



République Démocratique du Congo

INSTITUT CONGOLAIS POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE

DIRECTION GENERALE



PLAN SIMPLE DE GESTION DE PRUNUS AFRICANA DANS LE MASSIF DE LUME, PROVINCE DU NORD-KIVU, RDC

*Rapport présenté par
L'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN)
Autorité scientifique de la CITES pour la République Démocratique du Congo*

Mars 2015

TABLE DES MATIERES

RESUME EXECUTIF	4
INTRODUCTION	7
I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION	7
II. OBJECTIFS DES INVENTAIRES D'AMENAGEMENT	9
CHAPITRE I : PRESENTATION DE <i>Prunus africana</i>	10
1.1. Aire de distribution.....	10
1.2. SITES DE PRODUCTION	10
1.3. BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE <i>Prunus africana</i>	11
1.4. Usages	12
CHAPITRE II : MILIEU, MATERIEL ET METHODES	13
2.1. Zone d'étude	13
2.1.1. Relief	13
2.1.2. Climat	13
2.1.3. Les populations humaines	14
2.1.4. Les activités socio-économiques	14
2.1.5. Impact des activités agricoles sur l'environnement	14
2.2. MATERIELS	14
2.2.1. Matériels techniques	14
2.3. METHOLOGIE	15
2.3.1. Formation du personnel en charge de la collecte des données	15
2.3.2. Cartographie des sites de production à sonder dans le massif de Lume	15
2.3.3. Sensibilisation des populations et autorités locales	16
2.3.4. Méthode d'inventaire de <i>Prunus africana</i>	16
CHAPITRE III : RESULTATS	22
3.1. Résultats des rencontres avec les autorités et populations locales	22
3.2. Résultats des inventaires	22
3.2.1. Superficie sondée et taux de sondage	22

3.2.2. Densité des tiges de <i>Prunus africana</i>	23
3.2.3. Effectifs totaux	26
3.2.3.2. Tiges dépérissantes ou mortes	27
Tableau 7 : Effectif total des tiges mortes de <i>Prunus africana</i> estimé dans le massif de Lume....	27
3.2.4. Simulation des quotas	27
Tableau 8 : Simulation de quota annuel en masse sèche d'écorce	28
CHAPITRE IV : AMENAGEMENT PROPOSE	29
4.1. OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT	29
4.2. PARAMETRES D'AMENAGEMENT	29
4.2.1. Technique d'écorçage.....	29
4.2.2. Rotation	30
4.2.3. Diamètre Minimum d'exploitabilité (DME)	30
4.2.4. Possibilité annuelle	30
4.3.1 Parcellaire	31
4.3.2. Inventaire d'exploitation géo-référencé.....	32
4.3.3. Exploitation.....	33
4.3.4. Programme de régénération.....	33
4.3.5. Programme de recherche.....	34
4.4. Révision du plan simple de gestion	34
CHAPITRE V : ROLE ET RESPONSABILITES DES INTERVENANTS DANS.....	35
LE SUIVI DES ACTIVITES D'AMENAGEMENT	35
5.1. MISSIONS DE L'ADMINISTRATION.....	35
5.2. MISSION DE L'INSTITUT CONGOLAIS POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE (ICCN) / AUTORITÉ SCIENTIFIQUE FLORE ET FAUNE.....	35
5.3. MISSIONS DES OPERATEURS ECONOMIQUES PRIVES	36
5.4. MISSIONS DES COMMUNAUTES LOCALES	36
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS.....	37

LISTES DES ACRONYMES ET ABREVIATIONS

ACNP : Avis de Commerce Non Préjudiciable ;

CIPPAGRI : Centre d'Information pour la Promotion des Projets Agricoles

FUG : Fondation Universitaire du Graben

ICCN : Institut Congolais pour la Conservation de la Nature

ISEAVF : Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques, Vétérinaires et Forestières

ONG : Organisation Non Gouvernementale

UCG : Université Catholique du Graben

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

RESUME EXECUTIF

Prunus africana (Hook.f.) Kalman (*Rosaceae*) globalement connu sous le nom de Pygeum, est un arbre qui pousse dans les forêts afro-montagnardes entre 1500 et 3000 m d'altitude, et sur sol volcanique et sous climat frais d'altitude. En République Démocratique du Congo (RDC), l'espèce a été signalée dans quatre provinces à savoir la province Orientale, la province du Katanga, la province du Kivu Nord et la province du Kivu Sud. Dans son aire de distribution, les populations de *Prunus* sont discontinues, et fragmentées.

En 2010, le Gouvernement de la RDC a soumis à l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT) un projet intitulé « Avis de Commerce Non Préjudiciable sur *Prunus africana* (Hook.f.) Kalman dans le Nord et Sud Kivu, République Démocratique du Congo (RDC) ». Le projet traduit une réponse aux questionnements posés en 2007 par la CITES sur la gestion de *Prunus africana* en RDC ; questions relatives à la clarification du potentiel sur pied, à la définition des quotas sur une base scientifique, à la sylviculture, à l'approfondissement des connaissances biologiques et écologiques, et au renforcement des capacités pour un meilleur contrôle et suivi des récoltes.

Le présent document présente les résultats de l'inventaire d'aménagement de *Prunus africana* réalisés. Les travaux de terrain ont été réalisés par le Centre d'Information pour la Promotion des Projets Agricoles (CIPPAGRI) en partenariat avec la Fondation Universitaire du Graben, dans le territoire de Lubero, groupement Bapakombe, dans le Nord Kivu et sous le contrôle de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN), autorité scientifique CITES de la RDC. Ce document a été rédigé par l'ICCN.

Les objectifs spécifiques de ces travaux sont :

- (1) Estimer le potentiel sur pied des tiges de *Prunus africana* sur les massifs de Lume dans les deux zones Nord (Kiribata) et Sud (Mbakira, Masuli et Buligha),
- (2) Estimer le quota annuel à prélever dans l'optique de garantir une gestion durable de *P. africana* dans le massif de Lume.

La méthode utilisée pour estimer le potentiel de *Prunus africana* sur pied dans le Nord Kivu, se résume comme une combinaison de la méthode classique d'inventaire d'aménagement et celle dite ACS (Adaptive Clusters Sampling) ou échantillonnage adapté aux grappes. Elle a pour base la méthode conventionnelle d'inventaire d'aménagement généralement utilisée en forêt dense en RDC. La méthode ACS est indiquée en ce sens qu'elle permet de capter les grappes ou « clusters » de *Prunus* eu égard son caractère grégaire.

L'inventaire a été conduit dans le Nord et le Sud de la région de Lume dont les superficies sont respectivement de 5734 ha et 1009 ha. Les travaux ont été conduits du 02 au 22 Octobre 2014 par quatre équipes technique composées de 11 personnes chacune. Le taux de sondage moyen réalisé est de 1,2% mais avec des disparités importantes dans les deux zones

Sur les 222 tiges recensées, 218 sont vivantes représentant 99,71% du total. La densité moyenne des tiges vivantes est de 2,84 tiges/ha dans les deux zones. Cette densité est plus forte dans la zone Sud (4,27 tiges/ha) comparée à la zone Nord (1,41 tiges/ha). La densité moyenne des tiges dépérissantes ou mortes est de 0,29 tiges/ha.

Un total de 18124,8 tiges vivantes de *Prunus africana* a été estimé pour les deux zones prospectées. Si l'on considère 30 cm comme le diamètre minimum d'exploitabilité des tiges de *Prunus africana*, on peut estimer le nombre total de tiges exploitable à 15340, dont 14 731,38 tiges à dans le Sud et 416,54 tiges dans la zone Nord. L'effectif total des tiges de *Prunus africana* à prélever sur une base rationnelle dans les massifs de Lume est estimé à 15 760,54 tiges à l'issue de la première rotation. Cet effectif inclut les tiges exploitables et celles qui sont dépérissantes qui sont considérées comme bonus.

Une simulation du rendement (quota) annuel soutenu de l'écorce de *Prunus* a été faite sur la base du nombre de tiges exploitables, du rendement moyen par arbre et du temps nécessaire entre deux passages successifs sur le même arbre. Le stock de *Prunus africana* susceptible d'être prélever dans les deux zones des massifs de Lume, Nord Kivu est estimé à 87,6 tonnes d'écorce sèche par an. Soit 85,19 tonnes au Sud et 2.41 tonnes au Nord. Toutefois, pour garantir une gestion rationnelle et durable de *Prunus africana* dans les massifs de Lume, le quota annuel à prélever est évalué à 85,19 tonnes. Car la zone Nord est exclue de l'exploitation eu égard les problèmes de régénération relever dans cette partie du massif.

Les mesures d'aménagement à compléter pour s'assurer que l'exploitation des écorces n'est pas préjudiciable à la survie des tiges de *Prunus africana* comporte entre autres :

- La sensibilisation continue des autorités et communautés locales sur l'importance socio-économique de *Prunus africana* ;
- La poursuite des inventaires dans les autres zones à *Prunus* plus ou moins sécurisées dans le Nord Kivu ;
- La conduite des études d'arbres plus complètes qui permettent d'apprécier réellement la productivité moyenne d'une tige exploitable de *Prunus africana* dans le Nord Kivu ;
- La cartographie détaillée des deux zones prospectées ;

- Le développement d'un parcellaire approprié des deux zones déjà prospectées en montrant clairement les limites des assiettes annuelles d'exploitation et les quotas correspondant par Zone ;
- La conduite des inventaires systématiques (ou d'exploitation) dans chacune des assiettes annuelles délimitées ;
- La récolte des écorces sur les tiges ayant au moins 30 cm de diamètre à hauteur de poitrine ;
- Le prélèvement des deux quarts opposés de chaque tige entre le niveau de hauteur de poitrine et le point d'insertion de la première grosse branche ;
- Le respect d'une rotation de 6 ans entre les récoltes ;
- La poursuite des recherches sur la biologie et l'écologie de *Prunus africana* ;
- Le contrôle de toutes les activités d'exploitation. A ce sujet, le projet du programme OIBT-CITES en cours sur la mise en place d'un système pilote de traçabilité basé sur le développement des marqueurs génétiques et donc les premiers résultats sont attendus au mois de Août 2015 permettra de s'assurer que les écorces de *Prunus* en provenance de la RDC sont récoltées effectivement dans le massif de Lume.

INTRODUCTION

I. CONTEXTE ET JUSTIFICATION

Prunus africana (Hook.f.) Kalman (*Rosaceae*) globalement connu sous le vocable *Pygeum africana* et « Engothe » en Kinande est une espèce d'arbre qui pousse dans les forêts afro-montagnardes entre 900 et 3000 mètres d'altitude, sur un sol volcanique et sous un climat frais d'altitude.

Prunus africana a été classé par l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) comme espèce vulnérable. Cela a conduit à son classement dans l'annexe II de la Convention sur le Commerce International des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction (CITES). Le fait d'inclure *Prunus africana* dans l'annexe II de la CITES a été d'un grand concours pour la conservation de cette espèce en République Démocratique Congo (RDC). Cet acte a attiré l'attention de beaucoup de personnes sur les dangers que peut causer une exploitation et une exportation incontrôlée des écorces de cette espèce.

La RDC, est signataire de la CITES depuis 1976, année de ratification. Le pays se doit donc de respecter strictement les procédures et principes relatifs à cette convention.

Une des obligations fondamentales des pays membres de la CITES est la production avant toute exportation d'un produit listé en annexe II de cette convention, d'un Avis de Commerce Non Préjudiciable (ACNP). Cet avis doit être émis par une autorité scientifique crédible, qui atteste que le volume d'exportation sollicité par le pays n'est pas préjudiciable à la conservation de cette espèce dans les forêts. L'ACNP est donc un document qui requiert des informations de qualité sur la localisation, la distribution, le stock, la croissance et l'écologie de l'espèce indiquée. Une autre obligation est que l'organe de gestion CITES doit attester que les volumes ou poids (tonnages) exportés ont été obtenus légalement ; mais souvent il se pose des problèmes de capacités techniques pour mieux assurer le contrôle et le suivi.

En RDC, l'espèce a été signalée dans quatre provinces à savoir la province Orientale, la province du Katanga, la province du Nord-Kivu et la province du Sud-Kivu. Dans son aire de distribution, les populations de *Prunus africana* sont discontinues, et fragmentées. En 2010, le gouvernement Congolais a soumis à l'Organisation Internationale des Bois Tropicaux (OIBT) un projet intitulé « Avis de Commerce Non Préjudiciable sur *Prunus*

africana (Hook.f.) Kalman dans le Nord et Sud Kivu, République Démocratique du Congo». Le projet soumis dans le cadre du programme conjoint OIBT – CITES, traduit une réponse aux questionnements posés en 2007 par la CITES sur la gestion de *Prunus africana* en RDC ; questions relatives à la clarification de potentiel sur pied, à la définition des quotas sur une base scientifique, à la sylviculture, à l’approfondissement des connaissances biologiques et écologiques, et au renforcement des capacités pour un meilleur contrôle et suivi des récoltes (Wilungula et al., 2011). Pour améliorer la commercialisation de cette espèce tout en la préservant dans son milieu naturel, un inventaire est indispensable.

En 2011, Wilungulula et al. ont identifié les principaux sites de production de *Prunus africana* dans le Nord-Kivu notamment dans le territoire de Beni (Oicha) : Mabalako et Kantine, Ibathama, Kiribata, Mwenda, Buligha, Murambi, Kayinama, Kakalali, Papi, Kaliva, Vughumira, Malambo, Mabutua-Kenya, bassin de Lepia et dans le territoire de Lubero : Kasugho, Bubogho, Itendi, Mabethia, Kambau, Dingili, Ebiye, Mandikeni, Kirima, Masoya, Kyanganda, Masinzi, Liboyo, Kato, Ishiala, le bassin de Luholu, les forêts de Mbingi, Mutiri et celles environnantes de la mission catholique de Lubango.

En 2013, lors de la mission conduite par la Maison Kahindo Muvunga dans le territoire de Walikale (Nord-Kivu), des populations de *Prunus africana* ont été identifiées sur les sites suivants : Buhimba, Kasopo, Kano, Kamuli, Kateku, Kalongué, Ngambi, Runguta.

Wilungulula et al. (2011) ont pu conduire un inventaire de *Prunus africana* dans deux zones du territoire de Beni notamment à Ibathama (vaste de 5000 ha) et à Mwenda (vaste de 600 ha) en combinant la méthode traditionnelle d’inventaire d’aménagement et celle dite ACS (Adaptive Clusters Sampling). A Mwenda, la surface réellement sondée était de 39,2 ha tandis qu’à Ibathama elle était de 15,6 ha, soit un taux de sondage de 0,98%. Ils ont recensé 370 tiges au total dont 88,9% vivantes, soit une densité moyenne de 6 tiges/ha pour les deux sites. Ces inventaires ont permis de déterminer un quota annuel de 72 tonnes.

Depuis cet inventaire, les organisations ayant la responsabilité de mener ces activités tel que la Direction des Inventaires d’Aménagement Forestier (DIAF), l’Institut Congolais pour la Conservation de la Nature (ICCN) et CITES, se trouvent dans la difficulté de répondre à la demande des exploitants sollicitant la hausse du quota d’exploitation de cette espèce d’une part, et d’autre part, à la pression des acheteurs d’avoir plus de produits. Pour l’ICCN les difficultés de réalisations de cet inventaire ont été d’abord d’ordre sécuritaire car beaucoup de sites au Sud-Kivu et au Nord-Kivu se situaient dans les zones où les groupes armés opéraient, d’autres difficultés étaient d’ordre technique tel que le manque de cartes

fiables et détaillées ainsi que des difficultés d'ordre humain, tel que le manque de cartographe, d'expert en SIG.

Suite à la mission d'évaluation du Coordonnateur régional du programme OIBT-CITES conduite du 28 Août au 02 septembre 2013, la stratégie du projet a été revue dans le sens de la promotion de l'approche faire-faire par une forte implication du secteur privé dans la conduite des activités spécifiques liées aux inventaires.

C'est dans ce cadre que des inventaires ont été organisés en territoire de Walikale conduits par le groupe Kahindo Muvunga, société privée œuvrant dans l'exportation des écorces sèches de *Prunus africana*. Ceci a occasionné l'obtention d'un quota annuel additionnel de 30 tonnes.

Dans le but d'améliorer les résultats des travaux d'inventaire et d'intégrer le volet recherche scientifique et environnemental, un partenariat a été signé par les structures suivantes : l'ICCN, la Fondation Universitaire du Graben(FUG) et le Centre d'Information et de Promotion des Projets Agricoles (CIPPAGRI) qui est une Organisation Non Gouvernementale (ONG), qui œuvre dans le domaine de l'agriculture et de l'environnement en RDC.

Le présent plan simple de gestion du massif de Lume, rédigé par CIPPAGRI en partenariat avec l'ICCN et la FUG, est la synthèse des travaux d'inventaire d'aménagement dans le massif de Lume ainsi que les prescriptions de gestion pour une exploitable durable de *Prunus africana*.

II. OBJECTIFS DES INVENTAIRES D'AMENAGEMENT

L'objectif global de ces inventaires d'aménagement est de faire un état des lieux des populations de *Prunus africana*, existant dans les massifs de Lume en territoire de Beni, d'en évaluer la densité, la qualité, la génétique pour une gestion durable de cette ressource et en vue de produire des données scientifiques utiles à l'élaboration d'un Avis de Commerce Non Préjudiciable de cette espèce par l'Autorité Scientifique CITES Flore de la République Démocratique du Congo.

Les objectifs spécifiques:

- Estimer le potentiel sur pied des tiges de *Prunus africana* sur les massifs de Lume (Kiribata, Mbakira, Masuli et Musigha)
- Estimer le quota annuel à prélever pour gestion durable de la ressource.

CHAPITRE I : PRESENTATION DE *Prunus africana*

1.1. Aire de distribution

Prunus africana (Hook.f.) Kalman (*Rosaceae*) globalement connue sous le vocable *Pygeum*, est un arbre qui pousse dans les forêts afro-montagnardes entre 900 et 3000 m d'altitude, sur sol volcanique et sous climat frais d'altitude. En Afrique, son aire de distribution englobe la Côte d'Ivoire, Bioko, Sao Tomé, Ethiopie, Kenya, Ouganda, Afrique du Sud, Madagascar, Congo, Cameroun et République Démocratique du Congo (Betti, 2008).

En République Démocratique de Congo, *Prunus africana* a été signalée dans quatre provinces à savoir la province Orientale (dans sa partie nord-est), la province du Katanga, la province du Nord Kivu et la province du Sud Kivu (Kibungu Kembelo, 2008).

Les noms vernaculaires diffèrent d'une zone à l'autre. Ainsi par exemple les populations Bashi du Sud Kivu l'appellent « Muhumba – humba », les Nande du Nord Kivu la désigne sous « Engothe », tandis que les populations de Kaniama dans la province du Katanga appellent cette espèce « tshikongokongo ».

1.2. SITES DE PRODUCTION

1. Dans le Nord-Kivu :

La mission de détermination de l'état des lieux conduite par Wilungula et al, 2011, avait permis d'identifier certains sites (forêts ou villages) à *Prunus africana* et ceux où l'exploitation de l'écorce était jadis effectuée avant la suspension du commerce. Il s'agit de sites suivants :

- Territoire de Beni : Mabutua Kenya, Kaynama, Vuhumira, Ibatama, Malambo, bassin de lepia.
- Territoire de Lubero : Kasugho, Bubogho, Itendi, Mabethia, Kambau, Dingili, Ebiye, Mandikeni, Kirima, Masoya, Mabalako et Kantine, Kyanganda, Masinzi, Liboyo, Kato et Ishiala où la densité de l'essence est la plus élevée. Font également parti du territoire de Lubero, le bassin de Luholu, les forêts de Mbingi, Mutiri et celles environnantes de la mission catholique de Lubango.
- Territoire Walikale, l'ICCN en collaboration avec la Maison Kahindo Muvunga avaient identifié les sites suivants : Buhimba, Kasopo, Kano, Kamuli, Kateku, Kalongué, Ngambi, Runguta.

2. Pour le Sud-Kivu :

- Territoire de Mwenga
- Territoire de Kabare
- Territoire de Shabunda
- Territoire de Fizi
- Territoire d'Uvira

Dans le territoire de Mwenga, 273.200 hectares des forêts d'altitude ont été identifiées comme renfermant l'espèce *Prunus africana*. Dans les autres territoires restant, *Prunus africana* a été signalée dans les forêts de Kalehe, Siabala, Birinye, Katana et sur les versants de Minembwe. Les sites sus-relevés avaient été identifiés lors de la mission d'état des lieux conduite en juin 2011. Les sites ci-après ont été identifiés lors de la deuxième mission du projet, relative à l'inventaire de *Prunus africana* en Septembre – Octobre 2011. Il s'agit, pour le territoire de Beni, des sites de : I bathama, Kiribata, Mwenda, Buliya, Murambi, Kayinama, Kakalali, Papi, Kaliva, Vuhumira, Malambo.

1.3. BIOLOGIE ET ECOLOGIE DE *Prunus africana*

Prunus africana est un arbre à fut droit pouvant atteindre 30 m de hauteur et plus de 1.5 m de diamètre. La base du tronc est cylindrique, sans contreforts. L'écorce noire à brune est fissurée et peut avoir plus ou moins 4 cm d'épaisseur. Elle s'exfolie plaquettes rectangulaires. La tranche est moins dure et fibreuse (très dur à l'état sec). L'aubier est différencié, gris, de 4 à 6 cm d'épaisseur. L'exsudat est rose pâle à odeur d'amande. Les feuilles sont elliptiques – oblongues, acuminées épaisses et coriaces de 6 à 10 cm de larges, alternes simples à nervures médianes saillantes. Les racèmes atteignent 6 cm de long, le réceptacle florifère est campanulé, les pétales sont obovales ou elliptiques. Les fruits sont des drupes globuleuses indéhiscentes de 1,5 cm de diamètre, de couleur rose pâle à noire. La graine est globuleuse, jaune et protégée par une mince enveloppe. L'habitat préféré est constitué des forêts sémi-caducifoliées et galeries forestières sur les flancs des montagnes de 800 à 2 700 m d'altitude.

Prunus africana est une espèce héliophile. Mais la faible régénération observée au niveau des semis contribue à la réduction des populations et constitue un des problèmes relevés pour la conservation de cette espèce. Les semis poussent mieux lorsqu'ils sont

exposés au soleil, avec une bonne humidité. Les fruits sont des drupes très appréciées par divers oiseaux et mammifères. Ces oiseaux et mammifères jouent également un rôle important dans la dissémination de l'espèce, les études ayant prouvé que la dispersion des graines à partir des semenciers n'était pas efficace.

1.4. Usages

Dans le secteur de Ruwenzori, l'écorce est mélangée dans le café ou le thé pour la prévention de la prostate et des hémorroïdes. Elle est aussi utilisée comme vermifuge. Les graines ont des propriétés aphrodisiaques. Les écorces du tronc et feuilles renferment le complexe lipido-stérolique (n. docosanol et sistostérol) utilisé dans le traitement des troubles mictionnels de l'adénome prostatique chez l'homme.

Des extraits de l'écorce de cette plante ont été identifiés et patentés comme étant actifs dans le traitement de l'hypertrophie prostatique bénigne. Des capsules contenant des extraits d'écorce sont en vente en Europe depuis plus de 30 ans (Cunningham et Mbenkum 1993).

En agroforesterie, *Prunus africana* est utilisée comme engrais vert, mais aussi elle sert à la délimitation des parcelles mitoyennes et comme arbre d'ombrage (du Cacaoyer et du quinquina). Le bois produit un charbon très apprécié par les populations locales.

CHAPITRE II : MILIEU, MATERIEL ET METHODES

2.1. Zone d'étude

Les sites d'inventaire choisis se situent dans le territoire de Beni, collectivité-secteur du Ruwenzori, groupements Bolema, Busongora et Malambo dans les massifs de Lume (Collines Kiribata, Mbakira, Masuli et Busigha).

2.1.1. Relief

La zone d'inventaire est située sur le versant Ouest du massif de Ruwenzori. Son relief est caractérisé par une succession des crêtes rocailleuses par endroit, séparées par des rivières et crevasses. L'altitude varie entre 1.200 (au niveau de Ibatama) et 2.300 mètres pour la partie inventoriée. Le pic Marguerite, qui se trouve dans cette région, culmine à 5.120 m (Dangale Onosamba 2008).

Le relief plus accidenté, a rendu difficile et ardu l'ouverture des layons et d'établir les parcelles circulaires.

2.1.2. Climat

Selon Dangale Onosamba (Op. cit.), le climat local jouit d'une forte humidité et des pluies spontanées du massif de Ruwenzori. Les effets de brouillard, qui accentuent la pluviométrie, sont visibles à Mwenda et partout ailleurs. La température moyenne est de 20.8 °C. Il tombe en moyenne 1774 mm de pluie par an. Le mois le plus sec est celui de Novembre avec seulement 2 mm. Avec une moyenne de 468 mm, c'est le mois de Juillet qui enregistre le plus haut taux de précipitations. La figure 1 présente le diagramme ombrothermique du territoire de Beni.

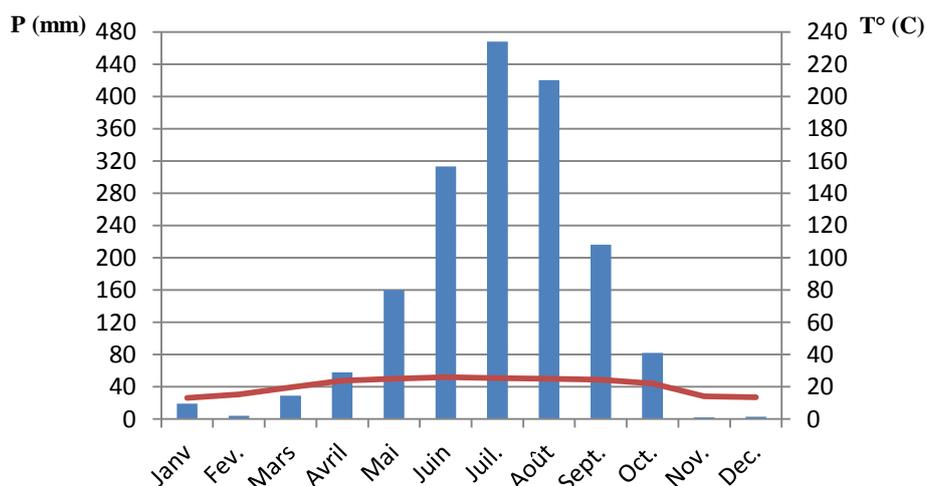


Figure 1 : Diagramme ombrothermique du territoire de Beni

2.1.3. Les populations humaines

Selon le Bureau de Collectivité-Secteur de Ruwenzori la taille totale de la population bantoue dans la région est estimée à 473 576 habitants; tandis que celle des pygmées s'élève à 200 habitants.

2.1.4. Les activités socio-économiques

La population s'adonne aux activités socio-économiques diverses telles l'agriculture, l'élevage, et le petit commerce:

- l'agriculture porte sur les cultures vivrières (manioc, bananes, haricots, riz, etc.), les cultures maraichères (choux, Oignon, carottes, etc...), les cultures pérennes ou des rentes (essentiellement la culture de caféier arabica et le *Quinquina*) et arboricoles (*Eucalyptus*, *Cedrela odorata*, *Maesopsis eminii*, *Prunus africana*, *Markhamia lutea*);
- l'élevage est constitué de celui de petits bétails (chèvres, porcs, moutons, volailles, lapins, dindons, cobayes, ...) et quelques fois des bovins;
- le petit commerce est essentiellement orienté vers l'Ouganda; ce qui explique l'utilisation locale de la monnaie ougandaise.

2.1.5. Impact des activités agricoles sur l'environnement

L'agriculture itinérante sur brûlis pratiquée dans la région d'étude, comme partout ailleurs en RDC, est de loin l'activité la plus prédatrice des forêts. La déforestation rapide qui s'ensuit, en constitue le principal impact sur les forêts. A titre illustratif, le lambeau forestier de Mwenda dans lequel une partie de l'inventaire a été menée couvrait, selon les résultats de la pré-stratification faite en 2005, une superficie de 1.033 hectares. En 2009, sa superficie a été réduite à 653 hectares, soit une diminution presque de moitié de la superficie initiale et ce, à seulement 4 ans (Kapapa D. 2008.). Ceci est à la base du constat fait pendant l'inventaire et qui stipulait que l'espèce *Prunus africana* était pratiquement concentrée vers les altitudes les plus élevées, les forêts au niveau des altitudes relativement inférieures ayant déjà été consommées par ce type d'agriculture.

2.2. MATERIELS

2.2.1. Matériels techniques

Le matériel technique nécessaire à la réalisation des inventaires (boussoles, GPS, rubans...) n'ont pu être trouvés sur les marchés locaux. Il a été loué auprès de tiers à savoir l'Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques, Vétérinaires et Forestières de Butembo

(ISEAVF-Butembo), l'Université Catholique de Graben (UCG). Un certain nombre de matériel a été acheté localement ainsi que les machettes, limes, bottes, et imperméables.

2.2.2. Matériels logistiques

Une importante quantité de ration constituée du riz, haricots, farine de maïs, farine de manioc, du sucre, thé, sel, savon de lessive et de toilette a été achetée au marché de Butembo. Les ustensiles de cuisine (casseroles, couteaux, cuillères, fourchettes), le matériel de camping (bâches) et un kit médical de premiers soins ont été achetés sur le marché de Butembo. Un camion de marque MAN de la société PLAVUMA a été mobilisé pour le déplacement des équipes jusqu'à Ibatama

2.3. METHOLOGIE

2.3.1. Formation du personnel en charge de la collecte des données

La formation dispensée sous la supervision de CIPPAGRI à Butembo s'est déroulée du 26 avril au 03 mai 2014 par le Coordonnateur Régional du programme OIBT-CITES dans les locaux de l'Université Catholique du Graben. Tout le personnel commis aux travaux d'inventaire (le comité technique restreint et agents recrutés pour la circonstance) a participé à cette formation axée sur six thèmes à savoir:

- l'écologie et la biologie de *Prunus africana* ;
- la problématique du commerce de *Prunus africana* ;
- les objectifs du programme OIBT-CITES ;
- les généralités sur les inventaires forestiers
- la méthodologie d'inventaire de *Prunus africana* ;
- le dispositif d'échantillonnage ;
- les étapes de l'exécution d'un inventaire d'aménagement ;
- l'élaboration du tarif de cubage ;
- la géo-spatialisation de *Prunus africana* ;
- la dynamique et la régénération de *Prunus africana*.

2.3.2. Cartographie des sites de production à sonder dans le massif de Lume

La mission relative à l'état des lieux de *Prunus africana*, qui a précédé celle des inventaires, avait permis de cartographier deux zones (Nord : Kiribata et Sud : Mbakira, Masuli et Buligha) et d'élaborer un plan de sondage. Après acquisition des cartes prévisionnelles, le CIPPAGRI a levé l'option conséquente de commencer les inventaires dans la zone cartographiée en collaboration avec l'ICCN et l'UCG sous le financement des

exploitants forestiers (Maison Muvunga et Plavuma) en date du 02 octobre au 22 Octobre 2014.

Compte tenu des difficultés rencontrées lors de la réalisation des inventaires sur terrain, une seconde carte reprenant les zones réellement sondées a été établie.

2.3.3. Sensibilisation des populations et autorités locales

A chaque rencontre, l'équipe se présentait auprès des chefs responsables de collines et villages des zones à inventorier.

Leur entretien portait sur :

- l'objet de la mission d'inventaire de *Prunus africana* ;
- la CITES (un bref aperçu) et la cause de la suspension du commerce de l'écorce de *Prunus africana* ;
- l'intérêt socio-économique de *Prunus africana* et la place de ce dernier dans le commerce international
- l'intérêt de la conservation de *Prunus africana* eu égard à ses vertus médicinales ;
- l'utilisation de l'écorce et des graines de *Prunus africana* ;
- la nécessité de domestiquer l'espèce ;
- la méthodologie d'inventaire sur le terrain ;
- la nécessité de l'appropriation, dès la phase des inventaires, du projet *Prunus africana* par les communautés locales au rapport des retombées économiques attendues pour elles ;
- méthode d'exploitation durable de *Prunus africana*.

2.3.4. Méthode d'inventaire de *Prunus africana*

La méthode qui a toujours été utilisée dans les inventaires de *Prunus africana* dans le Nord Kivu, est une combinaison de la méthode traditionnelle d'inventaire d'aménagement à celle dite ACS (Adaptive Clusters Sampling) ou échantillonnage adapté aux grappes.

2.3.4.1. Dispositifs de sondage

A) Dispositif pour la méthode traditionnelle

La technique utilisée pour le dispositif classique d'inventaire est basée sur un sondage systématique à 1 degré où l'unité statistique est la parcelle de 0,5 ha (250 m x 20 m). C'est

également un sondage stratifié à posteriori, c'est-à-dire que les échantillons (parcelles ou placettes) sont distribués systématiquement sur toute la population et non par strate.

Les parcelles sont contiguës le long des layons qui sont parallèles et équidistants, orientés perpendiculairement suivant la direction générale des cours d'eau et/ ou au gradient de pente.

La pré-stratification de la zone à inventorier a été très déterminante pour l'élaboration du dispositif de sondage. Elle a permis de déterminer aisément la superficie totale sur laquelle allait se dérouler les inventaires, soit 11 668,63 ha.

La déforestation continue du lambeau forestier de Kiribata a également été une contrainte. Il a été remarqué que les ilots forestiers qui le constituent, sont généralement situés au sommet des collines (crêtes) sur des terrains à fortes pentes. L'inaccessibilité de certains points et l'insécurité sur le terrain n'a pas permis un sondage total tel que prévu sur la carte, ainsi une seconde carte de 6743 ha a été établie.

Ainsi, dans la zone de Kiribata les layons ont connu un changement d'azimut de 20° car le terrain était accidenté et on y trouvait également de grandes étendues de forêt dévastées. Ainsi, au fur et à mesure que l'on montait en altitude l'on ne rencontrait qu'une végétation constituée essentiellement de fougères géantes. Le dispositif de sondage est illustré dans la figure 2.

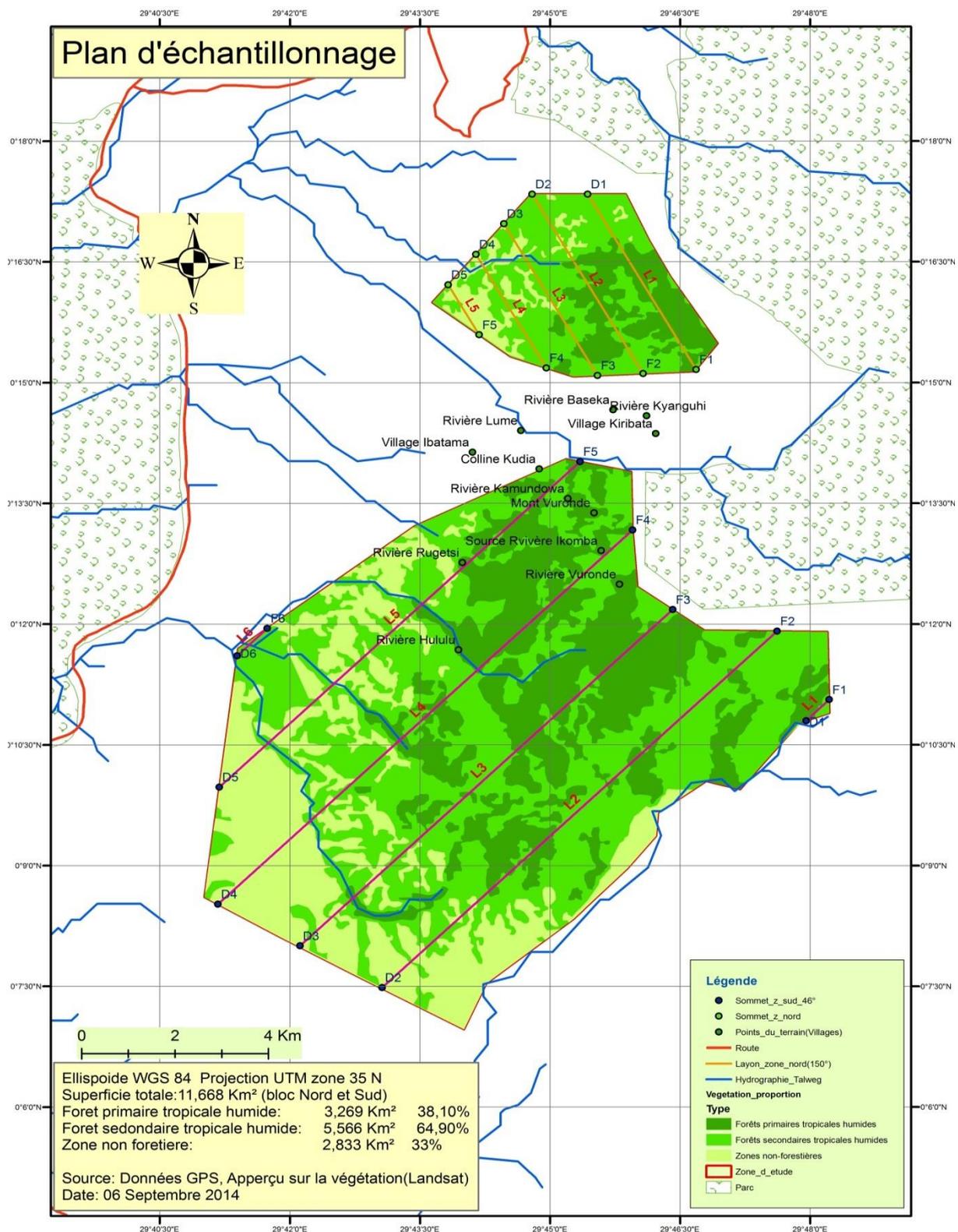


Figure 2 : Dispositif de sondage

B) Dispositif pour la méthode ACS

Soit y , la valeur de la variable dans l'unité d'échantillon (parcelle ou placette) de l'échantillonnage classique et C , la condition (nombre de tige par exemple) pour provoquer l'échantillonnage adapté.

Si $y \geq C$ dans une unité de l'échantillon initial, les unités supplémentaires sont ajoutées dans son entourage. Si d'autres unités de cet entourage ont également $y \geq C$, le processus continue jusqu'à obtenir un réseau dont la limite se situe aux unités qui ont $y < C$. Si beaucoup d'unités satisfont la condition alors l'échantillon aura beaucoup d'unité dans la population.

Pour l'inventaire exécuté dans le Nord Kivu, Territoire de Beni, massifs de Lume à Mutwanga, les unités à ajouter ont consisté aux parcelles circulaires de 0,2 ha, soit un rayon de 25,3 m. Ces parcelles étaient ajoutées lorsque la condition C fixée à 4 tiges pour une parcelle était remplie. Ce qui signifie que les parcelles circulaires ont été ajoutées uniquement pour les parcelles rectangulaires qui avaient au moins 4 tiges de *Prunus africana*. Aussi, nous avons limité le processus à deux parcelles circulaires, l'une située à 100 m à gauche de la parcelle traditionnelle (rectangulaire) et l'autre située à droite de cette même parcelle et à la même distance. Le processus s'arrêtait là quel que soit le nombre de tiges trouvés dans les parcelles circulaires.

La méthode ACS a pour avantages :

- d'avoir une idée sur la taille des agrégats ;
- de fournir beaucoup plus d'informations.

Elle a comme inconvénients :

- la difficulté à déterminer le taux de sondage au départ des inventaires ;
- le volume élevé de travail à effectuer et par ricochet le coût élevé y relatif.

Les parcelles ACS ont gardé la même configuration partout, parcelles circulaires de 0,2 ha.

2° Mise en œuvre du plan de sondage

La mise en œuvre du plan de sondage a consisté à effectuer les opérations suivantes :

- Le layonnage,
- Le comptage ;

C) Layonnage

L'opération de layonnage qui matérialise le plan de sondage sur le terrain, a consisté à l'ouverture des layons de base et de comptage, au chaînage et au pointage de jalons.

En effet, après avoir choisi les points de départ repérables (bornes du parc ou un point au sommet des collines) et déterminé l'azimut, les layons de base et de comptage étaient matérialisés sur le terrain au travers de l'ouverture de la végétation et du chaînage de la distance parcourue.

L'ouverture du layon consiste à ouvrir sur le terrain une largeur d'environ 1,5 mètre. Les layons sont préalablement dessinés sur le plan de sondage suivant une direction magnétique (azimut) bien déterminé. L'axe du layon qui devrait être matérialisé par un alignement des jalons à une distance d'environ 20 mètres et les jalons de distances l'a été simplement fait avec les piquets de distances en raison de la fragilité du milieu qui empêchait les équipes à couper beaucoup de jeunes tiges. De part et d'autre de cet axe, il y a dégagement de la strate herbacée et des gaulis de moins de 5 centimètres de diamètre.

Le chaînage consiste à :

- Décrire les détails topographiques, hydrographiques et les types de végétation traversés par le layon;
- Délimiter les parcelles échantillons tous les 250 mètres en plaçant les piquets mentionnant leur numéro d'ordre ;
- Eventuellement positionner, à partir de la borne 125 mètres des parcelles rectangulaires et perpendiculairement, les centres des parcelles circulaires de 0,2 ha (rayon = 25,23 m).

D) Comptage

Le comptage a consisté à :

- l'identification des tiges de *Prunus africana*, même celles ayant un diamètre inférieur à 10 cm ;
- la mensuration de la circonférence de la tige (CHP) à hauteur de poitrine (1,30 m) au-dessus du sol ;
- l'appréciation de l'état du houppier et de l'état de santé de l'arbre (V = arbre vivant ; D = arbre dépérissant ; M = arbre mort) ;
- au prélèvement des coordonnées et de l'altitude à l'aide de GPS.

Toutes ces informations ont été consignées dans les fiches appropriées dénommées "Fiches de Comptage".

✓ **Ressources humaines mobilisées**

Pour des raisons de contrainte budgétaire et du temps, quatre équipes chargées à la fois du layonnage et de comptage ont été constituées. Elles comprenaient chacune, un chef d'équipe (1), un boussolier (1), des chaîneurs (2), les compteurs-Mensurateurs ; identificateurs (3) et les machetteurs (4), soit au total 11 personnes.

Une équipe de base comprenant un chef logistique était postée à Ibatama pour le ravitaillement des équipes en forêt.

CHAPITRE III : RESULTATS

3.1. Résultats des rencontres avec les autorités et populations locales

L'équipe de supervision des inventaires d'aménagement s'est félicité de constater que les communautés locales ont fini par comprendre l'importance de gérer durablement *Prunus africana* en tant ressource économique potentielle.

3.2. Résultats des inventaires

3.2.1. Superficie sondée et taux de sondage

La superficie sondée totale s'élève à 56,7 ha dont 48,2 ha dans la zone sud et 8,5 ha dans la zone nord.

Le tableau 1 ci-dessous présente pour chaque site, le nombre de layons ouverts et comptés, le nombre de parcelles, et les superficies correspondantes.

Tableau 1: superficie sondée par zone

Zone	N° layon	Nombre de parcelles rectangulaires (0,5ha)	de	Nombre de parcelles circulaires (0,2ha)	Superficie parcelles rectangulaires	Superficie parcelles circulaires	Superficie totale sondée (ha)
NORD	L1	4			2		2
	L2	5			2,5		2,5
	L3	3			1,5		1,5
	L4	5			2,5		2,5
Sous total 1	4	17			8,5		8,5
SUD	L2	25		3	12,5	0,6	13,1
	L3	24		6	12	1,2	13,2
	L4	25		2	12,5	0,4	12,9
	L5	18		0	9	0	9
Sous total 2	4	92		11	46	2,2	48,2
TOTAL	8	109		11	54,6	2,2	56,7

Le taux de sondage moyen réalisé est de 1, 2%, soit 1, 2% à Kiribata et 1,2% à Mbakira. Les faibles taux de sondage relevés sont essentiellement liés au terrain très accidenté, et aussi à l'insécurité qui règne dans le Nord Kivu.

Le tableau 2 présente pour chaque zone inventoriée, la superficie totale, la superficie de la forêt utile, la superficie sondée ainsi que le taux de sondage réalisé.

Tableau 2 : Taux de sondage réalisé par zone

ZONE	Superficie totale (ha)	Superficie utile (ha)	Superficie sondée (ha)	Taux de sondage
Nord	1008,57	706	8,5	1,2
Sud	5734,28	4014	48,2	1,2
TOTAL	6743	4720	56,7	1,2

3.2.2. Densité des tiges de *Prunus africana*

Un total de 222 tiges de *Prunus africana* a été recensé dans les 56,7 ha de forêts prospectées dont 210 tiges dans la zone de Sud et 12 tiges au Nord.

3.2.2.1. Tiges vivantes

Par tige vivante il faut entendre celle qui présente une bonne physionomie générale au point de vue santé, avec des branches et feuilles non sèches. Sur les 222 tiges recensées, 218 sont vivantes (tableau 3) représentant 98,2% du total des tiges.

Tableau 3 : Distribution des tiges vivantes recensées par classes de diamètre et par zone d'inventaire.

	Surface sondée	Surface utile	Surface totale	C<10	C10-20	C20-30	C30-40	C40-50	C50-60	C60-70	C70-80	C80-90	C90-100	C100-110	C110-120	C120-130	C130-140	C140-150	C150-160	C160-170	170-180	Total général	Tiges<DME	Tiges>= DME
Nord	8,5	706	1008,57	1	6	0	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	7	5
	5																					2		
SUD	48,2	4014	5734,28	4	7	18	2	1	2	3	1	1	26	6	3	4	1	1	0	0	20	9		1
							5	9	1	7	8	6									6			7
																						2		7
Total	56,7	4720	6743	4	8	24	2	2	2	3	1	1	25	6	3	4	1	1	0	0	1	2		1
							5	0	4	8	8	6										1		8
																						8	36	2

La figure 3 illustre la structure diamétrique des tiges de *Prunus africana* dans la zone Nord de Lumé. La population de *Prunus africana* semble être perturbée, avec une structure irrégulière : exploitation interdite (facteur 0) pour permettre à la forêt de régénérer.

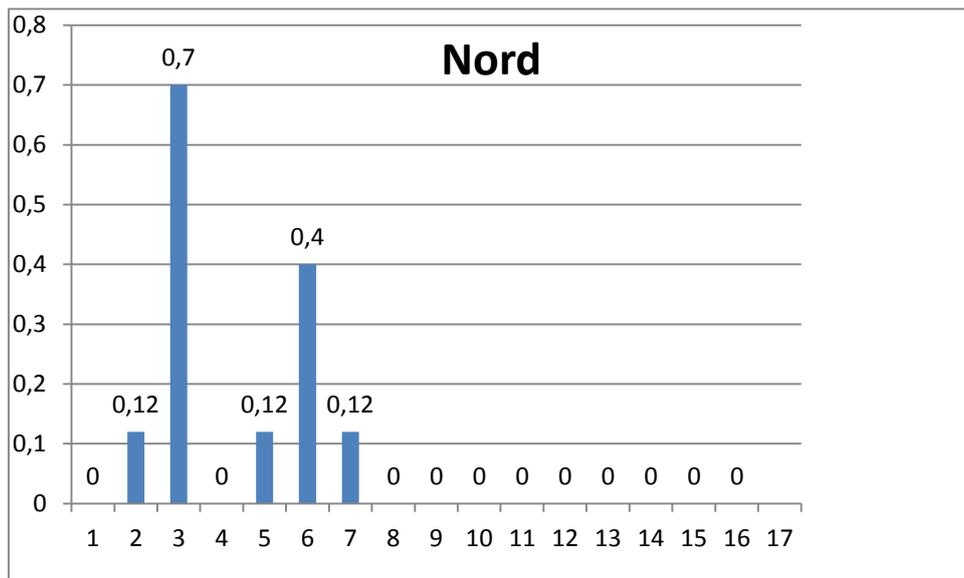


Figure 3 : Structure diamétrique de *Prunus africana* dans la zone Nord de Lume.

La figure 4 présente la structure diamétrique de la zone Sud de Lume.

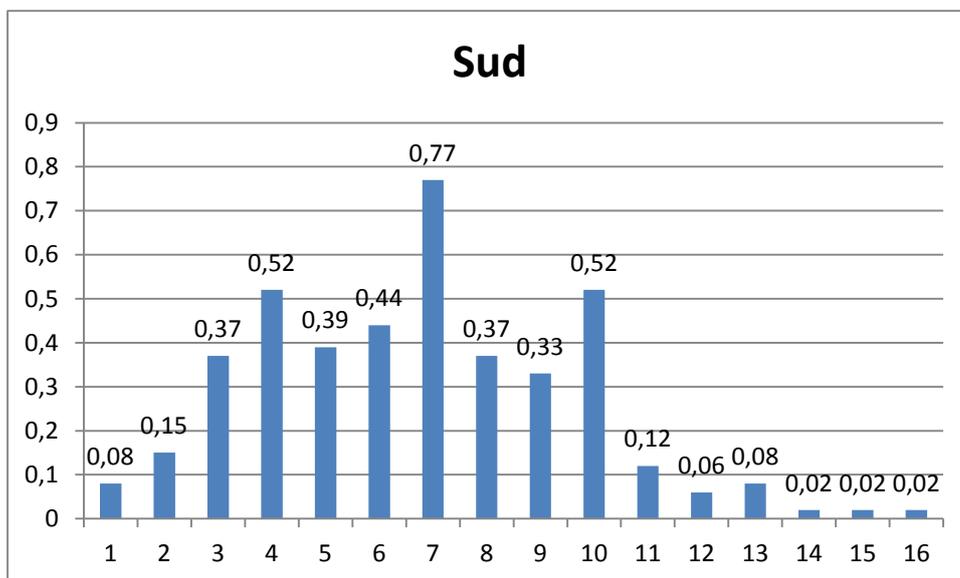


Figure 4 : Structure diamétrique de *Prunus africana* dans la zone Sud de Lume.

Dans la zone Sud (figure 3), la population de *Prunus africana* semble être plus ou moins stable, peu perturbée. L'exploitation de *Prunus* est recommandée (1)

Le tableau 4 présente la densité des tiges vivantes recensées.

Tableau 4 : Distribution de la densité des tiges vivantes recensées par classes de diamètre et par zone d'inventaire.

Zone	Surface sondée	Surface totale	C<10	C10-20	C20-30	C30-40	C40-50	C50-60	C60-70	C70-80	C80-90	C90-100	C100-110	C110-120	C120-130	C130-140	C140-150	C170-180	Total général	Tiges<DME
Nord	8,5	1009		0,12	0,7	0	0,12	0,4	0,12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1,41	0,82
Sud	48,2	5734	0,08	0,15	0,37	0,52	0,39	0,44	0,77	0,37	0,33	0,52	0,12	0,06	0,08	0,02	0,02	0,02	4,27	0,6
Total	56,7	6743	0,07	0,14	0,42	0,48	0,35	0,42	0,69	0,32	0,28	0,46	0,11	0,05	0,07	0,02	0,02	0,02	3,84	0,63

La densité moyenne des tiges vivantes est de 2,84 tiges/ha dans les deux zones.

La densité est plus forte dans la zone Sud (4,27 tiges/ha) comparée à celle du nord (1,41 tiges/ha). La densité de la zone sud n'est pas très loin de celles trouvées dans l'Adamaoua (3,9 tiges/ha), et le Mont Cameroun (3,8 tiges/ha) au Cameroun (Akoa et al. 2010, 2011a, b). Elle est par contre forte comparée à celle trouvée dans le secteur Teza (2,28 tiges/ha) du parc national de la Kibira au Burundi (Betti et al. 2013).

Les tiges exploitables affiche une densité moyenne de 2,13 tiges/ha dans l'ensemble des deux zones avec cependant une forte disparité. La zone Sud est plus dense que celle du Nord respectivement 3,67 tiges exploitables/ha et 0,59 tiges exploitable/ha. Les inventaires conduits au Burundi ont révélé une densité moyenne de 2,27 tiges/ha (Betti et al. 2013) alors que celles menées dans le mont Cameroun ont donné une densité de 1,37 tiges exploitables/ha.

3.2.2.2. Tiges dépérissantes ou mortes

Les tiges dépérissantes ou mortes sont celles qui présentent beaucoup de branches sèches ou alors sont totalement desséchées mortes.

Le tableau 5 présente la distribution de la densité de ces tiges dans les différentes classes de diamètre.

Tableau 5 : Distribution de la densité des tiges dépérissantes ou mortes de *Prunus africana* par classe de diamètre dans le Nord Kivu

Zone	Surface sondée	Surface totale	Superficie utile	C<10	C10-20	C20-30	C30-40	C40-50	C50-60	C60-70	C70-80	C80-90	C90-100	C100-110	C110-120	C120-130	Total général	Tiges<DME	Tiges>= DME
Nord	8,5	1009	706	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sud	48,2	5734	4014	0	0	0,0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0
Total	56,7	6743	4720	0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0,0	0	0	0	0,0	0	0,0

La densité moyenne des tiges dépérissantes ou mortes est de 0,08 tiges/ha. Cette densité est très faible comparée à celle trouvée dans la zone de Walikalé (0,26 tiges/ha) en RDC, de même que celle du Mont Cameroun (0,3 tiges/ha) et dans l'Adamaoua (3,69 tiges/ha) au Cameroun (Amougou et al. 2010, 2011a, 2011b).

3.2.3. Effectifs totaux

3.2.3.1. Tiges vivantes

Les effectifs totaux représentent pour chaque zone, le produit de la densité des tiges par la superficie utile estimée de cette zone. Un total de 18124,8 tiges vivantes de *Prunus africana* a été estimé pour les deux zones prospectées. Si l'on considère 30 cm comme le diamètre minimum d'exploitabilité des tiges de *Prunus africana* comme c'est le cas pour l'instant au Cameroun, on peut estimer le nombre total de tiges exploitable à 15340, dont 14731,38 tiges exploitables dans la zone Sud (Mbakira-Masuli et Buligha) et 416 tiges exploitables dans la zone Nord (Kiribata). Le tableau 7 présente les effectifs totaux des tiges vivantes de *Prunus africana* par classe de diamètre dans les deux zones prospectées.

Tableau 6 : Effectif total des tiges vivantes de *Prunus africana* estimé dans le massif de Lume

Zone	Surface sondée	Surface utile	Surface totale	C<10	C10-20	C20-30	C30-40	C40-50	C50-60	C60-70	C70-80	C80-90	C90-100	C100-110	C110-120	C120-130	C130-140	C140-150	C170-180	Total général	Tiges<DME	Tiges>= DME
Nord	8,5	706	1009		84,72	49,22	–	84,72	28,24	84,72										995,46	578,92	416,54
Sud	48,2	4014	5734	32,11	60,21	14,85	20,87	15,65	17,66	30,90	14,85	13,24	20,87	48,16	24,08	32,11	80,28	80,28	80,28	171,39	240,84	147,31
TO	56,7	4720	6743	33,04	66,08	19,82	22,65	16,52	19,82	32,56	15,10	13,21	21,71	51,92	23,6	33,04	94,4	94,4	94,4	181,24	297,36	153,40
TA						4	6		4	8	4	6	2							8		

3.2.3.2. Tiges dépérissantes ou mortes

Les effectifs totaux des tiges dépérissantes ou mortes sont présentés selon le raisonnement indiqué ci-dessus dans le tableau 7. Un total de 377,6 tiges dépérissantes ou mortes a été estimé pour l'ensemble des deux zones.

Tableau 7 : Effectif total des tiges mortes de *Prunus africana* estimé dans le massif de Lume

Zone	Surface sondée	Surface utile	Surface totale	C10-20	C20-30	C30-40	C40-50	C50-60	C60-70	C70-80	C80-90	C90-100	Total général	Tiges<DME	Tiges>= DME
Nord	8,5	706	1009	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Sud	48,2	4014	5734	0	0	160,7	0	0	80,28	0	0	80,28	0	0	321,12
TOTAL	56,7	4720	6743			188,8			94,4			94,4	377,6		377,6

3.2.4. Simulation des quotas

Le quota annuel (Qa) désigne le produit des effectifs à prélever sur une base rationnelle (Tr) avec la productivité moyenne d'une tige exploitable (Ms) : $Qa = Tr \times Ms$. Qa et Ms sont exprimés en kilogramme d'écorce sèche alors que Tr désigne le nombre de tiges. Le tableau 9 présente les résultats obtenus. Le quota de *Prunus africana* à prélever dans les massifs de Lume sur une base soutenue est estimé à 85,19 tonnes d'écorce sèche par an.

La zone Nord est exclue de l'exploitation car l'espèce est confrontée aux problèmes de régénération dans cette partie du massif.

Tableau 8 : Simulation de quota annuel en masse sèche d'écorce

Zone	Surface utile	Effectif des tiges \geq DME	Masse sèche moyenne (kg)	$\frac{1}{2}$ Rotation (année)	Quota (tonne)	Observations
Nord	706	417	34,7	6	2,41	Zone exclue de l'exploitation
Sud	4014	14731	34,7	6	85,194	
Quota annuel					85,194	

CHAPITRE IV : AMENAGEMENT PROPOSE

4.1. OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT

L'objectif général visé par cet aménagement est de garantir une gestion durable de *Prunus africana* dans la forêt du territoire de Lume au Nord-kivu à travers :

- Une récolte des écorces qui n'entame pas la survie de l'espèce et qui est respectueuse de l'environnement;
- Une récolte qui assure l'approvisionnement régulier des industries pharmaceutiques ;
- Une récolte qui garantit les recettes de l'Etat ;
- Une récolte qui améliore les conditions de vie des populations locales ;
- Une exploitation qui permet un renouvellement optimum de la ressource.

4.2. PARAMETRES D'AMENAGEMENT

Dans le souci d'assurer une gestion durable de *Prunus africana* dans le territoire de Lume, les paramètres suivants ont été définis :

- (1) La technique d'écorçage ;
- (2) La rotation ;
- (3) Le diamètre minimum d'exploitabilité (DME) ;
- (4) La possibilité annuelle de la forêt.

4.2.1. Technique d'écorçage

Parmi les multiples techniques d'écorçage garantissant une parfaite régénération de l'écorce après le passage de l'exploitation proposées, seules deux ont retenu notre attention à savoir :

- La première technique préconise la récolte de deux 1/4 opposés de la circonférence de l'arbre au même moment en laissant les deux autres 1/4 opposés en attente d'être exploités après une rotation ;
- La seconde technique préconise la récolte par plaques intercalées par une bande de 5-10 cm pour permettre la circulation de la sève avec possibilité d'interruption de l'écorçage lorsque les attaques d'insectes et/ou des champignons sont sévères ou l'état de santé est médiocre (NDAM,2011).

La technique retenue pour cet aménagement est celle des deux 1/ 4 opposés qui présente plusieurs avantages sur les plans écologique et pratique.

4.2.2. Rotation

La plupart des travaux menés sur la gestion rationnelle de *P. africana* affirment qu'une rotation de 5, 6 et 7 ans est raisonnable pour assurer une régénération normale des écorces après le passage de l'exploitation (Projet Kilum/Ijim (1997) et Nkeng Philippe, 2008).

R est le temps qu'il faut pour passer aux deux autres ¼ opposés laissés en attente pour permettre la régénération de l'écorce sur les côtés exploités ou pour parcourir tout l'arbre en fonction de la technique et pour permettre la circulation de la sève sur les côtés non exploités.

Autrement dit, pour revenir aux premiers 1/4 opposés exploités, il se sera passé **2 x R** années que l'on appelle rotation.

Dans le cadre du présent aménagement, R= 6 ans, est la rotation retenue. Ce choix a tenu compte de l'écologie de la région qui est une zone humide avec une bonne pluviométrie et un degré hygrométrique de l'air. En d'autres termes, pour revenir aux deux premiers 1/4 opposés exploités, il faudra attendre 12 ans.

4.2.3. Diamètre Minimum d'exploitabilité (DME)

Le Diamètre Minimum d'Exploitabilité (DME) est celui en deçà duquel aucune tige ne peut être exploitée. Il est situé à hauteur de poitrine c'est-à-dire à 1,30 centimètre au-dessus du sol. Dans le cadre de cet aménagement, celui a été fixé à 30 centimètres. S'il n'y a aucune étude à référer pour l'adoption de ce DME, on peut tout de même constater que c'est le diamètre utilisé dans la plupart des pays où *Prunus africana* est exploité à l'instar du Cameroun et du Burundi.

4.2.4. Possibilité annuelle

En prenant en compte à la fois la rotation fixée à 12 ans, le stock annuel exploitable (tableau V) et surtout le fait que l'exploitation de *Prunus africana* est proscrite dans la zone Nord de Lume (Kibirata) pour lesquelles l'espèce éprouve d'énormes difficultés de reconstitution, nous déduisons le quota total annuel en masse sèche du territoire de Lume est estimé à 85,2 tonnes.

4.3. PRESCRIPTIONS D'AMENAGEMENT

Les activités ci-dessous prescrites ont pour objectif principal de garantir une gestion rationnelle de *P. africana* dans le territoire de Lume. En conséquence, il est impératif qu'elles soient menées de façon chronologique.

Si l'exploitation est menée par un opérateur privé, celui devra signer une convention d'exploitation d'une durée inférieure à R renouvelable dans laquelle il s'engage à appliquer

scrupuleusement toutes les présentes mesures d'aménagement. Toutefois, la convention peut être suspendue à tout moment si l'opérateur ne respecte pas ces prescriptions.

4.3.1 Parcelaire

Chaque année, l'exploitation devra se dérouler dans une parcelle dont les limites, décrites avec géo référencement et attestées par l'autorité cartographique compétente, doivent être bien matérialisées sur le terrain.

A cet effet, un parcelaire a été élaboré en tenant compte de la rotation et de la densité de manière à équilibrer la récolte annuellement. Le parcelaire du territoire de Lume a été subdivisée en 6 parcelles (figure 6) et l'ordre de passage déterminé. Les 85,19 tonnes d'écorce seront récoltés selon la programmation suivante :

- Année 1 : Bloc 1 : 955.7 ha
- Année 2 : Bloc 2 : 955.7 ha
- Année 3 : Bloc 3 : 955.7 ha
- Année 4 : Bloc 4 : 955.7 ha
- Année 5 : Bloc 5 : 955.7 ha
- Année 6 : Bloc 6 : 955.7 ha

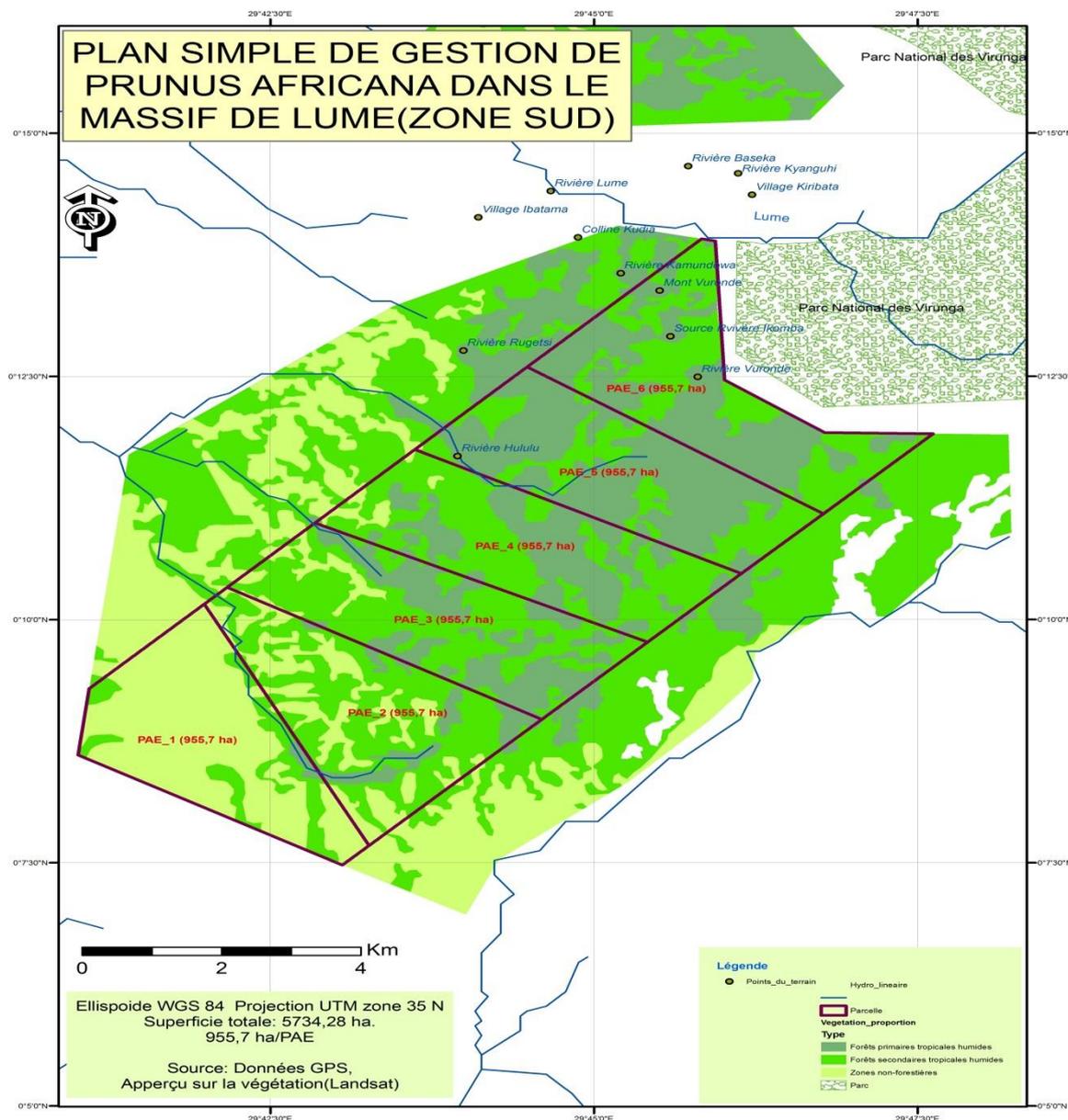


Figure 6 : Délimitation des parcelles d'exploitation annuelle de *Prunus africana* dans le massif de Lume, Nord Kivu.

4.3.2. Inventaire d'exploitation géo-référencé

L'inventaire d'exploitation devra être préalable à toute exploitation. Il sera fait à un taux de 100% d'intensité d'échantillonnage dans la parcelle annuelle en cours.

A cet effet, un plan de sondage devra être élaboré avec quadrillage de la parcelle où les unités de comptage de 25 ha (250 m x 1000 m) seront matérialisées. L'inventaire portera sur les tiges de DME ≥ 30 cm à 1,30 m au-dessus du sol.

Les opérations suivantes seront exécutées :

3. L'identification de l'espèce, *Prunus* ;
4. La numérotation de chaque tige exploitable (marquage) ;

5. La prise des coordonnées GPS de chaque tige exploitable ;
6. La mesure du diamètre de la tige ;
7. La mesure de la hauteur du DHP jusqu'à la première grosse branche ;
8. L'estimation de l'état de santé de l'arbre (dépérissement de l'arbre en fonction du séchage du houppier) ;
9. L'estimation de l'état de l'exploitation.

Le calcul des quantités d'écorces exploitables et les quotas se fera en appliquant le rendement de 138,64 Kg de masse humide pour chaque tige mûre inventoriée. Ces quantités devront être exprimées en poids humide et poids sec pour permettre de vérifier les quantités prélevées à l'exploitation et celles envoyées à l'exportation. Le poids sec des écorces représente la moitié de celui des écorces humides.

4.3.3. Exploitation

L'exploitation ne s'effectuera que dans la parcelle annuelle autorisée en cours. Elle devra se dérouler pendant la saison des pluies. Elle ne devra porter que sur 85,19 tonnes/an tonnes en poids sec pendant la première rotation.

Au cours des activités d'exploitation, on devra s'assurer que seules les tiges ayant un $Dhp \geq 30$ cm sont écorcées sur les deux 1/4 opposés du Dhp (à 1,30 cm au-dessus du sol) jusqu'à la première grosse branche. Les deux autres 1/4 ne devront être touchés qu'après 6 ans.

Les écorces doivent être enlevées verticalement du bas de la tige vers la première grosse branche. Les instruments utilisés à cet effet peuvent être la machette avec son bout large ou des instruments en bois taillés au bout pour éviter de blesser le cambium. Les cordes et les grimpettes peuvent permettre de poursuivre l'enlèvement de l'écorce vers la première grosse branche.

A la fin des opérations d'exploitation, la parcelle devra être fermée à l'exploitation pendant 6 ans. On devra s'assurer que seules les quantités autorisées ont été prélevées. En aucun cas les quotas ne devront être dépassés.

4.3.4. Programme de régénération

Pour accroître la productivité de la forêt, un effort devra être fait pour la régénération. A cet effet les travaux d'enrichissement doivent être menés dans les zones jugées pauvres par la méthode des layons et de reconversion sur les zones non peuplées par *P. africana* pour

agrandir le peuplement. Un accent devra être mis sur l'enrichissement en *Prunus* dans la zone Nord, jugée très pauvre en *Prunus africana*.

Un appui aux populations locales devra être fait à travers :

- ✓ La sensibilisation des populations qui ne connaissent pas bien la valeur scientifique et économique de *P. africana* ;
- ✓ la formation sur l'installation des pépinières, la plantation et les techniques de récolte des écorces;
- ✓ la fourniture des plants.

4.3.5. Programme de recherche

Compte de l'absence des données scientifique fiables sur le comportement de l'espèce avant et après l'exploitation, certains aspects méritent des données scientifiques fiables notamment :

- le temps de recouvrement de l'écorce après passage de l'exploitation ;
- la réaction de l'arbre après exploitation (taux de survie) ;
- la vigueur de la régénération naturelle ;
- le taux de réussite à la régénération artificielle ;
- l'impact des activités d'exploitation dans la région sur le plan économique ;
- les relations avec les autres activités agro pastorales.

Ces données seront prises en compte lors de la révision du plan de gestion.

4.4. Révision du plan simple de gestion

La rotation de 12 ans étant retenue pour la gestion de *P. africana* dans le territoire de Lume, le plan simple de gestion sera révisé après 12 ans.

Dans le cadre de cette révision, certains paramètres, à la lumière des résultats de la recherche et des nouveaux inventaires d'aménagement, pourront être revus. Il s'agit notamment de la rotation, du DME et du quota annuel.

CHAPITRE V : ROLE ET RESPONSABILITES DES INTERVENANTS DANS LE SUIVI DES ACTIVITES D'AMENAGEMENT

Pour assurer le succès des activités d'aménagement, les rôles et responsabilités de chacun des intervenants ont été clairement définis. A cet effet, plusieurs intervenants ont été identifiés : l'administration en charge des forêts (MECNT), l'Autorité Scientifique flore et faune (ICCN), les opérateurs privés et les communautés locales.

5.1. MISSIONS DE L'ADMINISTRATION

Le Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme (MECNT) aura entre autre mission de :

- Approuver les plans de gestion ;
- Préparer et signer la convention d'aménagement/exploitation ;
- Elaborer et approuver les normes techniques d'exploitation et d'inventaire ;
- Délivrer le permis annuel d'exploitation ;
- Contrôler les activités d'exploitation de manière inopinée et annuellement ;
- S'assurer du paiement des taxes liées à l'exploitation ;
- Assurer la traçabilité des écorces et produits dérivés ;
- S'assurer que toutes les parties prenantes sont impliquées dans la gestion et que celles-ci reçoivent les quotes parts telles que définies dans le cahier des charges,
- Délivrer les documents d'exploitation et de transport,
- Prendre des sanctions à l'encontre des intervenants véreux.

5.2. MISSION DE L'INSTITUT CONGOLAIS POUR LA CONSERVATION DE LA NATURE (ICCN) / AUTORITÉ SCIENTIFIQUE FLORE ET FAUNE

Eu égard sa qualité d'autorité scientifique CITES flore et faune, l'ICCN aura pour missions de :

- Mener des activités de recherche en collaboration avec les opérateurs pour définir les paramètres tels que le taux de recouvrement des écorces, le taux de survie,
- Appuyer les populations et les opérateurs dans la mise en place des plantations de *P. africana* par la fourniture des semences de qualité et la formation sur la mise en place des pépinières ;
- Rédiger les Avis de Commerce Non Préjudiciable (ACNP) sur *Prunus africana* ;
- Fixer le quota annuel.

5.3. MISSIONS DES OPERATEURS ECONOMIQUES PRIVES

Les opérateurs économiques privés ont pour mission :

- D'exécuter les travaux d'inventaire et de délimitation des parcelles annuelles,
- De récolter les écorces suivant les techniques en vigueur,
- D'assurer la bonne tenue des documents de transport et d'exploitation,
- D'assurer la traçabilité des écorces et produits dérivés,
- D'appuyer la commune locale et les populations en matière de régénération du *Prunus africana* et de réalisation des infrastructures de base,
- De financer les activités de recherche,
- D'impliquer les populations locales dans les activités d'exploitation

5.4. MISSIONS DES COMMUNAUTES LOCALES

Dans ce processus d'aménagement, les populations auront pour responsabilité de :

- Participer aux activités d'exploitation (inventaire, délimitation et récolte des écorces) ;
- Participer aux activités de régénération ;
- Percevoir une quote part provenant des activités d'exploitation ;
- Faciliter les activités d'exploitation ;

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

En République Démocratique du Congo, l'espèce *Prunus africana* se trouve répartie dans quatre provinces à savoir : le Nord Kivu, le Sud Kivu, le Katanga et la province Orientale. Dans le Nord Kivu, *Prunus africana* est retrouvée quasiment dans tous les territoires dont le territoire de Beni, Secteur Ruwenzori site des présents inventaires à savoir la zone nord (Kiribata) vaste de 1008,57 ha et Sud (Mbakira, Masuli et Buligha) vaste de 5734,28 ha.

Le partenariat signé entre l'ICCN, la FUG et CIPPAGRI a permis à ce dernier d'organiser un atelier de formation en vue de former les équipes techniques d'inventaires et la réalisation proprement dite des travaux d'inventaire sur les massifs de Lume.

Une sensibilisation intense a précédé les travaux d'inventaire en vue d'instruire les chefs coutumiers et les communautés locales sur l'importance socio-économique de *Prunus africana* jadis détruite par la déforestation, ce qui justifie leur participation active dans les travaux de cartographie et d'inventaire proprement dit.

L'implication des institutions locales de la place et le soutien de l'ICCN ont permis de rassembler les matériels techniques nécessaires pour la réalisation de ce travail.

La densité des tiges vivantes de *Prunus africana* dans les deux zones est estimée à 3,84 tiges/ha tandis que celle des tiges dépérissantes ou mortes est estimée à 0,29 tiges/ha.

L'effectif total des tiges à prélever de manière à garantir la durabilité de l'exploitation est estimé à 15757 tiges.

Le quota de *Prunus africana* à prélever dans les massifs de Lume sur une base soutenue est estimé à 85,19 tonnes d'écorces sèches par an. Ce quota sera uniquement récolté dans la zone Sud. L'exploitation est interdite dans la zone Nord, à cause des problèmes de régénération.

Les mesures d'aménagement à compléter pour s'assurer que l'exploitation des écorces ne soit pas préjudiciable à la survie des tiges de *Prunus africana* comporte entre autres :

- La sensibilisation continue des autorités et communautés locales sur l'importance socio-économique de *Prunus africana* ;
- La poursuite des inventaires dans les autres zones à *Prunus* plus ou moins sécurisées dans le Nord Kivu ;

- La conduite des études d'arbres plus complètes qui permettent d'apprécier réellement la productivité moyenne d'une tige exploitable de *Prunus africana* dans le Nord Kivu ;
- La cartographie détaillée des deux zones prospectées ;
- Le développement d'un parcellaire approprié des deux zones déjà prospectées en montrant clairement les limites des assiettes annuelles d'exploitation et les quotas correspondant par Zone ;
- La conduite des inventaires systématiques (ou d'exploitation) dans chacune des assiettes annuelles délimitées ;
- La récolte des écorces sur les tiges ayant au moins 30 cm de diamètre à hauteur de poitrine ;
- Le prélèvement des deux quarts opposés de chaque tige entre le niveau de hauteur de poitrine et le point d'insertion de la première grosse branche ;
- Le respect d'une rotation de 6 ans entre les récoltes ;
- La poursuite des recherches sur la biologie et l'écologie de *Prunus africana* ;
- Le contrôle de toutes les activités d'exploitation. A ce sujet, le projet du programme OIBT-CITES en cours sur la mise en place d'un système pilote de traçabilité basé sur le développement des marqueurs génétiques et donc les premiers résultats sont attendus au mois de Août 2015 permettra de s'assurer que les écorces de *Prunus* en provenance de la RDC sont récoltées effectivement dans le massif de Lume.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amougou A., Betti J.L., Ewusi Njombe B., Mbarga N., Akagou Zedong H.C., Fonkoua C., Essomba E.R., & Nkouna ABIA C. 2010.** Preliminary report on sustainable harvesting of *Prunus africana* (Rosaceae) in the North west region of Cameroon. Report prepared for the National Forestry Development Agency (ANAFOR), the Cameroon CITES Scientific Authority for flora, in the frame of the project “Non-detriment findings for *Prunus africana* (Hook.f.) Kalman in Cameroon”.
- Amougou A., Betti J-L., Ewusi Njombe B., Mbarga N., Akagou Zedong H.C., Fonkoua C., Mala A. W., Nkouna Abia C. 2011a.** Preliminary report on sustainable harvesting of *Prunus africana* (Rosaceae) in the mount Cameroon. Report for the National Forestry Development Agency (ANAFOR), Cameroon’s CITES Scientific Authority for flora, Project “Non-detriment findings for *Prunus africana* in Cameroon. 24 p
- Amougou A., Betti J-L., Bilong P., Bekolo Bekolo, Ewusi Njombe B., Mbarga N., Akagou Zedong H.C., Fonkoua C., Nkouna Abia C. 2011b.** Preliminary report on sustainable harvesting of *Prunus africana* (Rosaceae) in the mount Tchabal gang daba and mount Tchabal Mbabo in Adamaoua region, Cameroon. Report for the National Forestry Development Agency (ANAFOR), Cameroon’s CITES Scientific Authority for flora, Project “Non-detriment findings for *Prunus africana* in Cameroon. 24 p
- Betti J. L. 2008** Non-Detriment Findings Report on *Prunus africana* (Rosaceae) in Cameroon. Report prepared for the International Expert Workshop on Non-Detriment Findings, Mexico, November 17th-22th, 2008. 52 p.
www.conabio.gob.mx/.../TallerNDF/...CS9%20Prunus/WG1-CS9-S.pdf.
- Betti J. L., Ambara J. 2013.** Mass of *prunus africana* stem barks on Tchabal Mbabo and Tchabal
Gang Daba Mountain Forest, Cameroon, African Journal of Environmental Science and Technology vol.7 :204-221.

Betti J. L., Feruzi M., Rushemeza J., Rurantire A., Nziguiyimpa L., Ahishakiye J., Mamariyo, Buvyire E., Ndayishimiye J.C., Hakizimana C., Bantegeyahaga E. 2013.
Exploitable stock of

Prunus africana stems in the Teza Forest, Kibira National Park, Burundi, International journal of agriculture innovation and research, 3 (2) ; 317-326.

Groupe Kahindo Muvunga. 2013. Rapport sur le potentiel de *Prunus africana* (Rosaceae) dans la zone de Walikale, Province du Nord Kivu en République Démocratique du Congo, 39 pages

Wilungula B., C., Mbayma G., Ipantua G., Matanda J.P., Osonkie F., Kambere. 2011.
Rapport sur les Premiers résultats sur le potentiel sur pied de *prunus africana* (Rosaceae) dans la province du Nord Kivu en République Démocratique du Congo

ANNEXE : DONNEES BRUTES DE TERRAIN

DONNEES BRUTES RECOLTEES SUR LE TERRAIN (BLOC SUD)

N° Tige	LAYON	PARCELLE	COTE	DHP (cm)	QUALITE	SANTE
1	LC1	PC1	D	32,4840764	A	V
2	LC1	PC1	G	64,9681529	A	V
3	LC1	PC1	G	82,1656051	A	V
4	LC1	PC1	D	26,433121	A	V
5	LC1	ACS1	D	62,1019108	A	V
6	LC1	ACS1	D	64,9681529	A	V
7	LC1	ACS1	G	69,7452229	A	V
8	LC1	ACS1	G	93,6305732	A	V
9	LC1	ACS1	G	71,3375796	A	V
10	LC1	ACS1	G	67,8343949	A	V
11	LC1	ACS1	D	64,0127389	A	V
12	LC1	PC2	D	78,343949	A	V
13	LC1	PC2	D	94,2675159	A	V
14	LC1	PC2	G	79,6178344	A	V
15	LC1	PC3	D	85,9872611	A	V
16	LC1	PC3	G	95,5414013	A	V
17	LC1	PC3	D	83,7579618	A	V
18	LC1	PC3	D	94,9044586	A	V
19	LC1	ACS3	G	86,6242038	A	V
20	LC1	ACS3	G	96,1783439	A	V
21	LC1	ACS3	D	96,8152866	A	V
22	LC1	ACS3	D	7,6433121	A	V
23	LC1	PC4	D	97,4522293	A	V
24	LC1	PC4	G	65,9235669	A	V
25	LC1	PC4	D	98,089172	A	V
26	LC1	PC4	D	65,9235669	A	V
27	LC1	PC4	G	33,4394904	A	V
28	LC1	ACS4	D	57,9617834	A	V
29	LC1	ACS4	D	64,3312102	A	V
30	LC1	ACS4	G	60,8280255	A	V
31	LC1	PC5	G	59,5541401	A	V
32	LC1	PC5	G	117,197452	A	V
33	LC1	PC5	D	98,089172	A	V
34	LC1	PC6	D	61,4649682	A	V
35	LC1	PC6	D	32,8025478	A	V
36	LC1	PC6	D	76,433121	A	V
37	LC1	PC7	D	10,1910828	A	V
38	LC1	PC7	D	32,8025478	A	V
39	LC1	PC7	G	88,5350318	A	V

40	LC1	PC8	D	76,433121	A	V
41	LC1	PC8	D	89,1719745	A	V
42	LC1	PC9	G	88,5350318	A	V
43	LC1	PC9	G	108,280255	A	V
44	LC1	PC9	D	89,1719745	A	V
45	LC1	PC10	D	89,1719745	A	V
46	LC1	PC10	G	64,6496815	A	V
47	LC1	PC13	D	92,0382166	A	V
48	LC1	PC13	G	67,1974522	A	V
49	LC1	PC14	D	67,1974522	A	V
50	LC1	PC14	D	57,0063694	A	V
51	LC1	PC14	G	64,9681529	A	V
52	LC1	PC15	G	97,7707006	A	V
53	LC1	PC16	D	76,433121	A	V
54	LC1	PC16	G	93,3121019	A	V
55	LC1	PC16	D	123,248408		V
56	LC1	PC17	D	98,089172	A	V
57	LC1	PC18	D	60,1910828	A	V
58	LC1	PC20	G	76,1146497	A	V
59	LC1	PC20	D	66,5605096	A	V
60	LC1	PC20	G	96,1783439	A	V

LAYON DE COMPTAGE 2

N°	LAYON	PARCELLE	COTE	DHP(cm)	QUALITE	SANTE
1	2	PC1	D	55,4140127	A	V
2	2	PC1	D	34,7133758	A	V
3	2	PC1	G	92,3566879	A	V
4	2	PC1	D	49,6815287	A	V
5	2	ACS1	D	89,1719745	A	V
6	2	ACS1	D	46,8152866	A	V
7	2	ACS1	G	64,9681529	A	V
8	2	ACS1	G	33,7579618	A	V
9	2	ACS1	D	48,4076433	A	V
10	2	ACS1	G	92,3566879	A	V
11	2	ACS1	D	28,0254777	A	V
13	2	ACS1	D	106,687898	A	V
14	2	PC2	D	64,6496815	A	V
15	2	PC2	D	22,2929936	A	V
16	2	PC2	G	25,477707	A	V
17	2	PC2	D	57,3248408	A	V
18	2	ACS2	G	83,4394904	A	V
19	2	PC3	G	41,4012739	A	V
20	2	PC3	D	19,1082803	A	V
21	2	PC3	G	23,2484076	A	V

22	2	PC4	G	78,343949	A	V
23	2	PC4	D	32,1656051	A	V
24	2	PC4	G	65,9235669	A	V
25	2	PC5	D	28,0254777	A	V
26	2	PC5	G	38,2165605	A	V
27	2	PC5	G	66,8789809	A	V
28	2	PC5	G	22,9299363	A	V
29	2	PC6	D	29,6178344	A	V
30	2	PC6	G	31,2101911	A	V
31	2	PC7	G	106,687898	A	V
32	2	PC7	D	42,0382166	A	V
33	2	PC7	G	59,2356688	A	V
34	2	PC8	D	47,7707006	A	V
35	2	PC8	G	34,0764331	A	V
36	2	PC8	G	93,9490446	A	V
37	2	PC8	G	34,0764331	A	V
38	2	PC8	G	20,3821656	A	V
39	2	PC8	G	64,6496815	B	V
40	2	ACS8	D	96,1783439	B	V
41	2	ACS8	G	38,5350318	A	V
42	2	ACS8	D	25,477707	A	V
43	2	ACS8	G	69,4267516	A	V
44	2	ACS8	D	86,6242038	B	V
45	2	ACS8	D	54,1401274	A	V
46	2	ACS8	G	32,8025478	A	V
47	2	PC9	D	47,7707006	A	V
48	2	PC10	D	14,3312102	A	V
49	2	PC11	G	72,611465	A	V
50	2	PC11	G	26,433121	A	V
51	2	PC11	D	50,3184713	A	V
52	2	PC11	D	102,866242	A	V
53	2	PC12	D	65,9235669	A	V
54	2	PC12	D	64,0127389	A	V
55	2	PC12	G	32,4840764	A	V
56	2	PC13	D	45,2229299	A	V
57	2	P14	G	61,1464968	A	V
58	2	PC14	G	32,8025478	A	V
59	2	PC15	D	17,1974522	A	V
60	2	PC15	G	47,7707006	A	V
61	2	PC15	G	38,2165605	A	V
62	2	PC15	G	60,1910828	A	V
63	2	PC15	G	66,2420382	A	V
64	2	ACS15	D	52,2292994	A	V
65	2	ACS15	G	85,3503185	A	V
66	2	ACS15	G	60,1910828	A	V
67	2	ACS15	D	40,1273885	A	V

68	2	PC16	G	33,7579618	A	V
69	2	PC17	D	62,4203822	A	V
70	2	PC17	D	38,2165605	A	V
71	2	PC18	D	50	A	V
72	2	PC19	G	33,1210191	A	V
72	2	PC20	D	70,7006369	A	
74	2	PC20	D	32,8025478	A	V
75	2	PC21	G	50,3184713	A	V
76	2	PC21	D	17,1974522	A	V
77	2	PC21	G	26,433121	A	V
78	2	PC21	G	31,5286624	A	V
79	2	ACS 21	G	63,3757962	A	V
80	2	PC22	D	27,388535	A	V
81	2	PC22	G	29,6178344	A	V
82	2	PC22	G	65,9235669	A	V
83	2	PC22	D	54,7770701	A	V
84	2	ACS 22	D	75,1592357	A	V

LAYON DE COMPTAGE 3

N° Tige	LAYON	PARCELLE	COTE	DHP(cm)	QUALITE	SANTE
1	3	PC1	G	36,9426752	B	V
2	3	PC1	G	94,2675159	B	V
3	3	PC1	D	59,2356688	B	V
4	3	PC2	G	75,7961783	B	V
5	3	PC3	D	73,2484076	B	V
6	3	PC3	G	37,8980892	B	D
7	3	PC6	G	54,1401274	B	V
8	3	PC8	D	79,6178344	B	V
9	3	PC8	G	55,4140127	B	V
10	3	PC9	D	95,5414013	B	V
11	3	PC10	D	79,6178344	A	V
12	3	PC11	G	95,5414013	C	D
13	3	PC13	D	38,2165605	C	D
14	3	PC13	D	73,2484076	B	V
15	3	PC14	D	35,0318471	B	V
16	3	PC14	G	41,4012739	B	V
17	3	PC15	D	95,5414013	B	V
18	3	PC16	G	127,388535	B	V
19	3	PC16	D	13,3757962	B	V
20	3	PC17	D	2,5477707	B	V
21	3	PC17	D	47,7707006	B	V
22	3	PC17	D	48,4076433	D	M
23	3	PC17	G	51,5923567	B	V
24	3	PC17	D	27,388535	A	V

25	3	ACS17	D	57,3248408	C	V
26	3	PC18	D	42,6751592	C	V
27	3	PC19	G	28,6624204	B	V
28	3	PC19	G	70,3821656	B	V
29	3	PC19	G	47,7707006	B	V
30	3	PC20	G	12,7388535	B	V
31	3	PC20	D	31,8471338	B	V
32	3	PC21	D	70,3821656	B	V
33	3	PC21	D	47,7707006	B	V
34	3	PC22	D	43,6305732	B	V
35	3	PC22	G	33,1210191	B	V
36	3	PC22	G	63,6942675	C	V
37	3	PC22	D	124,203822	D	D
38	3	PC22	G	22,9299363	A	V
39	3	ACS22	D	22,2929936	A	V
40	3	PC24	D	3,18471338	A	V

LAYON DE COMPTAGE 4

N° Tige	LAYON	PARCELLE	COTE	DHP(cm)	QUALITE	SANTE
1	4	PC8	G	53,5031847	A	V
2	4	PC8	D	92,3566879	A	V
3	4	PC8	D	105,095541	A	V
4	4	PC9	D	89,1719745	A	V
5	4	PC9	G	122,929936	A	V
6	4	PC9	G	95,2229299	A	V
7	4	PC10	G	57,0063694	A	V
8	4	PC10	D	132,802548	A	V
9	4	PC11	D	56,3694268	A	V
10	4	PC13	D	101,910828	A	V
11	4	PC13	D	91,4012739	A	V
12	4	PC13	D	145,22293	A	V
13	4	PC14	D	58,5987261	A	V
14	4	PC14	D	64,6496815	A	V
15	4	PC14	G	85,9872611	A	V
16	4	PC15	D	175,159236	A	V
17	4	PC15	D	111,464968	A	V
18	4	PC15	D	88,5350318	A	V
19	4	PC16	G	76,433121	A	V
20	4	PC16	D	92,0382166	A	V
21	4	PC16	D	62,4203822	A	V
22	4	PC17	G	114,012739	A	V
23	4	PC17	D	63,3757962	A	V
24	4	PC18	D	60,5095541	A	V
25	4	PC18	D	41,4012739	A	V

26 4 PC18 G 47,7707006 A V

DONNEES BRUTES RECOLTEES SUR TERRAIN (BLOC NORD)

LAYON DE COMPTAGE 1

N° TIGE	LAYON	PARCELLE	COTE	DHP (cm)	QUALITE	SANTE
1	LC1	PC1	D	63,6942675	A	V
2	LC1	PC1	G	51,5923567	A	V
3	LC1	PC2	G	49,044586	A	V
4	LC1	PC2	D	57,3248408	A	V
5	LC1	PC4	G	21,9745223	A	V

LAYON DE COMPTAGE 2

N° Tige	LAYON	PARCELLE	COTE	DHP(cm)	QUALITE	SANTE
1	LC2	PC2	G	24,8407643	A	V
2	LC2	PC2	D	23,566879	A	V
3	LC2	PC2	G	26,1146497	A	V
4	LC2	PC2	D	29,6178344	A	V

LAYON DE COMPTAGE 3

N° Tige	LAYON	PARCELLE	COTE	DHP(cm)	QUALITE	SANTE
1	3	PC1	D	15,9235669	A	V

LAYON DE COMPTAGE 4

N° Tige	LAYON	PARCELLE	COTE	DHP(cm)	QUALITE	SANTE
1	LC4	PC3	D	24,8407643	A	V
1	LC4	PC5	D	16,5605096	A	V