.4 Résumé de l'analyse touristique 56
5. PNL à l'avenir – des scénarii 57
5.1 Description du Statu quo et des menaces actuelles 57
5.1.1 Sur l'approvisionnement de la viande de brousse, du poisson et d'autres PFNL 57
5.1.2 Sur les autres services écosystémiques évalués et la population de la partie sud de la zone tampon 58
5.2 Développement de scenarii 59
5.2.1 Description de l'avenir 59
5.2.2 Scenarii possibles 59
6. Conclusion et recommandations 63
7. Références 66
8. Annexes 72

Liste des tables

Table 1: Services Ecosystémiques du Parc National de la Lomami 3
Table 2: Hypothèses et sources retenues de données pour le- paquet agriculture et prélèvements sauvages 13
Table 3: Hypothèses et sources de données pour le paquet climat et eau 14
Table 4: Hypothèses et sources de données pour le paquet valeurs culturelles et tourisme 15
Table 5: Méthodes et outils utilisés pour l'évaluation 17
Table 6: Sites d'échantillonnage et caractéristiques des enquêtés 18
Table 7: Caractéristiques des images utilisées 22
Table 8: Précision de la classification de l'image de 2019 23
Table 9: Rencontre dans le Parc des animaux devenus rares dans la ZT 29
Table 10: Caractéristiques de certaines rivières à potentialités hydroélectriques 37
Table 11: Couverture végétale de l'actuel PNL et de sa zone tampon entre 1987 et 2019 42
Table 12: Espèces animales tabou (LC préoccupation mineure, NT (proche en danger), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique) 47
Table 13: Différentes pratiques réalisées par les populations de la ZT échantillonnées 48
Table 14: Echéancier des flux financiers prévisionnels pour le développement du tourisme au Parc National de la Lomami : scénario pessimiste 55
Table 15: Echéancier des flux financiers prévisionnels pour le développement du tourisme au Parc National de la Lomami : scenario optimiste 55
Table 16: Présentation de changements probables dans les deux scenarii 59
Table 17: Influence de changement sur les services écosystémiques dans le futur 62

Liste des figures

Figure 1: Exemple d'animaux capturés par les chasseurs (a) *Varan niloticus* (b) Porc épic (Atherurus *africanus*) 4
Figure 2: Pêche à l'hameçon et nasses sur la rivière Kasuku 4
Figure 3: Discussion en groups lors de la cartographie participative 16
Figure 4: Carte de localisation des villages échantillonnés dans la partie sud de la zone tampon du PNL à Balanga et Bangengele 18
Figure 5: Produits forestiers non ligneux utilisés par les populations 24
Figure 6: Raisons du choix de la médecine traditionnelle 31
Figure 7: Carte sur le réseau hydrographique du Parc et de sa zone tampon 33
Figure 8: Type des maladies fréquentes dans la zone d'enquête 34
Figure 9: Potentiel hydroélectrique sur le réseau hydrographique vers le Nord du Parc et de sa zone 36
Figure 10: (a) Couverture forestière de l'actuel PNL et de sa zone tampon en 1987 39
Figure 10: (b) Couverture forestière de l'actuel PNL et de sa zone tampon en 2003 40
Figure 10: (c) Couverture forestière de la zone de l'actuel PNL et de sa zone tampon en 2019 41
Figure 11: Les différentes pratiques spirituelles traditionnelles 44
Figure 12: Photo montrant l'Installation du chef coutumier et administratif chez les Bangengele (Groupement Tchadi, Village Mabila) 45
Figure 13: Produits et outils utilisés dans les pratiques spirituelles et culturelles. Légende : (a) la peau de kenge (*Tragelaphus euryceros*) autour des reins, le collier en ivoire avec dents de léopard et cornes d'antilope ; (b) le Collier avec dents de Chui (léopard/ *Panthra pardus*) ; (c) la Chasse mouche avec la queue du Mboko (buffle/ *Syncerus cafer*) ; (d) le Chapeau du chef fait de la peau de Chui (léopard/ *Panthera pardus*) et et de plumes du perroquet, les bretelles faites du raphia, et le collier avec dents de Chui (léopard/ *Panthera pardus*) ; (e) le Chapeau tissé en lianes avec plumes de pongo (aigle) ; (f) le Chapeau du chef fait de la peau de Chui (léopard/ *Panthera pardus*) et de plumes de pongo (aigles). 46
Figure 14: Mode de transmission du savoir culturel 50
Figure 15: Paysage savanicole du Parc National de la Lomami 52
Figure 16: Evolution de la demande en terre agricole dans un scenario de développement sans précaution entre 2020-2030 (x = Année ; y = nombre d'hectare) 61
Figure 17: Evolution de la perte en forêt primaire dans un scenario de développement sans précaution entre 2020-2030 ((x = Année ; y = nombre d'hectare) 61

Liste des abréviations

AP	Aire Protégée
BIOSE	Biodiversité et Service Ecosystémique
BGF	Programme de maintien de la Biodiversité et Gestion durable des Forêts
CFC	Concessions Forestières des Communautés Locales
EDD	Environnement et Développement Durable
ESE	Evaluation des Services Ecosystémiques
ETD	Entité Territoriale Décentralisée
FG	Focus Groups
GFA	GFA Consulting Group GmbH
GIZ	Deutsche Gesellschaft für internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
GPS	Global Positionning System
ICCN	Institut Congolais pour la Conservation de la Nature
IPAPEL	Inspection Provinciale Agriculture Pêche et Elevage
IPBES	Plateforme Intergouvernementale sur la Biodiversité et les Services Ecosystémiques
KfW	Organisation Financière Allemande
MEDD	Ministère de l'Environnement et Développement Durable
ODD	Objectifs de Développement Durable
ONG	Organisation Non Gouvernementale
OSFAC	Observatoire Satellitaire des Forêts d'Afrique Centrale
PDL	Plan Local de Développement
PDP	Plan de Développement Provincial
PFNL	Produits Forestiers Non Ligneux
PNKB	Parc National de Kahuzi-Biega
PNL	Parc National de la Lomami
PNSD	Plan National Stratégique de Développement
PNUD	Programme de Nations Unies pour le Développement
PNVi	Parc National de Virunga
RDC	République Démocratique du Congo
SE	Services Ecosystémiques
ZT	Zone Tampon
TEEB	The Economics of Ecosystems and Biodiversity, Economie des Ecosystèmes et de la biodiversité
USD	United States' Dollars

Taux de change en Mars 2020 :

1 dollar USD = 1 700 Fc

1. Introduction

1.1 Présentation de la complexité du Parc National de la Lomami

Le Parc National de la Lomami (PNL) est l'un des Parcs de la République Démocratique du Congo qui a été créé par le Décret N°16/024 du 19 juillet 2016. Ce parc se localise précisément à cheval sur la province de la Tshopo et la province de Maniema. Il s'agit du huitième Parc en République Démocratique du Congo (RDC) et le tout premier à être créé de manière participative après consultation des populations riveraines.

Le PNL s'étend sur 8 874 km² (887 400 hectares) de forêts humides tropicales de basses terres avec des îles de savane dans le sud et des collines à l'ouest. Il contient plusieurs espèces animales endémiques, y compris le bonobo (*Pan paniscus*), l'okapi (*Okapia johnstoni*), le paon du Congo (*Afropavo congensis*), et une espèce de primates appelée Lesula (*Cercopithecus lomamiensis*), ainsi qu'une importante population d'éléphants de forêt d'Afrique (*Loxodonta africana cyclotis*). La menace principale pour la vie sauvage dans le Parc national de la Lomami est le commerce de viande de brousse.

Le parc est géré par l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN) et est soutenu par différents partenaires dont la Fondation Lukuru et la Coopération allemande à travers la KfW et la GIZ. Au-delà de sa zone de protection intégrale, le PNL est parmi les rares Parcs en RDC à disposer d'une zone tampon (ZT) habitée, d'environ 21 017 km². Dans la ZT, il est permis d'exploiter les ressources suivant les règles qui assurent une gestion durable.

En se référant à l'analyse faite lors de l'atelier de cadrage sur les services écosystémiques du PNL, les grands défis que connaît ce Parc sont liés au fait qu'il soit nouvellement créé. Parmi ces défis on retiendra :

Le PNL dispose d'une biodiversité exceptionnelle et de fortes relations homme-nature : La biodiversité du PNL est très riche avec des espèces endémiques d'intérêt national et international, mais la pression anthropique pourrait impacter négativement sa conservation. Cela est perçu à travers un attachement très fort entre l'homme et la nature. L'homme vivant autour du Parc utilise plusieurs ressources provenant de cette biodiversité pour sa survie et ses besoins primaires.

La création récente du PNL dans le contexte de développement durable. Le PNL est un nouveau parc créé en juillet 2016, le tout dernier en RDC actuellement. Dans le contexte de développement durable, ce Parc devait disposer des politiques nouvelles et des approches permettant d'assurer la conservation de sa biodiversité particulière (Bonobo, Paon congolais, Lesula, Eléphant de forêt, Okapi, etc.) tout en assurant le bien-être des communautés vivant autour, dans la zone tampon.

Insuffisance de visibilité : Les communautés locales, nationales et internationales ignorent les valeurs d'habitat de la biodiversité et les avantages sociétaux qu'offre le PNL. Très peu d'informations (y compris scientifiques) sont disponibles pour faire connaître ce Parc et attirer l'attention des divers intervenants en vue de sa conservation à long terme et sa gestion durable.

La zone tampon du PNL ne dispose pas du plan d'aménagement et de gestion : Malgré une population humaine qui augmente localement surtout dans les villages de la ZT, la maîtrise de la pression sur les ressources disponibles dans la ZT n'est pas assurée. À l'heure actuelle, hormis le protocole d'accord ICCN/Population locale, il n'existe aucun plan de gestion de la ZT, ni de mesures institutionnelles, ou des pratiques mises en place pour assurer la protection de la ZT. La population locale vit presque exclusivement de la chasse, de la pêche et un peu de l'agriculture. Pour cela, on constate l'usage des pratiques destructrices de la nature dans la zone tampon, telles que l'usage des substances toxiques pour la pêche, la chasse intensive de la viande de brousse ciblant même les espèces protégées, ainsi que le recours exclusif à l'agriculture itinérante sur brûlis.

Le PNL ne dispose pas d'un financement suffisant et stable pour poursuivre ses missions : Le PNL ne bénéficie pas suffisamment de financements ou allocations budgétaires du gouvernement national. La mobilisation des bailleurs externes pour l'appui à la conservation reste insuffisante. On note dans la zone, l'appui de la Fondation Lukuru, KfW et la GIZ qui accompagnent certaines activités de l'ICCN.

1.2 Aperçu et description des services écosystémiques du Parc et de sa zone tampon

Les services écosystémiques (SE) sont les biens, les services ou les bénéfices que les humains tirent du fonctionnement normal des écosystèmes (Millennium Ecosystem Assessment 2005). Ils sont également définis comme la contribution de la nature aux peuples (Díaz et al. 2018). Les SE sont généralement catégorisés en quatre groupes : services d'approvisionnement (ou de prélèvement), services de régulation (maintien d'équilibre), services culturels et services de soutien qui appuient les autres catégories.

Plusieurs services écosystémiques (SE) sont fournis par le PNL et sa ZT. Ces services sont bénéfiques à plusieurs personnes dont premièrement les communautés situées dans les territoires où est localisé le Parc. Environ 10 Entités territoriales Décentralisées (ETDs) entourent le Parc, mais deux seront concernées par cette évaluation (Balanga et Bangengele) au regard du dynamisme très remarquable qui les caractérise.

D'autres bénéfices sont profitables aux communautés à diverses échelles, dont provinciale, nationale, régionale et même internationale (Tableau 1). Une analyse sur les types de services que fournit le Parc National de la Lomami, leur lieu de production ainsi que la catégorie de bénéficiaires avait été faite lors de l'atelier de cadrage pour l'évaluation de services écosystémiques au PNL (voir rapport atelier cadrage SE Lomami).

Table 1: Services Ecosystémiques du Parc National de la Lomami

Service écosystémique	Lieu de production	Bénéficiaires
Approvisionnement :		
Nourriture		
Viande	Zone tampon	National et local
Poisson	Zone tampon	Balanga et Bangengele
Champignon	Zone tampon	Balanga et Bangengele
Miel	Zone tampon	Balanga et Bangengele
Chenille	Zone tampon	Balanga et Bangengele
Fruits comestibles	Zone tampon	Balanga et Bangengele
Matières premières		
Bois de construction	Zone tampon	Local et National
Bois Energie	Parc et zone tampon	Local et National
Lianes	Zone tampon	Loca et National
Eau douce		
Rivière Lomami	Parc, Zone tampon	International
Rivière Lujo	Parc (Ouest)	Régional
Rivière Kasuku	Parc (Est)	Balanga et Bangengele
Ressources médicinales		
Kepanga	Zone tampon et Parc	National
Ketchu	Zone tampon et Parc	National
Soutien :		
Habitat des espèces	Zone tampon et Parc	Balanga et Bangengele
Maintien de la biodiversité	Zone tampon, Parc	International
Régulation :		
Climat	Echelle nationale	Echelle mondiale
Séquestration du carbone	Echelle nationale	Echelle mondiale
Culturel :		
Tourisme	Zone tampon et Parc	Balanga et Bangengele
Esthétique	Zone tampon et Parc	Balanga et Bangengele
Spirituel	Zone tampon et Parc	Balanga et Bangengele

Source : Atelier de cadrage Evaluation de Services Ecosystémiques au PNL

La classification et la description des services sont fondées sur les travaux du TEEB (The Economics of Ecosystems and Biodiversity) (TEEB, 2010).

Approvisionnement en nourriture

Selon le rapport TEEB (2010), les services d'approvisionnement sont « des services écosystémiques qui décrivent la production matérielle et énergétique des écosystèmes comme par exemple l'eau, la nourriture et d'autres ressources ». L'approvisionnement en nourriture fait référence aux écosystèmes qui fournissent les conditions permettant la production alimentaire. Dans le cadre du PNL, l'approvisionnement en nourriture comprend les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL), notamment le poisson, la viande de brousse, les chenilles, le miel, les insectes etc.

- Approvisionnement en viande de brousse et en poisson

L'approvisionnement en viande de brousse implique la chasse de plusieurs animaux sauvages (Fig. 1) (Primates, Rongeurs, Oiseaux, Reptiles, etc.) qui sont légalement autorisés par la règlementation de la RDC et les normes internationales de l'UICN (https://www.iucnredlist.org/). Ces animaux peuvent être consommés sur place ou alors commercialisés sur le marché régional et local.

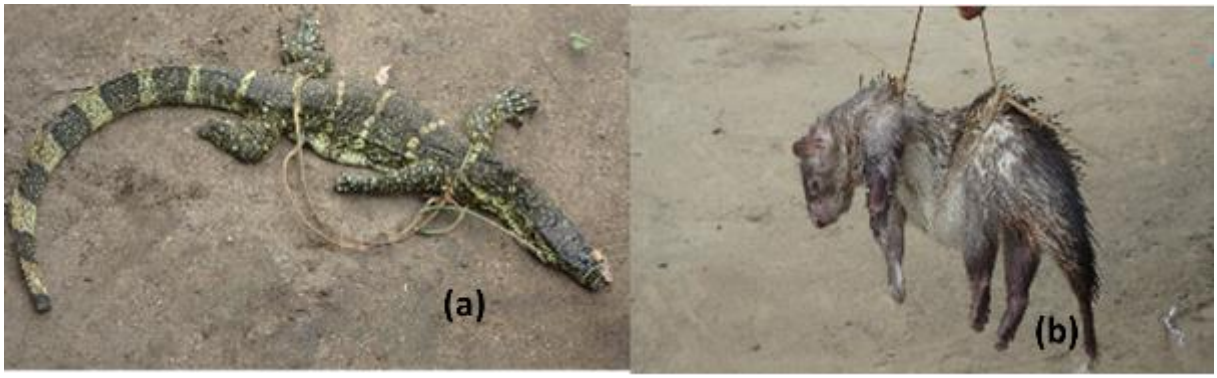


Figure 1: Exemple d'animaux capturés par les chasseurs (a) *Varan niloticus* (b) Porc épic (Atherurus *africanus*)

L'approvisionnement en poisson fait référence à la pêche sur les rivières, cours d'eau de diverses espèces ichtyologiques en utilisant plusieurs techniques selon le cas (Fig. 2).



Figure 2: Pêche à l'hameçon et nasses sur la rivière Kasuku

- Approvisionnement en PFNL :

L'approvisionnement en PFNL implique tout prélèvement non ligneux de la forêt comme le miel, les champignons, les feuilles pour la construction (Feuilles de Maranthaceae localement appelées Magungu) et les fruits.

Approvisionnement en eau douce :

Selon le rapport TEEB (2010), l'approvisionnement en eau douce implique que « les écosystèmes jouent un rôle essentiel dans le cycle hydrologique mondial, car ils régulent le flux et la purification de l'eau. La végétation et les forêts influencent la qualité de l'eau disponible au niveau local ».

Cet approvisionnement en eau douce est important à la fois pour la consommation et divers usages domestiques. Deux autres services sont fournis par la disponibilité de l'eau de la zone, à l'occurrence le transport et le potentiel hydro-électrique.

Approvisionnement en ressources médicinales :

L'approvisionnement en ressources médicinales implique que « les écosystèmes et la biodiversité fournissent de nombreuses plantes utilisées comme médicaments naturels ainsi que des matières premières pour l'industrie pharmaceutique ».

Habitat des espèces et maintien de la diversité biologique

Par définition, l'habitat des espèces implique que « les habitats fournissent tout ce dont une plante ou un animal particulier a besoin pour survivre ». Selon TEEB (2010), le maintien de la diversité biologique fait référence « à la variabilité génétique entre et au sein des populations d'espèces. La diversité génétique fait une distinction entre différentes espèces ou races, créant ainsi la base pour des cultivars bien adaptés localement et un fonds de gènes pour le développement de cultures et d'animaux à des fins commerciales ».

Régulation du climat local et séquestration du carbone

Selon la définition de TEEB (2010), le service de régulation du climat veut dire que « les arbres fournissent de l'ombre tandis que les forêts influencent les précipitations et l'eau disponible au niveau local et régional ». Le service de séquestration de carbone implique que « les écosystèmes régulent le climat mondial en stockant et en séquestrant les gaz à effet de serre à travers le processus de la photosynthèse des arbres ».

Services culturels

Par définition, on entend par services culturels « les avantages non matériels que les gens obtiennent du contact avec les écosystèmes. Cela englobe les avantages esthétiques, spirituels et psychologiques » (TEEB, 2010).

1.3 Contexte spécifique de cette étude

Depuis maintenant plusieurs années, l'ICCN bénéficie de l'accompagnement technique et financier de plusieurs organisations dont la Coopération allemande à travers la GIZ et la KfW, afin de réaliser et parfaire ses actions de conservation à l'échelle nationale. Un aspect important de cet appui est le renforcement de capacités qui vise à améliorer l'efficacité dans la gestion des aires protégées (AP) à travers l'élaboration d'outils standards et des documents stratégiques.

C'est dans ce cadre qu'un regard particulier est porté sur les services écosystémiques des AP qui sont restés peu connus et timidement valorisés en RDC. En considérant les SE, l'ICCN veut démontrer la valeur ou l'importance de la conservation aux conditions socio-économiques des populations autour des espaces protégés. Ainsi, l'ICCN et le Programme de maintien de la Biodiversité et Gestion durable des Forêts (BGF/GIZ) aspirent atteindre le résultat 2 du programme « La Biodiversité est protégée et les services écosystémiques sont développés dans les zones protégées » qui est en même temps un des objectifs clés de la Stratégie nationale de conservation de la biodiversité.

La RD Congo est membre de la Plateforme Intergouvernementale science-politique sur la Biodiversité et les Services Écosystémiques (IPBES). Elle a pour mandat principal de synthétiser les connaissances les plus récentes sur la biodiversité, les écosystèmes et leurs contributions au bien-être des personnes, ainsi que les outils et les méthodes pour protéger et utiliser durablement ces ressources naturelles vitales. Lors de la Conférence Internationale sur la Recherche pour la conservation de la Biodiversité et les Services Écosystémiques (CIBES) à Kinshasa en 2018 où les résultats d'une évaluation SE africaine de l'IPBES ont été présentés, il a été recommandé de mettre en place une Task Force, sous la supervision de la Direction de Développement Durable du Ministère de l'Environnement et Développement Durable (DDD/MEDD), pour réfléchir sur la mise en place d'une plateforme nationale IPBES en RD Congo, la BIOSE-RDC.

Cette plateforme aura comme but de promouvoir l'interface science –politique en assurant la prise en compte des résultats des recherches dans les processus de prise de décisions pertinentes. C'est dans ce sens qu'une étude pilote sur les services écosystémiques peut fournir des éléments scientifiques pertinents aux gestionnaires. Parmi les parties prenantes, il était convenu de placer le Parc National de la Lomami au centre de cette activité. Cette évaluation est un processus multi-acteurs ancré dans des structures nationales pertinentes, et impliquant les parties prenantes clés (structures étatiques aux différents niveaux, société civile, universités, populations locales).

1.4 Objectifs de l'étude

Pour démarrer cette première évaluation des Services Ecosystémiques en RDC, un atelier de cadrage avait été organisé à Kinshasa du 20 au 23 mai 2019, où les parties prenantes ont conjointement défini les objectifs et la feuille de route de l'évaluation. Cet atelier avait permis de définir la portée de l'évaluation dont l'objectif est de décrire le panorama de différents bénéfices du Parc. La vision principale de cette évaluation est d'accroître la visibilité et le soutien politique du PNL en mettant en évidence ses avantages sociétaux plus larges et ses contributions au développement régional.

L'objectif de cette étude a été d'évaluer les services écosystémiques offerts par le Parc National de la Lomami et sa zone tampon.

De manière spécifique, l'étude a permis de :

- décrire les différents Services écosystémiques que le PNL fournit au niveau local, national, régional et international ;
- démontrer la signification des services écosystémiques pour la société et la population locale ;
- démontrer l'importance de cette évaluation dans la définition et l'application des stratégies politiques tant locales, nationales qu'internationales de conservation ;
- proposer les scénarii de changement dans l'offre de services écosystémiques avec le temps ;
- Emettre les recommandations politiques pour améliorer la gestion du Parc

1.5 Limites de l'étude

Bien que le travail consiste à faire l'évaluation de SE du PNL, l'étude sur terrain s'est focalisée uniquement sur le territoire de Kailo, au sud de la zone tampon du PNL, plus précisément dans la chefferie de Bangengele et le secteur Balanga. La situation sécuritaire dans le Secteur des Balanga n'ayant pas permis de faire la descente sur le terrain, les enquêtes pour ce qui est de ce Secteur ont eu lieu directement à Kindu avec les notables ressortissants de ce secteur.

Seulement, vingt villages ont été échantillonnés compte tenu des contraintes temporelle, financière, logistique et sécuritaire. La partie nord du Parc n'a pas été prise en compte à cause des difficultés logistiques, du caractère pilote de l'évaluation et compte tenu du mandat du programme BGF se limitant au sud du Parc.

Seulement, vingt villages ont été échantillonnés compte tenu des contraintes temporelle, financière, logistique et sécuritaire. La partie nord du Parc n'a pas été prise en compte à cause des difficultés logistiques, du caractère pilote de l'évaluation et du mandat du programme BGF qui a appuyé l'étude.

Le travail sur terrain s'est étalé sur une dizaine de jours. Il n'a pas été possible de considérer tous les groupes ethniques bien qu'il est connu que la valorisation de SE par les communautés peut varier selon les groupes ethniques (Cuni-Sanchez et al. 2019a). La variation temporaire des SE dans la région n'a donc pas été prise en compte dans le cadre de cette étude, tel que est proposé dans la littérature (Holland et al. 2011).

Pour minimiser ces limites, les données secondaires ont été collectées afin de renforcer les informations recueillies sur le terrain. Selon les indicateurs et la nécessité, ces données ont été collectées à différentes échelles (locale, provinciale, nationale, régionale et dans une certaine mesure, internationale). L'autre défi est la rareté des informations directes sur le Parc. Pour ce faire, il a été nécessaire d'utiliser les résultats issus des régions similaires au Parc sur le plan écologique et contextuel.

L'étude veut donner les éléments pouvant mettre en évidence l'importance du parc pour la population et stimuler les discussions sur un développement qui prend en compte la nature, la conservation de la biodiversité et les besoins sociaux. En dépit des limites sus-évoquées, les résultats présentés dans ce document répondent sans équivoque à ce but principal de l'évaluation des services écosystémiques.

2. Aperçu général sur le lien entre conservation et développement local

2.1 Documents stratégiques en RDC en rapport avec la conservation et le développement local

La République Démocratique du Congo s'est engagée à travers son histoire, à la mise en œuvre du Plan Stratégique 2011-2020 de la biodiversité et de ses objectifs d'Aichi ; à la poursuite des objectifs et la mise en œuvre des recommandations pertinentes issues des décisions de la Convention sur la Diversité Biologique (CBD), à la création et l'augmentation de la superficie d'AP dont le souhait est la conservation de 17% du territoire national. L'investissement financier interne et la mobilisation de financement externe pour l'émergence et l'amélioration de la gestion des AP en RDC sont explicitement indiqués dans les politiques et les stratégies nationales de développement. Les paragraphes qui suivent montrent le lien entre le développement de la RDC et la conservation à travers la création du PNL. Les documents importants de développement qui témoignent cette volonté sont le Plan National Stratégique de Développement (PNSD) et ses annexes (Outils de planification, vision de la RDC à l'horizon 2050, Plan quinquennal 2017 – 2021) (RDC 2016a, 2016b, 2016c, 2016d), le document de Stratégie de Réduction de la Pauvreté ainsi que les stratégies et plan d'actions nationaux sur la biodiversité (MECN-DD 2016a), le plan d'action national sur la viande de brousse (Ringuet et al. 2011), le Plan National de Développement Sanitaire (Ministère de la santé Publique 2016). Les messages clés de l'analyse de ces documents sont présentés dans les paragraphes suivants.

L'analyse de ces documents stratégiques de développement de la RDC a été faite en gardant un regard sur le lien entre les politiques et les biens et services offerts par le PNL dont ceux relatifs à l'amélioration des conditions sociales, sanitaires et économiques, de développement agricole, de développement des secteurs énergétique et hydro-électrique, de développement du tourisme et de lutte contre le changement climatique ainsi que l'amélioration de la gestion de l'environnement.

2.2 Amélioration des conditions sociales, économiques et sanitaires

L'une des axes stratégiques du gouvernement de la RDC est l'amélioration des conditions sociales des populations à travers la diversification de l'économie. La quatrième stratégie globale de développement du pays vise une amélioration du bien-être social à travers quatre piliers dont le troisième voudrait « *améliorer les revenus des habitants ».* Dans le cadre de l'amélioration du bien-être humain en matière de santé et nutrition, le gouvernement prévoit : « *réduire la malnutrition à 5% dans toutes les provinces, réduire 1/3 de la prévalence de l'anémie chez les enfants de moins de 5 ans* ». Cette stratégie peut se mettre en place à travers une diversification et une amélioration des sources de nourriture, mais aussi en mettant en place une politique médicale adaptée aux différents contextes locaux.

Les PFNL peuvent contribuer énormément à l'atteinte de ces objectifs, en assurant l'amélioration des conditions de vie des populations dans les zones forestières. L'alimentation en milieu rural forestier est constituée en grande partie de la viande de brousse et d'autres produits alimentaires venant de la forêt par manque d'alternatives. Sur le plan nutritif, la population se nourrit fréquemment de la viande de brousse (Piperata et al. 2011).

Les Stratégies et Plan d'Actions Nationaux sur la Biodiversité soutiennent la participation et l'intégration des communautés locales dans la gestion des AP à travers l'accès et le partage des bénéfices des ressources (dont celles génétiques) /Protocole de Nagoya. La stratégie voudrait que la biodiversité soit intégrée dans les différents plans sectoriels de développement (agriculture, mine, changement climatique, gestion des forêts, coutume locale) (MECN-DD 2016b). Malgré le fait que le PNL soit un Parc avec restriction d'utilisation des ressources conformément aux normes de l'Union Internationale de Conservation de la Nature (UICN) (Dudley 2008), la RDC, par sa loi sur la conservation de la nature, autorise aux gestionnaires des Parcs de réguler certains prélèvements qui sont jugés moins destructifs des écosystèmes aux bénéfices des communautés locales.

La médecine traditionnelle est reconnue comme un mode d'administration des soins de santé en RDC à travers les textes législatifs et règlementaires suivants : la constitution de la République, la Loi cadre de la Santé. La stratégie nationale de la santé donne une place à la médecine traditionnelle dans le contexte d'inaccessibilité aux soins modernes (Ministère de la santé Publique 2016).

2.3 Développement du secteur énergétique (eau et hydroélectricité)

La RDC dispose d'un taux d'électrification de 7% sur le 42% constituant la moyenne africaine. La puissance électrique installée pour l'instant en RDC ne représente que 2,5% de son potentiel hydroélectrique. La volonté nationale pour améliorer le taux de desserte en électricité est estimée à 95% d'ici 2030-2050 (RDC 2016d). Dans le domaine de l'énergie et ressources hydrauliques, le gouvernement prévoit :

- *réaliser les explorations et les études techniques pour toutes les formes d'énergies*
- *étendre la couverture géographique des infrastructures énergétiques.*

Le réseau hydrographique du pays a 52% de la réserve d'eau africaine. En RDC, le réseau hydrographique couvre environ 86 080Km² (3.5% de la superficie du pays). Pour le secteur d'eau, le gouvernement voudrait :

- *promouvoir la protection et la conservation des réserves stratégiques en eau*
- *évaluer le potentiel hydraulique.*

En raison de sa localisation, le PNL et ses zones périphériques constituent un réservoir de la nappe d'eau importante de la région. Il est traversé par un grand réseau hydrographique caractérisé par les rivières dont Lomami, Lualaba et Tshuapa en sont les principales. Certaines rivières sont dotées de potentialités hydroélectriques méritant une évaluation et une valorisation dans le but de répondre au besoin national d'élargir le taux national d'électrification et d'étendre la couverture géographique des infrastructures. En province du Maniema, moins de 2% de la population a accès à l'eau de robinet et à l'électricité (MiniPlan/RDC 2019).

Par ailleurs, la couverture forestière du PNL est un filtrage efficace d'eau douce pour l'approvisionnement durable et sain d'eau aux populations environnantes. Cette masse de forêt contribue efficacement à l'alimentation de la nappe phréatique de la zone en améliorant l'infiltration de l'eau dans le sol.

2.4 Protection de l'environnement et lutte contre le changement climatique

L'engagement du gouvernement de la RDC dans les domaines de l'environnement et de lutte contre le changement climatique est clairement défini dans le plan national stratégique de développement, et dans les stratégie et plan d'actions nationaux sur la biodiversité ainsi que dans la note de soumission de la contribution nationale dans le cadre de la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) (RDC 2015). Le PNSD prévoit plusieurs actions dans ses stratégies globales et sectorielles dont la stratégie sectorielle relative à l'exploitation forestière qui prévoit :

- valoriser les ressources forestières ainsi que les services environnementaux ;
- respecter et faire respecter les engagements internationaux en matière de conservation et de gestion ;
- réduire le taux de déforestation de 0,2% en 2016 à 0,005% en 2021.

Ainsi, pour matérialiser ces actions, le PNL et sa ZT à travers un mécanisme de gestion durable appuie ces efforts.

Sur base du PNSD, le gouvernement prévoit accompagner le domaine de l'environnement à travers six axes prioritaires. Les actions importantes de ces axes en rapport avec les services du PNL sont :

Axe 1. l'utilisation durable des ressources naturelles ;
- la mise en place d'un plan d'aménagement forestier durable ;

Axe 3. La réduction des émissions de gaz à la base du réchauffement planétaire et des changements climatiques, notamment :

- la réduction des émissions de gaz à effet de serre (GES), surtout le dioxyde de carbone ;
- la promotion des projets de crédit carbone, lesquels permettront au pays de mobiliser les ressources financières nécessaires à la mise en œuvre de plusieurs projets d'investissements.

Axe 4. la protection de l'hydrosphère qui vise :

- la réduction de la pollution affectant les écosystèmes aquatiques ;
- la mise en œuvre des pratiques de gestion modèles ou de conservation de l'eau.

Axe 6. Gestion des aires protégées, qui implique :

- la mise en œuvre de l'approche participative dans la création des aires protégées ;
- la réactivation des corps de métiers (gardes chasses, gardes forestiers, …) ;
- la promotion du partenariat public-privé dans la gestion du réseau des aires protégées.

Par ailleurs, dans les stratégies et plan d'actions nationaux sur la biodiversité, le gouvernement a développé les axes prioritaires suivants :

- l'intégration de la biodiversité dans tous les secteurs nationaux pertinents ;
- la réduction des pressions exercées sur les habitats naturels et la pêche durable ;
- l'amélioration de la gestion des aires protégées existantes et extension de leur réseau ;

- la sauvegarde des espèces de faune et de flore menacées d'extinction ;
- la promotion des payements des services environnementaux et l'accès aux ressources génétiques ainsi que le partage juste et équitable des avantages découlant de leur exploitation;
- la promotion de la recherche taxonomique et l'acquisition des connaissances ainsi que l' accroissement des financements affectés à la biodiversité.

Le PNL peut assurer la matérialisation des actions et stratégies nationales à plusieurs niveaux. La conservation de cette aire protégée pourra favoriser la réduction de la déforestation dans ce paysage forestier de la RDC. Ainsi, en diminuant la déforestation, le PNL contribue efficacement à la réduction des émissions de CO_2 dans l'atmosphère. Ce service de réduction des émissions de dioxyde de carbone est également assuré par les tourbières qui seraient disponibles dans le PNL mais dont l'évaluation n'est pas encore faite en ce jour.

Le PNL est un réservoir de la biodiversité tant faunique que floristique. Il assure la protection de cette richesse nationale faisant de la RDC l'une des zones dites de Méga biodiversité du monde. La promotion de la recherche taxonomique serait favorable au PNL étant donné que les données récentes de la recherche signalent l'existence possibles de plusieurs nouvelles espèces pour la science dans le paysage du Parc (Pilbrow and Groves 2013). Cette situation fait du PNL un site favorable à la sauvegarde des espèces et à la promotion de la recherche taxonomique

De même, le PNL offre plusieurs autres services écosystémiques à la fois au niveau local, régional et international (Voir tableau 1). En tant qu'aire protégée, le PNL est parmi les rares Parcs en RDC et au monde avec une zone tampon dont la gestion est participative dans le but d'assurer la protection de la zone intégrale. Ce modèle de cogestion prévu par le PNSD pour le secteur des AP en RDC est progressivement mis en application au niveau de ce Parc à travers un protocole de cogestion communauté-ICCN (voir Protocole d'accord pour la gestion collaborative de la ZT). Par son caractère jeune, le PNL peut offrir un cadre d'expérimentation réussie de la promotion de partenariat public-privé dans la gestion du réseau d'aires protégées à travers notamment le tourisme et la création d'emploi.

2.5 Développement du tourisme et potentiel de création d'emploi

La conservation du capital nature comme dans le cadre du PNL peut être source de création d'emploi à travers notamment le tourisme et le développement de marchés des produits forestiers. Certains objectifs de développement durable (ODD) associés aux piliers du PNSD, notamment son objectif 8, cherche à promouvoir la promotion d'une croissance économique soutenue, partagée et durable, le plein emploi productif et un travail décent pour tous.

De ce fait, la vision de la RDC est : « *d'ici à 2030, parvenir au plein emploi productif et garantir à toutes les femmes et à tous les hommes, y compris les jeunes et les personnes handicapées, un travail décent et un salaire égal pour un travail de valeur égale* ». Cet objectif stipule également que : « *d'ici à 2030, élaborer et mettre en œuvre des politiques visant à développer un tourisme durable qui crée des emplois et qui mette en valeur la culture et les produits locaux* ».

3. Approche méthodologique de l'étude

3.1 Analyse documentaire

L'analyse des services écosystémiques du PNL a été faite en considérant à la fois les données empiriques ainsi que les données secondaires collectées aux niveaux local (zone d'étude), national (pays), régional (Afrique centrale) et international, selon les indicateurs. Pour ce faire, l'étude a fait recours à plusieurs documents dont les travaux publiés par les Universités de la RDC ainsi que des articles scientifiques et ouvrages en lien avec les thématiques d'évaluation.

Il est à signaler que pour le moment, très peu de recherches ont été effectuées au niveau du PNL en particulier, et de la province du Maniema en général. Les quelques documents disponibles ont été collectionnés à la fois par l'équipe GIZ, le consultant principal et le consultant international dans un premier temps, partagés ensuite avec toute l'équipe au début de l'évaluation, et progressivement le long du travail, selon le besoin. Au total, 98 références ont été retenues et utilisées dans le cadre de cette évaluation.

Les données bibliographiques ont été renforcées par les entretiens avec les structures clés ayant travaillé ou travaillant encore sur certains aspects de notre évaluation. Parmi ces organisations, il faut citer :

- **Caritas Kindu** : Réduction de la déforestation à travers la promotion de l'agriculture de conservation et sédentaire ;
- **GIZ** : Appuie à la promotion de l'exploitation durable de forêts dans le secteur de Kailo à travers le programme de maintien de la Biodiversité et de Gestion Durable des Forêts ;
- **Division Provinciale des ressources énergétiques de la province de Maniema** : Etudes sur les centrales hydroélectriques ;
- **Division province dU Plan** : Etudes sur les centrales hydroélectriques, plan de construction de route, documents stratégiques provinciaux de développement ;
- **ICCN** : Gestion du PNL et de la zone tampon en tant que structure étatique responsable du secteur ;
- **Le programme TL2 (Fondation Lukuru)** : Accompagnement des communautés locales de la zone tampon, recherches sur la biodiversité du parc ;
- **Le Projet UWAKI** : Appui aux communautés locales en agriculture de conservation ;
- **Division provinciale de la santé/Maniema** : Données sur les principales maladies dans le Maniema et données démographiques ;
- **Institutions d'Enseignement Supérieur** : Université de Kindu, ISDR Kindu : Les différentes activités de recherches réalisées et en cours dans le PNL.

3.2 Développement des questions de recherche et des hypothèses

L'évaluation de services écosystémiques (SE) se base avant tout sur l'objectif ou la vision à poursuivre. Pour le cas de la présente évaluation, il s'agit d'accroître la visibilité et le soutien politique du PNL en mettant en évidence ses avantages les plus larges pour les populations, ainsi que ses contributions au développement régional. Sur le long terme, cette évaluation permettra d'avoir une base de données utilisables pour d'autres interventions ultérieures dans cette nouvelle aire protégée.

Une réunion s'est tenue à Kindu du 28 janvier au 4 février 2020 réunissant l'équipe des consultants nationaux, consultant international, les chercheurs d'Université, les experts de la DDD et de l'ICCN, le Chef de site et les représentants des communautés. Cette réunion a permis (i) d'orienter l'évaluation des SE suivant les objectifs définis lors de l'atelier de cadrage de Kinshasa, (ii) de choisir les SE prioritaires selon la vision de l'étude et les réalités sur place et (iii) de définir les questions et les hypothèses de l'évaluation.

3.2.1 Vision de l'évaluation et choix des Services Ecosystémiques prioritaires

Il a été décidé de donner à l'évaluation deux visions principales suivant la délimitation du Parc (zone de protection intégrale et zone tampon) :

1ière vision : Gestion durable des ressources pour assurer les bénéfices des SE et réduire la pression sur le PNL. Le but poursuivi ici est l'amélioration de la gestion de la zone tampon du PNL ;

2ième vision : Démonstration et valorisation des SE qui découlent du PNL. Le but poursuivi ici est la mise en évidence de l'importance de ces SE du Parc pour le bien-être de la population.

Comme dit précédemment, l'évaluation avait porté sur trois paquets de travail :

Agriculture et récolte sauvage : les SE retenus étant les ressources médicinales, les Produits Forestiers Non Ligneux (PFNL) ;

Valeurs culturelles : valeurs spirituelles, tourisme (y compris esthétique) ;

Climat : les SE retenus sont relatifs au stockage de carbone, et à l'eau douce.

Certains SE n'ont pas été retenus dans cette évaluation par le fait qu'ils ne soient pas fournis, dans le contexte actuel du PNL, aux populations. Et pour d'autres qui sont fournis, il serait difficile de prouver l'évidence scientifique du rôle spécifique du Parc. Il s'agit de la régulation du climat, de la fertilité du sol, de l'irrigation, des matières cultivées etc.

3.2.2 Hypothèses, questions de recherche et catégories de données

Pour chaque paquet d'évaluation, différentes questions de recherches et hypothèses ont été reformulées (Tableaux 2-4). Les données collectées ont été qualitatives et quantitatives. Elles pouvaient venir directement des entretiens de terrain (source primaire) et/ou des informations bibliographiques (sources secondaires), selon le cas.

Table 2: Hypothèses et sources retenues de données pour le- paquet agriculture et prélèvements sauvages

Paquet	**Hypothèse**	**Questions de recherche**	Source primaire	Source Secondaire
WP 1 agriculture et WP2 récolte sauvage	X % de la population dans la ZT utilise régulièrement les PFNL pour des raisons alimentaires, médicinales, de construction d'emballage et culturelles.	Quels PFNL utilise la population locale "régulièrement » ?		
		Catégorisation des PFNL alimentaires, de construction, d'emballage, médicinaux, culturels		
		Qui les utilise ?		
		Où sont-ils prélevés ?		
		Est-ce que l'offre a changé pendant les cinq (5) dernières années ?		
	XX ménages dépendent de la vente de certains PFNL comme source de revenue.	Combien des ménages vendent les PFNL ?		
		Quels PFNL vendent-ils ? (Y compris la viande de brousse et les poissons de rivière)		
		Quelle est la part de PFNL en % de revenu d'un ménage ?		

	Les PNFL alimentaires constituent l'une des sources importantes de nutriments pour la population locale.	Quels sont les éléments clés (vitamines, minéraux, protéines, …) d'une alimentation saine/ complète ?		
		Qu'est-ce que les gens mangent ? Quelle quantité ? Fréquence ? quelle est la part nutritionnelle de la viande de brousse et de poisson ?		
	Les plantes médicinales constituent l'un des principaux remèdes aux maladies pour les populations riveraines.	Utilise-t-on les plantes médicinales pour soigner les maladies ?		
		Quelles maladies traite-t-on avec des plantes médicinales ?		
		Quelle est la fréquence des maladies traitées avec les plantes médicinales ?		
		Pourquoi utilise-t-on la médicine traditionnelle ?		
		Quelle est la distance par rapport au Centre de santé le plus proche ?		
		Quelle est la proportion de personnes qui recourent à la médicine traditionnelle ?		
	Les pratiques agricoles utilisées réduisent la productivité agricole.	Après l'agriculture sur brûlis, quels sont les changements observés (rendement agricole, autres services) ? Est-elle pratiquée autour du parc ?		
		Quelle est la tendance de la production pendant les 5 dernières années ? (Rendement/ha)		
		Quelle est la partie de revenus d'un ménage qui provient de la vente des produits agricoles ?		
		Quels SE sont dégradés à cause des pratiques agricoles destructives ?		
		Connaît-on d'autres pratiques agricoles moins/ pas destructives ?		
		Quelle est la proportion de personnes qui notent les changements dans la production agricole ?		
		Analyse du potentiel d'apport d'autres pratiques agricoles et de l'agroforesterie en agriculture (expériences réussies dans la région)		
	La capture des poissons/ des espèces de la viande de brousse est élevée proche de la limite du parc.	Comparaison de la capture dans les zones proches et éloignées du parc, dans la zone tampon. Quelle est la perception locale de l'abondance ou la rareté de certaines espèces chassées/pêchées, quelle est la distance de prélèvement par rapport au Parc ? quelles sont les techniques utilisées ? quelle est l'organisation de la chasse/pêche ? quelle est la quantité moyenne de viande /chasse, poisson/pêcheur ? quelle est la proportion de chasseurs-pêcheurs par village ? quelle est la proportion consommée par rapport à la proportion vendue ?		
	Les pratiques destructives de la pêche diminuent les stocks.	Quelles sont les pratiques de la pêche dans la zone tampon ?		
		Quelle est la tendance de la capture pendant les 5 dernières années ?		
		Quelles pratiques diminuent les stocks ?		

Table 3: Hypothèses et sources de données pour le paquet climat et eau

Paquet	**Hypothèse**	**Questions de recherche**	Source primaire	Secondaire
WP 3 climat	Le parc joue un rôle important pour la qualité de l'eau. / XX personnes dépendent de l'eau qui provient et/ ou passe par le parc.	Comment se présente le réseau hydrologique dans la région ? Quelle est sa distribution spatiale ?		
		Combien de personnes tirent son eau potable d'une rivière qui passe par le parc ou provient du parc ou provient de celui-ci ?		
		Que sait-on sur la fréquence des maladies véhiculées par l'eau ?		
	Le parc joue un rôle important pour la quantité de l'eau.	Analyse du potentiel en Hydroélectricité des rivières du Parc		
	Le parc et un puit important de carbone. / la préservation de la couverture forestière dans la ZT et le parc éviterait des émissions de carbone.	Comment se développe la couverture forestière anciennement et dans un scenario BAU (à définir)		
		Comparaison de la couverture forestière sous les deux scenarii ? Combien d'hectares de déforestation évitée ?		
		Explication : Conditions pour un développement durable, p.ex. Projets Développement Durable sous une logique REDD+		

Table 4: Hypothèses et sources de données pour le paquet valeurs culturelles et tourisme

Paquet	Hypothèse	Questions de recherche	Source primaire	Secondaire
C3 valeurs culturelles	Le parc et la ZT offrent aux populations des sites et des valeurs pour des pratiques spirituelles et traditionnelles.	Quels sont les sites (nature et nombre) des pratiques spirituelles dans le PNL ?		
		Quelles sont les valeurs (objets, outils) liées aux pratiques spirituelles venant du PNL et de sa ZT ?		
		Quelles sont les règles d'accès		
		Combien de personnes recourent aux pratiques spirituelles ?		
		Quelles sont les espèces totémiques des communautés riveraines se retrouvant dans le PNL et sa ZT ?		
	Le parc et la ZT offrent aux populations des sites et des valeurs pour des pratiques récréatives.	Quels sont les sites de pratiques récréatives situés dans le Parc et la zone tampon ?		
		Quelles sont les règles d'accès ?		
		Combien de personnes recourent aux pratiques récréatives ?		
	Le parc et la ZT offrent aux populations des sites et des valeurs pour des pratiques de guérison.	Quels sont les sites spécifiques de guérison dans la zone PNL et sa ZT ?		
		Quelle est la proportion de la population qui recourt aux pratiques traditionnelles de guérison (plantes médicinales, sites de guérison, etc.) ?		
		Quels sont les sites (nature et nombre) de guérison dans le PNL et sa ZT ?		
		Quelle catégorie de personnes y font recours ?		
	XX personnes sont attachées aux croyances du milieu.	Quelle est la valeur que les gens attachent au maintien des croyances du milieu ?		
		Quelles sont les structures des transmissions du savoir traditionnel ?		
		Comment se fait la transmission du savoir traditionnel ?		
		Qu'est-ce qui a changé dans la transmission du savoir pendant les dernières années ?		
		Quelles sont les pratiques coutumières de conservation dans le milieu ?		
		Quelle est la proportion des jeunes qui adhèrent aux pratiques coutumières de conservation ?		
		Quelles sont les pratiques de conservation connues des jeunes ?		
		Quels PFNL ont déjà disparu dans le milieu ?		
	Le PNL et sa ZT offrent aux populations des services culturels d'appréciation scientifique/ esthétique.	Quel est le potentiel du PNL et de sa ZT en service culturel d'appréciation scientifique/ esthétique ? Le PNL offre-t-il une grande possibilité touristique ?		

La méthode utilisée dans le cadre de cette évaluation n'a pas visé absolument un calcul de la valeur économique totale (VET) du PNL. Tout de même, certaines valeurs ont été dégagées pour les hypothèses dont la valeur marchande était facilement disponible et robuste scientifiquement comme les prix de la viande brousse, de poissons, de plantes médicinales etc. La valeur économique des produits agricole et d'élevage n'a pas été déterminée car malgré les grandes productions agricoles, les échanges commerciaux sont faibles à la suite de la qualité des voies de communication.

Dans le contexte du PNL, la régulation du climat n'a pas été évaluée parce qu'il n'est pas facile de prouver avec rigueur le rôle du PNL ou de sa zone tampon dans la régulation de l'air locale ou de l'eau du milieu lorsqu'on sait que sa forêt se situe dans un ensemble de massif forestier de la région géographique « massif central » de la RDC (Ndjele 2012).

3.3 Organisation de la collecte de données

3.3.1 Planning de la mission de terrain et équipe de collecte

La mission sur terrain s'est déroulée du 16 février au 10 mars 2020 (cf. planning détaillée en annexe). Les entretiens avec les personnes-ressources se sont tenus entre le 11 et 14 février 2020 puis après le terrain entre le 11 et 14 mars 2020. L'équipe de collecte de données était constituée de quatre consultants nationaux, un agent de l'ICCN assurant le rôle de facilitation avec les services étatiques locaux, un agent GIZ pour les questions administratives et deux membres de la communauté respectivement pour les trois groupements de la chefferie Bangengele et le secteur de Balanga.

3.3.2 Méthodes et outils de collecte de données

La majorité des données collectées l'ont été à partir de sources primaires (entretiens, focus groups, observations sur le terrain). Pour les sources secondaires, recours a été fait aux images satellitales, aux données sociodémographiques, aux études de cas selon les thématiques spécifiques retenues.

L'approche principale sur terrain consistait en de discussions en groupes (FG) avec 3 à 15 personnes selon le cas. Ces discussions étaient semi structurées, interactives et participatives (Nyumba et al. 2018) (Fig. 3). Trois types de discussions par village ont eu lieu, une discussion générale sans catégorisation, une discussion avec les chefs coutumiers et une discussion avec quelques personnes ressources pour la question liée à l'eau douce.

D'autres approches méthodologiques utilisées dans le cadre de cette évaluation sont présentées au Tableau 5.



Figure 3: Discussion en groups lors de la cartographie participative

Table 5: Méthodes et outils utilisés pour l'évaluation

Méthodes	Description	Outils
Entretien collectif de type « focus group » (FG)	Réunion menée de manière semi-structurée, avec un focus sur un ou plusieurs thèmes spécifiques (chasse, eau douce, valeurs culturelles)	Guide d'entretien focus group : - Jeunes - Femmes - Chasseurs - gardiens de coutume - chefs de village
Entretien individuel ou collectif auprès de personnes-ressources	Interview menée de manière semi-structurée auprès d'informateurs clés suivant l'information et les indicateurs recherchés	Guide d'entretien - chasseur - sages du village
Observation directe	Lecture de paysage, observation de pièges et sites particuliers (savane, source d'eau, parcelles cultivées, marchés, routes, etc.)	Cartes, appareils photographiques
Analyse cartographique	Lecture des cartes du réseau hydrographique pour identification des rivières et sources importantes	Cartes préétablies

3.4 Échantillonnage

Les enquêtes ont été réalisées dans la partie Sud de la zone tampon du PNL uniquement (Fig.4). Le choix de village a été dicté par les conditions sécuritaires, l'accessibilité routière, l'équilibre entre villages proches et loin du Parc. Ainsi, 15 villages ont été choisis dans la chefferie de Bangengele et 5 villages dans le secteur de Balanga. Pour Bangengele, les focus groups se sont réalisés dans 3 groupements (Tshambi, Tshadi et Kori) et pour Balanga dans 2 groupements (Balanga et Bakuti) (Tableau 6, Fig.4).

Les coordonnées géographiques de chaque village ont été prises pour l'élaboration de toutes les cartes présentées dans cette évaluation.

La partie sud de la zone tampon compte en tout 91 villages avec une population estimée en 2019 à 26 162 habitants (Inspection Provinciale de la Santé Maniema 2020). L'échantillon de l'étude représente donc 22% de villages et couvre 22,5 % de la population totale de la zone sud du parc localisée dans le secteur de Balanga et chefferie Bangengele en province du Maniema. Le territoire de Kailo regroupant le secteur Balanga et la chefferie Bangengele compte environ 105 000 habitants (Rapport territoire de Kailo 2019).

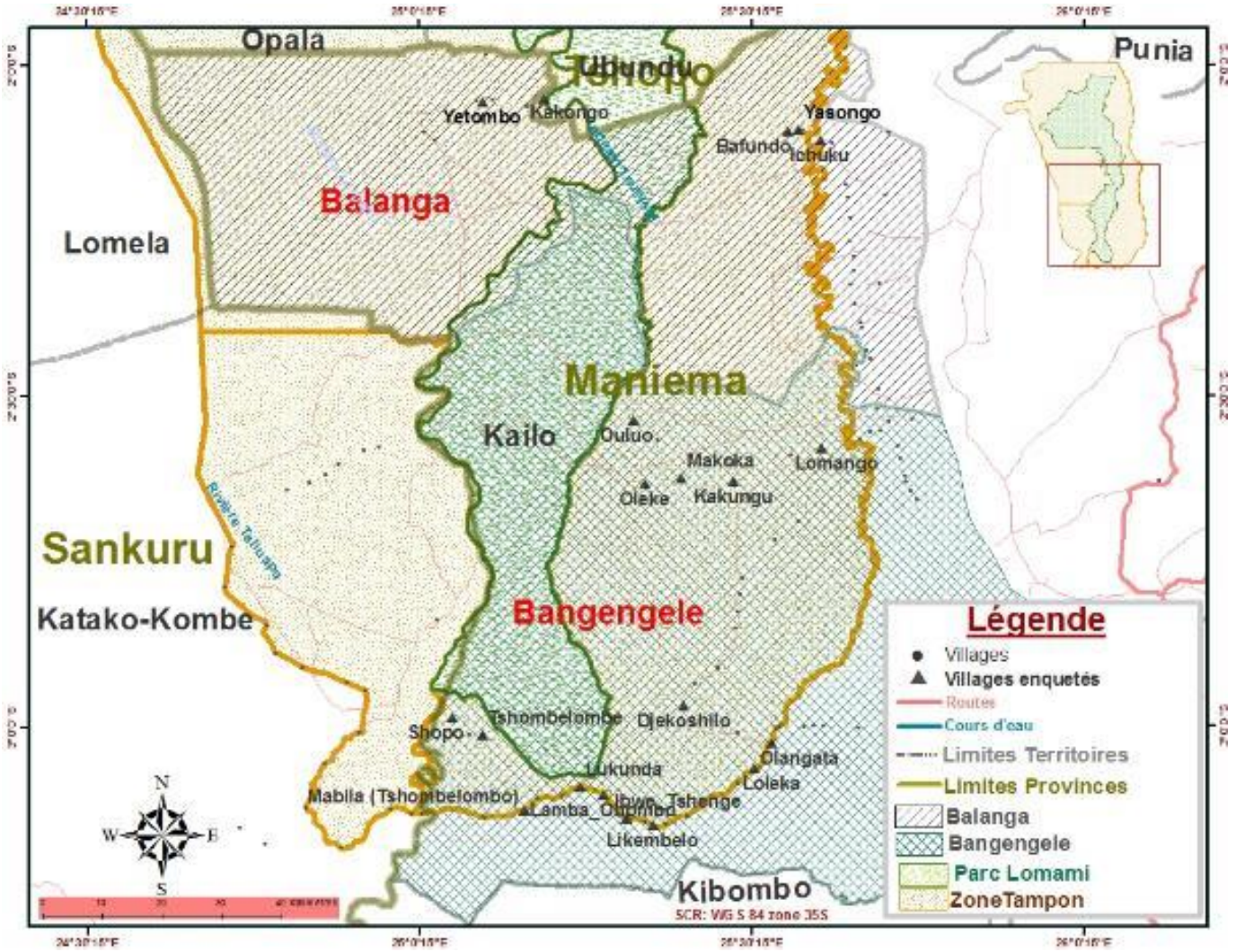


Figure 4: Carte de localisation des villages échantillonnés dans la partie sud de la zone tampon du PNL à Balanga et Bangengele

Table 6: Sites d'échantillonnage et caractéristiques des enquêtés

Numéro FG	Secteur /Chefferie	Distance avec Parc (Km)	Villages	Groupe social (Tribu)	FG_Hommes	FG_Femmes	Cartographie	Coutumier
1	Balanga	3	Nyenje/Kakongo	Balanga	6	3	4	3
2	Balanga	<1	Yetombo	Balanga	5	2	3	4
3	Balanga	20	Yasongo	Kuti	6	2	4	3
4	Balanga	10	Bafundo	Kuti	8	1	2	4
5	Balanga	21	Ichuku	Kuti	4	5	3	3
6	Bangengele	5	Tshombelombe	Bangengele	7	2	3	3
7	Bangengele	6	Shopo	Bangengele	6	2	3	4
8	Bangengele	7	Mabila (Tshombelombo)	Bangengele	4	3	4	4
9	Bangengele	3	Lukunda	Bangengele	8	7	3	4
10	Bangengele	4	Lamba_Ohombo	Bangengele	6	2	3	4
11	Bangengele	10	Ibwe_Tshenge	Bangengele	6	4	3	3
12	Bangengele	20	Likembelo	Bangengele	4	3	4	5

13	Bangengele	28	Olangata	Bangengele	5	3	3	5
14	Bangengele	12	Djekoshilo	Bangengele	5	2	3	5
15	Bangengele	25	Loleka	Bangengele	6	2	3	4
16	Bangengele	10	Oleke	Bangengele_1	5	2	4	4
17	Bangengele	5	Ouluo	Bangengele_1	7	3	4	3
18	Bangengele	20	Makoka	Bangengele_1	6	2	4	5
19	Bangengele	28	Kakungu	Bangengele_1	6	1	3	5
20	Bangengele	39	Lomango	Bangengele_1	6	2	3	4

Source distance : Logiciel Arc-GIS/base de données Parc National de la Lomami

3.5 Traitement de données par hypothèse

3.5.1 Agriculture et prélèvements

Une proportion de la population dans la ZT utilise régulièrement les PFNL pour des raisons alimentaires, médicinales, de construction, d'emballage et culturelles.

Pour analyser cet aspect, une liste de différents PFNL a été proposée par les participants au FG par catégorie d'utilisation. De cette liste, cinq PFNL ont été choisis ou sélectionnés suivant leur utilisation courante dans chaque milieu concerné. La proportion de chaque PFNL a été dégagée sur base de fréquence d'utilisation par village.

Certains ménages dépendent de la vente de certains PFNL comme source de revenu.

Pour, cette hypothèse, il s'agissait de déterminer la proportion des ménages tirant une partie de leur revenu des PFNL en procédant par main levée pendant le FG. Le pourcentage était dégagé par rapport au nombre total des participants à chaque FG. Pour les PFNL les plus vendus, les participants les citaient selon que l'écoulement était local ou régional. Quant à l'évaluation de la quantité vendue, elle s'est faite en calculant la quantité moyenne vendue par unité de mesure déterminée selon le cas par jour ou par semaine puis rapporté annuellement. Pour la proportion du revenu provenant des PFNL, (entre la chasse /pêche et l'agriculture /élevage) les participants présentaient les différentes parts de chaque activité puis une comparaison a été effectuée et le calcul de proportion fait. Le revenu agricole et le revenu de PNL ont été déterminés également à partir de données de l'analyse bibliographique.

Les PFNL alimentaires constituent l'une des sources importantes de nutriments pour la population locale.

Pour vérifier cette hypothèse, les participants ont listé les aliments consommés de manière quotidienne dans leurs milieux respectifs, ainsi que la fréquence de consommation (nombre de fois qu'ils consomment chaque aliment listé par semaine et par mois ou par an en considérant les périodes de carence ou d'absence).

Pour dégager la valeur nutritive des aliments les plus consommés, nous nous sommes basés sur les postulats suivants : la part des nutriments dans la consommation de 100gr de chaque aliment suivant le standard existant, la quantité prise par aliment et par personne, la quantité prise par personne par aliment sur une semaine, la part de chaque quantité en termes de nutriments, ainsi que le pourcentage de chaque nutriment dans l'aliment pris (Lesauvage *et al*. 2003). Sur base des hypothèses démontrées définitivement par les nutritionnistes, il est

connu qu'un repas équilibré doit avoir les proportions suivantes : Protéines (10-15%), Lipides (25-30%) et Glucides (55-60%).

Les plantes médicinales constituent l'un des principaux remèdes aux maladies pour les populations riveraines.

Pour cette hypothèse les participants aux FG ont donné la fréquence de recours à la médecine traditionnelle lorsqu'ils tombent malades et le pourcentage par rapport au nombre total des participants a été dégagé. Quant à la raison de l'utilisation de traitement traditionnel, les réponses ont été considérées par FG, et les proportions calculées sur base de fréquences.

Les pratiques agricoles utilisées réduisent la productivité agricole.

Les différentes pratiques agricoles faites dans la zone ont été identifiées lors des FG. La superficie cultivée par ménage a été déterminée d'abord dans chaque FG et ensuite dans les données bibliographiques. Les changements observés sur le rendement de culture ont été appréciées à travers les FG ainsi que les données relatives aux productions agricoles. Le lien entre l'impact des pratiques agricoles et la dégradation des forêts a été établi sur base de données d'évolution démographique et de la demande en superficie agricole par ménage.

La capture des poissons/animaux sauvages est élevée dans les zones proches du parc.

La quantité de la viande de brousse par chasseur ou de poissons par pêcheur a été estimée en considérant le nombre moyen de bêtes abattues ou la quantité moyenne de poissons attrapés pour une sortie de chasse ou de pêche, et pour chaque membre du groupe de chasseurs ou de pêcheurs.

La proportion de chasseurs ou de pêcheurs dans chaque village a été aussi déterminée, en dégageant le rapport entre le nombre de chasseurs dans le FG et le nombre total de participants. D'autres calculs ont été effectués sur la proportion vendue et la proportion consommée, comme suit :

Proportion vendue = (nombre de bêtes/poissons vendus ÷ nombre de bêtes/poissons abattues/capturés) x100

Proportion consommée = (Quantité totale abattue/capturée - Quantité vendue) x100

3.5.2 Valeurs culturelles et touristiques

L'évaluation des services écosystémiques culturels et touristiques dans le PNL a été faite par le biais de trois techniques particulières, à savoir les focus groups, la cartographie participative et le business case. Les Focus groups ont été organisés seulement avec les gardiens de coutumes. La cartographie participative nous a permis de localiser les pratiques dans le Parc ou la ZT sans plus de précisions du fait de leur subtilité.

Traitement de données sur les hypothèses liées aux pratiques spirituelles

Pour les hypothèses relatives aux pratiques spirituelles, de guérison et récréatives, les calculs de proportions ont été effectués sur base du nombre de fois qu'une pratique a été signalée dans les discussions pour les différents villages.

Le potentiel touristique

Les méthodes de business case et analyse SWOT (Forces (Strengths), Faiblesses (Weaknesses), Opportunités (Opportunities), Menaces (Threats)) ont été utilisées pour déterminer le potentiel touristique du PNL. Les hypothèses de l'analyse de viabilité ont été calquées sur les données du Parc National de Kahuzi-Biega (PNKB) et du Parc National des Virunga (PNVI) en ce qui concerne l'évolution du Tourisme.

3.5.3 Climat

Sur base de différentes hypothèses émises, les analyses ont porté sur le réseau hydrographique, les maladies véhiculées par l'eau, la couverture végétale et la séquestration de carbone.

Caractéristiques de réseau hydrographique et Utilisation de l'eau douce dans la zone

Au niveau de chaque village, chaque communauté identifiait les différents cours d'eaux auxquels elle a accès en définissant leurs caractéristiques (utilisation, lien avec le parc, qualité de l'eau, distance parcourue pour y arriver...). Pour la caractérisation de cours d'eau, les participants donnaient les types d'utilisation de chaque eau selon sa nature : pêche, consommation, potentialité hydro-électrique etc. Il était surtout question ici d'établir le lien pouvant exister entre ces utilisations avec le parc dans le but de déterminer la proportion de personnes faisant recours à l'eau du parc en vue de subvenir à certains besoins bien précis. Pour la qualité de l'eau de consommation, les indicateurs de potabilité soutenus par plusieurs auteurs dans la littérature ont été utilisés, dont la couleur de l'eau, la présence de certaines espèces animales bioindicatrices de la qualité de l'eau (ex : les crustacés) (Ndaruga et al. 2004, Merzoug et al. 2010) qui sont utilisés en cas d'absence de données de laboratoire dans un milieu (Miserendino and Pizzolón 1999).

Pour la qualité de l'eau, les maladies fréquentes dans la zone tampon et qui sont liées à l'utilisation de l'eau nous ont servies de référence. Les données sur les maladies ont été obtenues dans les FG et complétées par les statistiques sanitaires de la zone de santé de Kailo entre 2017 et 2019 précisément pour les sites de la partie sud de la zone tampon du PNL dont Olangate, Kailo 1 et Kailo 2 (Inspection Provinciale de la Santé, 2020).

La potentialité hydro-énergétique a été évaluée en se basant sur les analyses effectuées par le Programme des Nations-Unies pour le Développement (PNUD, 2014 ; 2016 ; Resource Matters, 2019). Sur terrain, une appréciation a été faite sur base de la connaissance locale des rivières ayant des chutes ou des rapides, et leur localisation au moyen de la cartographie participative.

Couverture végétale et utilisation de terres

Pour la dynamique de la couverture végétale, les images landsat (Thematic Mapper (TM) Enhance Thematic Mapper (ETM) and Operational Land Imager (OLI-TIRS))) respectivement de 1987, 2003 et 2019 ont été utilisées. Les détails pour les caractéristiques de chaque image sont présentés dans le tableau 7. Etant donné que la zone d'étude est localisée dans une grande masse de forêt, les images sont souvent affectées par une couche de nuages réduisant ainsi la qualité des données lors des traitements. Ceci justifie même l'intervalle de période de

16 ans car pour celle de 15 ans, les images de 2004 avaient une couche de nuage de plus de 20%, compromettant ainsi les traitements (seules les images ayant moins de 10% de nuages ont été sélectionnées). En commençant ainsi en 2019, l'intervalle de 16 ans a donné des images de 2003 et celles de 1987 répondant à ces critères.

La correction radiométrique a été effectuée pour convertir les valeurs numériques spécifiques de chaque image aux valeurs physiques de réflectance mesurées au niveau du capteur en utilisant la méthode de Quick Atmospheric Correction (QUAC). Les images ont ensuite été filtrées de l'obscurité. L'extraction de la sous-région a été effectuée en utilisant les Shape file de la zone d'étude (PNL et la zone tampon) fournis par l'ICCN.

Table 7: Caractéristiques des images utilisées

Année	Type d'image Image Landat	Résolution spatiale (m)	Capteur	Ligne	Colonne
1987	Thematic Mapper (TM)	30	LT05	175, 176	61, 62
2003	Enhanced Thematic Mapper (ETM)	30	LE07	175, 176	61, 62
2019	Operational Land Imager (OLI-TIRS)	30	LC8	175, 176	61, 62

Une classification supervisée associée à l'algorithme de similitude a été utilisée dans ArcGis 10.5 pour identifier les différentes classes de couverture végétale et d'utilisation de terres. En générale, 5 classes ou habitats ont été identifiées : la forêt primaire, la forêt secondaire, la savane, l'agriculture et l'eau. Dans chaque village, les espaces occupés par les habitations sont souvent minimes (moins de 1 ha, en général) et sont associés aux champs de case. Cette classe d'habitation n'a pas été prise isolément, mais a été associée à celle de l'agriculture. La précision de cette classification a été réalisée sur base d'une matrice générée grâce aux données directes collectées sur terrain avec un GPS et cela a été fait pour chaque classe d'utilisation.

La précision de classification a été calculée en utilisant la précision du producteur et de l'utilisateur en se basant sur le principe de Foody (2002). En effet, la précision du producteur représente la façon dont les points de référence de chaque type d'utilisation de terres sont classés. Elle est obtenue en divisant le nombre de points correctement classés pour chaque classe (sur la diagonale principale de la matrice : A) par le nombre de points de référence « connus » de cette catégorie (le total de la colonne : B).

La précision de l'utilisateur représente la probabilité qu'un point classé dans une classe donnée représente réellement cette classe sur le terrain. Elle a été calculée en divisant le nombre de points correctement classés dans chaque classe (A) par le nombre total de points qui ont été identifiés dans cette classe (le total de la ligne : C) (Cihlar 2000, Foody 2002).

A = Nombre total de points correctement classés sur la carte

B = nombre de points de référence (sur terrain)

C = nombre total de points classés sur la carte

Le degré de précision pour les différentes classes de l'image de 2019 est donné dans le tableau 8 avec les meilleures précisions.

Table 8: Précision de la classification de l'image de 2019

Land use	Agriculture	Surface d'eau	Savane	Forest primaire	Forest secondaire
User's accuracy	0.96	0.96	0.97	0.93	0.96
Producer's accuracy	0.93	0.95	0.97	0.94	0.95

La surface pour chaque classe de couverture de terre retenue a été calculée séparément pour chaque année. Suivant la dynamique de cette utilisation de sols, les différences observables sont dues à l'utilisation périodique de chaque ressource par les exploitants.

Evaluation de la séquestration de carbone

Pour la séquestration de carbone par la biomasse aérienne (forêt), différentes parcelles d'observations installées dans le Parc et dans la zone tampon ont été considérées (unpublished data, Imani et al. 2020). Les trois parcelles de 0,25ha installées dans la zone tampon et deux parcelles de 1ha chacune dans le Parc ont fait l'objet de l'évaluation de carbone à partir de leurs données dendrométriques, des équations allométriques (Chave et al. 2014) et de la densité du bois (Zanne et al. 2009). Ces données ont été confrontées aux valeurs obtenues dans la région du Maniema par l'analyse satellitaire (Xu et al. 2017) et celles obtenues par les mesures de terrain dans les zones proches de PNL notamment en Ituri (Makana et al. 2011) ou à Yangambi (Kearsley et al. 2013). Le carbone a été évalué à l'hectare et sa valeur de dioxyde de carbone évité déduite selon les normes existantes. Le prix de carbone a été considéré suivant le prix du marché de la banque mondiale (World Bank Group 2017).

4. Evaluation des Services Ecosystémiques du PNL

4.1 Importance socio-économique de l'utilisation des produits forestiers non ligneux (PFNL)

4.1.1 Importance générale

La population qui habite autour du parc est fortement dépendante des PFNL. Les habitants utilisent les produits de la forêt pour la nourriture, la construction, l'emballage et pour soigner les maladies. Les participants dans les FG, toutes catégories confondues, ont cité parmi les PFNL, les matériaux de construction (100%), la viande de brousse (100%), le poisson (100%), les plantes médicinales, les champignons (75%), les fruits (70%), les chenilles (60%), le miel (60%) et les insectes (termites) (55%). Même si en faible proportion, les gens utilisent également des lianes (35%), des crabes (30%), les légumes sauvages (macaroni traditionnelle, feuille de fougère, condiments) (30%) ainsi que le vin de palme, le vin de Raphia, les ignames, les crevettes, les mollusques (≤ 25%) (Fig. 5). Certains produits sont aussi utilisés dans l'artisanat, comme par exemple les lianes.

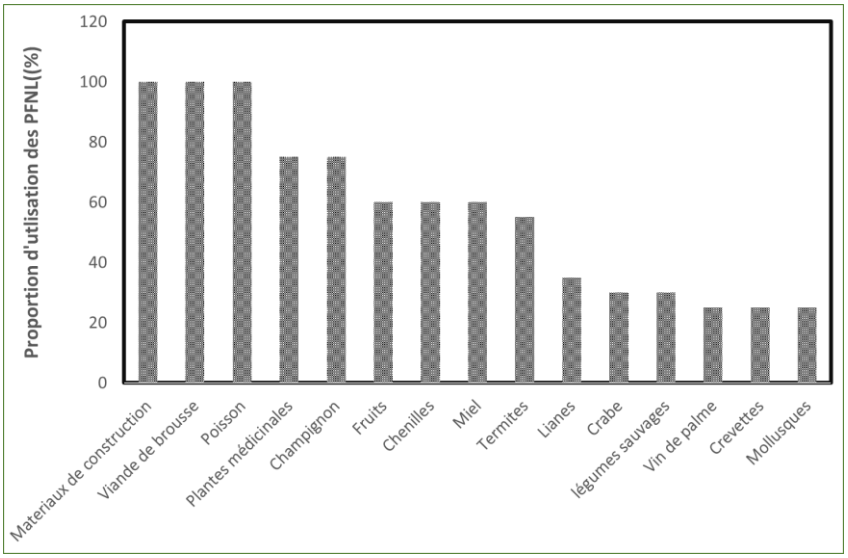


Figure 5: Produits forestiers non ligneux utilisés par les populations

100% de la population interrogé dans le sud de la ZT utilisent régulièrement les PFNL pour des raisons alimentaires, médicinales, de construction, d'emballage à diverses proportions. Ainsi, 26 287 personnes du sud de la zone tampon du PNL bénéficient directement des PFNL

Les travaux de (Imani 2018) montrent qu'à Balanga et Bangengele l'offre de la viande et de poisson diminue par rapport aux cinq dernières années. Ce résultat était confirmé par des enquêtes : l'appréciation de l'offre de ces produits au cours des cinq dernières années montre que la viande de brousse (60% d'enquêtés) et le poisson (65% d'enquêtés) diminuent. Les autres produits montrent une situation de statu quo (80-100% d'enquêtés).

Dans les FG, les participants ont identifié différentes causes de ce changement : la chasse intensive, nocturne et sorcière (mystique), la chasse avec armes à feu, la pollution des rivières

par des substances ichtyotoxiques, le non-respect de la tradition et de la règlementation en la matière, l'absence d'autres alternatives, la croissance de la population, la présence des allogènes Tetela, l'absence de forêts pour certaines communautés délocalisées. Ces causes concordent avec les conclusions d'autres études (Imani 2018, Batumike et al. 2020). Il est connu que les mauvaises pratiques de prélèvement de PFNL (l'abattage des arbres de la forêt, l'incinération et la chasse destructive) peuvent avoir un impact négatif sur la régénération des ressources selon la capacité de chaque espèce exploitée (Ingram et al. 2015).

Les PFNL constituent une valeur culturelle et identitaire

Les PFNL sont importants aux populations de la partie sud de la ZT de sorte que l'on note la forte dépendance de la population aux PFNL, le manque des produits alternatifs à cause notamment de l'enclavement de la région et de l'accessibilité facile aux produits naturels. En effet, 70% de la population enquêtée estime qu'elle met moins de 30 minutes pour accéder à leurs différents PFNL. L'utilisation des PFNL constitue aussi la tradition des peuples autour du Parc. C'est la vie et les coutumes traditionnelles (Diaz et al. 2015).

La chasse a spécifiquement un aspect traditionnel et un identifiant aussi : Selon les populations enquêtées, la proportion moyenne de chasseurs dans un village s'élève à 92 % d'hommes actifs (Kabongo 2016)[1]. En effet, il résulte des discussions de 18 FG que 100% d'hommes actifs sont des chasseurs.

Ce résultat est très différent de celui trouvé dans deux villages où les enquêtés estiment à 30% la proportion de chasseurs (hommes actifs). Il s'agit d'Olangate (55km de Kindu) et Loleka (45km de Kindu) dont la population pratique l'agriculture comme source première de revenu entre 60 et 70% respectivement. Cette différence serait liée aux opportunités dans l'agriculture et au fait que l'accès aux marchés est plus facile à cause d'un bon état de routes entre ces villages et Kindu.

4.1.2 Importance financière des PFNL

Quand la forêt assure la subsistance aux populations autour du PNL, une grande partie des PFNL est orientée vers la vente et permet aux ménages d'avoir un revenu monétaire. Un chasseur professionnel déclare à Oluo: « *La vente du gibier est notre travail, cela nous permet de construire les maisons à Kindu, de scolariser nos enfants dans les universités et d'acheter les motos pour mieux gagner la vie ici au village.*» Le revenu issu principalement de la chasse aide les ménages à subvenir à d'autres besoins et même à faire des investissements.

Les PFNL vendus dans les milieux sont premièrement la viande de brousse et le poisson. Dans une moindre mesure aussi le miel (35% des ménages), le Kaso (fruit) (15%), les produits artisanaux comme des chaises (15%), les chenilles, la natte, les médicaments (tous 10%) et autres produits comme le Kechu, l'igname, les oiseaux (pigeons), le rotin, et les insectes.

75% des ménages enquêtés (soit 3720 ménages du sud de la ZT du Parc) estiment tirer les 100% de leurs revenus des PFNL.

[1] L'âge de chasseur varie entre 15 et 70ans dans la zone tampon (Kabongo 2016)

Ceci se confirme par la part de revenus suivant les autres secteurs. Les enquêtés ont précisé que pour la proportion de revenu des ménages provenant des PFNL, la chasse et la pêche représentent 77,25%, l'agriculture 18,15% alors que l'élevage représente 4,6%. En considérant les données de tout le Maniema, l'agriculture, l'élevage et la pêche restent les principales sources de revenus pour plus de 60% de la population du Maniema (INS 2012).

La vente des PFNL est à la base de la participation de la population aux marchés. Le revenu gagné permet aux gens d'acheter des produits manufacturés, de participer à la vie sociale, et d'assurer la scolarisation des enfants.

La littérature confirme qu'en l'absence du bon état des routes pour l'évacuation des produits agricoles, les proportions allant jusqu'à 80% de revenus des ménages dans les zones forestières en Afrique centrale proviendraient généralement des PFNL (Vielt et Nasi 2017). Cette forte proportion de la chasse et de la pêche pourrait s'expliquer par l'état de délabrement avancé de la voie routière dans cette zone ne permettant pas l'évacuation facile des produits agricoles. Le rapport de développement de la province du Maniema signale seulement 3.3% de routes de desserte agricole bitumées (DSRP 2006) situées entre Kindu – Kalima (67 km) et Lubutu – Oso (110 km) (Paolini 2012).

De ce résultat, il ressort que le revenu mensuel moyen d'un ménage chasseur situé dans les villages de la partie sud de la zone tampon est de 98 USD pendant que le bénéfice d'un vendeur de la viande de brousse en milieu urbain est de 273 USD (Kabongo 2016). Dans la région de Kisangani vers le nord du Parc, d'autres études renseignent un revenu mensuel par chasseur de 58 USD (Kaswera et al. 2018) et le revenu mensuel entre 200 et 600 USD pour des chasseurs à temps plein (Broussolle 2014 in Vielt et Nasi 2017).

Ce revenu peut varier selon le temps que consacre chaque chasseur et le type d'espèces chassées (Vielt et Nasi 2017). On retient le revenu moyen mensuel de 100 USD/chasseur basé sur les travaux spécifiquement à la zone tampon et nos enquêtes. Par ailleurs, 70% de ménages (environ 18 400 personnes) de la partie sud de la zone tampon tirent leur revenu de la chasse. Sur base de ces valeurs, pour la partie sud de la zone tampon, la chasse peut générer jusqu'à **347 180 USD chaque mois**, soit **un montant annuel de 4 166 160 USD**.

Ce revenu mensuel de 100 USD est assez suffisant pour un ménage rural au Maniema étant donné que le Maniema figure parmi les provinces les plus pauvres de la RDC. Par exemple, en milieu rural, 82,4% de la population est touché par une situation assez préoccupante et précaire, avec un revenu en dessous du seuil de la pauvreté de 1USD/jour (INS 2012). De nombreuses études montrent que, dans les pays dont l'indice de développement humain (IDH) oscille entre 0,361 et 0,703, les populations vivant autour des forêts tirent entre 60 et 80 % de leurs revenus des produits forestiers (FAO 2016). Or, la province du Maniema a un IDH de 0,413 (PNUD 2017).

Mieux encore, d'autres chasseurs ont estimé des coûts plus importants dans certaines zones d'enquête. Au village Oleke, un chasseur a affirmé que : « *Pour laisser la chasse du gibier, il faut une organisation qui me donne un salaire mensuel permanent de 200 USD comme on n'a plus une grande forêt avec la création du Parc* ». Un autre est allé même plus loin, en laissant entendre ceci : « *Si la chasse est bonne, lorsque je la pratique moi-même et amène le gibier sur les motos jusqu'à Kindu pour vendre aux détaillants, je peux revenir avec 2 000 000 de Fc*

(environ 1 100 USD) *sur les deux ou trois semaines de l'activité* ». Ces chiffres paraissent très importants, raison pour laquelle, on les a écartés dans les extrapolations, mais il est vrai que certains ménages chasseurs gagneraient facilement plus de 100 USD chaque mois.

Par comparaison avec le revenu agricole, on ne dispose pas de données actualisées, mais les informations disponibles de l'année 2005 pour la province du Maniema indiquent que le secteur agricole génère un revenu mensuel par ménage de 17 USD (PNUD 2009).

L'analyse au sud de la ZT du PNL coïncide avec des résultats trouvés par les études similaires. Par exemple, (De Merode et al. 2004) trouvèrent que 90% de la viande de brousse et de la production de poissons est vendu dans les zones forestières au Nord de l'ancienne Province Orientale vers Kiliwa. Dans les villages de la zone tampon du PNL, 86 % de la viande de brousse est orienté vers la vente (Kabongo 2016). Les populations enquêtées ont signalé une proportion vendue de 80 % de la viande de brousse. Lorsque la chasse est orienté plus vers la commercialisation que vers la consommation, elle devient intensive et, cela a un impact considérable sur la faune sauvage (Hart 2009, Ringuet et al. 2011, Wilkie et al. 2016).

4.1.3 La chasse et la pêche comme activités principales

Nos enquêtes indiquent que la chasse en aller et retour est plus pratiqué à 80% que celui de campement 40%. Certains chasseurs les deux types de chasse. La moyenne d'animaux capturés se trouve entre 5 à 10 bêtes (56%) ou moins de 5 bêtes (44%) pour la chasse en aller et retour. Dans sa recherche en zone tampon, Kabongo 2016 trouve 3 bêtes en moyenne par chasseur en aller/retour. Pour le cas de campement, la moyenne de bêtes par chasseur est de moins de 10 bêtes (25%), entre 10 et 20 bêtes (75%). La chasse en aller et retour se réalise 3 fois par semaine pour 75% d'enquêtés, 2 fois par semaine pour 20% d'enquêtés, rarement une fois par semaine (5%). La chasse par campement se fait également 3 fois par mois (70% d'enquêtés) ou 2 fois (20% d'enquêtés) et rarement 1 fois par mois (10% d'enquêtés).

Sur cette base, un chasseur peut rapporter 36 gibiers chaque mois en aller et retour.

La pêche se réalise en deux systèmes : aller-retour pendant la saison de pluie et la saison sèche pour 2 fois /semaines, ainsi que le campement qui s'effectue généralement pendant la saison sèche de recul de l'eau pour 10 jours de travail et une fois le mois, rarement 2 fois. 50% d'enquêtés effectuent la pêche en aller et retour et 50% en campement pendant la saison sèche uniquement (Mi-Avril à Mi-Aout).

Le rendement de la pêche est estimé à 5 petits colis (70%) ou de 5 à 10 petit colis par course de pêcheur en aller et retour (30%). Quant au système de campement, la quantité moyenne est de 50 sticks (20%), 50 à 100 sticks (50%) et plus de 100 sticks (30%). La pêche constitue une ressource importante pour les revenus des ménages. Les produits de pêche sont plus commercialisés 60 % que consommés localement 40 %.

Nos enquêtes révèlent que le fusil calibre 12 (100%), les pièges (100%), le chien (75%), la flèche (50%) et le filet (5%) sont les outils généralement utilisés par les chasseurs. Ce constat est confirmé par l'étude effectuée dans la zone tampon qui note 43% de fusil, 56% de pièges et 1% de filet selon les villages. L'étude met en évidence que les 52% d'animaux chassés localement sont tués par le fusil (Kabongo 2016).

La chasse par fusil est rapportée dans d'autres études effectuées en province d'Ituri et celle de Tshopo proche du Parc de la Lomami (De Merode et al. 2004, Kaswera et al. 2018). Nos enquêtes et d'autres recherches sur la viande de brousse dans la zone signalent que les animaux les plus chassés sont le Singe ou Makaku (*Cercopithecus ssp*.), le porc-épic ou Njiko *(Atherurus africanus)*, le porc sauvage ou Nguruwe *(Potamochoerus porcus*), Mbuluku *(Cephalophus monticola)*, Mbengela *(Cephalophus wenysi), le sanglier ou* Koto *(Cephalophus dorsalis)*, Pambi *(Cephalophus nigrifrons)*, Mbulimayi *(Tragelaphus spekei)* (Kabongo 2016, Batumike et al. 2020).

4.1.4 Parc comme réservoir de la viande de brousse et de poisson

Le Parc joue le rôle de réservoir pour la viande de brousse approvisionnant la zone tampon

En effet, 80 % de la population interrogée indique que la capture est favorable proche du Parc contre 20 % qui trouve la capture favorable tant proche que loin du Parc dans la ZT. La capture est élevée lorsque le village dispose d'une forêt qui se prolonge avec le Parc de manière continue suivant la théorie de corridor écologique et lorsque les ressources sont disponibles pour les animaux (Bergès et al. 2010, Abrahms et al. 2017).

L'étude sur la commercialisation de la viande de brousse dans la ville de Kindu indique que 30% du volume de la viande de brousse commercialisée dans la ville vient de la partie sud de la zone tampon du Parc. En considérant tous les 22 villages de la ZT approvisionnant la ville de Kindu en viande de brousse, on note que les 10 villages se situant plus proche du Parc, dans un rayon de 10km de celui-ci (2 heures de marche), contribuent à eux-mêmes 57,1 % de ce volume global de la viande de brousse (30% de Kindu) (Kaswera_ICCN-PNL 2018).

Certains animaux sont encore abondants dans le milieu selon les perceptions des communautés enquêtées : le porc-épic ou Njiko *(Atherurus africanus)*, le porc sauvage ou Nguruwe *(Potamochoerus porcus)*, Mbuluku *(Cephalophus monticola)*, Mbengela *(Cephalophus wenysi)*, le sanglier ou Koto *(Cephalophus dorsalis)*, Pambi *(Cephalophus nigrifrons)*, Mbulimayi *(Tragelaphus spekei)*. D'autres, en revanche, sont devenus rares : l'éléphant (*Loxodonta africana,* 95%), Kenge (55%), le Buffle (*Syncerus caffer nanus*, 60%), le léopard (*Panthera pardus pardus*, 50%), le lion (*Panthera leo leo*, 20%), Pongo, Tundu et Sokomutu (*Pan panicus*, 5% respectivement).

La rareté de ces animaux serait due pour les uns à leur faible capacité de reproduction (éléphant), pour les autres soit à une forte pression du braconnage et la chasse illicite (éléphant, léopard, buffle), soit à l'inadaptation en zone forestière (lion, Pongo, Tundu) (Hart 2009, Stanton et al. 2014, Turkalo et al. 2017).

En comparant ces données avec les derniers rapports de bio-monitoring du Parc de 2018-2019, on constate que ces animaux devenus rares et même ceux abondants sont mieux rencontrés directement dans le Parc (vivants) ou sous forme de traces ou des carcasses des braconniers. Ce qui confirme le rôle du Parc comme réservoir de la viande de brousse.

Table 9: Rencontre dans le Parc des animaux devenus rares dans la ZT

Espèces		Nombre d'observations		Nombre total d'observations	Taux de rencontre
Nom scientifique	Nom commun	Directes	Indirectes		
Pan paniscus	Bonobo	26	526	552	0.18
Loxodonta africana	Eléphant	2	470	472	0,037
Afropavo congensis	Paon congolais	2	63	65	0.029
Cercopithecus lomamiensis	Lesula	10	21	31	0.026

Données ICCN 2018

Le Parc joue le rôle de réservoir pour l'approvisionnement des poissons dans la ZT

L'analyse du réseau hydrographique a indiqué que 15,7 % des rivières utilisées pour la pêche dans la zone tampon proviennent du parc ou passent par celui-ci. Les populations de Tshombelombe ont déclaré (Encadré 1).

Encadré 1 : Déclaration des participants au FG sur l'importance du Parc sur le poisson

« *Pour avoir plus de poissons, on utilise la rivière Lomami et ses affluents* ». « *La pêche dans les villages nous aide jusqu'à avoir la quantité pour manger avec les enfants, la grande quantité à vendre, il faut se rapprocher de Lomami* ».

En effet, 90% des villages enquêtés ont signalé qu'ils effectuent la pêche, 10% ne disposant plus de rivières après la création du Parc (Shopo et Djekoshilo). 85 % de la population réalisant la pêche interrogée indique que la capture des poissons est favorable dans les zones les plus proches du Parc contre 15 % qui trouve la capture favorable tant dans les zones rapprochées du Parc que dans les zones éloignées de celui-ci.

Conclusion : La grande majorité de personnes dépendent de la viande de brousse et des poissons pour un revenu monétaire qui permet de participer à la vie sociale. Pour la pêche, on note des meilleures captures proches du parc dans les rivières qui en sortent. Le parc a la capacité de servir comme un réservoir des populations animales. Le parc joue un rôle important pour garantir que ces activités commerciales se poursuivent.

4.2 Valeur nutritionnelle et sanitaire des produits forestiers du Parc et de sa ZT

4.2.1 Valeur nutritionnelle

Dans le territoire de Kailo, une ETD dans le paysage du PNL, 57,4% de la population est en insécurité alimentaire sévère ou modérée. Le taux d'insécurité alimentaire sévère serait quatre fois plus élevé parmi les ménages les plus pauvres (INS 2012). Les observations sur terrain pendant les enquêtes menées suggèrent une situation pareille dans toute la zone tampon visitée.

Les PFNL alimentaires – tout d'abord la viande de brousse – constituent une source très importante de nutriments pour la population locale. Les enquêtes des FG ressortent que la viande ou le poisson et l'huile de palme sont consommés toute l'année, le riz-manioc-légumes sont consommés durant approximativement 300 jours/an, la banane plantain 200 jours/an, et l'arachide 160 jours/an. Les autres aliments tels que la viande d'élevage, les fruits, le taro, … représentent environ 50 jours/an, soit une fois/semaine. En considérant les repas principaux,

la contribution de la viande de brousse en protéine varie entre 56 % et 61%. **La viande de brousse constitue donc la source la plus importante de protéine pour la population locale du sud du Parc.** Elle est importante pour toute la population de la partie sud de la zone tampon du PNL.

Les animaux d'élevage constituent une source de revenus pour résoudre des problèmes sociaux plutôt que la nutrition (mariages, soins de santé, funérailles, frais de justice, cérémonies coutumières, etc.) en raison de l'habitude d'une part et la valeur accordée à l'élevage comme signe de richesse d'autre part.

En dehors de la zone proche du parc, on note la valeur de la viande de brousse dans l'alimentation. L'étude du marché viande de brousse sur trois mois (Avril à juin 2018) dans la ville de Kindu renseigne que 30% de la viande de brousse consommé à Kindu (soit 42 760 kg ou 0,0862 kg/habitant pour 496 034 habitants en 2018 https://www.caid.cd/) proviendrait du complexe Parc et sa zone tampon (Kaswera_ICCN-PNL 2018). Le volume 1 du rapport Plan d'Orientation et de Gestion du PNL renseigne que mensuellement, 80% de la viande de brousse à Kindu proviendrait du complexe Lomami (soit 24 000Kg de la viande de brousse ou 0.0178 Kg/habitant). Pour la partie du Nord vers la Province de la Tshopo, entre 2008-2009 la contribution du complexe PNL dans l'approvisionnement mensuel de la ville de Kisangani était de 3% seulement (soit 22 583 Kg ou 0,0273 kg/habitant pour 827 000 habitant en 2009 https://population.un.org/wpp/) (Vliet et al. 2012).

4.2.2 Valeur sanitaire

Les plantes médicinales jouent un rôle principal dans le traitement des maladies particulièrement dans les zones rurales en Afrique où l'accès à la médecine moderne est loin, difficile et parfois impossible (Hashim 2009). Dans la zone enquêtée, 35% de villages ont un Centre de santé à moins de 10km, 30% entre 10 et 20km et 35% d'entre eux ont le Centre de santé à plus de 20km. Le soin dans un Centre de santé doit être payé avec l'argent normalement. Dans une zone avec peu d'argent en espèce, il est difficile de payer les soins. Un participant de FG tenu à Lomango a déclaré : « N*ous allons au Centre de santé situé parfois à environ 30km de notre village pour nous soigner les maladies graves, même quand on n'a pas d'argent, l'infirmier accepte parfois que l'on paie par Troc avec les produits agricoles ou une chèvre.* »

En effet en Afrique centrale, 70 % de la population compte sur les plantes pour rester en bonne santé (Ingram et al. 2016). Les résultats de nos enquêtes démontrent que quand on tombe malade dans la partie sud de la zone tampon, 100% de la population enquêtée fait le premier recours toujours au traitement traditionnel.

La médecine traditionnelle est utilisée pour plusieurs raisons (Fig.6) dont la culture, le manque de pharmacies/ médicaments, le manque de moyens financiers, le manque de Centres de santé équipés (intrants+ personnel) et la distance avec le Centre de santé.

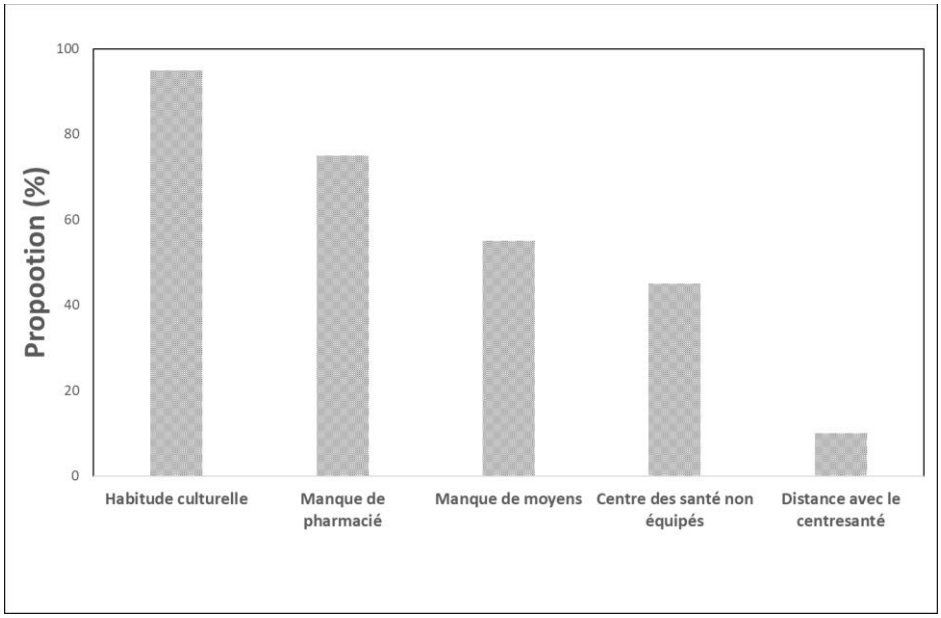


Figure 6: Raisons du choix de la médecine traditionnelle

Dans plusieurs régions d'Afrique, l'habitude culturelle reste une des raisons principales de recours à la médicine traditionnelle (plantes médicinales) (Balagizi 2017) et même dans les zones proches de certaines aires protégées de la RDC (Mangambu et al. 2015, Shalukoma et al. 2015).

Les plantes médicinales soignent plusieurs maladies courantes dans la partie sud de la zone tampon du PNL.

Sur base de nos enquêtes, 24 espèces végétales utilisées localement dans la médecine traditionnelle ont été inventoriées. Les maladies soignées par les plantes médicinales sont le mal de dos, la toux, la malaria, la hernie, les maux de ventre, le mal de tête, la lombalgie, les troubles d'allaitement maternel, la gale, l'accouchement difficile, la rate des enfants, la rougeole, l'impuissance sexuelle, la tension, la jaunisse, la malnutrition des enfants, la fracture, la carie dentaire etc. Certaines maladies sont soignées principalement par la médecine traditionnelle. Il s'agit de la lombalgie (Kilondatumbu ou Bolombo), la rougeole, la diarrhée, la carie dentaire, les troubles psychiques et la fracture. La prise en charge des cas de maladies comme les troubles psychiques, la rougeole par la médecine traditionnelle met en évidence le rôle important de cette médecine dans un pays à faible revenu et en manque de politique médicale efficace de prise en charge de la santé mentale et de la rougeole (Falisse et al. 2018).

Les plantes médicinales sont aussi commercialisées à Kindu et constituent un élément de revenu pour les ménages. En considérant la base de données sur les plantes médicinales qu'on trouve dans le marché à Kindu, 44% des volumes de ces plantes viennent des villages situés dans la partie sud de la zone tampon. Sur les 64 espèces de plantes médicinales trouvées dans les différents marchés à Kindu (Batumike et al 2018), 33 espèces sont originaires des villages de la zone tampon. Cette différence en nombre d'espèces utilisées en médicine traditionnelle confirme que plusieurs espèces peuvent être utilisées en traitement

traditionnel dans la région selon la connaissance traditionnelle et la disponibilité liée à la végétation présente.

A Kindu, ces espèces sont utilisées pour soigner 19 maladies, par exemple maux d'estomac, allaitement maternel, anémie, diarrhée, hépatite, asthme, Infection Sexuellement Trasmissible, carie dentaire, malaria, diabète, typhoïde, stimulant sexuel, épilepsie, hémorroïde, rate, hernie, lombalgie, mal de dos.

Les plantes médicinales venant de la zone tampon du PNL (sud et nord) sont une source de revenus mais également les remèdes pour les populations urbaines de Kindu et Kisangani

La recherche souligne que la commercialisation des plantes médicinales venant uniquement de la partie sud de la zone tampon sur le marché de Kindu génère jusqu'à 1.024.700 Franc congolais chaque semaine au total (soit 640 USD) (Batumike et al 2018). Ceci équivaut à 30.744 USD annuellement. Les recherches en Afrique centrale et de l'ouest sur le montant généré par la commercialisation des plantes médicinales montrent des chiffres similaires (Van Andel et al. 2012, Towns et al. 2014).

En considérant la moyenne de personnes qui se sont soignées les maladies prises en charge efficacement par la médecine traditionnelle, annuellement entre 2017 et 2019, dans la zone de santé du sud de la zone tampon du PNL (Olangate, Kailo 1 et Kailo 2), on note 637 personnes/an pour la diarrhée, 35 personnes pour la carie dentaire et 27 personnes pour la tension. Dans cette zone de santé, le patient paie 2 USD pour une prise en charge diarrhée[2], 5 USD[3] pour la carie dentaire (Communication personnelle, zone de santé de Kailo). La valeur économique générée par le traitement traditionnel de ces deux maladies serait de 1 449 USD/an pour une prise en charge de 124 ménages, soit un coût global de 12 USD/ par ménage.

Une étude effectuée sur les plantes sauvages consommées à Kisangani, soit autour de 150km du PNL, dont notamment pour les soins, montre que certaines espèces viennent de la partie nord de la zone tampon du PNL vers Ubundu (Termote et al. 2012). Les deux espèces commercialisées et venant d'Ubundu, *Piper guineense* et *Tetracarpidium conophorum*, génèrent un revenu moyen de 653 USD et 1 924 USD/ an et par vendeur.

4.3 Importance du PNL et de sa ZT sur la régulation de la qualité de l'eau

4.3.1 Valeur qualitative et quantitative du réseau hydrographique du Parc

Sur la totalité de villages enquêtés, certains sont très proches du parc (moins de 5 km) et ont donc une forte influence sur le PNL alors que d'autres sont à plus de 20 km de l'aire protégée mais qui reste aussi en étroite interaction avec le PNL bien que sans une forte incidence. La zone du PNL présente un bassin hydrographique très riche avec une diversité de cours d'eau. L'eau occupe une superficie de 0,27% de la surface totale du Parc en 2019 et 0,25% de la

[2] La prise en charge de la diarrhée comme pandémie est assurée par l'UNICEF gratuitement, le patient ne paie que sa fiche et le minimum au centre de santé

[3] Valeur donnée par le médecin chez de zone de santé de Kailo

zone tampon. Sur la totalité de rivières (97 rivières) utilisées par les communautés de la zone dans la chefferie de Bangengele et le secteur de Balanga, 17 rivières seulement (soit 17,52%) ont une connexion directe avec le parc (Fig. 7).

Les différents cours d'eau sont utilisés principalement pour les besoins ménagers et la pêche (89,61 %). Une faible proportion des rivières (10,39 %) sert uniquement pour les besoins ménagers (consommation, lessive, …) et sont utilisées par les villages Kakungu, Ohombo, Oluo, Mabila, Makoka, Shopo et Tshombelombe où 27% de la population enquêtée. Cependant, l'eau utilisée pour la consommation uniquement et ayant une connexion directe avec le parc est constituée des sources qui se limitent dans les villages concernés en provenance du parc. Il s'agit des villages de Shopo, Oluo et Tshombelombe représentant 11% de la population des villages enquêtés, soit 2 863 personnes dans toute la zone du sud du parc. D'autres villages, bien qu'éloignés du parc, consomment l'eau de sources qui proviennent du parc, c'est le cas de Djekoshilo et Mabila car les cours d'eau utilisés pour puiser l'eau potable proviennent du PNL.

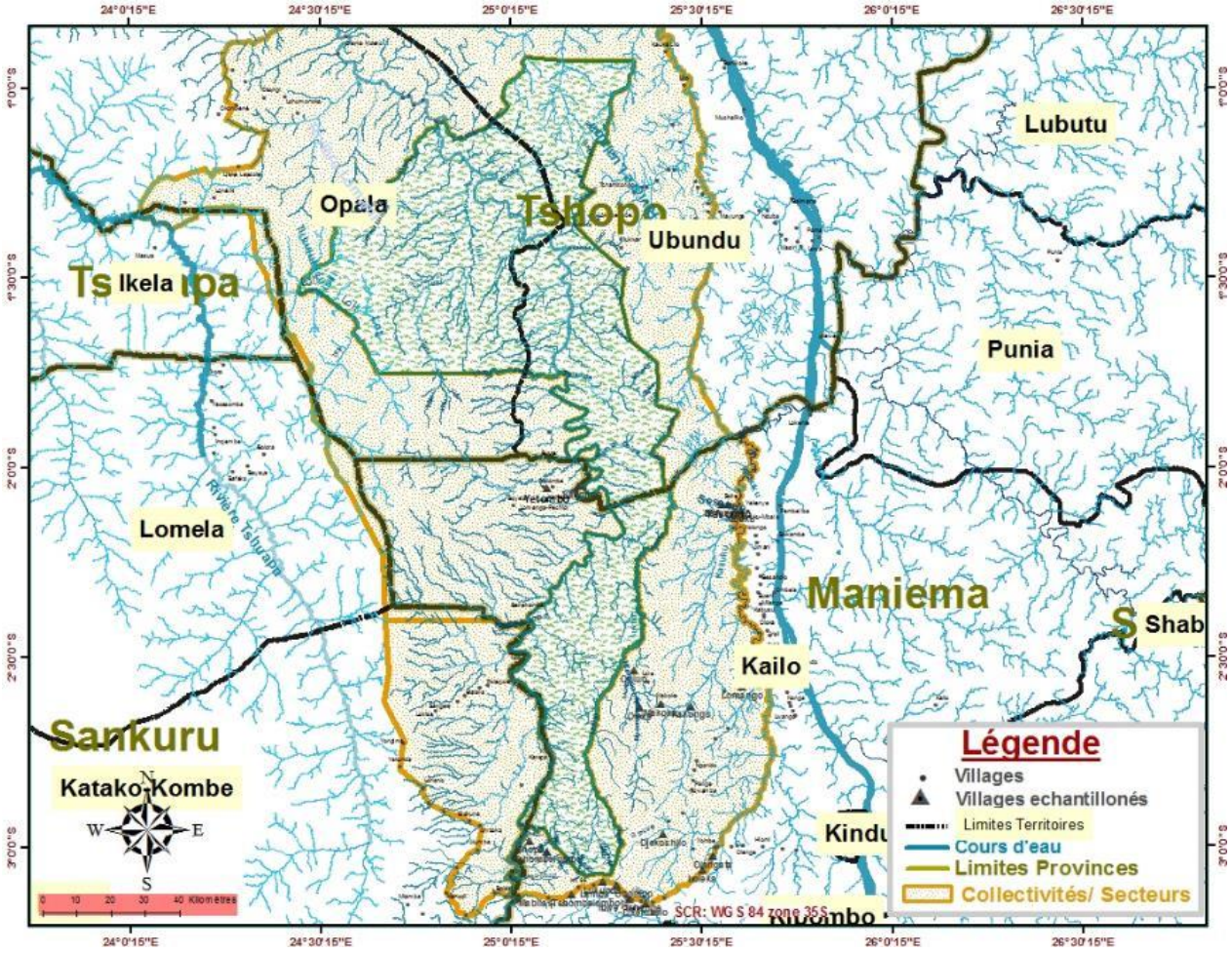


Figure 7: Carte sur le réseau hydrographique du Parc et de sa zone tampon

Toutes les rivières éloignées des villages (77,32 %) servent aussi d'eau de consommation pendant le campement des pêcheurs et chasseurs loin de leurs habitations. Ainsi, les personnes buvant cette eau occasionnellement sont en général les chasseurs et les pêcheurs

de la zone, soit 2 084 personnes dans les villes échantillonnés ou environ 11 970 personnes dans toute la zone tampon du Sud.

Le Parc joue le rôle de purificateur de la qualité de l'eau

Les maladies fréquentes dans la zone enquêtée sont présentées à la figure 8 avec leurs proportions. Les enquêtés ont cité le paludisme ou la malaria, la hernie, la fièvre typhoïde, le choléra, l'anémie, la rougeole, les mycoses, la lombalgie, la tuberculose, la dysenterie, l'hypertension.

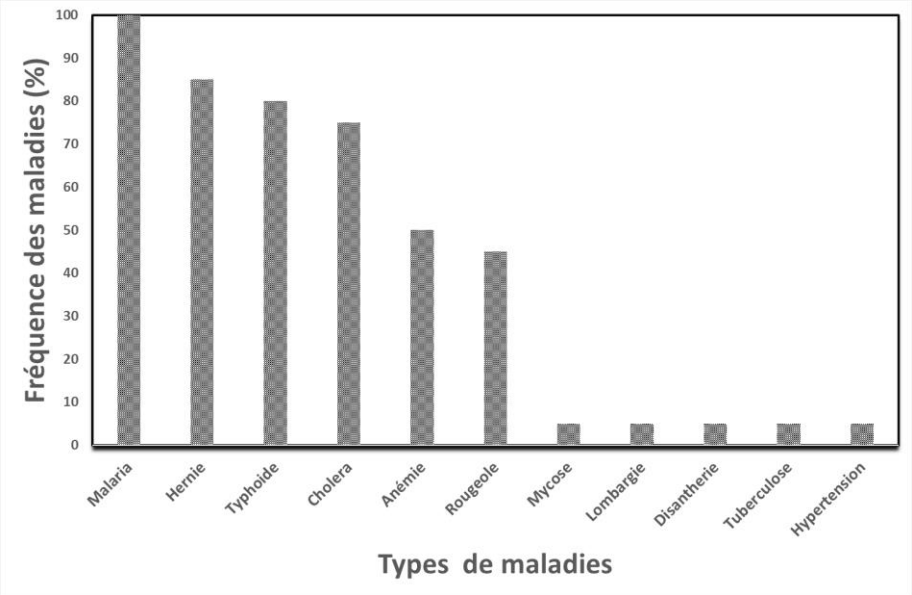


Figure 8: Type des maladies fréquentes dans la zone d'enquête

En Considérant les maladies citées par 50% d'enquêtés, 40% ont une cause en relation avec la qualité de l'eau (choléra, fièvre typhoïde). Ce résultat est confirmé par l'analyse du rapport sanitaire 2017-2019 dans la zone de santé du sud de la zone tampon du PNL (Olangate, Kailo 1 et Kailo 2).

La forêt joue un rôle de purification de l'eau (Ellison et al. 2017). Nous postulons que si les populations consomment exclusivement l'eau venant du Parc, elle attrape moins des maladies liées à l'eau. La proportion de maladies liées à l'eau dans celles contractées est faible dans les villages consommant uniquement l'eau venant du Parc Shopo (20%[4]), Tshombelombe (0 %[5]). Oluo (20%[6]). Ainsi, 2 863 personnes tirent exclusivement l'eau du Parc et attrapent moins le choléra et la fièvre typhoïde. En considérant la prise en charge de ces maladies[7] dans la zone cela génère annuellement un montant d'environ 57 200 USD.

[4] Hernie, malaria, anémie, rougeole, typhoïde
5 Hernie, malaria, anémie, rougeole
6 Malaria, hernie, typhoïde, rougeole, tuberculose
[7] Selon le médecin chef de zone de Kailo, la prise en charge fièvre typhoïde est de 35 000 Fc ou 20 USD par patient

Le PNL joue un rôle capital pour la purification de l'eau. En effet, les soins de santés sont très chers, surtout dans la zone d'étude où le revenu moyen par ménage est beaucoup plus faible. Les maladies coutent chères.

4.3.2 Valorisation du réseau hydrographique du Parc en hydroélectricité

Le parc joue le rôle de filtrage et protège les centrales hydroélectriques contre la sédimentation

Malgré sa richesse, très peu de travaux ont évalué le potentiel hydroélectrique des rivières en RDC. Les prospections menées dans le cadre de la politique du développement d'hydroélectricité en RDC ont montré que certaines rivières qui traversent ou viennent de la zone tampon ou du Parc, ont des potentialités et des capacités hydroélectriques évaluées à 10.000 MW propices aux micro, mini, pico hydroélectricité (PNUD 2014 ; 2016 ; Resource Matters 2019).

Les aires protégées assurent le rôle de filtration et protègent les rivières contre les perturbations liées aux érosions horizontales et verticales (Arias et al. 2011). Grâce à ce service, les coûts d'installation hydroélectrique seraient plus faibles et la durée d'utilisation de l'installation serait plus longue (Baade et al. 2012, Wolancho 2012). Selon les mêmes données du PNUD, deux centrales hydroélectriques ont été installées sur la rivière Lomami dans la Province de Sankuru (territoire de Kataka-Kombe) en amont du parc avant d'arriver au site de Katopa dans la zone tampon. Les deux centrales ont des puissances respectives de 5 MW (Mégawatt) et 6 MW (Mégawatt).

Le coût global pour l'installation de ces deux centrales a été de 15 millions de dollars USD. Selon l'Agence Internationale de l'Energie (AIE), le coût d'investissement pour l'hydroélectricité est autour de 2 600 USD par kW (Kilowatt) (Junius 2004).

Le secteur de l'énergie électrique au Maniema est dans un état de délabrement avec la vétusté avancée des centrales hydroélectriques existantes Lutshurukuru (5,9 MW) pour Kindu, Ambwe (2,1 MW) pour Kailo, Belia (2,2 MW) pour Punia, Kampene (1,6 MW), Moga (1,32 MW) (MiniPlan/RDC 2019). Le réseau du Parc offre une opportunité pour améliorer ces installations et renforcer la capacité de la Province.

Bien que le rapport du PNUD ne précise pas les utilisateurs de cette énergie, en considérant l'hypothèse de 1 MW pour 600 ménages[8] (données banque mondiale, 2014), cette puissance dessert autour de 3000 ménages. Ceci constitue une meilleure opportunité d'électrification des zones rurales et même urbaines.

Grâce à sa végétation naturelle, le parc et sa zone tampon contribuent à la régulation du débit d'eau et à sa protection

Grâce à son réseau hydrographique important, le Parc contribue à la quantité de l'eau qui alimente la rivière Lomami lors de son passage dans le Parc. La végétation du Parc joue le rôle de régulation de débits de l'eau pour l'installation de l'hydroélectricité en aval (Guo et al.

8 Données banque mondiale pour la période 1971-2014 et statistique nationale de 5,2 personnes /ménage

2000, Cowx et al. 2018). La rivière Lomami est une de grandes rivières traversant le Parc à environ 60% de son étendue. Cela permet d'avoir une quantité importante d'eau susceptible de permettre l'installation de centrales hydroélectriques en aval.

En aval de la même rivière Lomami vers la province de la Tshopo, les prospections ont été faites respectivement à Isangi et Opala pour installer les centrales hydroélectriques grâce à l'étude du PNUD (PNUD 2014 ; 2016 ; Resource Matters 2019) (Fig.9). Pour ces deux sites, les valeurs de puissances n'ont pas été quantifiées mais les centrales ont été estimées viables. Tous ces sites identifiés comme ayant une bonne potentialité hydroélectrique peuvent faire l'objet d'études supplémentaires pour déterminer ces valeurs énergétiques réelles et la possibilité de développer ces projets avec moins d'impacts sur l'écosystème forestier du Parc.

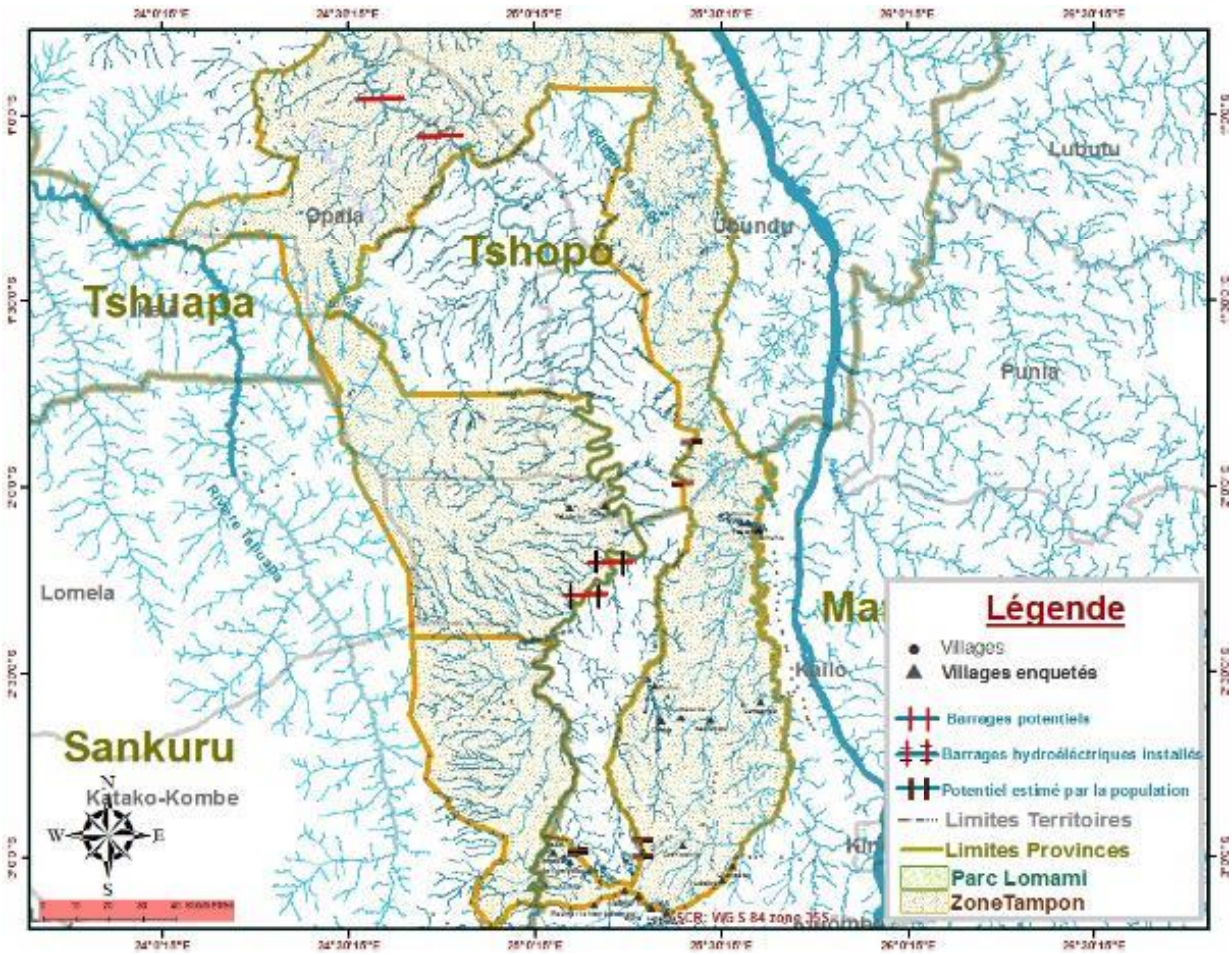


Figure 9: Potentiel hydroélectrique sur le réseau hydrographique vers le Nord du Parc et de sa zone

Les cascades ont été identifiées par les populations comme potentiels sites électriques dans la zone du PNL

Lors de la cartographie participative, la population a identifié des cascades où les installations hydroélectriques peuvent éventuellement être placées. En analysant, les critères retenus par les prospections du PNUD[9] ainsi que les évaluations faites sur terrain, les rivières comme

[9] Débit, hauteur de la chute

Lwidjo, Ndidi, Lodja, Okopo (toutes passant par le parc) et Obiye (dans la zone tampon) ont d'importantes chutes à différents endroits pouvant dépasser les 20 m en moyenne (Tableau 10, Fig. 9). Ces rivières disposent d'un bon débit (comparable notamment à la rivière Kasuku[10]) et peuvent faire l'objet d'évaluations et d'études ultérieurement en termes de capacités énergétiques.

Table 10: Caractéristiques de certaines rivières à potentialités hydroélectriques

Rivières	Débit moyen (m^3/s)	Hauteur (m)	Connexion avec PNL
Lomami	837	30 à 45	Oui
Kasuku	525	22 à 37	Non
Lwidjo	460	18 à 37	Oui
Lodja	305	18 à 32	Oui
Opoko	178	16 à 29	Oui
Obiye	125	14 à 22	Non

L'évaluation de potentialité par les communautés a également fait l'objet d'investigation dans le cadre du projet énergie de Virunga alliance (https://virunga.org/fr/alliance). Il est à noter qu'il existe de danger pour l'aire protégée. Le besoin de grande masse d'espace nécessite une destruction de la masse de forêt du parc, une conséquence pour la biodiversité.

L'installation de ces centrales dans la zone tampon du PNL pourrait ouvrir le milieu à plusieurs opportunités de développement comme cela a été constaté dans l'expérience de l'Alliance Virunga pour le Parc National des Virunga (PNVI) au Nord Kivu/RDC mais en tenant compte de certains préalables pour une exploitation durable. Dans ce cas illustratif, la valorisation des cours d'eau des parcs contribue au développement économique de la zone riveraine et à la conservation de la biodiversité (Encadré 2). Il est donc nécessaire de voir aussi la contribution des centrales hydroélectriques sur la conservation de l'environnement et la promotion du développent socio-économique de la zone riveraine.

Encadré 2 : Expérience de l'Alliance Virunga dans le développement de l'hydroélectricité autour du Parc National des Virunga au Nord-Kivu

Dans les différentes réserves forestières du pays, il y a une diversité des cours d'eau utilisable pour le besoin en hydroélectricité du pays. Ce besoin se fait sentir à la fois pour les milieux urbains et ruraux de la RDC. Les aires protégées jouent le rôle de protection du bassin versant, ce qui peut permettre la construction et la maintenance des centrales hydroélectriques en amont et en aval et assure leur viabilité sur le long terme.

Dans le Parc National des Virunga (PNVI), il y a production de l'énergie électrique à partir des cours d'eau du parc. Le but de la construction des centrales hydroélectriques à faible impact est de fournir de l'électricité fiable et abondante à quatre millions de personnes qui vivent autour des limites du PNVI. Cette forme de valorisation de ressources naturelles contribue aussi à la conservation de l'environnement réduisant la pression sur la forêt comme principale source de revenue et d'énergie des populations riveraines.

Depuis 2010, l'Alliance Virunga a pu installer cinq centrales hydroélectriques à faible impact de plusieurs capacités pour la commercialisation et pour les besoins résidentiels. Ce développement du secteur énergie a non seulement des effets positifs sur la biodiversité mais aussi il contribue à la

[10] Comparaison faite par les caractéristiques signalées pour la rivière Kasuku (PNUD 2014).

promotion des aspects socio-économiques, à la création d'emploi via la valorisation du secteur privé et la lutte contre l'insécurité dans la zone.

Territoire	Rivière/centre	Puissance
Beni	Mutwanga I	0,4 Mw
	Mutwanga II	1,35 Mw
Lubero	Luviro	14,6 MW
Rutshuru	Matebe	13,1 Mw
	Rwanguba	28 Mw

Avec ces centrales on note en 2017 les avantages suivants :

- Plus de 3 000 emplois ont été créés dans le secteur privé et répartis selon les entreprises ;
- 85% d'entreprises qui opèrent dans la zone de Virunga ont été créées après l'arrivée de l'électricité dont :
- (i) très petites entreprises (1 à 2 employés) qui couvrent les frigoristes et vendeurs de glace, les points de charge de téléphone, les coiffeurs, les vendeurs de boisson, les services d'impression de documents (42% ou 1 268 emplois créés) ; (ii) les petites entreprises (2 à 25 employés) constituées de moulins, de boulangeries, d'ateliers de soudure et mécanique, de menuiseries, de petits commerces et cinéma (47% ou 1408 emplois créés) ; (iii) les grandes entreprises (100 à 250 employés) pour la production d'eau en bouteille, du soda, du savon (11% ou 328 emplois créés).
- Alliance Virunga a employé 283 personnes de manière permanente et 1458 personnes temporaires ;
- Pour les entreprises clientes à l'électricité, 7 à 10% d'employés sont des anciens combattants (dont environ 230 employés) ;
- Plusieurs écoles et Centres de santé sont connectés gratuitement à l'électricité dans la zone ;
- Des prêts aux entrepreneurs sont accordés sur base des profits générés par la distribution de l'électricité avec ces moyens modernes dit « cash power ».

4.4 Bienfaits du PNL et de sa zone tampon sur la régulation du climat et la séquestration du carbone

Le PNL et sa zone tampon disposent d'une couverture forestière importante mais en diminution

La zone du PNL est connue parmi les parties de la RDC disposant d'une couverture forestière bien intacte (Mosnier et al. 2016, Xu et al. 2017) (Tableau 11 et Fig. 10(a, b, c)). L'analyse de la couverture forestière entre 1987-2019 a mis en évidence quelques faits :

- Les forêts secondaires ont augmenté de 413 124 ha (57,8%) de manière globale. Pour la période de 1987-2003 l'augmentation a été de 257 405 ha (46.05 %), contre 15 558.19 ha (21,8%) entre 2003-2019 ;
- La forêt primaire à diminué de 20,3 % soit une déforestation de 435 400 ha de manière globale. Pour la période de 1987-2003 la perte forestière a été de 263 300 ha (11,34%) contre 172 100 ha entre 2003-2019 (8%).
- La surface cultivée a augmenté de 6620 ha entre 1987-2003 et de 27 980 ha entre 2003-2019 pour une augmentation globale de 47,42 % (soit 34 600 ha) ;
- On note une légère diminution de la savane de 9, 5% soit 12 400 ha entre 1987-2019. On postule que ces surfaces ont été converties principalement aux étendues agricoles

car dans certaines zones, les savanes servant de substituts pour les espaces agricoles, surtout pour la culture du riz (Caritas, 2012).

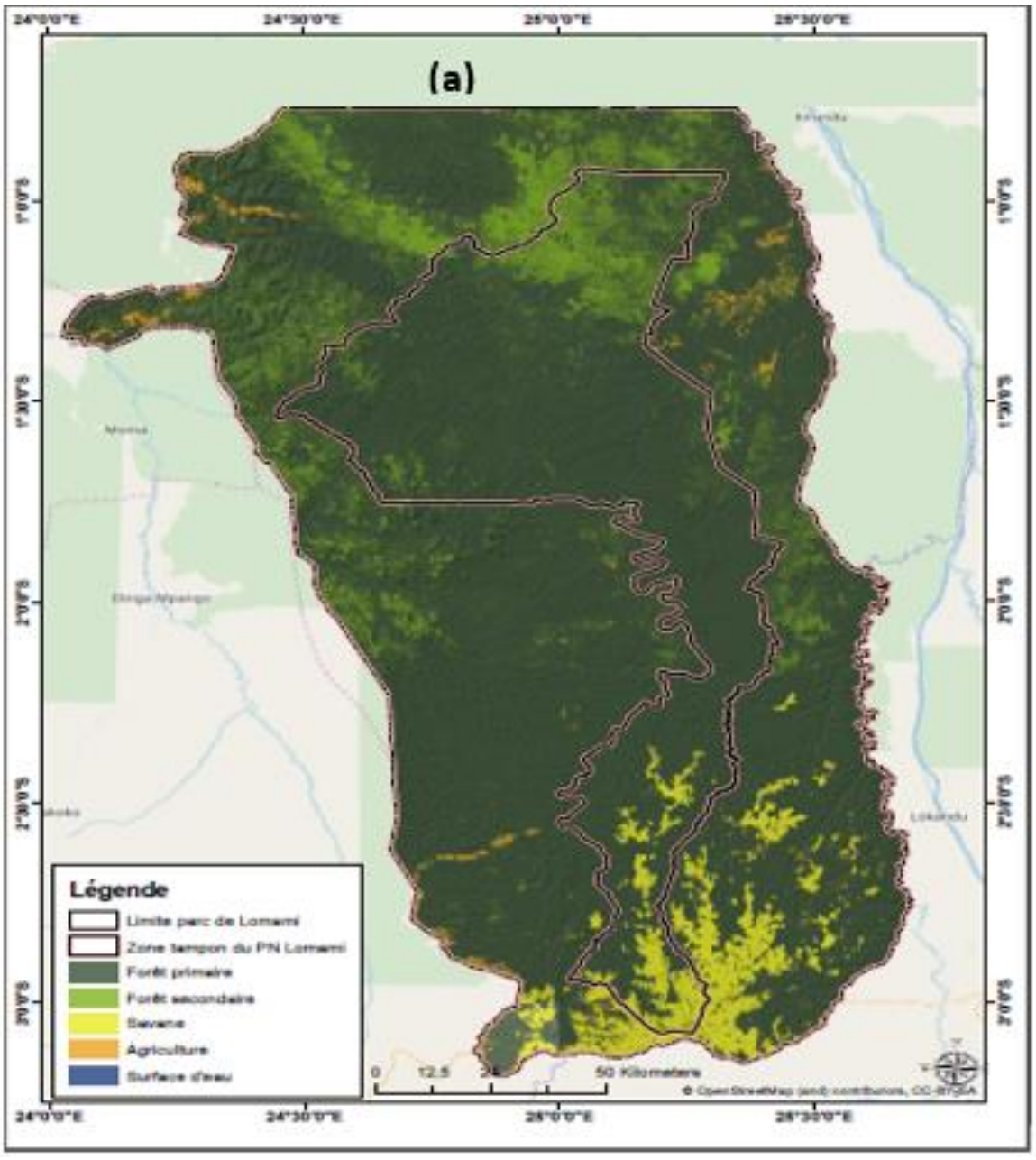


Figure 10: (a) Couverture forestière de l'actuel PNL et de sa zone tampon en 1987

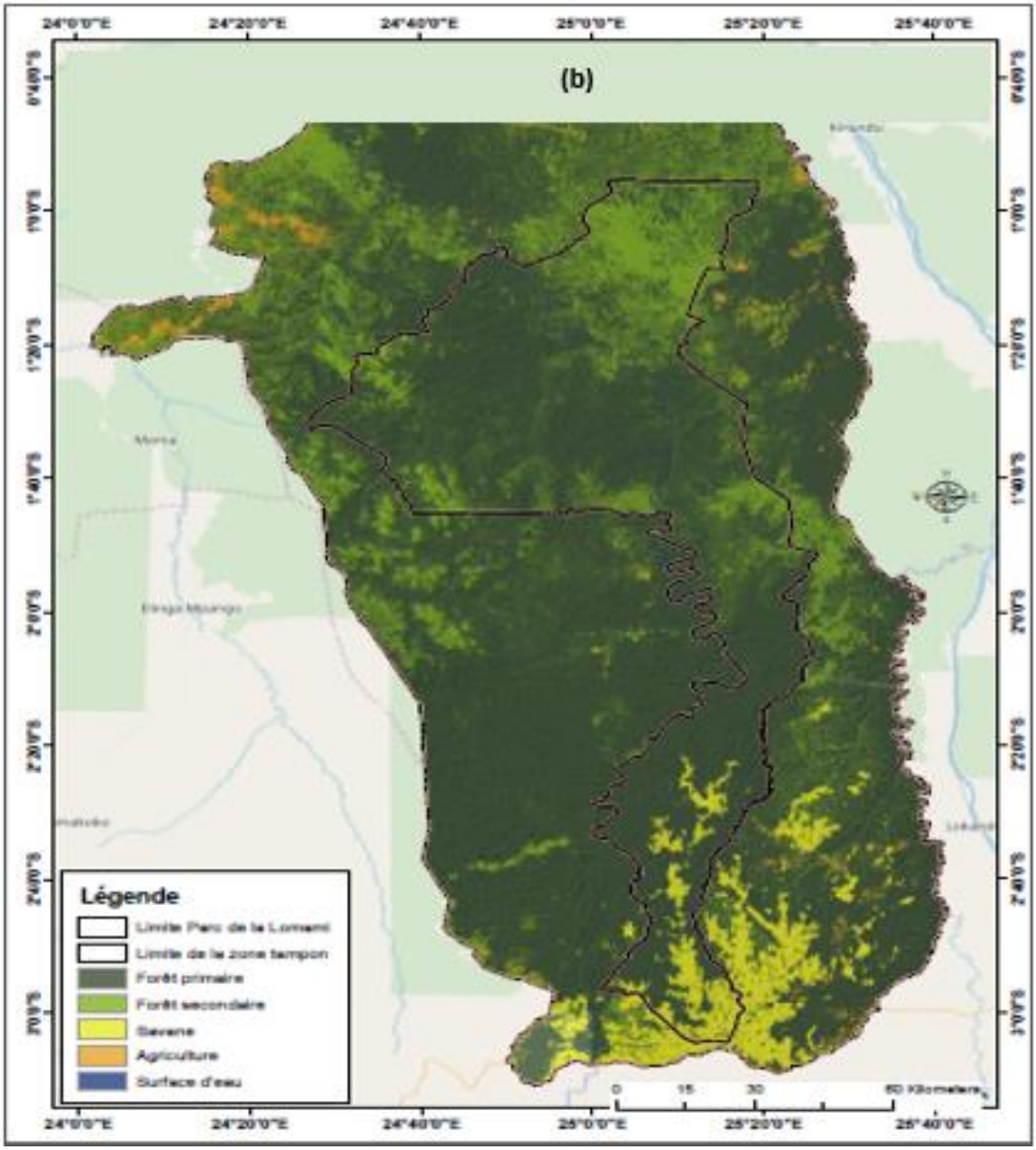


Figure 10: (b) Couverture forestière de l'actuel PNL et de sa zone tampon en 2003

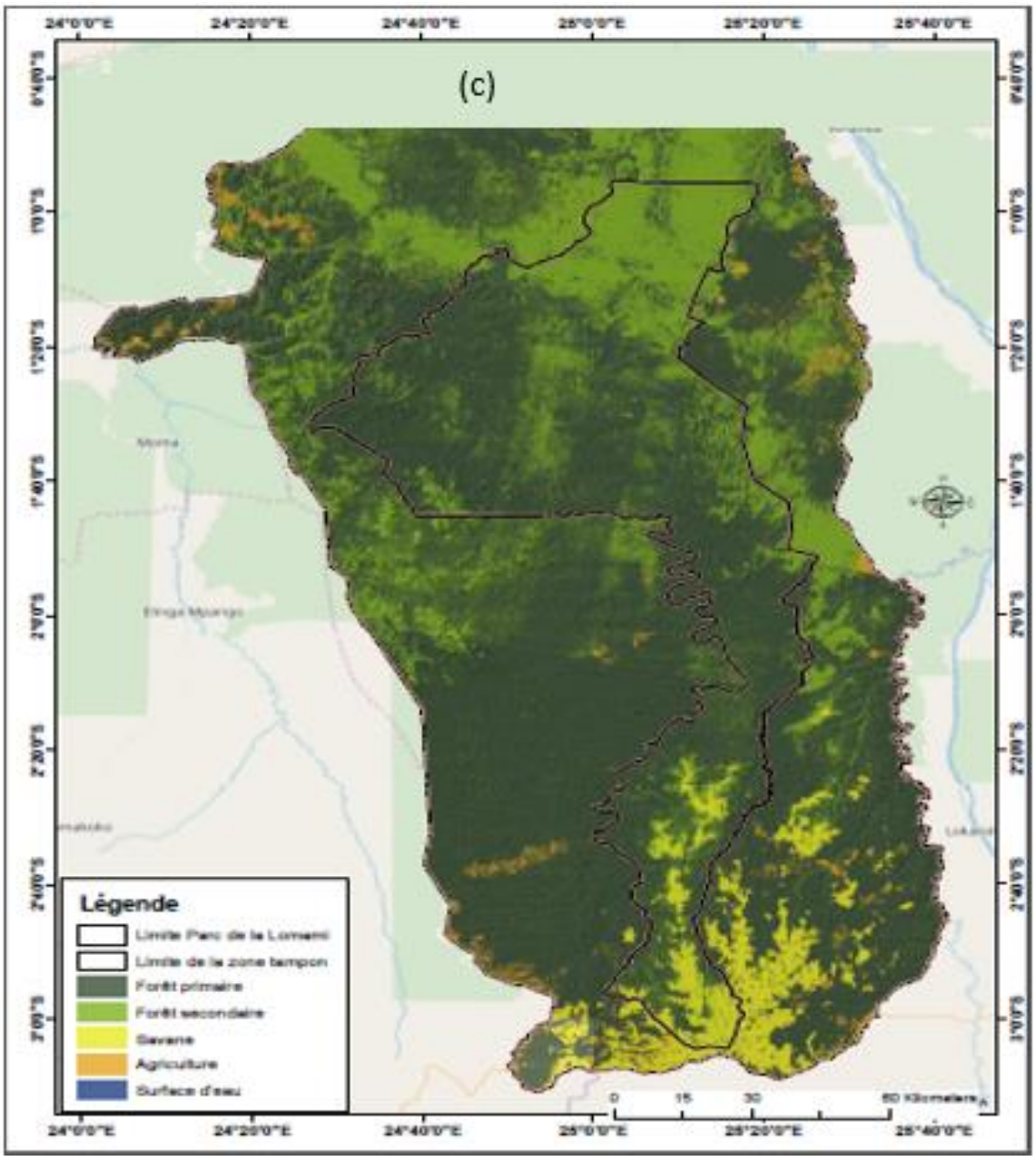


Figure 10: (c) Couverture forestière de la zone de l'actuel PNL et de sa zone tampon en 2019

L'agriculture itinérante sur brûlis impacte négativement la couverture forestière de la zone

La conversion de forêts primaires en espace agricole est la forme la plus dominante de la dégradation de forêts en RDC (Mosnier et al. 2016). Chaque ménage exploite autant d'hectares selon ses capacités et cela constitue une propriété privée. C'est le cas de la plupart de milieux forestiers. En rapport avec les pratiques agricoles utilisées dans le milieu, 100 % de la population enquêtée déclare faire recours à l'agriculture itinérante sur abattu brûlis, En plus de brûlis, 13 % d'enquêtés utilisent de fois l'agriculture sans incinération particulièrement pour la culture du bananier vers Balanga.

Table 11: Couverture végétale de l'actuel PNL et de sa zone tampon entre 1987 et 2019

Années	Types de couverture	Surface total (km²)	Actuel PNL (km²)	Actuelle Zone Tampon (km²)
1987	FP	25 847,31	7 694,30	18 153,01
	FS	3017,26	784,44	2 232,82
	Sa	1 427,85	370,90	1 056,95
	Agr	383,60	0,00	383,60
	Surface d'eau	78,01	24,66	53,35
2003	FP	23 213,97	6 849,64	16 364,33
	FS	5 591,31	1 635,81	3 955,50
	Sa	1 419,94	364,05	1 055,89
	Agr	449,88	0,00	449,88
	Surface d'eau	78,92	24,52	54,40
2019	FP	21 492,44	5 921,87	1 5570,57
	FS	7 149,50	2 570,65	4 578,85
	Sa	1 303,99	357,75	946,24
	Agr	729,67	0,00	729,67
	Surface d'eau	78,43	23,74	54,69
Total	**Total**	**30 754,03**	**8 874,01**	**21 880,02**

FP Forêt primaire ; FS Forêt secondaire ; Sa Savane herbeuse ; Agr Agriculture

En effet, selon les enquêtés, 55% de ménages disposent de 2 champs (un grand et un petit) contre 45% qui disposent de 3 champs. Pour ce qui est de la superficie emblavée, pour le grand champ 75% des agriculteurs se limitent à 1 ha, contre 25% qui vont jusqu'à 2 ha. Pour le petit champ cultivé 85% cultivent 0,5 ha contre 15% qui font 0,75 ha.

Pour ce faire, chaque ménage utilise 1,5 ha au cours d'une année. Les enquêtés ont déclaré que 85% des agriculteurs défrichent un nouveau champ de la forêt primaire chaque 3 ans contre 15% qui défrichent un nouveau champ tous les 2 ans.

En Générale, dans la zone tampon du PNL, bien que la déforestation ne soit pas très prononcée le besoin en espace agricole sous format d'agriculture est la principale cause de réduction de la masse de forêt. A l'échelle nationale, 60% de la déforestation est provoquée par l'augmentation des surfaces cultivées en manioc et des jachères associées et 15 % par l'expansion du palmier à huile (Mosnier et al. 2016). Dans la province du Maniema, les principales causes de la déforestation sont généralement liées à la pression démographique mais aussi aux activités destructives comme l'agriculture itinérante sur brûlis, le feu de brousse, l'exploitation du bois, l'urbanisation, le pâturage, l'exploitation minière, la fabrication de briques (Paolini 2012).

Le Parc et sa zone tampon jouent un rôle de puit important de carbone

La province du Maniema présente une masse de forêt de 10.4 millions d'ha sur un total de 145 millions d'ha au niveau national. Avec une estimation de la biomasse aérienne de 285,01 ± 12, 65 Mg ha^{-1} (soit 172,29 ± 11,65 tC/ha^{-1}) pour une moyenne nationale de 231, 67 ± 9,09 Mg ha^{-1} soit (139,9 ± 9,43 tC/ ha^{-1} (Xu et al. 2017). Etant donné la variation spatiale de carbone dans les écosystèmes forestiers (Imani et al. 2017), on a considéré les données empiriques

de la zone tampon et du Parc (unpublished data, Imani et al. 2020), la quantité de carbone est de 128,50 ± 6,36 tC/ ha^{-1}). Ces valeurs sont proches des estimations de terrain faites dans les régions partageant les mêmes caractéristiques floristiques, notamment la région de l'Ituri 111 ± 24 tC/ ha^{-1} (Makana et al. 2011) et la région de Yangambi 162 ± 20 tC/ ha^{-1} (Kearsley et al. 2013). Ces derniers auteurs précisent que les valeurs de carbone à Yangambi ont été surévaluées par le modèle allométrique utilisé.

Ainsi, en considérant la superficie globale des forêts (secondaires et primaires) du PNL et de sa zone tampon en 2019, le stock de carbone de la zone d'étude est de 368 048 929 ± 18 216 273,84 tonnes de carbone (0.37 Gt de carbone). Les stocks de carbone dans les forêts de la RD Congo sont évalués à 23.3+ 0.2 Gt de carbone sur tout le pays (Xu *et al*., 2017). Le complexe PNL à lui seul contribuerait pour ce faire à environ 2% de carbone stocké par les écosystèmes de la RDC. Considérant le prix de carbone sur le marché actuel de 40 USD en 2020 suivant les objectifs de Paris (World Bank Group 2017), les stocks disponibles au PNL génèreraient environ 53 980 509 587 USD en équivalent CO_2.

Dans l'hypothèse de renouvèlement de stock de carbone par hectare annuellement en cas de déforestation évitée par le PNL, on a considéré la valeur de 1,44tC/ha/an trouvé dans la région proche de PNL à Ituri (Makana et al. 2011), la valeur totale de carbone renouvelé par le PNL seulement serait de 1 222 923 tonnes de carbone soit une valeur annuelle de 179 362 040 USD.

Etant donné ce potentiel en stockage de carbone, la mise en place d'un projet carbone pourrait être bénéfique pour les populations locales. Le cas du Projet PIREDD 2017-2022 dans les Provinces de Bas-Uélé et de Tshopo, permet de dégager les avantages socio-économiques, environnementaux d'un projet de conservation de la forêt pour le stockage de carbone.

Encadré 3 : Quelques projets/ activités en cours dans les ZT en vue de réduire la pression sur le parc sous une logique REDD+

Dans la zone tampon, les activités accompagnant les populations locales dans le cadre de la Réduction des Emissions dues à la Déforestation et Dégradation des forêts (REDD+) sont un peu réduites. Pour l'instant, la GIZ appuie certaines structures dans le secteur d'Ambwe pour la production du bois d'œuvre, la production du bois énergie et d'autres activités alternatives.

Une surface de forêt primaire de 15 087 ha est exploitée durablement pour accompagner les communautés dans la gestion durable de forêts. Les avantages économiques de cet accompagnement sont notamment l'amélioration de revenus des ménages, la mise en place de structures de développement local, et le développement de quelques projets communautaires.

Un programme de TL2 (Fondation Lukuru) appuie les communautés dans les activités piscicoles dans les villages de Bangengele et Balanga. Bien que le projet soit encore au stade expérimental, il permettra de limiter la pression sur la forêt et surtout les rivières.

Dans le même territoire de Kailo, le CARITAS/Kindu avait appuyé la population locale pour réduire la pression sur les forêts en valorisant l'agriculture de conservation dans les jachères afin de limiter les impacts négatifs de l'agriculture itinérante sur brûlis. Ces stratégies visaient à augmenter le temps d'occupation de champs et éviter ainsi l'ouverture de nouveaux champs dans les forêts primaires en valorisant l'agriculture même dans les savanes.

4.5 Relation entre le service culturel du PNL, de sa zone tampon et le bien-être des populations

Il n'est pas facile d'évaluer l'avantage des services culturels sur le bien être des communautés étant donné leur caractère immatériel (MEA 2003, 2005, Daniel et al. 2012). Raison pour laquelle, certains chercheurs préfèrent le termes « contribution de la nature aux peuples » (Díaz et al. 2018). Les services culturels comprennent la diversité des pratiques culturelles, spirituelles, d'inspiration, esthétiques, de relations sociales, du sens du lieu (*sense of place*), d'héritage culturel, de récréation et du tourisme (MEA 2003).

Le Parc et la ZT offrent plusieurs sites et valeurs pour des pratiques spirituelles et traditionnelles aux populations

Le PNL et sa ZT offrent des sites pour la réalisation de 21 pratiques différentes avec une importance variée.

En considérant les pratiques citées par au moins 10% de personnes enquêtées, les plus fréquentes sont: les offrandes aux ancêtres 90%, les rites aux ancêtres 70%, les sacrifices pour la fructification de la chasse 70%, les sacrifices pour la fructification de la pêche 70%, les rites d'intronisation des chefs 70% (Fig. 12), l'initiation des jeunes 40%, les rites d'autorisation d'accès des étrangers à la forêt 30%, les cérémonies funéraires des chefs 25% et les rites de fructification des récoltes 25%, les cérémonies funéraires des gardiens de coutume 15%, les rites de guérison 15%, les rites de purification pour les calamités 10%, les rites d'intronisation des gardiens de coutume 10%, les cérémonies de réconciliation 10% et les rites de répulsion des malédictions 10%.

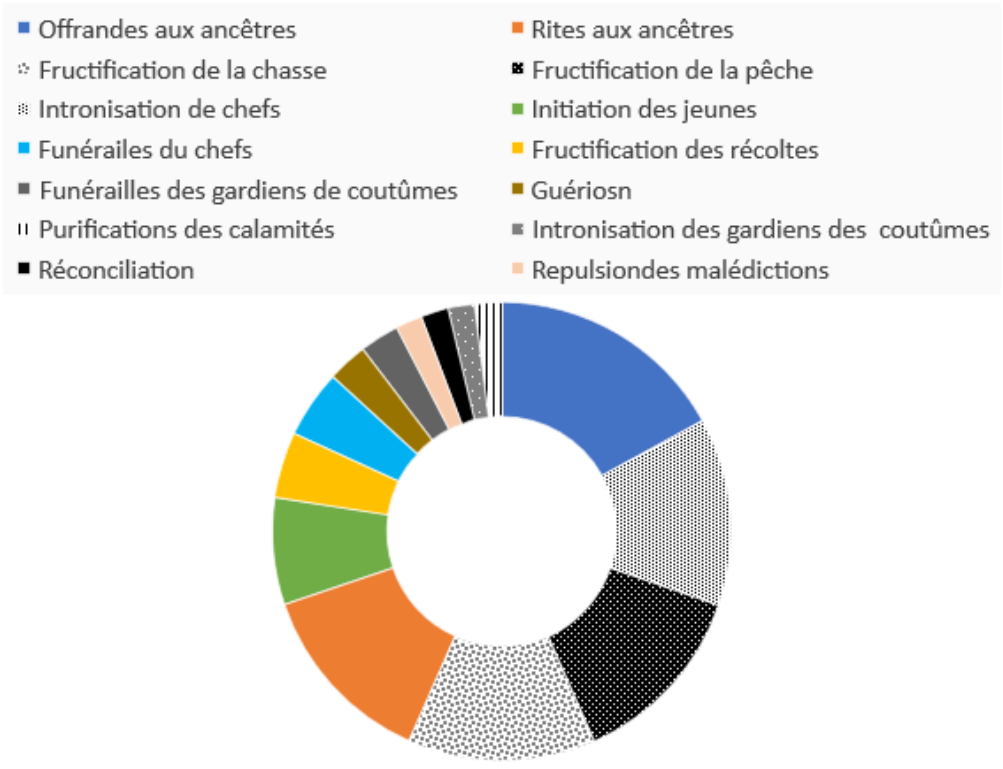


Figure 11: Les différentes pratiques spirituelles traditionnelles

Comme il a été détecté sur les peuples Twa dans les autres régions du monde et de la RDC, l'identification de plusieurs pratiques spirituelles détermine l'attachement des communautés à leurs forêts (Cundill et al. 2017, Cuni-Sanchez et al. 2019b, 2019a). *Les savoirs autochtones et locaux en Afrique sous-tendent la façon dont les populations bénéficient de la nature. Ils sont au cœur de la conservation de la biodiversité et sont indispensables à la vision africaine d'une bonne qualité de vie. Ils méritent davantage d'attention de la part des gouvernements et de la société* (IPBES 2018).Il semble que les Bantu forestiers sont également très attachés à la forêt.



Figure 12: Photo montrant l'Installation du chef coutumier et administratif chez les Bangengele (Groupement Tchadi, Village Mabila)

L'attachement à un lieu comme la forêt dans le cadre de cette évaluation peut être compris en deux composantes : l'identité du lieu et la dépendance au lieu (Raymond et al. 2010). L'identité se témoigne par les pratiques culturelles telles que certaines cérémonies, la cohésion et la responsabilité sociale, le sentiment de « maison » pour la forêt ; il s'agit d'une identité individuelle et collective (Cundill et al. 2017). La dépendance au lieu est associée aux opportunités que le lieu « attaché » offre pour répondre aux besoins des communautés locales, y compris la sécurité alimentaire, la sécurité physique et d'autres aspects du bien-être matériel. Comme on le note, plusieurs pratiques sont liées à ces derniers aspects.

Le PNL constitue un réservoir des produits indispensables à la réalisation des rites et pratiques culturels et cela crée la conservation identitaire

La nature offre aux communautés plusieurs matériaux et outils pour les cérémonies culturelles Il s'agit des dents de Chui (léopard/ *Panthera pardus*), de la peau de Chui (léopard/ *Panthera pardus*), du bâton de commandement du chef extrait d'un arbre sacré (Okolonga), des griffes de Chui (léopard/ *Panthera pardus*), des plumes de pongoli (aigles), de la peau du renard (*Vulpes vulpes*), de la peau de Kenge (*Tragelaphus euryceros*), du raphia, de la peau de Lopaka/lohaka (chat doré/ *Felis aurata*) de la queue du Mboko (buffle/ *Syncerus cafer*), de la

peau de Olende/ Molonde (*Canis adustus*), de la corne de Mboloko (antilope/*Cephalophus monticola*), des rameaux, du bracelet en étain, de crai, de l'écorce du Mufula (*Micilia excelsa*), des plumes du perroquet (*Psittacus erithacus*), et des plumes de Zata (*Buceros bicomis*).



Figure 13: Produits et outils utilisés dans les pratiques spirituelles et culturelles. Légende : (a) la peau de kenge (*Tragelaphus euryceros*) autour des reins, le collier en ivoire avec dents de léopard et cornes d'antilope ; (b) le Collier avec dents de Chui (léopard/ *Panthra pardus*) ; (c) la Chasse mouche avec la queue du Mboko (buffle/ *Syncerus cafer*) ; (d) le Chapeau du chef fait de la peau de Chui (léopard/ *Panthera pardus*) et et de plumes du perroquet, les bretelles faites du raphia, et le collier avec dents de Chui (léopard/ *Panthera pardus*) ; (e) le Chapeau tissé en lianes avec plumes de pongo (aigle) ; (f) le Chapeau du chef fait de la peau de Chui (léopard/ *Panthera pardus*) et de plumes de pongo (aigles).

Plusieurs produits utilisés sont issus d'espèces protégées ou conservées par les normes internationales et les coutumes locales. La conservation des ressources s'identifie dans l'être des populations enquêtés. Certaines espèces végétales sont protégées sur le plan culturel. Parmi les végétaux protégés, on distingue *Milicia excelsa* (NT, proche en danger), *Autranella congolensis* (CR, en danger), *Entandrophragma angolense* (VU, vulnérable), *Garcinia kola* (VU), *Michelsonia microphylla* (VU). D'autres espèces d'arbres conservées dans le Parc sont *Pradosia spinosa* (NT), *Leplaea cedrata* (VU), *Pterygota bequaertii* (VU).

L'autre espèce non évaluée par IUCN Redlist mais considérée par l'Appendice II de CITES est *Guibourtia demeusei* (UNEP-WCMC, 2017).

On distingue également plusieurs espèces animales considérées tabou par la culture et qui sont protégées au niveau international (Tableau 12).

Table 12: Espèces animales tabou (LC préoccupation mineure, NT (proche en danger), VU (vulnérable), EN (en danger), CR (en danger critique)

Noms Vernaculaires	Noms français	Noms Scientifiques	Statut de conservation
tundu	Antilope d'eau	*Tragelaphus spekii*	LC
kenge	Bongo	*Tragelaphus eurycerus*	NT
kaka (Mangana)	Pangolin à petites écailles	*Phataginus tricuspis*	EN
likaka (Nkaka, Kabanga)	Pangolin géant	*Smutsia gigantea*	EN
satu	Python	*Python sebae*	LC
chuyi	Léopard	*Panthera pardus*	VU
simba	Lion	*Panthera leo*	VU
sokomutu	Bonobo	*Pan paniscus*	EN
penge (Tumba)	Oryctérope du Cap ou cochon	*Orycteropus afer*	LC
njoovu (Tembo)	Eléphant de forêt	*Loxodonta africana cyclotis*	VU
Tortue	Tortue de Bell	*Kinixys belliana*	VU
kiboko	Hippopotame	*Hippopotamus amphibius*	VU
lohaka	Chat doré africain	*Caracal aurata*	VU
tombolo	Colobus	*Colobus angolensis*	LC
pongo	Céphalophe de Peter	*Cephalophus callipygus*	LC
molende	Chacal à flancs rayés	*Canis adustus*	LC
pongonyoli	Aigle royal	*Aquila chrysaetos*	LC

La forêt joue un rôle capital dans le maintien des valeurs culturelles du milieu

Sur les 21 pratiques spirituelles observées dans le milieu 11 (52 %) se réalisent exclusivement en forêt (ZT ou Parc[11]), 8 (38%) se passent à la fois dans la forêt et/ou au village et seulement 2 (10%) se réalisent exclusivement dans les villages (Tableau 13).

La particularité du milieu fait qu'il existe des pratiques qui soient spécifiques à certains villages notamment les cérémonies de réconciliation en forêt et les cérémonies de pacte d'alliance entre deux familles.

Les pratiques se déroulant exclusivement en forêt sont entre autres : les cérémonies de malédiction des étrangers ayants violé les règles coutumières, la cérémonie de pacte d'alliance entre familles, l'initiation des jeunes, les offrandes aux ancêtres, les rites de fructification des récoltes, les rites de purification pour les calamités, les sacrifices pour la fécondité de la femme, les sacrifices pour la fructification de la chasse, les rites de guérison des blessures graves, les sacrifices pour la fructification de la pêche et les sacrifices pour les problèmes du village.

[11] Surtout pour les communautés proches du parc et celles ne disposant plus de forêt après la création du Parc

Table 13: Différentes pratiques réalisées par les populations de la ZT échantillonnées

Pratiques spirituelles	Lieu de déroulement des pratiques	
	Forêt	Village
Célébration de la pleine lune	0	1
Cérémonie de malédiction des étrangers ayants violé les règles coutumières	1	0
Cérémonie de pacte d'alliance entre famille	1	0
Cérémonie de réconciliation	1	1
Cérémonies funéraires des gardiens de coutume	1	1
Cérémonies funéraires des chefs	1	1
Initiation des jeunes	1	0
Offrande aux ancêtres	1	0
Rites d'autorisation d'accès des étrangers à la forêt	1	1
Rites de fructification des récoltes	1	0
Rites de guérison	1	1
Rites de guérison des blessures graves	1	0
Rites de purification	1	1
Rites de purification pour les calamités	1	0
Rites de répulsion des malédictions	0	1
Rites d'intronisation des chefs	1	1
Rites d'intronisation des gardiens de coutume	1	1
Sacrifices pour la fécondité de la femme	1	0
Sacrifices pour la fructification de la chasse	1	0
Sacrifices pour la fructification de la pêche	1	0
Sacrifices pour les problèmes du village	1	0
Total	19	10
Proportion	95	50

En cas d'absence de forêt, la communauté a identifié les conséquences économiques, le manque de cohésion sociale, la misère, la multiplication des calamités, l'exode rural de jeunes. C'est ce qu'affirme le Kumu okonda (gardien de coutume) Metete Okito de Tshombelombe en ces termes : « *depuis qu'il n'y a plus de sacrifice pour la pêche dans les dunga désormais situés dans le parc, la pauvreté s'est installée au village et a fait fuir un grand nombre d'entre nous. Le village est quasiment vide !* ».

Par ailleurs, l'absence des cérémonies de réconciliation en forêt et à celles du pacte d'alliance entre deux familles, la paix et la quiétude dans les villages qui la pratiquent souffrent sensiblement de leur disparition du fait de la perte de la forêt dans laquelle elles s'appliquent exclusivement.

Encadré 4 : importance de la forêt pour la résolution de conflits
Un villageois de Balanga affirme : « *si le conflit du rebelle Bernard ne se résout pas facilement, c'est en partie du fait de l'absence de site de réconciliation coutumière situé dans le Parc*. »

Parmi d'autres conséquences, on note l'abandon de la pratique de circoncision collective, la perte de tradition, l'abandon des initiations des jeunes en forêt[12], le désintéressement des jeunes et à la réalisation de la circoncision à l'hôpital. C'est également cette situation qui justifierait la faible connaissance des jeunes des savoirs traditionnels relatifs à la conservation de la nature. Seule l'interdiction de tuer et celle de manger le léopard est la mieux connue des jeunes.

Les pratiques culturelles renforcent également la conservation de la biodiversité

Sur les 21 pratiques identifiées, on note que 7 ont un lien avec la conservation des ressources naturelles de la zone. Ce résultat confirme le sens d'attachement au lieu et un souci de protection des ressources (Cundill et al. 2017).

En considérant les pratiques fréquentes, Il ressort que les sites et pratiques spirituels ne sont pas accessibles à tout le monde. L'impact écologique de ces activités culturelles est faible. Pour entrer en forêt (y compris la ZT), il faut être généralement gardien de coutume, malade, guérisseur, chef de village ou héritier du gardien de coutume.

Les pratiques de guérison se passent dans le Parc et la zone tampon

Le PNL et sa ZT offrent aux communautés 6 types différents de sites de guérisons. Il s'agit des autels en forêt pour la réalisation des rituels (Lilo Loputru), des étangs piscicoles traditionnels (Dunga), de la source de certaines rivières particulières (Ondo, Basele, kopele, Eliwa Konga) des arbres sacrés (Wete, Limbalu, etc.), de site dit Likanda et des marais sacrés.

Certains de ces sites sont situés dans le PNL à savoir : les autels en forêt (Lilo Liputru), la source de la rivière Ondo et Eliwa konga, certains étangs piscicoles (Dunga), et certains arbres sacrés. En effet, le choix des sites de guérisons est dicté par le lien avec les ancêtres et se transmet d'un guérisseur à un autre d'une génération à une autre. C'est ce qui rend difficile leurs substitutions.

Pour les pratiques se déroulant dans le Parc, les populations parcourent seulement une distance de 1 à 18km pour accéder aux sites. Très peu de personnes accèdent à ces sites de guérison, les catégories de personnes qui s'y rendent sont les guérisseurs, les malades et les gardiens de coutume.

Les populations ne disposant plus de forêt après la création du Parc perdent ces valeurs culturelles. Madame la guérisseuse du village Shopo affirme : *« j'ai été choisi par mon père pour le remplacer dans la profession de guérisseur. Il m'a montré tous les sites de guérison où reposent les esprits des ancêtres avec qui nous communiquons pour la guérison de nos malades. Malheureusement, depuis la création du parc, nous ne sommes plus autorisés d'y accéder. Je tiens à signaler que toute notre forêt se trouve dans le Parc. A cause de cela, le village souffre de plusieurs calamités autres fois résolues. C'est le cas des épidémies de rougeole, etc. nous n'avons nulle part où aller réaliser nos rituels !».*

[12] L'initiation des jeunes en forêt constituait pour certain village le principal mode de transmission du savoir traditionnel d'une génération à une autre surtout dans le Balanga comme le démontre les résultats.

Il existe plusieurs sites récréatifs à la fois dans le Parc et dans sa zone tampon, valorisables sur le plan touristique

Sur base des entretiens avec les communautés enquêtées, 26 sites récréatifs ont été identifiés. Parmi eux, 6 sont situés dans le PNL. L'accès à ces sites ne dispose pas de restriction spécifique ; ils pourraient être valorisés dans le Tourisme.

Il s'agit des rapides sur les rivières Bolongo, Kasuku (appelée Tshuese), Kekolo, Kololo, Lodja, Loidjo, Ozungu et Sholo. Des Chutes sur les rivières Lomami (appelée "Kilima"), Lomami (appelée "Likundu"), ainsi que des rapides sur les rivières Lombole, OKOPO (appellée "Kabele tchomokonga), Pangi. Par ailleurs, il s'agit d'un espace dans la forêt où il y a abondance de lianes servant de balançoires pour enfants, d'un espace où le même cours d'eau prend deux couleurs nettement distinctes (appelé "Loanga lopembe"), des gîtes datant de l'époque coloniale, d'un grand arbre en forêt (appelé OLONDO/MUFULA), d'un grand arbre en forêt appelé Yelon lolongo lwetchembe), de Imame (site où les animaux allaient s'abreuver deux fois par jour situé entre la rivière lomami et la rivière nyamatende).

D'autres sites sont le Likane (Grande plaine), le parc à pigeon (appelé en langue "Botebo ya likembe"), les vaste savanes, le site sur la rivière Loono qui contient du sable brillant, les sites où l'on trouve des fleurs rares en savane, le Walo (espace de retrait de l'eau chassée par la sable) et d'un site où les animaux en grand nombre viennent manger le pâturage en forêt (Zembe).

La majorité de personnes sont attachées aux croyances du milieu

L'adhésion aux pratiques s'est observée de manière transversale. En effet, 90% de la population adhèrent aux pratiques spirituelles et rites culturels ; 84% adhèrent aux rites et pratiques de guérisons ; 78% des jeunes qui connaissent les pratiques de conservations y adhèrent.

Les enquêtes de terrain nous ont permis d'identifier 3 structures de transmission du savoir culturel à savoir les gardiens de coutume, la famille (à travers les parents) et le village (par le biais des sages) (Fig. 14).

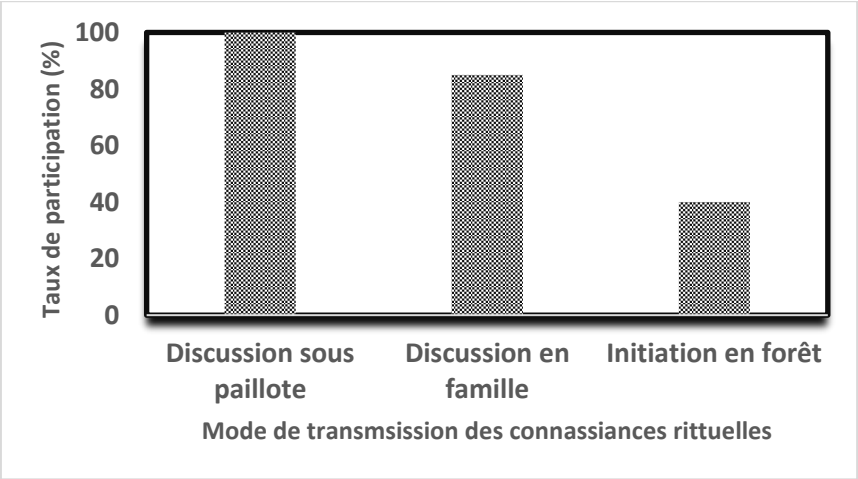


Figure 14: Mode de transmission du savoir culturel

Pour une meilleure transmission du savoir traditionnel, on recourt aux discussions sous la paillote (100%), aux discussions en famille (85%) ou aux initiations en forêt (40%). Il ressort de ce dernier point que bien que l'adhésion soit encore grande dans le milieu l'attachement aux croyances du milieu est en baisse. C'est ce que déclare un des gardiens coutumiers : « *notre coutume meurt. On ne sait pas combien de temps elle va encore survivre !* ».

Ce résultat se confirme par l'analyse de l'adéquation entre les règles traditionnelles de gestion des ressources naturelles dans la zone tampon du PNL et la règlementation en vigueur (GIZ 2020). Les règles coutumières relatives à la conservation de la nature sont au nombre de 36. Ce nombre est important vue la force du pouvoir coutumier chargé de le faire respecter. Il s'agit là d'un atout important pour la survie du PNL.

Encadré 5 : Quelques règles traditionnelles en rapport avec la conservation
Interdiction aux étrangers d'accéder à la forêt sans autorisation
Interdiction d'utiliser les produits toxiques pour la pêche
Interdiction de bruler la savane sans autorisation du chef
Interdiction de chasse la nuit
Interdiction de chasser entre le mois de février et le mois d'avril
Interdiction de chasser l'éléphant sans autorisation du chef
Interdiction de chasser l'Orycterope (Tumba) sans autorisation du chef
Interdiction de chasser le Bongo (Kenge) sans autorisation du chef
Interdiction de chasser le Buffle (Mboko) sans autorisation du chef
Interdiction de chasser le léopard sans autorisation du chef
Interdiction de chasser le pangolin géant (Kaka) sans autorisation du chef
Interdiction de chasser le sitatunga (Pongo) sans autorisation du chef
Interdiction de couper les arbres fruitiers sans autorisation des gardiens de coutume
Interdiction de cultiver sur les sites sacrés
Interdiction de pêcher pendant la période de menstruation (règle)
Interdiction de tuer la civette
Interdiction de tuer le boa
Interdiction de tuer le chat doré (Lopaka)
Interdiction de tuer le crocodile (lokokole)
Interdiction de tuer le Diobo
Interdiction de tuer le paon congolais (Litondo)
Interdiction de tuer les poissons à l'aide de la machette

4.6 Hypothèse de développement du tourisme au PNL et sa ZT

4.6.1 Potentialités et ressources

Le Parc National de la Lomami constitue un patrimoine national et une fierté de la RDC dans le monde. Il a plusieurs potentialités qui pourraient être exploitées dans le cadre du tourisme. Tout d'abord, il convient de signaler l'existence d'une composition des espèces protégées uniques et de ce fait constitue une destination extraordinaire pour le tourisme. Les espèces intéressantes pour les touristes naturalistes sont l'éléphant, le bonobo, l'okapi, le paon congolais, présentes au Parc de Lomami. Le PNL héberge aussi le Lesula (*Cercopithecus lomamiensis*), une espèce de Cercopithèque scientifiquement découverte il y a moins de 10 ans (Hart et al. 2012). Du point de vue de la biodiversité le PNL est une zone moins explorée et reste un grand mystère.

Le paysage du Parc est diversifié : la Forêt dense avec des parties inondées et riches en tourbières, des innombrables rivières et des larges zones de savanes particulières (Fig.15). Les chutes sur les rivières dans le Parc, et dans la zone tampon sont des beaux sites à visiter, et constituent une beauté esthétique de haute facture. Aussi, y trouve-t-on des gîtes datant de l'époque coloniale, et donc susceptibles d'attirer les visiteurs avec un intérêt historique. Le PNL offre également diverses potentialités pour une visite touristique naturaliste.



Figure 15: Paysage savanicole du Parc National de la Lomami

La proximité du PNL aux parcs nationaux des Virunga et de Kahuzi-Biega donne l'opportunité d'attirer des touristes intéressés dans ce sens qu'ils pourraient profiter d'une autre expérience naturelle avec des espèces d'animaux différentes de celles que l'on trouve à Virunga et au Kahuzi-Biega.

La population est accueillante et motivée à voir le développement du tourisme au Parc National de la Lomami. Elle attend l'emploi et l'amélioration des conditions de vie. L'implémentation d'un programme touristique est susceptible de créer environ 200 emplois[13] directs pour la population du milieu et potentiellement plus de manière indirecte.

Le PNL constitue une nouvelle opportunité pour le développement d'une économie qui sort du cadre ordinaire du développement économique national (exploitation minière, pétrolière, agricole, forestière, etc.). Sa contribution peut également s'inscrire dans le registre du tourisme qui constitue l'une des autres approches de développement du PNSD. En matière touristique, le gouvernement de la RDC compte : « *renforcer les capacités institutionnelles du secteur, assurer la production et la promotion culturelle et artistique ainsi que la protection des biens culturels et touristiques* ». Le climat pour le développement du tourisme est favorable. Il est prévu dans la stratégie de l'ICCN de conservation et même dans le plan national de développement (ICCN 2012, RDC 2016a). Au niveau local, l'administration de la province du

[13] Par hypothèse optimiste mais réaliste

Maniema s'aligne également derrière cette idée de développement des AP et du tourisme (MiniPlan/RDC 2019).

4.6.2 Menaces et risques

La tâche est grande. C'est un travail de longue haleine qui doit être vu comme une partie du développement local de la région sur le long terme. Actuellement, quatre grands défis se présentent pour le cas du Parc National de la Lomami : l'inaccessibilité, la sécurité, l'absence d'infrastructures et les défis écologiques.

INACCESSIBILITE. Le parc n'est pas accessible en voiture aujourd'hui. Sur la moto, on met environ sx heures de Kindu jusqu'à la toute première entrée du Parc sur une route de presque 90 km vers Lukunda lorsque la route est en bonne condition. Cette situation ne serait pas à l'avantage des touristes. En plus, Kindu est une ville enclavée, connectée avec Kisangani (Province de la Tshopo) par voie fluviale. Kindu est déconnecté du Sud-Kivu et du Haut-Katanga, qui sont les villes voisines à cause du mauvais état de la route. Le train venant du Haut Katanga fait une semaine avant d'arriver à Kindu dans les meilleures de conditions.

INSECURITE. A l'heure actuelle, il y a quelques groupes d'inciviques non contrôlés aux alentours du Parc vers le Nord et une partie du Sud qui pourrait constituer une menace majeure pour les opérateurs touristiques et les touristes eux-mêmes.

ABSENCE D'INFRASTRUCTURES SANITAIRES ET TOURISTIQUES. Il n'y a pas d'hôtels, ni d'hôpitaux ou d'autres formes de logements touristiques aux alentours du Parc. Les hôtels ne sont que dans la ville de Kindu et en nombre réduit. La ville de Kindu a de faiblesses comme la pénurie de l'eau et de l'électricité, qui pourraient être susceptibles de décourager les touristes. Aux alentours du parc, on n'a pas d'internet et de réseau téléphonique. Le réseau s'arrête à 15 Km de la ville de Kindu.

DEFIS ECOLOGIQUE. Un défi spécifique au tourisme naturaliste est lié à l'habituation des primates. Pour devenir un site touristique vraiment attractif et opérationnel, le PNL devrait avoir une valeur ajoutée comme l'observation d'espèces endémiques, tels les bonobos. Malheureusement, l'habituation des primates en général est une entreprise de long terme et tout au début, on doit investir au moins 5 années de travail régulier avec plusieurs personnes, et une supervision scientifique pointue. Ce travail d'habituation exige également de sécuriser les bonobos habitués à la vue des humains contre les chasseurs et braconniers. Il faut faire beaucoup d'attention aussi de ne pas transmettre les maladies entre les êtres humains et les bonobos, étant donné leur lien génétique très proche comme cela vient d'être prouvé vers le nord-ouest du PNL, au Bandundu et ailleurs (Grützmacher et al. 2018, Inogwabini 2020).

4.6.3 Echéancier des flux financiers prévisionnels

En vue de calculer la valeur touristique pour les prochaines 10 ans, les hypothèses (pessimistes mais réalistes) ont été émises suivant deux scenarii basés sur le taux de croissance de touristes. Il s'agit d'un scenario avec une croissance des touristes réaliste mais pessimiste et un scenario avec une croissance des touristes réaliste et optimiste (Tableaux 14-15).

Les hypothèses et les bases de calculs communes aux deux scénarii sont les suivantes :

- Le nombre de touristes et les recettes annuelles d'exploitation attendus sont calqués sur la situation du PNKB d'entre 2015 et 2019. A cet effet, nous envisageons que les recettes d'exploitation devraient correspondre au 5% de celles du PNKB la première année. Les recettes pourraient varier en fonction du nombre des touristes attendus ;
- Au cours de la période d'habituation des Bonobos qui est de 5 ans, le nombre de touristes étrangers non-résidents devrait augmenter au taux annuel de 28,17% alors que celui de touristes étrangers résidents devrait baisser au taux annuel de 16% suivant l'évolution observée au PNKB. Ceci paraît logique, car non seulement on n'envisage pas une hausse de touristes résidents avant 5 ans, mais aussi, on n'entrevoit pas plus d'une visite par le même touriste au cours de l'année ;
- Les étrangers non-résidents payeront 400 USD par visite et ceux résidents payeront $ 200 par visite ;
- En moyenne un touriste sera logé pendant 3 jours dans les Bungalows aménagés à cette fin. Il payera un supplément de 50 USD par jour ;
- Le frais d'entretien annuel d'un Bungalows est de 500 USD par an ;
- Compte tenu du niveau de pauvreté et des habitudes culturelles de la population de Kindu et celle de la RDC, on n'envisage pas des visites des nationaux ;
- Le coût global d'investissement pour l'habituation des Bonobos est de 430 000 USD repartis sur 10 ans sur base des coûts utilisés au Parc de la Salonga en RDC. Ces coûts n'incluent pas la supervision scientifique qui est obligatoire selon les règles UICN pour l'habituation. Ceci n'inclue pas aussi les coûts liés à la coopération entre une Université européenne et une Université congolaise pour un accompagnement et une supervision de l'habituation. Ces couts n'incluent pas non plus l'implémentation et l'équipement du camp de l'équipe de l'habituation ;
- Le projet supportera une dépense supplémentaire d'investissement initial de 120 000 USD pour l'entretien de 15 sites et/ou maisonnettes touristiques communément appelées Bungalow, coûtant 8 000 USD chacun. Ce coût de construction est basé sur les coûts estimatifs de la Fondation Lukuru pour la construction du site d'accueil de Touristes chercheur à la Lomami ;
- Chaque Bungalow entraînera une charge fixe d'entretien et/ou de réparation de 500 USD par an, pendant toute la durée de vie du projet ;
- Les charges d'exploitation annuelles variables sont calquées sur la situation du PNKB dont elles représentent le 5%. Elles vont croître proportionnellement à la croissance des recettes (augmentation des touristes).

Sous l'hypothèse pessimiste, après 5 ans, le nombre de touristes étrangers résidents et celui de touristes non-résidents pourraient augmenter au taux annuel de 10% et 29,45% respectivement pour le reste de la période. D'un point de vue financier, le projet ne présente aucune opportunité dans un horizon de 10 ans. En effet, le tableau d'échéancier des flux financiers prévisionnels, indique que le projet n'est pas viable financièrement, compte non tenu de l'actualisation. En investissant $ 550.000 sur 10 ans, on perd $ 510.761 au terme de 10 ans. L'indice de perte est de 92,8 %. Ceci est lié au fait que les recettes d'exploitation attendues des touristes sont insuffisantes pour rembourser le capital investi et faire face aux charges d'exploitation. La situation financière serait encore plus déplorable si l'on tient compte

de la valeur inter temporelle de l'argent (actualisation). Mais comme les flux financiers et/ou cash-flow sont négatifs d'année en année, l'analyse ne tenant pas compte de l'actualisation est suffisante pour décider.

Table 14: Echéancier des flux financiers prévisionnels pour le développement du tourisme au Parc National de la Lomami : scénario pessimiste

Rubriques	Année 0	Année1	Année9	Année10
Habituation des Bonobo	-50 000	-50 000	-30 000	-30 000
Aménagement des Bungalow pour accueillir les touristes	-120 000			
Total investissement	-170 000	-50 000	-30 000	-30000
Total investissement cumulé	-170 000	-220 000	-520 000	-550 000
Nombre de visiteurs étrangers non-résidents		13	99	128
Nombre de visiteurs étrangers résidents		21	15	17
Recettes sur visites et hébergement des étrangers non-résidents		7 150	54 185	70 144
Recettes sur visites et hébergements des étrangers résidents		7 350	5 358	5 893
Recette totale annuelle		14 500	59 543	76 037
Charge d'exploitation variables		9 588	39 371	50 278
Charges d'exploitation fixes sur entretien de Bungalows		7 500	7 500	7 500
Flux nets de Liquité prévisionnels (Cash flows)	-170 000	-52 588	-17328	-11 740
FLUX nets de Liquité prévisionnels (Cash flows) Cumulés	-170 000	-222 588	-499 021	-510 761

Sous l'hypothèse optimiste, le nombre de touristes résidents et étrangers pourrait connaître une augmentation de 20% au cours de la sixième année par rapport à l'année précédente, de 50% au cours de la septième année, et de 100% pour les trois dernières années, le profit net cumulé au terme de 10 ans, est de 41 418,93 USD (soit **un indice de profitabilité de 7,5 %**), toutes choses restant égales par ailleurs.

Table 15: Echéancier des flux financiers prévisionnels pour le développement du tourisme au Parc National de la Lomami : scenario optimiste

Rubriques	Année 0	Année1	Année9	Année10
Habituation des Bonobo	-50 000,00	-50 000,00	-30 000,00	-30 000,00
Aménagement des Bungalow pour accueillir les touristes	-120 000,00			
Total investissement	-170 000,00	-50 000,00	-30 000,00	-30 000,00
Total investissement cumulé	-170 000,00	-220 000,00	-520 000,00	-550 000,00
Nombre de visiteurs étrangers non-résidents		13	784	2009
Nombre de visiteurs étrangers résidents		21	52	52
Recettes sur visites et hébergement des étrangers non-résidents		7 150,0	431 149	1 105 207,5
Recettes sur visites des étrangers résidents		7 350,0	18 200,0	18 200,0
Recette totale annuelle		14 500,0	449 349	1 123 407,5
Charge d'exploitation variables		9 588	297 120,5	742 824
Charges fixes d'entretien et de maintien de Bungalow		7 500,00	7 500,00	7 500,00
Flux nets de Liquité prévisionnels (Cash flows)	-170 000,00	-52 588	114 729	343 083
FLUX nets de Liquité prévisionnels (Cash flows) Cumulés	-170 000,00	-222 588	-301 664,5	41 419

4.6.4 Résumé de l'analyse touristique

La présentation ci-dessus ne représente qu'une estimation grossière. Mais on voit déjà que le tourisme est couteux d'établir et n'est pas bénéfique au stade actuel mais rentable sur le long terme en fonction de la mobilisation des touristes. Dans l'estimation, l'infrastructure routière, les coûts de la publicité internationale nécessaire pour attirer plus de touristes, et les coûts pour la formation du personnel touristique n'ont pas été pris en compte. Les estimations pour l'habituation des bonobos et les investissements pour la construction de logements touristiques – les 15 bungalows – sont aussi très grossières et probablement insuffisantes. Les coûts sociaux pour la sélection d'un site touristique aux alentours du parc n'ont pas été intégrés.

Un potentiel touristique à travers une diversité biologique extraordinaire n'est pas la même chose qu'avoir des touristes. Lorsque le nombre de touristes augmente considérablement, le business devient rentable à partir de la neuvième année d'investissement en rapport direct avec le taux de touristes sur le site. Il faut bien réfléchir sur les décisions à prendre, par exemple dans une stratégie touristique élaborée de manière participative. C'est important aussi parce que beaucoup d'investissements dont bénéficie le tourisme, ont un impact positif sur la population. C'est le cas par exemple de l'amélioration des routes et des réseaux téléphoniques, ainsi que la fourniture en eau et en électricité.

Les investissements du secteur public de l'administration doivent aller de pair avec une stratégie de développement régional qui comprend les différents aspects. Par ailleurs, il convient de souligner que le tourisme ne génère pas assez de financement pour prendre en charge les tâches du secteur public.

5. PNL à l'avenir – des scénarii

L'analyse effectuée dans les chapitres précédents indique l'état des lieux de différentes valeurs économiques, sociales, culturelles et patrimoniales portées par le PNL. Ce chapitre spécifique va ébaucher une perspective de ce qui peut changer négativement, c'est-à-dire la dégradation possible de valeurs de la ZT et du Parc dans un contexte de pressions sur les ressources naturelles.

Pour ce faire, nous avons commencé par présenter la situation générale à l'état actuel au travers d'une description du statu quo, ensuite deux scénarii de changement ont été proposés avec comme focus le changement du couvert forestier et son impact sur les SE.

5.1 Description du Statu quo et des menaces actuelles

5.1.1 Sur l'approvisionnement de la viande de brousse, du poisson et d'autres PFNL

La viande de brousse et le poisson constituent la source de revenu la plus importante pour la population locale de la partie sud de la ZT

La chasse et la pêche constituent des activités principales pour la population autour du PNL dans la partie sud. Chaque mois, un chasseur apporte 36 gibiers pendant que 70% de pêcheurs ont un rendement d'environ 40 colis par mois.

La commercialisation des produits de chasse et de pêche est plus importante que leur consommation. Pour la chasse, 80% de la viande est vendue et 20% consommée ; tandis que pour la pêche, 60% de produits sont vendus et 40% consommés.

Au cours des entretiens avec la population, les gens ont raconté que la pêche et la chasse sont plus favorables dans les zones proches du Parc, ce dernier jouant le rôle de réservoir pour l'approvisionnement de la ZT.

La pression humaine à travers les activités illégales dans le Parc peut impacter négativement l'approvisionnement en viande de brousse dans la ZT

Nos enquêtes ont révélé que, par rapport aux autres PFNL, l'offre de la viande de brousse et de poisson a diminué dans le milieu au cours des cinq dernières années. Ces résultats sont similaires à ceux de Imani (2018) sur les SE dans les ETD de Balanga et Bangengele.

Les rapports de bio-monitoring du Parc pour l'exercice 2018 et 2019 confirment les activités illégales dans le Parc. On note par exemple, la saisie de collets métalliques, la présence de centaines de pièges en collet nylon/corde, la présence de braconniers dans le Parc et de leurs campements actifs, la saisie d'armes à feu (Rapport trimestriel bio-monitoring, 2018 ; 2019).

En RDC, les animaux sont protégés parce qu'ils sont menacés d'une surexploitation, et donc en risque d'extinction. L'étude sur la commercialisation de la viande de brousse dans la ville de Kindu révèle que 5,5% est constitué des animaux protégés (Kaswera_ICCN-PNL 2018). En Afrique centrale, les études démontrent que 30 % des espèces animales chassées et vendues sont considérées comme menacées (Nasi et al. 2011).

Les pratiques destructives de la pêche sont utilisées dans la zone

L'utilisation des produits toxiques et plantes ichtyotoxiques a un impact nuisible sur la richesse ichtyologique des rivières (Ngbolua et al. 2018). Selon les pratiques de pêche utilisées, cette évaluation révèle que 100% d'enquêtés utilisent le filet, les plantes ichtyotoxiques, l'écopage, la nasse et les hameçons ; 60% d'enquêtés utilisent les produits toxiques du marché (DT40, Delery).

Le grand défis de la pêche est que l'on ne connait pas l'écologie de plusieurs espèces de poissons dans les zones forestières, ni même leurs stocks pour prévoir les quantités à prélever surtout dans le contexte de changement (Lo et al. 2020). Avec les mauvaises pratiques utilisées, les personnes enquêtées ont soutenu que dans la partie sud de la zone tampon du PNL, il y a une diminution de l'offre de poissons et la disparition de certaines espèces dont le poisson électrique Nika (*Malapterurus electricus*), une espèce classée *Least Concern* (LC) par UICN.

5.1.2 Sur les autres services écosystémiques évalués et la population de la partie sud de la zone tampon

L'agriculture itinérante sur brûlis est la méthode culturale utilisée par chaque ménage situé dans la partie sud du PNL. Cette pratique nécessite chaque année l'ouverture de nouvelles surfaces dans les forêts primaires. En moyenne, chaque ménage a un besoin annuel de 1,5 ha de terre agricole et attend 3 ans pour une nouvelle ouverture de forêt primaire. L'analyse des images a indiqué que la surface cultivée a augmenté de 6 620 ha entre 1987-2003 et de 27 980 ha entre 2003-2019. Dans 30 ans, la surface cultivée a augmenté de 47% dans la partie sud de la ZT du PNL. En RDC, 75% de la déforestation est liée à l'agriculture itinérante sur brûlis (Mosnier et al. 2016).

En ce qui concerne **le service de séquestration de carbone**, notre étude montre que chaque hectare de forêt du PNL ou de sa ZT accumule en moyenne 128,50 ± 6,36 tC/ ha^{-1}.

La population totale de la partie sud de la ZT est estimée à 26 287 personnes en 2020.

En ce **qui concerne l'eau douce**, 17,52% d'eau utilisée par la population du sud de la ZT du Parc ont une connexion directe avec le parc (proviennent du parc ou passent par celui-ci). Comme surface forestière, le parc joue le rôle de purification de l'eau consommée par ces populations et limitent les maladies liées à l'eau et ce, grâce à sa couverture végétale (Ellison et al. 2017).

Pour **l'expérience spirituelle et l'appréciation esthétique**, l'identification de 21 pratiques spirituelles et 6 types différents de pratiques de guérison déterminent l'attachement des communautés à leur forêt. La présence de la forêt maintient les valeurs culturelles de la population. Par exemple, 52 % de ces pratiques spirituelles se réalisent exclusivement en forêt (ZT ou Parc), 38% se passent à la fois en forêt et/ou au village.

5.2 Développement de scenarii

5.2.1 Description de l'avenir

Dans un contexte de volonté de développement, la construction de routes est une priorité (Laurance et al. 2014a). Aussi selon le Plan de Développement Provincial (PDP) du Maniema 2019-2023, les investissements dans l'infrastructure routière sont priorisés. En effet, la construction de routes est corrélée positivement à la croissance économique et à la dégradation de l'environnement (Wilkie et al. 2000). Par comparaison avec les autres régions du monde, la présence de routes permet l'accessibilité au marché dont les produits agricoles et l'exploitation des ressources naturelles comme la viande de brousse ou de poisson. En même temps, l'existence de routes vient avec la fragmentation de l'habitat, la déforestation, la disparition des terres sauvages et de la faune (Wilkie et al. 2000, Laurance et al. 2014a, Alamgir et al. 2019).

L'autre facteur qui influence tous les aspects d'une vie future est la croissance démographique, avec laquelle les pressions sur la nature – toutes choses restant égales par ailleurs – augmentent naturellement. Pour les forêts les recherches en Afrique ont montré que la croissance de la population influe sur la couverture forestière (Brandt et al. 2017). Cette influence a des effets négatifs et significatifs la séquestration de carbone et sur les SE d'approvisionnement (Brandt et al. 2017), mais aussi sur l'érosion de la biodiversité (Laurance et al. 2014b).

Pour la zone au sud du Parc National de la Lomami, avec un taux d'accroissement démographique de 3,2% et une population estimée à 26 000 personnes en 2020, cela implique une augmentation de 36 000 personnes (ou 38%) dans les dix prochaines années.

5.2.2 Scenarii possibles

Au terme de cette étude, deux scenarii basés sur le développement du milieu, c'est-à-dire sur l'amélioration des conditions de routes : un chemin développement sans précaution et un chemin développement durable (économique, social et environnemental) sont proposés (Tableau 16).

Les drivers ou facteurs (infrastructure et démographie) sont les mêmes mais la valorisation de la nature, des services écosystémiques ainsi que l'importance socio-culturelle de la forêt diffèrent.

Table 16: Présentation de changements probables dans les deux scenarii

Changement	Chemin développement sans précaution	Chemin développement durable
Evacuation des produits agricoles plus facile qu'aujourd'hui	La population vire à 60% vers l'agriculture et double la demande en terre (Weinhold and Reis, 2008; Laurance et al., 2014b) La production agricole augmente, la pratique de la production reste l'ancienne → Perte de la couverture forestière accélérée	La production agricole augmente, la pratique de la production vire vers l'agroforesterie → La demande en terre agricole diminue car l'exploitation sur de petites surfaces est améliorée → La perte de la couverture forestière se ralentie → La production se diversifie et améliore la sécurité alimentaire.

	→ La perte en couverture forestière occasionne aussi la diminution du taux de poisson d'eau douce (Lo *et al*., 2020) avec un taux annuel estimé à - 1,6 % (WWF, 2018)	
Evacuation des PFNL plus facile qu'aujourd'hui	La chasse et la cueillette augmentent sans contrôle. →Diminution drastique des PFNL, risque de perte d'importantes sources de revenus → Tout chasseur tue 36 bêtes chaque mois en 2020. La population augmente à 38% entre 2020 et 2030 → On chasserait 38% plus en 2030 (soit 50 bêtes par chasseur). Changement de comportement de la population avec ouverture des routes	La chasse et la cueillette sont organisées dans chaque village. →La chasse et la collecte suivent les règles qui assurent un rendement durable.
Evacuation de bois plus facile qu'aujourd'hui	Déboisement pas bien contrôlée →Perte de la couverture forestière → Émission de stocks de carbone sur base de perte par hectare (stocks disponibles de 128,50 ± 6,36 tC/ ha^{-1}) →Possibles tensions sociales → Possible perte des services écosystémiques de régulation comme p.ex. la purification de l'eau. Risque d'émergence de maladies liées à l'eau →Diminution possible des pratiques spirituelles consécutives à la perte forestière, étant donné que plusieurs pratiques ont lieu en pleine forêt	Organisation de la coupe de bois (p.ex. à travers l'établissement des forêts communautaires) →Bénéfices de la coupe de bois partagés →Organisations transparentes à travers des structures de la CFC →Une exploitation forestière durable et écologique →Les co-bénéfices de la forêt se maintiennent et plusieurs services qui en dépendent aussi, p.ex. les services de la régulation, les valeurs spirituelles et d'appréciation esthétique
Accessibilité globalement améliorée	Possibilité d'établir une forme de tourisme de la nature	Possibilité d'établir une forme de tourisme de la nature

<u>Futur dans le domaine agricole</u> :

Dans le scenario développement sans précaution, la demande en terre agricole va augmenter progressivement avec la mise en place de routes et même sans routes (Fig. 16) parce que l'accès au marché pour des produits agricoles stimule une demande.

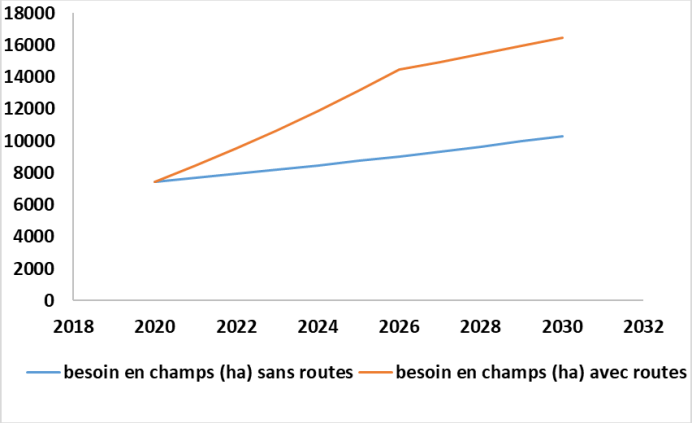


Figure 16: Evolution de la demande en terre agricole dans un scenario de développement sans précaution entre 2020-2030 (x = Année ; y = nombre d'hectare)

Cette demande en terre agricole fera augmenter la défriche de la forêt primaire sachant que chaque ménage a besoin de 3 ans pour ouvrir un nouveau champ en forêt primaire (Fig. 17).

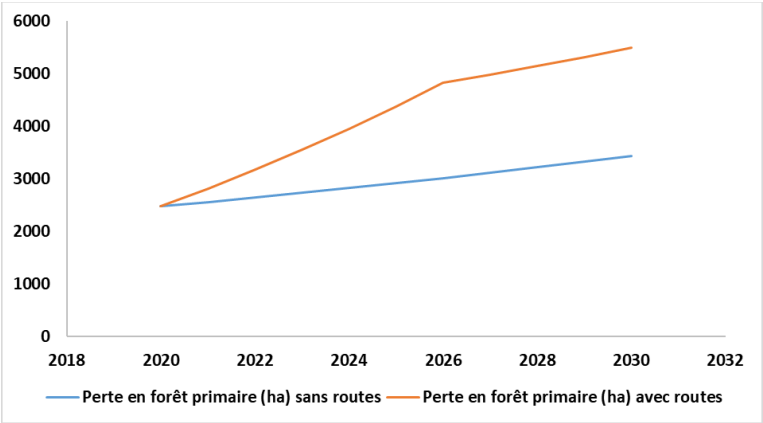


Figure 17: Evolution de la perte en forêt primaire dans un scenario de développement sans précaution entre 2020-2030 ((x = Année ; y = nombre d'hectare)

Dans un scenario de développement durable, on suppose que la demande en terre agricole augmente aussi (parce que la population augmente) mais le taux de demande en terres agricoles est plus bas que dans le scénario développement sans précaution (calculs propres) et on obtient plus de co-bénéfices. Une étude review effectuée en région tropicale au Brésil indique que la mise en place de systèmes agroforestiers avec plusieurs espèces indigènes et suivant une succession écologique naturelle à la place de systèmes classiques (agriculture sur brûlis ou agroforesterie de moins de cinq espèces d'arbres et sans succession écologique naturelle) ferait augmenter les SE d'approvisionnement , de régulation et de soutien de l'ordre de 45 à 65% (Santos et al. 2019).

En résumé, les effets de ces deux scenarii (développement durable et développement sans précaution) sur les services écosystémiques étudiés se présentent comme suit (tableau 17).

Table 17: Influence de changement sur les services écosystémiques dans le futur

Type de service	Services		Situation actuelle	Appréciation qualitative de la tendance par rapport à la situation actuelle	
				Scénario : développement sans précaution	Scénario : développement durable
Approvisionnement	Pêche			à	?
	Viande de brousse			à	=
	PFNL				
	Ressource médicinale				?
Régulation	Séquestration du carbone				=
	Eau douce				=
Culturel	Tourisme				= Ou
	Expérience spirituelle				?
	Esthétique				=

Pour la situation actuelle : plus la couleur devient vert foncé, l'offre est importante ; pour la tendance future = dégradée ; = moyennement dégradée et = très dégradée. = Statu quo Augmentation ? inconnu

6. Conclusion et recommandations

L'évaluation de SE du Parc National de la Lomami (PNL) et de sa zone tampon avait comme but principal de démontrer les valeurs importantes de ce Parc qui devraient être préservées à l'avenir. Cette évaluation a permis de mettre en évidence les valeurs sociales, économiques et culturelles du Parc aux populations de la partie sud du PNL ainsi qu'aux populations de la RDC, d'Afrique et même du monde selon les différentes valeurs.

Afin de comprendre les mieux l'évolution de ces valeurs dans le futur, deux scenarii ont été développés. Le premier scenario était relatif au développement du milieu sans précaution et le second était conçu dans le contexte de développement durable. Les valeurs du PNL et de sa zone tampon seront en danger lorsque les mesures de développement durable ne sont pas envisagées dans la politique locale et nationale.

Cette évaluation a permis de mettre en évidence les grands constats suivants :

- Les Produits forestiers non ligneux sont très importants pour plus de 26 000 personnes vivant au sud de la zone tampon et qui tirent le 100% de leur revenu dans la commercialisation de ces produits, spécifiquement la viande de brousse et le poisson ;
- Le Parc assure le réservoir pour l'approvisionnement de la zone tampon en viande de brousse et en poisson nécessaire pour assurer la survie des populations ;
- Les produits forestiers non ligneux assurent un rôle crucial dans la nutrition et le traitement des maladies pour la grande majorité de la population au sud de la zone tampon ;
- 17% de rivières utilisées par les habitants de la partie sud de la zone tampon tirent leur origine du parc. De ce fait, le parc joue un rôle de purification d'eau consommée par ces populations et assure dans la zone un approvisionnement suffisant en eau ;
- Le Parc joue le rôle de filtrage contre la sédimentation et assure la régulation du débit d'eau nécessaire pour les centrales hydroélectriques installées à son alentour et celles dont les potentialités ont été évaluées ;
- Par leur couverture forestière importante, le parc et sa zone tampon jouent le rôle de régulation du climat mondial à travers la séquestration de carbone représentant 2 % du stock national de carbone ;
- Le Parc offre des potentialités touristiques à travers son merveilleux paysage et sa diversité biologique exceptionnelle dont le développement effectif dépend de la mise en place des politiques susceptibles d'attirer le plus grand nombre de touristes ;
- A travers leur couverture forestière importante, le parc et sa zone tampon permettent l'application des pratiques spirituelles et la conservation de certaines valeurs culturelles non matérielles des communautés riveraines.

Ainsi, en rapport avec les SE qui découlent du parc et de la zone tampon, nous recommandons :

1. L'aménagement des infrastructures de base est, très capital, pour la visibilité et la bonne mise en valeur des avantages du parc. Mais il faudra une bonne attention à l'exploitation durable des ressource disponibles car les différentes chaînes de valeur seront ouvertes et ne seront plus juste limitées à l'exploitation de subsistance telle qu'observée actuellement ;

2. La promotion de l'agriculture sédentaire à travers des systèmes agroforestiers, les formations, l'appuie et la sensibilisation des agriculteurs, mais aussi la valorisation agricole de vastes espaces savanicoles pour certaines cultures ;
3. La mise en évidence des espèces indigènes utilisées par la population dans la médicine traditionnelle fournit un outil puissant de sensibilisation pour leur valorisation. Certaines espèces végétales qui ont fourni des traditions locales de santé satisfaisantes parmi les communautés autour de Parc peuvent constituer un bon matériel pour de futures recherches par les firmes pharmaceutiques pour la prise en charge de certaines maladies précaires comme les maladies psychiques ;
4. Etant donné que la forêt du PNL et de sa zone tampon est très peu perturbée, il faudra envisager des mécanismes de financement du carbone. Bien que les projets de carbone soient confrontés à de nombreux défis en RDC, deux des plus grands défis (la nécessité d'aborder le régime foncier et de clarifier l'accès aux PFNL, voir (Samndong and Vatn 2018) ne constituent pas un véritable problème dans la zone tampon du parc, car il est clairement défini à qui appartient la terre et qui a accès aux PFNL. Ainsi, compte tenu de la faune unique du PNL (bonobo, okapi, singe Dryas, singe Lesula, etc.), un mécanisme de prime à la faune, avec des paiements explicites basés sur les performances pour atteindre les objectifs de conservation de certaines espèces, pourrait être lié aux paiements de carbone comme suggéré par (Dinerstein et al. 2013) ;
5. Le fait que cinq espèces d'arbres préoccupantes pour la conservation selon UICN se trouvent dans la zone tampon et que certaines espèces protégées de la faune y sont exploitées, la sensibilisation de la communauté sur une exploitation durable de ressources est capitale. Cela pourrait se faire à travers un regroupement des forêts de la zone tampon dans une perspective de la foresterie communautaire ;
6. Dans le cas où l'option de développement et de la valorisation du potentiel de l'hydroélectricité est prise pour la zone autour du Parc, il est nécessaire de (i) développer de bons plans de gestion pour le parc et la zone tampon avec moins d'impact sur la biodiversité ; (ii) faire une évaluation approfondie de la faisabilité selon les garanties sociales et environnementales pour garantir que la production d'énergie soit socialement bénéfique et ne nuise pas à la biodiversité14. Pour ce faire, il faudra suivre les normes internationales telles que le Consentement Libre Informé au Préalable (CLIP), et les lignes directrices d'investissement de la banque mondiale (voir WBG 2016).

Au finish, il est établi que la gestion du PNL n'est pas incompatible avec la réalisation des pratiques culturelles qui permettent aux communautés de préserver leur identité surtout que ces pratiques se réalisent avec un nombre réduit de personnes pour un faible impact négatif sur le Parc. C'est une question de la prise en compte du droit dans le domaine de la conservation. L'administration du PNL devrait encadrer la réalisation des pratiques culturelles des communautés dont les sites de guérison et des pratiques spirituelles sont exclusivement

[14] Voir le projet WWF à Cambodge https://wwf.be/fr/actualites/un-projet-de-barrage-hydroelectrique-rejete-une-victoire-pour-la-nature-au-cambodge/

situés dans le Parc. Cela permettrait par ricochet de réduire les possibles tensions entre les gestionnaires du PNL et les communautés riveraines.

L'administration du PNL devra développer des modules de communication sur la conservation prenant en compte les règles traditionnelles du milieu s'y rapportant pour une meilleure adhésion aux messages en vue d'un effort commun de préservation de ce parc de haute facture écologique.

7. Références

Abrahms, B., S. C. Sawyer, N. R. Jordan, J. W. McNutt, A. M. Wilson, and J. S. Brashares. 2017. Does wildlife resource selection accurately inform corridor conservation? Journal of Applied Ecology 54:412–422.

Alamgir, M., M. J. Campbell, S. Sloan, A. Suhardiman, J. Supriatna, and W. F. Laurance. 2019. High-risk infrastructure projects pose imminent threats to forests in Indonesian Borneo. Scientific Reports 9:1–10.

Van Andel, T., B. Myren, and S. Van Onselen. 2012. Ghana's herbal market. Journal of Ethnopharmacology 140:368–378.

Arias, M. E., T. A. Cochrane, K. S. Lawrence, T. J. Killeen, and T. A. Farrell. 2011. Paying the forest for electricity: A modelling framework to market forest conservation as payment for ecosystem services benefiting hydropower generation. Environmental Conservation 38:473–484.

Baade, J., S. Franz, and A. Reichel. 2012. Reservoir siltation and sediment yield in the kruger national park, South Africa: A first assessment. Land Degradation and Development 23:586–600.

Balagizi, I. K. 2017. Etude des facteurs favorisant le recours des patients à la Médecine traditionnelle dans la ville de Bukavu. Cahiers du Ceruki, nouvelle serie 53:78–90.

Batumike, R., G. Imani, C. Urom, and A. Cuni-Sanchez. 2020. Bushmeat hunting around Lomami National Park, Democratic Republic of the Congo. Oryx:11.

Bergès, L., P. Roche, and C. Avon. 2010. Corridors écologiques et conservation de la biodiversité, intérêts et limites pour la mise en pmace de la trame verte et bleue. Sciences Eaux & Territoires 3:34–39.

Brandt, M., K. Rasmussen, J. Peñuelas, F. Tian, G. Schurgers, A. Verger, O. Mertz, J. R. B. Palmer, and R. Fensholt. 2017. Human population growth offsets climate-driven increase in woody vegetation in sub-Saharan Africa. Nature Ecology and Evolution 1:4–9.

Chave, J., M. Réjou-Méchain, A. Búrquez, E. Chidumayo, M. S. Colgan, W. B. C. Delitti, A. Duque, T. Eid, P. M. Fearnside, R. C. Goodman, M. Henry, A. Martínez-Yrízar, W. A. Mugasha, H. C. Muller-Landau, M. Mencuccini, B. W. Nelson, A. Ngomanda, E. M. Nogueira, E. Ortiz-Malavassi, R. Pélissier, P. Ploton, C. M. Ryan, J. G. Saldarriaga, and G. Vieilledent. 2014. Improved allometric models to estimate the aboveground biomass of tropical trees. Global Change Biology 20:3177–3190.

Cihlar, J. 2000. Land cover mapping of large areas from satellites: Status and research priorities. International Journal of Remote Sensing 21:1093–1114.

Cowx, I. G., A. Lungu, and M. Kalonga. 2018. Optimising hydropower development and ecosystem services in the Kafue River, Zambia. Marine and Freshwater Research 2018:1–21.

Cundill, G., J. C. Bezerra, A. De Vos, and N. Ntingana. 2017. Beyond benefit sharing: Place attachment and the importance of access to protected areas for surrounding communities. Ecosystem Services 28:140–148.

Cuni-Sanchez, A., G. Imani, F. Bulonvu, R. Batumike, G. Baruka, N. D. Burgess, J. A. Klein, and R. Marchant. 2019a. Social Perceptions of Forest Ecosystem Services in the Democratic Republic of Congo. Human Ecology:15.

Cuni-Sanchez, A., A. S. K. Ngute, B. Sonké, M. N. Sainge, N. D. Burgess, J. A. Klein, and R. Marchant. 2019b. The importance of livelihood strategy and ethnicity in forest ecosystem services' perceptions by local communities in north-western Cameroon. Ecosystem Services 40.

Daniel, T. C., A. Muhar, A. Arnberger, O. Aznar, J. W. Boyd, K. M. A. Chan, R. Costanza, T. Elmqvist,

C. G. Flint, P. H. Gobster, A. Grêt-Regamey, R. Lave, S. Muhar, M. Penker, R. G. Ribe, T. Schauppenlehner, T. Sikor, I. Soloviy, M. Spierenburg, K. Taczanowska, J. Tam, and A. Von Der Dunk. 2012. Contributions of cultural services to the ecosystem services agenda. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America 109:8812–8819.

Diaz, S., S. Demissew, J. Carabias, S. Dı, C. Joly, M. Lonsdale, N. Ash, A. Larigauderie, J. R. Adhikari, S. Arico, A. Bartuska, I. A. Baste, A. Bilgin, E. Brondizio, K. M. A. Chan, V. E. Figueroa, A. Duraiappah, M. Fischer, R. Hill, T. Koetz, P. Leadley, P. Lyver, G. M. Mace, B. Martin-lopez, M. Okumura, D. Pacheco, B. Reyers, U. Pascual, E. S. Pe, E. Roth, O. Saito, R. J. Scholes, N. Sharma, H. Tallis, R. Thaman, R. Watson, T. Yahara, Z. A. Hamid, C. Akosim, Y. Al-hafedh, E. Amankwah, S. T. Asah, Z. Asfaw, G. Bartus, L. A. Brooks, J. Caillaux, G. Dalle, D. Darnaedi, A. Driver, G. Erpul, P. Escobar-eyzaguirre, P. Failler, A. Moustafa, M. Fouda, B. Fu, H. Gundimeda, S. Hashimoto, F. Homer, S. Lavorel, G. Lichtenstein, W. A. Mala, W. Mandivenyi, P. Matczak, C. Mbizvo, M. Mehrdadi, J. P. Metzger, J. B. Mikissa, H. Moller, H. A. Mooney, P. Mumby, H. Nagendra, C. Nesshover, A. A. Oteng-yeboah, J. Rubis, M. Schultz, P. Smith, R. Sumaila, K. Takeuchi, and S. Thomas. 2015. The IPBES Conceptual Framework — connecting nature and people. Current opinion in Environmental Sustainability 14:1–16.

Díaz, S., U. Pascual, M. Stenseke, B. Martín-López, R. T. Watson, Z. Molnár, R. Hill, K. M. A. Chan, I. A. Baste, K. A. Brauman, S. Polasky, A. Church, M. Lonsdale, A. Larigauderie, P. W. Leadley, A. P. E. Van Oudenhoven, F. Van Der Plaat, M. Schröter, S. Lavorel, Y. Aumeeruddy-Thomas, E. Bukvareva, K. Davies, S. Demissew, G. Erpul, P. Failler, C. A. Guerra, C. L. Hewitt, H. Keune, S. Lindley, and Y. Shirayama. 2018. Assessing nature's contributions to people: Recognizing culture, and diverse sources of knowledge, can improve assessments. Science 359:270–272.

Dinerstein, E., K. Varma, E. Wikramanayake, G. Powell, S. Lumpkin, R. Naidoo, M. Korchinsky, C. Del Valle, S. Lohani, J. Seidensticker, D. Joldersma, T. Lovejoy, and A. Kushlin. 2013. Enhancing Conservation, Ecosystem Services, and Local Livelihoods through a Wildlife Premium Mechanism. Conservation Biology 27:14–23.

Dudley, N. 2008. Lignes directrices pour l'application des catégories de gestion aux aires protégées.

Ellison, D., C. E. Morris, B. Locatelli, D. Sheil, J. Cohen, D. Murdiyarso, V. Gutierrez, M. van Noordwijk, I. F. Creed, J. Pokorny, D. Gaveau, D. V. Spracklen, A. B. Tobella, U. Ilstedt, A. J. Teuling, S. G. Gebrehiwot, D. C. Sands, B. Muys, B. Verbist, E. Springgay, Y. Sugandi, and C. A. Sullivan. 2017. Trees, forests and water: Cool insights for a hot world. Global Environmental Change 43:51–61.

FAO. 2016. Vivre et se nourrir de la forêt en Afrique centrale. Rome, Italie.

Foody, G. M. 2002. Status of land cover classification accuracy assessment. Remote Sensing of Environment 80:185–201.

GIZ. 2020. Les règles d'accès et d'usage des ressources naturelles pour la gestion rationnelle de la zone tampon autour du Parc de la Lomami dans la chefferie de Bangengele (Groupement Tchadi, Kori, Tshambi). Kindu.

Grützmacher, K. S., V. Keil, S. Metzger, L. Wittiger, I. Herbinger, S. Calvignac-Spencer, K. Mätz-Rensing, O. Haggis, L. Savary, S. Köndgen, and F. H. Leendertz. 2018. Human Respiratory Syncytial Virus and Streptococcus pneumoniae Infection in Wild Bonobos. EcoHealth 15:462–466.

Guo, Z., X. Xiao, and D. Li. 2000. An assessment of ecosystem services: Water flow regulation and hydroelectric power production. Ecological Applications 10:925–936.

Hart, J. 2009. The Bushmeat Crisis in Maniema Province . Focus on Kindu. Kindu.

Hart, J. A., K. M. Detwiler, C. C. Gilbert, A. S. Burrell, J. L. Fuller, M. Emetshu, T. B. Hart, A. Vosper, E. J. Sargis, and A. J. Tosi. 2012. Lesula: A New Species of Cercopithecus Monkey Endemic to the Democratic Republic of Congo and Implications for Conservation of Congo's Central Basin.

PLoS ONE 7.

Hashim, E.-K. H. 2009. Medicinal Plants in East and Central Africa: Challenges and Constraints. Ethnobotanical Leaflets 13:364–69.

Holland, R. A., F. Eigenbrod, P. R. Armsworth, B. J. Anderson, C. D. Thomas, and K. J. Gaston. 2011. The influence of temporal variation on relationships between ecosystem services.

ICCN. 2012. Stratégie nationale de conservation de la biodiversité dans les aires protégées de la république démocratique du congo. Kinshasa, RDC.

Imani. 2018. Analyse des services écosystémiques dans les ETD partenaires Rapport de la mission. Bukavu, Kindu.

Imani, G., F. Boyemba, S. Lewis, N. L. Nabahungu, K. Calders, L. Zapfack, B. Riera, C. Balegamire, and A. Cuni-Sanchez. 2017. Height-diameter allometry and above ground biomass in tropical montane forests: Insights from the Albertine Rift in Africa. PLoS ONE 12:1–20.

Ingram, V., A. Abdon, and J. Schure. 2016. Les PFNL participent à la création de revenus pour les ménages pauvres. Pages 47–55 Vivre et se nourrir de la forêt en Afrique centrale. Rome, Italie.

Ingram, V., J. Loo, B. Vinceti, I. Dawson, A. Muchugi, J. Duminil, A. Awono, E. Asaah, and Z. Tchoundjeu. 2015. Ensuring the future of the pygeum tree (Prunus africana) A multiple-use tree. Suisse.

Inogwabini, B.-I. 2020. Wild Bonobos and Wild Chimpanzees and Human Diseases. Pages 109–121 Reconciling Human Needs and Conserving Biodiversity: Large Landscapes as a New Conservation Paradigm. Environmental History, vol 12. Springer, Cham.

INS. 2012. Résultats de l'Enquête approfondie sur la securité alimentaire des ménages dans la Province du Maniema. Kinshasa, RDC.

IPBES. 2018. Résumé à l'intention des décideurs de l'évaluation régionale et des évaluations sous-régionales de la biodiversité et des services écosystémiques pour l'Afrique. Dziba, L E Maoela, M A Walters, M Biggs, R Declerck, F Diaw, M C Dunham, L A E Failler, P Halmy, M W Harhash, K A Kasisi, R Kizito, F Mensah, A Nyingi, W D Oguge, N Stringer, L C Assogbadjo, A Egoh, B N Heubach, K Pereira, L, Bonn.

Junius, A. 2004. Le marché de l'hydroélectricité dans le monde.

Kabongo, C. 2016. Consommation et Commercialisation de la viande de brousse en milieu rural et urbain: Cas de Landscape Tshuapa, Lomami_Lualaba Province de Maniema, RDC. Université de Kinshasa, ERAIFT.

Kaswera_ICCN-PNL. 2018. Enquêtes sur le commerce de la viande de brousse dans la Ville de Kindu (Province de Maniema). Kindu.

Kaswera, K. C., R. M. Kashinda, and V. Kasereka. 2018. Caractéristiques des chasseurs et importance socioéconomique de la vente de gibiers sur la survie des ménages villageois en région forestière de Kisangani (R.D.C). International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology 3:388–401.

Kearsley, E., T. De Haulleville, K. Hufkens, A. Kidimbu, B. Toirambe, G. Baert, D. Huygens, Y. Kebede, P. Defourny, J. Bogaert, H. Beeckman, K. Steppe, P. Boeckx, and H. Verbeeck. 2013. Conventional tree height-diameter relationships significantly overestimate aboveground carbon stocks in the Central Congo Basin. Nature Communications 4:1–8.

Laurance, W. F., G. R. Clements, S. Sloan, C. S. O'Connell, N. D. Mueller, M. Goosem, O. Venter, D. P. Edwards, B. Phalan, A. Balmford, R. Van Der Ree, and I. B. Arrea. 2014a. A global strategy for road building. Nature 513:229–232.

Laurance, W. F., J. Sayer, and K. G. Cassman. 2014b. Agricultural expansion and its impacts on tropical nature. Trends in Ecology and Evolution 29:107–116.

Lesauvage, S., M.-C. Gomis, M.-C. Dop, and M. Gourdon. 2003. Outils d'enquête alimentaire par entretien. Page (IRD Éditions, Ed.). IRD Éditio.

Lo, M., J. Reed, L. Castello, E. A. Steel, E. A. Frimpong, and A. Ickowitz. 2020. The Influence of Forests on Freshwater Fish in the Tropics: A Systematic Review. BioScience XX:1–11.

Makana, J. R., C. N. Ewango, S. M. McMahon, S. C. Thomas, T. B. Hart, and R. Condit. 2011. Demography and biomass change in monodominant and mixed old-growth forest of the Congo. Journal of Tropical Ecology 27:447–461.

Mangambu, J. D. D. M., S. M. Kavatsurwa, R. B. Nishuli, and H. H. Ntahobavuka. 2015. Utilisation Des Ressources Forestieres Ligneuses Par La Population Habitant La Zone Submontagnarde Du Parc National De Kahuzi-Biega (R . D . Congo). International Journal of Innovation and Applied Studies 11:508–521.

MEA. 2005. Millennium Ecosystem Assessment: Ecosystems and Human Well-being: Policy Responses. Island Pre. Washington.

MEA, B. 2003. Ecosystems and human well-being. Page Encyclopedia of the Anthropocene.

MECN-DD, R. 2016a. Strategie Et Plan D ' Action Nationaux De La Biodiversite (2016-2020). Kinshasa, RDC.

MECN-DD, R. 2016b. Strategie Et Plan d'Action Nationaux De La Biodiversite (2016-2020). Ministère. Kinshasa, RDC.

De Merode, E., K. Homewood, and G. Cowlishaw. 2004. The value of bushmeat and other wild foods to rural households living in extreme poverty in Democratic Republic of Congo. Biological Conservation 118:573–581.

Merzoug, D., A. Khiari, A. A. Boughrous, and C. Boutin. 2010. Faune aquatique et qualité de l′eau des puits et sources de la région d′Oum-El-Bouaghi (Nord-Est algérien). Hydroecologie Appliquee 17:77–97.

MiniPlan/RDC. 2019. Plan de Développement Provincial (PDP) du Maniema 2019-2023. Kindu.

Ministère de la santé Publique, R. 2016. Plan National de Développement Sanitaire 2016-2020 : vers la couverture sanitaire universelle. Page (G. RDC, Ed.). Kinshasa, RDC.

Miserendino, M. L., and L. Pizzolón. 1999. Rapid Assessment of River Water Quality Using Macroinvertebrates: A Family Level Biotic Index for the Patagonic Andean Zone.

Mosnier, A., R. Mant, J. Pirker, B. Bodin, D. Bokelo, P. Tonga, P. Havlik, G. Bocqueho, P. Maukonen, M. Obersteiner, V. Kapos, and M. Tadoum. 2016. Futures émissions issues de la déforestation et de la dégradation forestière et impacts sur la biodiversité : un modèle économique spatial pour la République Démocratique du Congo. Kinshasa.

Nasi, R., A. Taber, and N. van Vliet. 2011. Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. International Forestry Review 13:355–368.

Ndaruga, A. M., G. G. Ndiritu, N. N. Gichuki, and W. N. Wamicha. 2004. Impact of water quality on macroinvertebrate assemblages along a tropical stream in Kenya. African Journal of Ecology 42:208–216.

Ndjele, L. 2012. Biogeographie des plantes, Territoires phytogéographiques de la RDC. Université. Kisangani, RDC.

Ngbolua, K.-N., J. A. D. Endowa, C. M. Ashande, G. N. Bongo, N. N. Toke, R. D. Djolu, A. K. Gbatea,

C. M. Falanga, P. M. B. Ngelinkoto, and P. T. Mpiana. 2018. Impact of Ichthyotoxic Plants on Biodiversity in the Freshwater of Businga Territory , Nord Ubangi Province in the Democratic Republic of the Congo. International Journal of Animal Biology 4:45–51.

NEP-WCMC. 2017. Review of selected Dalbergia species and Guibourtia demeusei. SRG79/4/2/3. Cambridge, UK: UNEP-WCMC.

Nyumba, T., K. Wilson, C. J. Derrick, and N. Mukherjee. 2018. The use of focus group discussion methodology: Insights from two decades of application in conservation. Methods in Ecology and Evolution 9:20–32.

Paolini, C. 2012. Plan d'Orientation de Gestion Volume I : Etat des lieux. Kindu.

Pilbrow, V., and C. Groves. 2013. Evidence for Divergence in Populations of Bonobos (Pan paniscus) in the Lomami-Lualaba and Kasai-Sankuru Regions Based on Preliminary Analysis of Craniodental Variation. International Journal of Primatology 34:1244–1260.

Piperata, B. A., J. E. Spence, P. Da-Gloria, and M. Hubbe. 2011. The nutrition transition in amazonia: Rapid economic change and its impact on growth and development in Ribeirinhos. American Journal of Physical Anthropology 146:1–13.

Programme de Nations Unies pour le Développement (PNUD). 2009. Pauvrété et Conditions de Vie des ménages en Province de Maniema. Kinshasa, RDC.

Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD), 2015. Atlas des Energies Renouvelables de la RDC, 1ereédition 2014 et 2ème édition novembre publié en 2016 («PNUD»)

Programme de Nations Unies pour le Développement (PNUD). 2017. Rapport national sur le développement humain 2016. Kinshasa, RDC.

Raymond, C. M., G. Brown, and D. Weber. 2010. The measurement of place attachment: Personal, community, and environmental connections. Journal of Environmental Psychology 30:422–434.

RDC. 2015. Soumission de la Contribution nationale Prevue Déterminee au niveau National au titre de la Convention des Nations Unies Sur les changements climatiques. Kinshasa, RDC.

RDC. 2016a. Plan National Stratégique de Développement 2017-2050. Page (G. de la RDC, Ed.). Kinshasa, RDC.

RDC. 2016b. Plan quinquennal 2017-2021. Page (G. RDC, Ed.). Kinshasa, RDC.

RDC. 2016c. Stratégies et outils de planification. Page (G. RDC, Ed.). Kinshasa, RDC.

RDC. 2016d. Vision de la RDC à l'horizon 2050. Page (G. RDC, Ed.). Kinshasa, RDC.

Resource Matters. 2019. Cartographie du potentiel énergétique RD Congo , Hydropower, Renewable energy, Solar power, Wind powerMaps, Democratic Republic of Congo.

Ringuet, S., B. Ekhassa, N. van Vliet, G. Ngandjui, and E. P. Mouzong. 2011. Elaboration de la Stratégie et du Plan d'Action National sur la viande de brousse. Rapport de. Yaoundé, Cameroun.

Samndong, R. A., and A. Vatn. 2018. Competing tenures: Implications for REDD+ in the Democratic Republic of Congo. Forests 9:1–18.

Santos, P. Z. F., R. Crouzeilles, and J. B. B. Sansevero. 2019. Can agroforestry systems enhance biodiversity and ecosystem service provision in agricultural landscapes? A meta-analysis for the Brazilian Atlantic Forest. Forest Ecology and Management 433:140–145.

Shalukoma, C., J. Bogaert, P. Duez, C. Stévigny, C. Pongombo, and M. Visser. 2015. Les plantes

médicinales de la région montagneuse de Kahuzi-Biega en République démocratique du Congo: Utilisation, accessibilité et consensus des tradipraticiens. Bois et Forets des Tropiques 6:43–55.

Stanton, D. W. G., J. Hart, P. Galbusera, P. Helsen, J. Shephard, N. F. Kümpel, J. Wang, J. G. Ewen, and M. W. Bruford. 2014. Distinct and diverse: Range-wide phylogeography reveals ancient lineages and high genetic variation in the endangered okapi (Okapia johnstoni). PLoS ONE 9.

Termote, C., G. Everaert, M. B. Meyi, B. D. Djailo, and P. van Damme. 2012. Wild edible plant markets in Kisangani, democratic Republic of Congo. Human Ecology 40:269–285.

TEEB (Wittmer, Heidi, Berghöfer, Augustin, Förster, Johannes et Almack, Kaitlin) 2010. TEEB – L'économie des écosystèmes et de la biodiversité pour les décideurs politiques locaux et régionaux. p.245.

Towns, A. M., D. Quiroz, L. Guinee, H. De Boer, and T. Van Andel. 2014. Volume, value and floristic diversity of Gabons medicinal plant markets. Journal of Ethnopharmacology 155:1184–1193.

Turkalo, A. K., P. H. Wrege, and G. Wittemyer. 2017. Slow intrinsic growth rate in forest elephants indicates recovery from poaching will require decades. Journal of Applied Ecology 54:153–159.

Van Vliet, N., Nasi, R. 2017. Viandes sauvages et sécurité alimentaire dans le cadre des systèmes d'alimentation durable en Afrique centrale In Van Vliet, N., J.C. Nguinguiri, D. Cornelis, Bel, S. Le (eds.). Communautés locales et utilisation durable de la faune en Afrique Centrale : 37-54. Libreville - Bogor - Montpellier: FAO, CIFOR and CIRAD.

Vliet, N. Van, R. Nasi, B. International, and W. Use. 2012. Le role de la faune dans le cadre de la securite alimentaire en Afrique centrale: une menace pour la biodiversite? Pages 1–15 de Wasseige, C. Les forêts du bassin du Congo - Etat des Forêts 2010. 123-135. Publications Office of the European Union, Luxembourg.

WBG. 2016. Produits de garantie du groupe de la banque mondial. Washington DC.

Weinhold, D., and E. Reis. 2008. Transportation costs and the spatial distribution of land use in the Brazilian Amazon. Global Environmental Change 18:54–68.

Wilkie, D. S., M. Wieland, H. Boulet, S. Le Bel, N. van Vliet, D. Cornelis, V. BriacWarnon, R. Nasi, and J. E. Fa. 2016. Eating and conserving bushmeat in Africa. African Journal of Ecology 54:402–414.

Wilkie, D., E. Shaw, F. Rotberg, G. Morelli, and P. Auzel. 2000. Roads, development, and conservation in the Congo basin. Conservation Biology 14:1614–1622.

Wolancho, K. W. 2012. Watershed Management: An Option to Sustain Dam and Reservoir Function in Ethiopia. Journal of Environmental Science and Technology 2012:1–12.

World Bank Group, A. 2017. Report of the High-Level Commission on Carbon Prices. Page Carbon princing Leadership Coalition. Washington DC.

WWF. 2018. Living Planet Report - 2018: Aiming Higher. Page (M. Grooten and R. E. . Almond, Eds.). WWF. WWF, Gland, Switzerland.

Xu, L., S. S. Saatchi, A. Shapiro, V. Meyer, A. Ferraz, Y. Yang, J. F. Bastin, N. Banks, P. Boeckx, H. Verbeeck, S. L. Lewis, E. T. Muanza, E. Bongwele, F. Kayembe, D. Mbenza, L. Kalau, F. Mukendi, F. Ilunga, and D. Ebuta. 2017. Spatial Distribution of Carbon Stored in Forests of the Democratic Republic of Congo. Scientific Reports 7:1–12.

Zanne, A. E., G. Lopez-Gonzalez, D. A. Coomes, J. Ilic, S. Jansen, S. L. Lewis, R. B. Miller, N. G. Swenson, M. C. Wiemann, and J. Chave. 2009. GlobalWoodDensityDatabase. Dryad. Identifier: http://hdl.handle.net/10255/dryad.235.

8. Annexes

Annexe1 : Photos documentaires de la mission (Fichiers)

Annexe 2 : Programme de la mission terrain

Annexe 3 : Fiche de collecte de données

coopération allemande
DEUTSCHE ZUSAMMENARBEIT

Mis en œuvre par :
giz

Programme de maintien de la Biodiversité et Gestion durable des Forêts (BGF)

Deutsche Gesellschaft für
Internationale Zusammenarbeit (GIZ) GmbH
15, Av Papa Iléo (ex. Av des cliniques MEDD/ICCN)
Kinshasa/ RD Congo
Tél : +243 (0) 992902624
+243 (0) 818591632
Email : bgf@giz.de
Internet : www.giz.de