



## OFFICE BURUNDAIS POUR LA PROTECTION DE L'ENVIRONNEMENT

### **Plan Simple de Gestion de *Prunus africana* du Parc National de la Kibira**

*Rapport présenté par l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement (OBPE), Organe de gestion et Autorité scientifique CITES de la République du Burundi*

Bujumbura, Décembre 2021

## TABLE DES MATIERES

TABLE DES MATIERES.....	i
LISTE DES TABLEAUX .....	iii
LISTE DES FIGURES .....	iii
ACRONYMESES ET ABREVIATIONS .....	iv
RESUME EXECUTIF .....	v
INTRODUCTION.....	1
Chapitre I. PRESENTATION DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA .....	3
I.1. CARACTERISTIQUES BIOPHYSIQUES DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA.....	3
I.1.1. Situation administrative et localisation géographique .....	3
I.1.2. Relief et sols.....	3
I.1.3. Climat.....	3
I.1.4. Hydrographie .....	3
I.1.5. Flore et végétation.....	4
I.1. 6. Faune.....	5
I.2. SITUATION SOCIOECONOMIQUE DES COMMUNES ADJACENTES DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA.....	6
I.2.1. Situation de la population au tour du Parc National de la Kibira.....	6
I.2.2. Activités agropastorales autour du Parc National de la Kibira .....	7
I.3. Infrastructures socio-économiques.....	8
Chapitre II. CADRE JURIDIQUE, INSTUTIONNEL ET ADMINISTRATION ET ATOUS DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRAPNK DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA .....	9
II.1. Cadre juridique .....	9
II.2. Cadre institutionnel.....	9
II.3. Structure de gestion du parc .....	10
II.4 Opportunités et atouts .....	10
Chapitre III. BIOLOGIE DE <i>Prunus africana</i> .....	12
III.1 Description de l'espèce .....	12
III.2. Aire de distribution de l'espèce.....	13
III.2.1. Distribution en Afrique.....	13
III.2.2. Distribution au Burundi.....	14
III.3. Phénologie.....	17
III.4. Germination et régénération.....	17
III.4.1. Germination naturelle et mode de dissémination des diaspores.....	17

II.4.2. Sylviculture ou régénération assistée dans le cadre du projet S-546 .....	18
II.3. Usages de <i>Prunus africana</i> .....	19
II.4. Transformation .....	20
Chapitre IV. SYNTHÈSE DES RESULTATS D'INVENTAIRES DANS LE PARC NATIONAL DE LA KIBIRA .....	21
IV.1. Méthodologie .....	21
IV.1.1. Plan de sondage.....	21
IV. 1.2. Mise en œuvre du plan de sondage .....	23
IV. 2. RESULTATS D'INVENTAIRES.....	23
IV. 2.1. Distance parcourue, superficie couverte, superficie sondée et taux de sondage .....	23
IV.2.2. Résultats d'inventaire de <i>Prunus africana</i> .....	24
IV.2.3. Structure en diamètre .....	25
IV.3.1. Effectifs des tiges exploitables de <i>Prunus africana</i> .....	27
IV.4. Estimation du stock et simulation du quota annuel.....	28
IV. 4.1. Estimation du stock .....	28
IV.4.2.Simulation du quota annuel.....	28
Chapitre V. AMENAGEMENT PROPOSE.....	30
V. 1. OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT .....	30
V.2. PARAMETRES D'AMENAGEMENT .....	30
V.3. Prescription d'Aménagement .....	31
V.3.1. Parcellaire.....	31
V.3.2. Inventaire d'exploitation et la phase l'exploitation .....	33
V.4. Programme de reboisement et protection de l'espèce de <i>Prunus africana</i> .....	34
V.5. Programme de recherche .....	34
V.6. Commercialisation et traçabilité.....	35
V.7. Révision du plan simple de gestion .....	35
CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS .....	36
REFERENCES.....	38
ANNEXES .....	40

## LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1: Evolution de la population des communes adjacentes du PNK.....	6
Tableau 2:Position systématique au sein du règne végétal .....	13
Tableau 3:Distance parcourue, superficie utile, superficie sondée et taux de sondage .....	24
Tableau 4: Distribution des tiges sur la superficie couverte dans trois sites.....	25
Tableau 5:Effectifs totaux de tiges de <i>Prunus africana</i> dans les trois sites de production du PNK.....	28
Tableau 6:Simulation du quota d'exploitation de <i>Prunus africana</i> au PNK .....	29

## LISTE DES FIGURES

Figure 1:Les zones potentielles de Présence de <i>Prunus africana</i> en Afrique (Vinceti et al., ..... 2013).....	14
Figure 2: Sites prospectés pour la présence de <i>Prunus africana</i> au Burundi (carte.....	15
Figure 3: Carte d'occurrence de <i>Prunus africana</i> dans les sites du PNK.....	16
Figure 4:Pépinière de <i>Prunus africana</i> installée à Teza (Photo prise par HAKIZIMANA, janvier, 2021)	19
Figure 5: Carte de plan de sondage des trois sites d'inventaires de <i>Prunus africana</i> au Parc National de la Kibira .....	22
Figure 6:Classe de diamètre site1 au PNK.....	26
Figure 7: Classe de diamètre site 2 au PNK.....	26
Figure 8:Classe de diamètre site3 au PNK.....	27
Figure 9: Carte des parcelles d'exploitation annuelle.....	32

## **ACRONYMESES ET ABREVIATIONS**

ACNP	Avis de Commerce Non Préjudiciable
ACS	Adaptative Simpling Cluster
CHP	Circonférence à Hauteur de Poitrine
CITES	Convention sur le Commerce International des espèces de faune et de flore sauvage menacées d'extinction
Conf	Conférence des Parties
CoP	Confernce of Parties
DME	Diamètre Minimum Exploitable
GPS	Global Position System
ha	Hectare
ICCN	Institut Congolais pour la Conservation de la Nature
INECN	Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature
Km <sup>2</sup>	Kilomètre carré
MINEAGRIE	Ministère de l'Environnement, de l'Agriculture et de l'Elevage
OBPE	Office Burundais pour la Protection de l'Environnement
OTB	Office du Thé du Burundi
PNK	Parc National de la Kibira
PNR	Parc National de la Ruvubu
RDC	République Démocratique du Congo
REGIDESO	Régie de production des eaux et l'électricité
RN	Route Nationale
RNFB	Réserve Naturelle Forestière de Bururi
UICN	Union Internationale pour la Conservation de la Nature

## RESUME EXECUTIF

Lors de la 16<sup>ème</sup> session à Lima au Pérou en juillet 2006, le Comité pour les plantes de la Convention sur le Commerce international des espèces de faune et flore sauvages menacées d'extinction (CITES) a formulé des recommandations relatives à la gestion de *Prunus africana* à l'adresse de 7 pays de l'aire de répartition de cette espèce dont le Burundi. Ces recommandations faisaient suite à « l'étude du commerce important des spécimens d'espèces de l'annexe II », objet de la résolution Conf. 12.8 (Rev. CoP 13). Le rapport de l'étude du commerce important avait alors relevé que le Burundi pratiquait le commerce de *Prunus africana* en violation des dispositions de l'Article IV, paragraphes 2 a) et 3 et le Secrétariat Général de la CITES menaçait de suspendre ce commerce si le Burundi ne montre pas l'existence d'un stock suffisant disponible en milieu naturel avant de recommencer les exportations.

Pour faire suite à cet avertissement de la CITES, le Burundi a en 2006 adopté le quota zéro d'exportation sur les produits de *Prunus africana* jusqu'à la production d'un Avis de Commerce Non Préjudiciable (ACNP). Le Burundi a par cet acte d'instauration de quota zéro, réaffirmé son engagement de mettre en œuvre la convention CITES en son article 4 paragraphes 2a et 3. En 2013, le Burundi a sollicité un appui technique et financier à la CITES qui a gracieusement accepté de financer le projet : « *Évaluation du stock d'arbres sur pied de Prunus africana dans le pays en vue d'une exploitation durable (ESAP)* » en 2013 et 214. Les résultats des inventaires conduits au sud du PNK dans les secteurs TEZA et MUSIGATI dans le cadre dudit projet ont révélé un stock annuel exploitable de 26,13 tonnes d'écorces sèches sur une superficie de 4 038,30 ha représentant près de 10% de la superficie totale du Parc National de la Kibira (PNK) estimée à 40 000 ha. Le comité scientifique composé des enseignants chercheurs d'universités a recommandé d'étendre les inventaires sur tout le parc avant de formuler un Avis de Commerce Non Préjudiciable de *Prunus africana* du PNK.

En 2019, le Burundi a obtenu un second financement du Programme CITES pour les espèces d'arbres et l'éléphant d'Afrique (CTSP) pour mettre en œuvre le projet « *Renforcement des capacités des parties prenantes en vue d'une conservation de Prunus africana au Burundi* ». Ce second projet visait cinq objectifs à savoir : (i) compléter les inventaires conduits en 2013 et 2014, (ii) apprécier le comportement des arbres exploités en 2013 et 2014, (iii) sensibiliser les populations riveraines du PNK et tester leur adhésion à la domestication de *Prunus africana*, (iv) produire des plants de *Prunus africana* et (v) sur base des informations rassemblées, rédiger un plan simple de gestion (PSG) assorti d'un ACNP de *Prunus africana* pour le PNK.

Les inventaires d'aménagement réalisés dans trois sites de la partie sud des secteurs TEZA et MUSIGATI du PNK dans le cadre de toutes ces initiatives ont couvert 11 159,89 ha, soit environ 28% de la superficie totale du PNK avec un taux de sondage moyen de 3,56%. La densité moyenne des tiges de *Prunus africana* de diamètre supérieur ou égal 10cm est de 1,63 tiges/ha ; celle des tiges exploitables c'est-à-dire la densité des tiges de diamètre à hauteur de poitrine (DHP) supérieure ou égale à 30 cm est de 1,31 tiges/ha. Les effectifs des tiges totales sont estimés à 13 643 dont 11 643 tiges représentant 85,34 % sont exploitables.

L'évaluation du potentiel de régénération après, 78mois (juin 2013 à décembre 2019) a montré que 26% des arbres écorcés en 2013 ont été complètement recouvert d'écorce sur toute leur tige. D'une manière générale, la reconstitution d'écorces estimée en utilisant les instruments de mesure de longueur est de 49,34% tandis que le recouvrement estimé visuellement est de 39,7%.

Sur la base de ces résultats et dans une approche de précaution, il est recommandé d'utiliser une durée de rotation longue de 7 ans pour une demi-rotation. Le cas échéant, la durée de la période de rotation doit être basée sur des études locales et adaptée en fonction des taux de récupération observés. L'évaluation des quantités d'écorces à prélever sur une base rationnelle est de 44,07 tonnes/an d'écorces sèches.

Dans le but de prévenir le déclin de l'espèce dans son milieu naturel, le présent plan propose des perspectives d'avenir pour une exploitation d'écorces de *Prunus africana* dans les trois sites du PNK sur une base soutenue :

- Poursuivre les inventaires dans le Parc National de la Kibira et dans les autres zones où cette espèce a été signalée comme la Réserve Naturelle Forestière de Bururi pour une meilleure estimation du stock en vue d'une potentielle exploitation commerciale plus rentable ;
- Faire des recherches sur la biologie, l'écologie de *Prunus africana*, la période de rotation et le de diamètre minimum exploitable ;
- Prélever les 2/4 n'ayant pas été concernés en 2013 et 2014 pour étudier la performance des écorces nouvellement formées dans la prise en charge des besoins des arbres ;
- Intégrer *Prunus africana* dans le programme de reboisement et réhabiliter les zones dégradées dans et autour du PNK avec cette espèce;
- Développer un parcellaire approprié de la zone du PNK déjà prospectée en montrant clairement les limites des assiettes annuelles d'exploitation et les quotas correspondant dans chacune des parcelles ;
- Conduire des inventaires systématiques (ou d'exploitation) dans chacune des assiettes annuelles délimitées ;
- Promouvoir des plantations *Prunus africana* dans les exploitations agricoles des ménages riverains du PNK.

Nos sincères remerciements sont adressés à tous ceux qui ne cessent de nous apporter leur précieux concours aux différents programmes de développement, en particulier le secrétariat de la CITES qui a accepté gracieusement d'appuyer la réalisation de ce PSG de *Prunus africana* au PNK. Nous leur demandons à continuer à nous soutenir pour raffiner les paramètres de gestion de *Prunus afrina* du Burundi.

## INTRODUCTION

*Prunus africana* (Hook.f.) Kalman (*Rosaceae*) également connu sous le vocable *Pygeum africana* est une espèce d'arbre qui pousse dans les forêts des montagnes à une altitude comprise entre 900 et 3000 mètres, sur un sol volcanique et sous un climat frais d'altitude. Son aire de distribution englobe la Côte d'Ivoire, Bioko, Sao Tomé, Burundi, Ethiopie, Kenya, Ouganda, Afrique du Sud, Madagascar, Congo, Cameroun et République Démocratique du Congo (Betti ,2008).

Au Burundi, *Prunus africana* est documentée en grande partie dans les aires protégées. Actuellement, il est connu dans les forêts de montagnes du Parc National de la Kibira (PNK) et de la Réserve Naturelle Forestière de Bururi (RNFB). L'espèce est aussi potentiellement présente dans d'autres lambeaux de forêts de montagnes des Réserves Naturelles forestière de Monge et de Mpotsa. Par ailleurs, il est probable qu'elle soit présente dans les hautes altitudes de la Réserve naturelle forestière de Vyanda. Contrairement à toute prédiction, cette espèce est également présente dans le Parc National de la Ruvubu et ses environs.

*Prunus africana* est une espèce d'importance économique, sociale et scientifique pour les populations locales et la communauté internationale surtout pour ses usages en médecines. Les extraits des écorces de *Prunus africana* sont utilisés pour soigner l'hypertrophie bénigne de la prostate qui atteint les hommes âgés. Ainsi, à partir des années 1985, ses écorces ont été surexploitées sans se soucier de la survie des arbres écorcés. En 1995, l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN) a tiré sur la sonnette d'alarme et a classé *Prunus africana* comme espèce rare et vulnérable du fait de la dégradation continue de son écosystème liée à la forte pression exercée sur la ressource et l'application des méthodes de récolte non durables. Cette position de l'UICN a fait que *Prunus africana* soit inscrit à l'annexe II de la Convention sur le Commerce International des espèces de faune et de flores sauvages menacées d'extinction (CITES) (Awono *et al.*, 2015).

A sa 16<sup>ème</sup> session à Lima au Pérou en juillet 2006, le Comité pour les plantes de la CITES a formulé des recommandations relatives à la gestion de *Prunus africana* à l'adresse de 7 pays de l'aire de répartition de cette espèce y compris le Burundi, dans le cadre de « l'étude du commerce important des spécimens d'espèces de l'annexe II » qui faisait objet de la résolution Conf. 12.8 (Rev. CoP 13). Sa conclusion provisoire précisait que le Burundi faisait le commerce de *Prunus africana* en violation des dispositions de l'Article IV, paragraphes 2 a) et 3 et menaçait de suspendre ce commerce si le Burundi ne montre pas le stock disponible avant de commencer les exportations

En réaction à cet avertissement de la CITES, Burundi a adopté le quota zéro depuis novembre 2006 en décidant de ne reprendre les exportations que sur base des résultats des inventaires. C'est ainsi qu'avec l'appui technique et financier de la CITES et dans le but de lever le quota zéro, l'autorité scientifique CITES flore et faune du Burundi a sollicité un appui technique et financier auprès du secrétariat de la CITES qui a gracieusement accepté de financer en 2013 et 2014 le projet intitulé : « Evaluer le Stock des Arbres sur pied de *Prunus africana* (ESAP) » afin d'estimer le quota annuel d'exploitation.



Les résultats des inventaires conduits dans le cadre dudit projet ont révélé un stock annuel exploitable de 26,13 tonnes d'écorces sèches sur une superficie de 4 038,30 ha, soit près de 10% de la superficie totale du Parc National de la Kibira (environ 40 000 ha).

Le comité scientifique a recommandé d'étendre les inventaires sur tout le parc avant de formuler un Avis de Commerce Non Préjudiciable de *Prunus africana* du Parc National de la Kibira (PNK).

Ainsi en 2019, le Burundi a obtenu un second financement du Programme CITES pour les espèces d'arbres et l'éléphant d'Afrique (CTSP) pour mettre en œuvre le projet « *Renforcement des capacités des parties prenantes en vue d'une conservation de Prunus africana au Burundi* » pour compléter les inventaires conduits en 2013 et 2014 et apprécier la comportement des arbres exploités en 2013 et 2014 afin de d'en déduire la période de rotation et le quota annuel d'exploitation de *Prunus africana* du PNK.

Le présent Plan Simple de Gestion (PSG) fait un état des lieux du potentiel et des activités d'exploitation de *Prunus africana* et propose des mesures de gestion durable des populations sauvages de cette espèce pour trois sites de production prospectés dans le PNK entre 2013 et 2020.

En dehors de l'introduction, la conclusion et les recommandations, il s'articule sur quatre chapitres. Le premier chapitre présente les caractéristiques biophysiques du PNK et les conditions socio-économiques de ses communes riveraines. Le second chapitre décrit l'espèce *Prunus africana*. Le troisième fait la synthèse des résultats d'inventaires de cette espèce dans trois sites du PNK et le quatrième chapitre traite des mesures d'aménagement.

## **Chapitre I. PRESENTATION DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA**

### **I.1. CARACTERISTIQUES BIOPHYSIQUES DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA**

#### **I.1.1. Situation administrative et localisation géographique**

Le Parc National de la Kibira (PNK) est situé au nord-ouest du Burundi. Il occupe la partie septentrionale de la crête Congo-Nil et est contiguë avec le Parc National de Nyungwe au Rwanda. La ligne de crête délimite les bassins hydrologiques du fleuve Congo à l'ouest et du fleuve Nil à l'est. Sa superficie est estimée à 40.000 ha, soit 1,4 % de la superficie du pays (27 834 km<sup>2</sup>). Le PNK s'étend sur quatre provinces (Bubanza et Cibitoke à l'ouest d'une part et Muramvya et Kayanza à l'est d'autre part) et est subdivisé en quatre secteurs surveillance: Teza (5794 ha), Rwegura (12424 ha), Musigati (15424 ha) et Mabayi (6359 ha). (Gourlet, 1986).

#### **I.1.2. Relief et sols**

Le relief du PNK est marqué par des pentes vives de part et d'autre de la crête Congo-Nil, davantage marqué sur le versant occidental (Habonayo *et al.*, 2019). Son altitude est répartie entre 1600 m et 2666 m. Les points culminants du Sud vers le Nord sont le mont Teza (2666 m), Musumba (2661 m), Dusasa (2621 m) et Twinyoni (2559 m) (Arbonier, 1996). Selon Sottiaux *et al.* (1988), les sols de la Kibira sont de l'ordre des kaolisols. Par contre, Kaburungu (1993) a rapporté que la plupart des sols de cette forêt sont des podzols ferrallitiques (spodosols dans la classification américaine). Selon la classification WRB-2014 (IUSS Working Group WRB, 2015), les sols de la Kibira sont du groupe des ferralsols.

#### **I.1.3. Climat**

Le PNK fait partie de la région de haute altitude qui enregistre des précipitations moyennes annuelles supérieures à 1 500 mm. Les températures moyennes sont les plus basses du pays, variant entre 14° et 20°C en moyenne selon l'altitude. L'amplitude annuelle est inférieure à 2°C mais l'amplitude diurne peut dépasser 25°C (IGEBU, 2000).

#### **I.1.4. Hydrographie**

Situé sur la ligne de partage des eaux des bassins du Congo et du Nil, le PNK est considéré comme le château des eaux du Burundi. C'est l'une des aires de captage pour l'approvisionnement en eau potable pour la population des centres urbains proches du PNK. Beaucoup de rivières importantes prennent source dans ce massif forestier. En effet, des ruisseaux et rivières localisés à l'ouest de cette crête coulent vers l'Imbo pour se jeter dans la rivière Rusizi qui fait partie du réseau hydrographique du bassin du Congo. Tandis que des ruisseaux et rivières situés à l'est de la crête coulent vers le plateau central et la dépression transfrontalière du Bugesera.

L'ensemble de tous ces ruisseaux et rivières forme un important réseau hydrographique très dense qui découpe finalement le massif pour se jeter dans le bassin du Nil (Arbonier, 1996).

### I.1.5. Flore et végétation

La végétation du PNK est caractérisée par la forêt ombrophile de montagne. Sa limite inférieure se situe vers 1600 m d'altitude. Dans cette végétation, trois horizons ont pu être distingués en fonction des caractères physiologiques, floristiques et de l'altitude (Lewalle, 1972).

De ces trois horizons en évoluant de l'extérieur vers l'intérieur du parc, on trouve globalement trois types de végétation à savoir : les savanes humides, les forêts secondarisées, et les forêts peu perturbées ou « forêts denses ».

De manière plus détaillée, huit types de formations végétales ont été distinguées dans l'ensemble du parc et sa zone périphérique (Nzigidahera, 2000). Ces différents types de formations végétales sont décrits dans les lignes qui suivent:

- ✚ la formation végétale à *Entandrophragma excelsum* et *Parinari excelsa* var. *holstii* qui correspond à la forêt ombrophile de montagne de l'horizon moyen et elle couvre une superficie d'environ 2 330 hectares.
- ✚ la formation végétale à *Parinari excelsa* var. *holstii* et *Polyscias fulva* correspond au type précédent dans lequel la plupart des essences de valeur de la strate arborescente supérieure a été exploitée. Les strates arborescentes moyennes et inférieures restent encore assez riches. Ce type de végétation se trouve jusqu'à des altitudes dépassant 2300 mètres et déborderait ainsi l'horizon supérieur. La superficie couverte par ce type sur l'ensemble du massif est estimée à 3 400 hectares.
- ✚ la formation végétale à *Polyscias fulva*, *Macaranga neomilbreadiana* et à *Syzygium parvifolium* est caractérisée par la présence fréquente et abondante de l'une ou de l'autre espèce de forêt secondaire *Polyscias fulva*, *Macaranga neomilbreadiana* ou de *Syzygium parvifolium*, espèce polyvalente. Elle présente également une très nette pauvreté en espèces de forêt primaire. La superficie couverte par cette végétation sur l'ensemble du parc peut être estimée à 7 070 hectares.
- ✚ la forêt secondaire à *Hagenia abyssinica* et à *Faurea saligna*, selon qu'il existe ou non un effet de crête, présente deux tendances à savoir:
  - une phase moins avancée de recolonisation du milieu est observée entre 2 200 et 2 400 mètres d'altitude et elle est caractérisée par une composition floristique largement dominée par l'espèce de forêt secondaire à *Hagenia abyssinica* ;
  - s'il existe l'effet de crête, il y a apparition d'espèces telles que *Philippia benguelensis* et *Agauria salicifolia*. Cette formation s'observe au-dessus de 2 400 mètres d'altitude.

- ✚ les formations d'altitude à *Philippia benguelensis* et *Protea madiensis* se rencontrent sur les crêtes, dans des endroits où l'épaisseur du sol est réduite. La roche mère est généralement sous-jacente, voire apparente, ce qui explique la présence de ces espèces. La superficie couverte par cette formation représente à peu près 100 hectares.
- ✚ la formation à *Arundinaria alpina* (bambousaie pure) est une formation pratiquement pure d'*Arundinaria*. Il existe une autre formation de bambousaie mixte caractérisée par une structure à plusieurs strates :
  - la strate supérieure est composée de *Strombosia scheffleri*, *Myrianthus holstii* et de *Neoboutonia macrocalyx* ;
  - la strate inférieure ne dépasse pas 15 mètres de hauteur et elle est composée exclusivement de bambous (*Arundinaria alpina*).
 La superficie de cette formation est d'environ 2 005 hectares.
- ✚ la formation au fond des thalwegs se trouve dans les vallées qui ont considérablement subi l'influence humaine (défrichement, orpaillage, pâturage). Les espèces qui s'y trouvent sont celles de recolonisation (*Hagenia abyssinica*, *Lobelia giberroa* ou *Hypericum revolutum*). La surface couverte par ce type de végétation est d'environ 500 hectares.
- ✚ les formations de recolonisation des anciennes zones cultivées et pâturées ont une composition floristique dominée le plus souvent par *Ipomea grantii*, *Pteridium aquilinum* et *Hagenia abyssinica*. Les zones de recolonisation à des stades plus avancés contiennent de grands arbres comme *Faurea saligna*, essence réputée pour sa résistance aux feux et qui aurait survécu aux brûlis et défrichage, mais aussi *Syzygium parvifolium*, *Parinari excelsa* et *Prunus africana*. La superficie couverte par cette formation est d'environ 2 350 hectares.

## I.1. 6. Faune

Selon le Plan de gestion du PNK (NTAHUGA, 2014), le parc compte environ 98 espèces de mammifères. Les insectivores avec 20 espèces comportent des espèces endémiques comme *Myosorex blarina*, *Crociodura niobe*, etc. Huit espèces de Chiroptères ont été identifiées. Dix espèces de primates dont la plus fréquemment rencontrée est *Cercopithecus mitis dogetti*.

Les primates procurent un plus grand intérêt à la forêt aussi bien sur le plan scientifique que touristique. Sept espèces de simiens anthropoïdes dont une d'anthropoïde existent dans la forêt, et trois espèces de prosimiens ont été identifiées à Teza. Chaque bloc forestier possède différentes populations de primates mais aucun de ces blocs de la forêt ne dispose de toutes les espèces. Le *Cercopithecus hamlyni* trouvé dans la forêt de Nyungwe existerait aussi dans la Kibira. Le singe bleu, *Cercopithecus mitis dogetti*, se trouve sur toute l'étendue de la Kibira.

Six espèces d'Anthropoïdes existent dans la forêt et trois Prosimiens ont été identifiés dans le secteur de Teza. Sept espèces de prédateurs existent dans la forêt y compris le serval (*Felis*

*serval*), la civette africaine (*Civettis civetta*), la civette palmière (*Nandinia binotata*), les genettes (*Genetta sp.*) et le chacal aux côtés rayés (*Canis adustus*).

Les ongulés ont été exterminés dans les trois blocs forestiers du Sud mais il en existe un petit nombre à Mabayi.

L'avifaune est riche et variée avec 43 familles et plus de 200 espèces d'oiseaux identifiées dans la Kibira.

Les reptiles du parc sont mal connus, mais les ophidiens les plus souvent observés sont notamment *Atheris nitchei* et *Bitis gabonica*. Pour les autres groupes (amphibiens et poissons), les études restent à faire.

## I.2. SITUATION SOCIOECONOMIQUE DES COMMUNES ADJACENTES DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA

### I.2.1. Situation de la population au tour du Parc National de la Kibira

La population autour du PNK est inégalement répartie. De façon globale, la population autour du PNK a sensiblement augmenté depuis le recensement national de 1990. Le tableau 1 montre la projection d'augmentation de la population autour du PNK jusqu'en 2030. Les communes de Bukinanyana, Mabayi, Muramvya et Musigati prendront le dessus sur les autres communes en 2030. Cette situation démographique fait augmenter les pressions sur la biodiversité du PNK. Celles-ci se manifestent par la diminution drastique du couvert végétal, la dégradation des sols, l'augmentation des besoins en bois de chauffage, la recherche des produits forestiers, le dépassement des limites pour augmenter les terres cultivables, etc.

En se basant sur la prédiction exponentielle, les 4 communes de Muramvya, Matongo, Rugazi et Muruta observeront une augmentation significative de la densité de la population respectivement de 645 habitants au km<sup>2</sup>, 588 habitants au km<sup>2</sup>, 554 habitants au km<sup>2</sup> et 524 habitants au km<sup>2</sup> en 2030.

Tableau 1: Evolution de la population des communes adjacentes du PNK

Secteurs	Communes	Superficie (km <sup>2</sup> )	1990	2008	2015	2030
Teza	Muramvya	193,00	57300	81 257	93 080	124 532
	Bukeye	184,00	53 511	66 090	71 745	85 547
	Matongo	167,80	53 252	70 275	78 280	98 636
Rwegura	Muruta	147,08	45 788	57 888	63 415	77 100
	Kabarore	200,12	43 251	62 303	71 805	97 330
Musigati	Rugazi	157,58	41 360	57 881	65 962	87 282
	Musigati	293,82	58 303	82 207	93 959	125 108
Mabayi	Mabayi	347,54	40 078	66 367	80 749	122 935
	Bukinanyana	344,60	49 044	75 750	89 702	128 865
Total		2035,54	441887	620 018	708 697	947 335

Source : Nimubona (2014)

## **I.2.2. Activités agropastorales autour du Parc National de la Kibira**

### **a) Agriculture**

La population autour du PNK vit essentiellement de l'agriculture et de l'élevage. La superficie moyenne de terre par ménage est inférieure à un hectare car la densité de la population augmente très rapidement suite au taux de natalité très élevée. Il faut aussi signaler que les sols surplombant la crête Congo-Nil sont sujets à de fortes érosions suite à une forte pente due à l'altitude élevée (Nimubona, 2014).

Cette situation entraîne une baisse significative de la production des cultures vivrières et par conséquent la population éprouve des difficultés pour subvenir à leurs besoins et exercent une forte pression sur les ressources naturelles du parc.

En commune Bukeye dans le secteur de Teza, les cultures vivrières sont dominées par le maïs, la pomme de terre, le blé, la patate douce, le petit pois et le haricot qui sont en grande partie consommés sur place. Le thé est une culture industrielle qu'on peut trouver aussi bien dans les blocs industriels que dans les plantations villageoises. Cette dernière génère des revenus à la population de cette commune.

En commune Muramvya dans la zone de Bugarama, outre les cultures vivrières rencontrées dans la commune Bukeye on y observe des cultures maraichères qui procurent des revenus aux populations riveraines du PNK. Ces cultures maraichères sont généralement composées de légumes et de fruits. A ces types de cultures s'ajoutent tout un éventail de cultures horticoles qui procurent aussi de l'argent aux populations.

La commune Musigati se trouve sur le versant Ouest de la crête Congo-Nil et les collines se trouvent sur une pente abrupte qui entraîne une forte érosion et des glissements de terrain. Les cultures dominantes sont notamment la banane, le manioc, le haricot, la patate douce, le petit pois, la colocase, la pomme de terre et le maïs. Le manioc et la pomme de terre sont les cultures vivrières les plus importantes, la première occupant les escarpements bas et la seconde les altitudes un peu plus élevées. La banane à bière est la source importante de revenus toute l'année. Le café et le palmier à huile sont des cultures industrielles qui fournissent aux paysans des revenus importants leur permettant de satisfaire les besoins vitaux.

En commune Mabayi, les cultures vivrières dominantes sont généralement le manioc et la banane qui sont non seulement à la base d'alimentation mais également sont des cultures commerciales de cette commune. Les autres cultures vivrières qu'on y rencontre sont notamment le haricot, le petit pois et le maïs. Les cultures industrielles sont le thé, le café et le quinquina.

Les communes Matongo, Muruta et Kabarore, les cultures vivrières prépondérantes sont la pomme de terre, le petit pois et le blé. Le maïs et le haricot sont cultivés à petite échelle.

Le thé est une culture industrielle qu'on rencontre aussi bien dans les plantations villageoises que les dans blocs industriels du Complexe théicole de Rwegura. Cette culture est l'une des principales sources de revenu pour la population de ces trois communes.

#### **b) Elevage**

L'élevage du petit et du grand bétail en bordure immédiate du PNK n'est pas très pratiquée suite au manque de pâturage. En conséquence, les populations riveraines éprouvent d'énormes difficultés pour trouver de la fumure organique et font le plus souvent recours au ramassage de la litière dans le PNK. L'élevage des ovins et des caprins se retrouve dans certains ménages car ils se reproduisent assez vite et faciles à mettre sur le marché en cas de nécessité (Nimubona, 2014).

### **I.3. Infrastructures socio-économiques**

Le PNK est accessible à partir de Bujumbura en utilisant la route nationale 1 (RN1) à 48 kilomètres pour arriver au PNK. Depuis Bugarama, on continue la RN1 jusqu' à 12 km où on fait une déviation à gauche pour prendre une piste en terre jusqu'au PNK. A cet endroit, la RN1 continue jusqu'à Kayanza et rejoint la RN10 qui traverse le parc d'est en ouest. A partir de ces routes nationales, d'autres voies secondaires partent jusqu'à l'entrée du parc pour atteindre la piste périmétrale qui longe la Kibira.

Trois complexes théicoles sont construits à la lisière de la Kibira il s'agit de (i) Teza en commune Bukeye qui emploie 1200 journaliers dans ses plantations de thé, (ii) Rwegura en commune Muruta qui occupe 3.000 personnes dans ses plantations de thé et (iii) Buhoro en commune Mabayi qui occupe environ 800 personnes dans ses plantations de thé (Nimubona, 2014) Quant à la Régie de Production des Eaux et Electricité (REGIDESO), elle a installé un grand barrage hydroélectrique dans le PNK. La production d'électricité et le développement économique y associés sont fortement liés à la forêt de montagne de la Kibira qui alimente et maintient le débit de ce barrage. Ce grand barrage hydroélectrique du pays sur la Gitenge fournit 50 % des besoins du pays en électricité (Nimubona, 2014)

## **Chapitre II. CADRE JURIDIQUE, INSTITUTIONNEL ET ADMINISTRATION ET ATOUTS DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRAPNK DU PARC NATIONAL DE LA KIBIRA**

### **II.1. Cadre juridique**

La création des Parcs Nationaux dont le PNK a été institutionnalisée par le décret-loi n°1/6 du 3 mars 1980. L'organe d'aménagement et de gestion de ces aires protégées a été créé à la même date par le Décret n° 100/147 du 3 mars 1980 portant création de l'Institut National pour la Conservation de la Nature (INCN) et placé sous l'autorité directe de la présidence de la République. En 1989, l'organisme national chargé des aires protégées (INCN) fut restructuré pour devenir l'Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN), placé sous l'autorité du Ministère ayant l'environnement dans ses attributions.

La protection du PNK se base sur les textes de loi suivants :

- **Décret-loi n° 100/ 007 du 25 janvier 2000** portant délimitation d'un parc et de 4 réserves. La révision de ce texte de loi à travers le **Décret no 100/282 du 14 novembre 2011** portant modification de certaines de ses dispositions n'a mis en cause ni le statut légal de cette aire protégée en tant que parc national ni ses objectifs de gestion.
- **Loi 1/10 du 30 mai 2011** portant création et gestion des aires protégées au Burundi. Cette loi précise bien que chaque Aire Protégée doit élaborer un plan de gestion et d'aménagement assorti des indicateurs de référence et de progrès et intégrant des programmes de développement pour les populations riveraines.
- **Code de l'environnement (loi n° 1/09 du 25 mai 2021)**: le code aménage des dispositions visant la protection de la biodiversité en vue d'assurer la gestion rationnelle du patrimoine génétique et de préserver l'équilibre de celui-ci, en interdisant les atteintes aux milieux naturels et aux ressources animales et végétales.

### **II.2. Cadre institutionnel**

L'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement a été institué par le décret 100/240 du 29 octobre 2014 portant création, missions, organisation et fonctionnement de l'OBPE dont l'une de ses missions est d'identifier et proposer des nouvelles aires protégées et d'autres zones riches en biodiversités nécessitant des mesures spéciales de protection. L'OBPE comprend une direction générale et trois directions : direction des forêts, direction de l'environnement et des changements climatiques et la direction administrative et financière. Les directions comprennent des services et selon les besoins les services sont subdivisés en sections proposées par les directions et approuvées par le Conseil d'Administration. La direction des forêts est chargée de l'aménagement des aires protégées y compris le PNK.



### II.3. Structure de gestion du parc

Le personnel assurant le fonctionnement du PNK (personnel technique, scientifique et administratif) est géré par le chef du PNK. Ce dernier est assisté par les quatre chefs de secteurs de surveillance. Le parc compte 68 agents pour une superficie totale à gérer de 400 km<sup>2</sup>, soit 1 agent/5,8km<sup>2</sup>. Cependant, le personnel est vieillissant car plus de 30% étant au-dessus de 40 ans. Vu la complexité de l'approche de conservation intégrée au développement local, notamment les multiples facettes sur le plan technique, organisationnel et social, il est souhaitable que l'équipe du PNK soit multidisciplinaire et socialement diversifiée. Les agents sont recrutés sur base des critères de compétence confirmée par un test objectif tel que recommandé par le décret portant création de l'OBPE.

### II.4 Opportunités et atouts

Le PNK regorge des potentialités et attraits touristiques qui ne sont pas encore exploités car depuis sa création, le P NK n'a pas connu assez d'appuis. En effet, avant 1993, avec l'appui des projets comme *le Projet Corps de la Paix*, des infrastructures touristiques étaient mises en place, notamment des circuits de sentiers touristiques, des sites de camping et du système de balisage et d'interprétation pour les visiteurs surtout au niveau du secteur Teza qui avait été considéré comme zone pilote car proche de la capitale politique du Burundi (Bujumbura).

Au niveau de chaque secteur du Parc National de la Kibira, surtout à Teza et Rwegura, se trouvent les infrastructures pouvant servir de bureaux, des centres de renforcement de capacités environnementales et d'accueil touristique. Ces dernières nécessitent une réhabilitation pour être fonctionnelles.

Depuis 2012, le projet «*Amélioration de l'efficacité du système de gestion des aires protégées pour la conservation de la Biodiversité au Burundi à travers l'engagement des parties prenantes*» financé par PNUD /FEM et le Gouvernement du Burundi a réalisé un certain nombre d'interventions notamment:

- Renforcement des capacités du personnel du PNK à travers des formations en matière de gestion participative;
- Elaboration des outils de gestion du PNK tels que le Plan de gestion et d'aménagement du PNK, le Plan d'affaire écotouristique, l'Etude d'identification et de réhabilitation des sites dégradés du PNK ;
- Mise en place et formation des comités d'appui à la gestion du PNK : un comité collinaire composé de 5 personnes sur tous les 79 collines riveraines du PNK et un comité communal composé de 3 personnes;
- Contribution au repeuplement du cheptel: 720 caprins, 120 porcins distribués à la population riveraine du PNK regroupée en association;
- Appui aux associations des apiculteurs : 350 ruches modernes et équipements connexes distribués
- Réhabilitation des pistes d'accès au PNK : ±50km de pistes réhabilités;
- Productions des plants en pépinière : 500.000 plants forestiers et 200.000 plants agroforestiers produits et distribués.

Dans le cadre du programme de recherche, échange d'information, sensibilisation et conservation de la biodiversité au Burundi conclu entre l'OBPE et l'Institut Royal des

Sciences Naturelles de Belgique (IRScNB), des actions sont menées pour le suivi de la dynamique des habitats.

A ce niveau, quatre études ont été menées pour les quatre secteurs du Parc sous le titre « Etablissement de la situation de référence dans le but du suivi de la dynamique des habitats au Parc National de la Kibira. Actuellement, des activités de suivi de la dynamique des habitats sont menées trimestriellement et des systèmes d'encodage des données ont été développés.

Depuis 2019, le PNK bénéficie de l'appui du Projet de Résilience et de Restauration des Paysage au Burundi (PRRPB) qui fait la promotion d'activités génératrices de revenus, des moyens de subsistance alternatifs et de la production agricole durable (agroforesterie), l'augmentation du paysage forestier pour restaurer à l'intérieur et autour du Parc National, grâce à une amélioration du contrôle de l'empiètement et de la conservation/protection, d'environ 11 200 ha (dont 1 500 ha de reboisement ou installés).

## Chapitre III. BIOLOGIE DE *Prunus africana*

### III.1 Description de l'espèce

Le terme « *africana* » fait référence à l'endémisme de l'espèce aux forêts de montagne des régions d'Afrique. Le mot *Prunus* réfère à la forme de son fruit, appelée "prune" ou "prunus" en langue Romaine. C'est une espèce endémique d'Afrique tropicale et de Madagascar (Tchuenkam, 2011).

A maturité, *Prunus africana* se présente comme un arbre de hauteur et de diamètre de référence (mesuré à hauteur de 1.30 m) variables selon les régions: entre 35 et 40m pour la hauteur et entre 0.4 et 1.5m pour le diamètre (Letouzey, 1982). Le fût est droit, souvent cannelé, garni à la base de simples empattements ou de quatre contreforts à profil concave ou convexe, épais de 8 à 10cm, parfois ramifiés en « V » vers le sol, s'écartant à 1m de l'arbre et s'élevant à 1m de hauteur.

L'écorce est brun foncé à noirâtre, tendre, épaisse et fibreuse, fissurée longitudinalement chez les jeunes ou s'exfoliant en plaques rectangulaires régulières chez les arbres âgés.

L'écorce de *Prunus africana* a une tranche rouge d'une épaisseur (d'environ 15 mm) rosé virant au brun, avec une odeur caractéristique d'amande amère.

Un flachi de l'écorce donne un exsudat cambial dont l'odeur rappelle fortement celle du cyanure ou de l'amande amère. Cette odeur est caractéristique de l'arbre, et est considérée comme critère confirmatoire dans la détermination de l'espèce. La sève est incolore et devient trouble après exposition, s'écoule en forte quantité au niveau de la région cambiale (Legesse Negash ,2010).

Le Houppier est grossièrement en boule et déployé, avec de grandes branches primaires tortueuses dressées obliquement et des jeunes rameaux rougeâtres.

Les branchettes sont lisses et brillantes, de couleur brune ou rougeâtre à brunâtre, munies de lenticelles de 1 ou 2 mm de longueur.

Les feuilles sont persistantes, simples, alternes, glabres et coriaces, avec le pétiole (mesure 1 à 2cm) et la nervure principale rougeâtre. Le limbe (mesurant entre 3 et 6 cm de large et 6-15 cm de long) est tendre, elliptique, luisant et mat, à bord crénelé, avec une petite glande noire à chaque pointe, parfois une ou deux glandes à sa base. La feuille est munie de 6 à 12 paires de nervures latérales (Legesse Negash ,2010).

*Prunus africana* possède de petites inflorescences simples, en racèmes axillaires de 2-8 cm de long. Chaque racème comporte 15 à 24 fleurs. Les fleurs de *Prunus africana* sont de couleur blanche et mesurent environ 6 mm de long. De constitution typique complète, elles se composent d'un périanthe où l'on distingue un calice externe, formé de sépales et d'une corolle, formé de pétales (Legesse Negash ,2010).

La classification systématique de *Prunus africana* est reprise dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2: Position systématique au sein du règne végétal

Règne	Végétal
Embranchement	Spermatophytes
Sous-embranchement	Angiospermes
Classe	Dicotylédones
Ordre	Rosales
Famille	Rosaceae
Genre	Prunus
Espèce	<i>Prunus africana</i> (Hook) Kalkmann

Source : Hall et al (2000)

### III.2. Aire de distribution de l'espèce

L'espèce *Prunus africana* est une espèce largement répandue dans les régions guinéo-congolaises et dans les régions montagnardes africaines.

#### III.2.1. Distribution en Afrique

En Afrique sub-sahélienne, *Prunus africana* (Hook ) Kalkmann est répartie dans les pays suivants : la Guinée équatoriale (Bioko), Burundi, Cameroun, Nigéria (Nord-Est), Sao Tomé et Príncipe, République Démocratique du Congo, Rwanda, Ouganda, Tanzanie, Kenya, Mozambique, Ethiopie, Malawi, Angola, Afrique du Sud et Madagascar. La figure1 ci-dessous montre les zones potentielles où la probabilité de présence de l'espèce *Prunus africana* en Afrique (Vinceti et al., 2013).

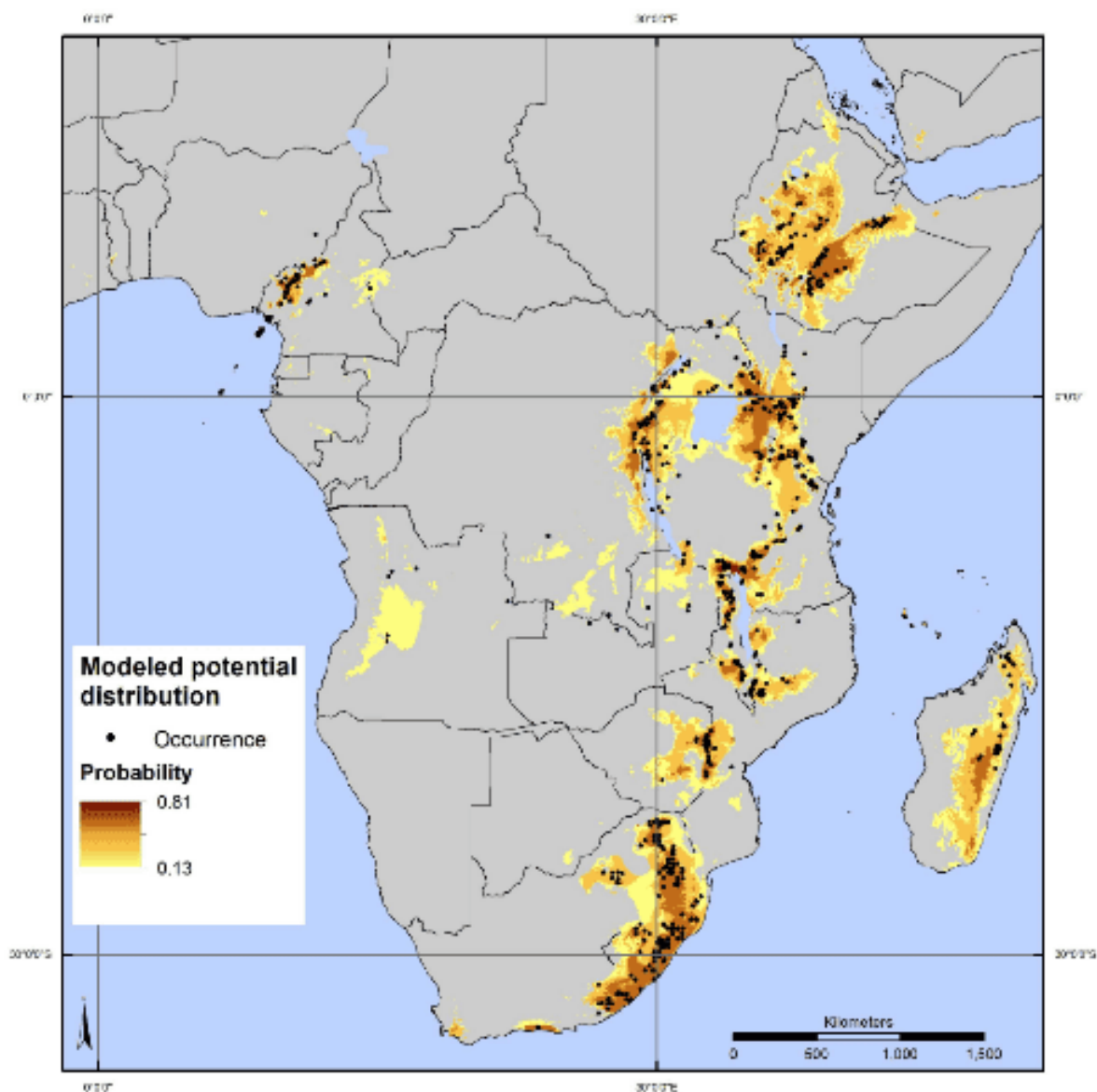


Figure 1: Les zones potentielles de Présence de *Prunus africana* en Afrique (Vinceti et al., 2013)

### III.2.2. Distribution au Burundi

La distribution géographique de *Prunus africana* au Burundi est moins documentée. Les sites connus actuellement sont les localités du PNK, la RNFB. L'espèce est aussi potentiellement présente dans d'autres lambeaux de forêts de montagnes des Réserves Naturelles Forestière de Monge et de Mpotsa. Par ailleurs, il est probable qu'elle soit présente dans les hautes altitudes de la Réserve naturelle forestière de Vyanda. Contrairement à toute prédiction, cette espèce est également présente dans le Parc National de la Ruvubu et ses environs. Des arbres de plus de 30 cm de diamètre ont déjà été observés dans le parc le long de la route Cankuzo-Muyinga et dans les champs de collines voisines notamment à Kivumu et à Rwamvura. La figure 2 ci-dessous montre les sites où la présence de *Prunus africana* a été confirmée au Burundi.

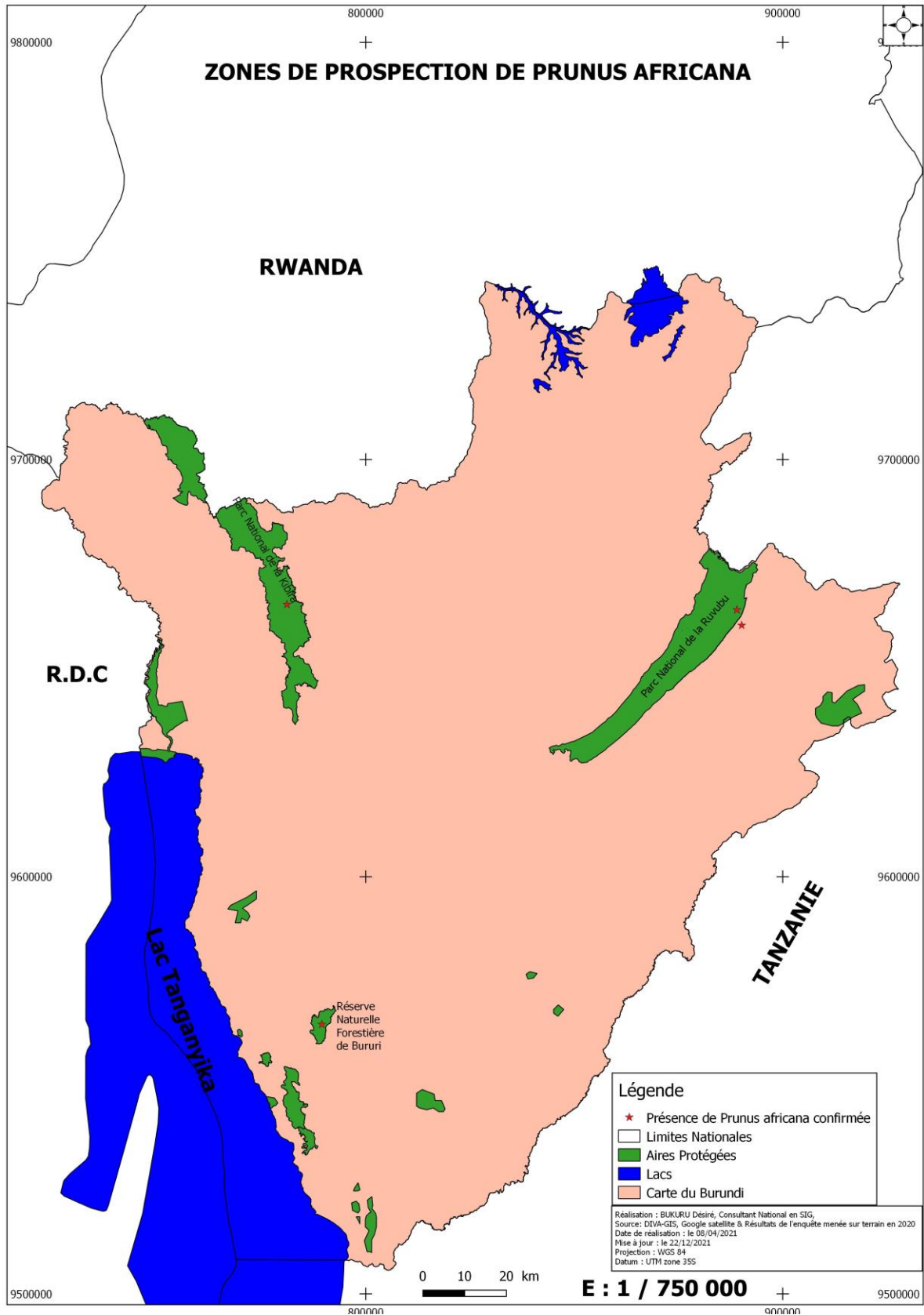
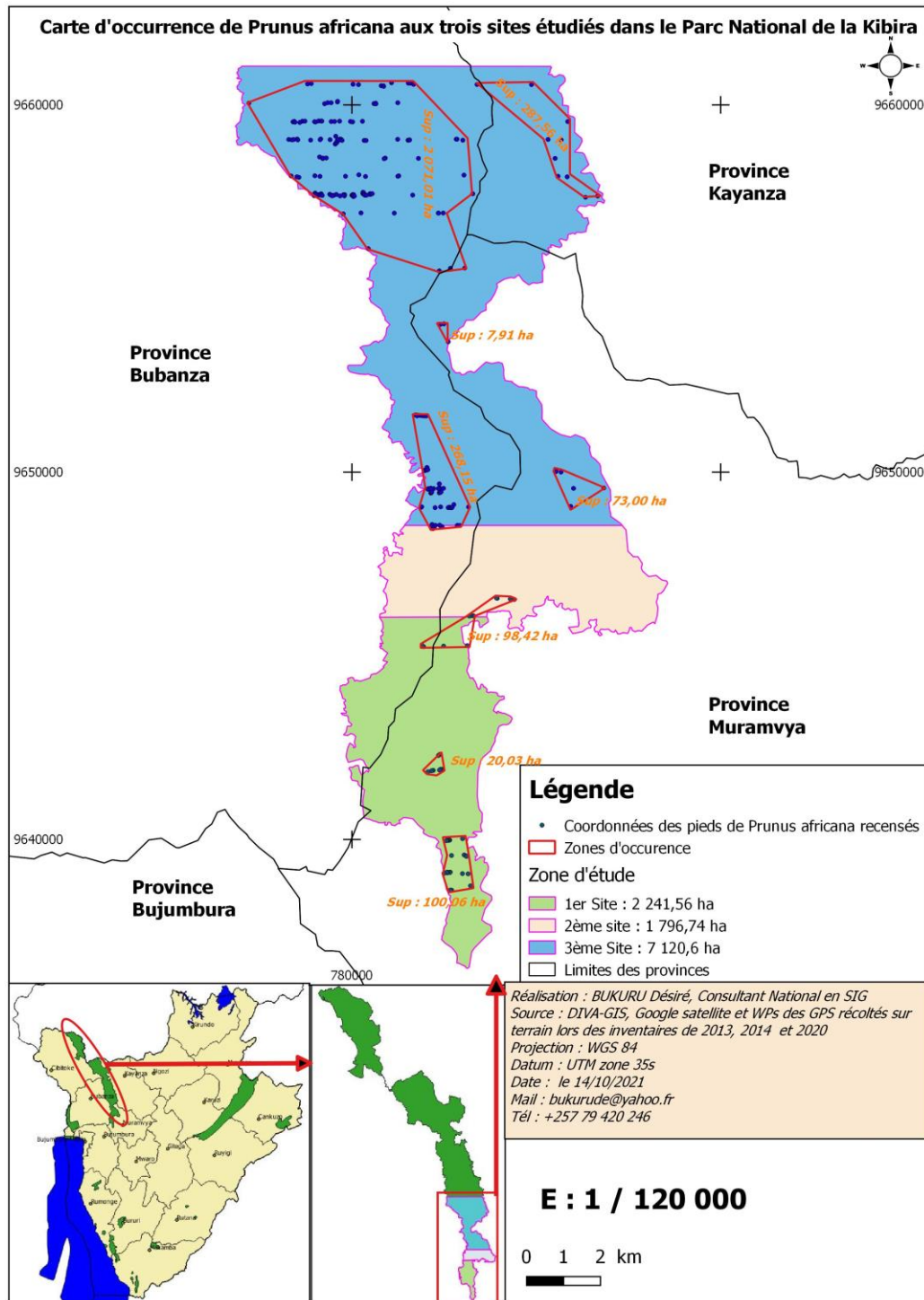


Figure 2: Sites prospectés pour la présence de *Prunus africana* au Burundi (carte réalisée à partir des données de l'OBPE, 2021a&b)

### III.2.3. Aire d'occurrence de *Prunus africana* dans le PNK

Les résultats d'inventaire de *Prunus africana* réalisé en 2013, 2014 et 2020 dans secteurs TEZA et MUSIGAGATI du Parc National de la Kibira sont représentés sur la figure 3 ci-dessous. Nous constatons que la distribution des tiges de *Prunus africana* n'est pas homogène. Il s'observe des agrégats de tiges beaucoup plus importantes dans le versant ouest de la crête Congo Nil (secteur MUSIGATI) par rapport au versant Est de la crête (secteur TEZA).



**Figure 3:** Carte d'occurrence de *Prunus africana* dans les sites du PNK

### III.3. Phénologie

A l'heure actuelle, on ne dispose pas des bases scientifiques liées aux traits phénologiques de *Prunus africana* au Burundi. Néanmoins, au cours des missions de reconnaissance de l'espèce dans le PNK il a été constaté une chute abondante des vieilles feuilles pendant la saison sèche. Selon une étude socio-économique réalisée par l'OBPE en 2020, l'apparition des fleurs débute avec le mois de mai à juin et les fruits atteignent la maturité avec le mois d'août à septembre. Des études complémentaires sont utiles pour réaliser un calendrier phénologique annuel de *Prunus africana* en milieu naturel ou en plantation au Burundi.

### III.4. Germination et régénération

La germination est destinée à assurer la reproduction d'une espèce après sa maturité. Cette dernière phase de développement s'achève par une forte déshydratation des graines. La diminution de la teneur en eau de la graine favorise son entrée dans une phase de vie ralentie. Ces graines en vie ralentie résistent à des conditions extrêmes insupportables pour les organes en vie active. Elle entre ainsi dans la phase de dormance. Le passage de la vie ralentie à la vie active des graines s'appelle germination.

Les graines en vie ralentie dans les conditions optimales d'hydratation, d'oxygénation et de température, passent normalement à la vie active sauf en cas de dormance (YANKAM, 2013). Il convient de noter que les études sur la germination et la régénération de *Prunus africana* au Burundi ne sont pas encore informations publiées. Les quelques que nous avons pu avoir résultent des enquêtes réalisées par l'OBPE en 2020.

#### III.4.1. Germination naturelle et mode de dissémination des diaspores

Le *Prunus africana* est une espèce à germination épigée c'est-à-dire que les cotylédons se dégagent de la graine et émergent au-dessus du sol. L'auto-pollinisation et la pollinisation croisée ont lieu chez *Prunus africana*. Cependant, la pollinisation croisée est le système de reproduction préférentiel de *Prunus africana* (Tonye et al., 2000). Les oiseaux frugivores et les mammifères jouent un rôle très capital dans la dispersion de l'espèce. Ils transportent les graines à l'endroit idéal où elles auront de bonnes conditions de luminosité pour germer (Tassé, 2006). L'espèce *Prunus africana* est une espèce barochore dont la régénération est épisodique car limitée par une fructification irrégulière (Tonye et al., 2000). Les graines étant récalcitrantes, elles perdent leur pouvoir germinatif au bout de trois semaines (Ondigui, 2001). Elles ne sont pas photoblastiques c'est-à-dire ne nécessitent pas la lumière pour la germination. Au contraire, le rayonnement incident direct constitue un inhibiteur car provoque une dessiccation rapide (Sunderland et Nkefor, 1997).

*Prunus africana* est héliophile bien que la lumière soit un inhibiteur pour la germination et pour le développement des plantules jusqu'à un certain âge (Sunderland et Nkefor, 1997). En plus des facteurs cités ci-dessus, les insectes causent le dessèchement et l'arrêt du développement des plantules de cette espèce (Tonye et al., 2000).



#### II.4.2. Sylviculture ou régénération assistée dans le cadre du projet S-546

Dans le cadre du projet « **Renforcement des capacités des parties prenantes en vue d'une gestion durable de *Prunus africana* au Burundi** », deux pépinières de 120 000 plants ont été installés dans deux communes pilotes de BKEYE et MURAMVYA riveraines du PNK pour introduire cette plante dans les exploitations agricoles de la population vivant autour du parc. L'objectif est d'augmenter le stock de *Prunus africana* en dehors des aires protégées. A cet effet, l'OBPE a organisé les bénéficiaires en groupements et a formé ces derniers en techniques de multiplication de plants en pépinière. Il a également assuré un appui financier à ces groupements depuis la phase de préparation qui a consisté à l'achat du matériel, à la conduite des pépinières jusqu'à la date de distribution des plants à la population riveraines du PNK. Les opérations ont consisté à la collecte de semences, à la préparation des germoirs, à la confection des platebandes et au remplissage de terre dans les tubes de feuilles de bananiers. Bien que la régénération n'ait pas le but expérimental, quelques observations ont été faites. Le semis dans les germoirs a été réalisé au mois de septembre et la germination a duré 30 jours. A l'âge de 3 à 4 feuilles (figure 4), les plantules ont été repiquées dans les platebandes où ils ont passé 60 jours avant de les planter dans les exploitations familiales. Les plants produits d'environ 8 feuilles mesurant entre 20 à 30 cm de hauteur ont été distribués aux riverains du parc pour être installés dans leurs exploitations agricoles. La figure ci-dessous montre les plants produits et distribués à la population des collines riveraines du PNK. En effet, la culture ex situ de *Prunus africana* est possible au tour du PNK car les conditions climatiques sont presque identiques à celles de l'intérieur du parc. Cependant, le stockage des semences à long terme n'est pas possible car un test de germination réalisé sur les semences conservées dans des sacs nylons pendant 12 mois a montré un faible un taux de germination. Les semences utilisées ont été collectées dans le PNK la première quinzaine de septembre et ont montré un taux de germination satisfaisante.

Les 120000 plants de *Prunus africana* produits et distribués à la population ne sont pas suffisants si l'on considère le nombre de ménages qui se trouvent au tour du PNK. En effet, notre objectif étant d'évaluer le degré d'adhésion de la population à la domestication du *Prunus africana*, nous avons constaté que la population est favorable pour la domestication de cette espèce car la demande a été supérieure à la quantité de plants disponibles.



Figure 4:Pépinière de *Prunus africana* installée à Teza (Photo prise par HAKIZIMANA, janvier2021)

### **II.3. Usages de *Prunus africana***

Au niveau mondial, *Prunus africana* est réputé principalement pour son écorce dont les extraits servent au traitement de l'hyperplasie bénigne de la prostate et certaines infections urinaires des hommes âgés (Simons *et al.*, 1998 in Avana et al, 2005).

*Prunus africana* est également une espèce d'intérêt socio-économique au Burundi. Les différentes études faites ont montré que *Prunus africana* est une excellente espèce médicinale et vétérinaire utilisée par les populations de sa zone de distribution (Ndayizeye *et al.*, 2020 ;

OBPE, 2020). L'étude d'enquête de l'OBPE (2020) sur l'importance socioéconomique du *Prunus africana* au Burundi a révélé plus de 42 maladies soignées par cette espèce. Les maladies traitées sont entre-autres : les troubles urinaires et du tube digestif (impanga), les douleurs abdominales, la courbature (ikinyamugongo), les maux de ventre, les douleurs intestinales pouvant provoquer l'expulsion d'une partie interne du rectum (umusipa), le diabète, le cancer et la malaria (OBPE, 2020). Ce sont les écorces qui sont le plus rapportées pour être utilisées dans la préparation des recettes médicinales. Toutefois, les feuilles et les racines sont également utilisées, mais à un niveau inférieur comparativement aux écorces (OBPE, 2020)

Au Burundi, *Prunus africana* est également connu pour la qualité de ses planches, de son usage comme bois de chauffage, charbon de bois, auges, tuteurs, manches et mortiers. De plus, il participe à la fertilisation du sol des sites où ses arbres sont introduits. Ses fruits sont également consommés par divers oiseaux et mammifères. Ces derniers, à leur tour, contribuent à la dissémination de l'espèce.

#### **II.4. Transformation**

Les connaissances ethnobotaniques autour de *Prunus africana* sont riches et variées selon la zone géographique de sa répartition. Le fait que l'intérêt de son usage dépasse les frontières de son territoire géographique a nécessité l'acquisition de la technologie de transformation (processing) qui se fonde sur l'ethnopharmacologie.

Au Burundi, l'utilisation de *Prunus africana* fait totalement appel aux connaissances traditionnelles. Comme mentionnée plus haut, la population et les tradipraticiens utilisent principalement les écorces ; l'usage des feuilles et des racines est moins important. Quoique l'aspect de transformation n'ait pas bien investigué, les contributeurs du présent plan ont rassemblé la connaissance à leur disposition sur la préparation de certaines recettes à base de *Prunus africana*. D'une manière générale, l'écorce de *Prunus africana* est séchée avant son utilisation. Ceci permet une conservation et une utilisation à long-terme du produit. Quant aux feuilles, elles sont généralement utilisées fraîches alors que les racines peuvent être séchées avant utilisation.

Généralement, les recettes se préparent en moulant ou en pilant les morceaux d'écorce. La poudre obtenue est bouillie dans l'eau avec des doses qui diffèrent selon le type de maladies et l'âge.

Dans la préparation des recettes, l'étude de l'OBPE (2020) a montré que *Prunus africana* peut être utilisé seul ou mélangé avec d'autres espèces végétales. Une soixantaine d'espèces ont été rapportées et il est indiqué que les recettes de *Prunus africana* sont mélangées avec du miel. Les espèces végétales les plus citées sont *Polyscias fulva*, *Bridelia brideliifolia*, *Vitex madiensis*, *Tabernaemontana johnstonii* et *Bersama abyssinica*. Il est également rapporté que la prise du médicament à base de *Prunus africana* est accompagnée de rites.

## Chapitre IV. SYNTHÈSE DES RESULTATS D'INVENTAIRES DANS LE PARC NATIONAL DE LA KIBIRA

### IV.1. Méthodologie

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

Cette technique se réalise suivant le dispositif traditionnel basé 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 (Betti, 2013).

Les parcelles rectangulaires se suivent sur toute la longueur des layons parallèles et équidistants, orientés de l'Est vers ouest suivant un angle azimutal déterminé.

La méthode ACS se base sur la méthode traditionnelle suivant la règle suivante :

Soit  $Y$  la valeur de la variable dans la parcelle rectangulaire de l'échantillonnage et  $C$  (nombre de tige), la condition pour faire l'échantillonnage adapté. Dans les trois sites d'inventaires au PNK,  $C$  a été fixé à 4 tiges. Ainsi, lorsque  $Y \geq 4$ , les unités circulaires de 0,2 ha étaient ajoutées à 100 m chacune de part et d'autre de l'unité rectangulaire. Evidemment, les parcelles circulaires ont été ajoutées uniquement pour les parcelles rectangulaires qui avaient au moins 4 tiges de *Prunus africana*. Il faut noter que 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.

Cependant, la méthode ACS présente des avantages et des inconvénients. Ses avantages sont: (i) avoir une idée sur la taille des agrégats et (ii) fournir beaucoup plus d'informations. Tandis que ses inconvénients sont : (i) difficulté à déterminer le taux de sondage au départ des inventaires et (ii) volume élevé de travail à effectuer autant que le coût élevé y relatif.

#### IV.1.1. Plan de sondage

L'élaboration des plans de sondage a été réalisée par site en fonction de la période d'inventaire et chaque fois en commençant par un nouveau layon en respectant l'équidistance à partir du dernier layon du site précédent. Cette opération a consisté tracer sur les ortho photos et/ou des images satellitaires du Parc National de la Kibira tous les cheminements qui seront suivi par les équipes d'inventaire sur le terrain. La figure 4 est une carte qui représente le plan de sondage des trois sites de la zone sud du PNK s'étendant sur le territoire des secteurs TEZA et MUSIGATI. Sur 49 layons prévus sur la carte de sondage des trois sites, seuls 46 layons ont été complètement ouverts et comptés. Le 1<sup>er</sup> et 6<sup>ème</sup> layons du 1<sup>er</sup> site ont été abandonné car le premier layon tombe dans un boisement d'eucalyptus tandis que le sixième était mal orienté. Le 25<sup>ème</sup> layon du site3 n'a était ouvert que jusqu'à 2,1 km alors que sa longueur totale sur la carte de sondage était de 10km.



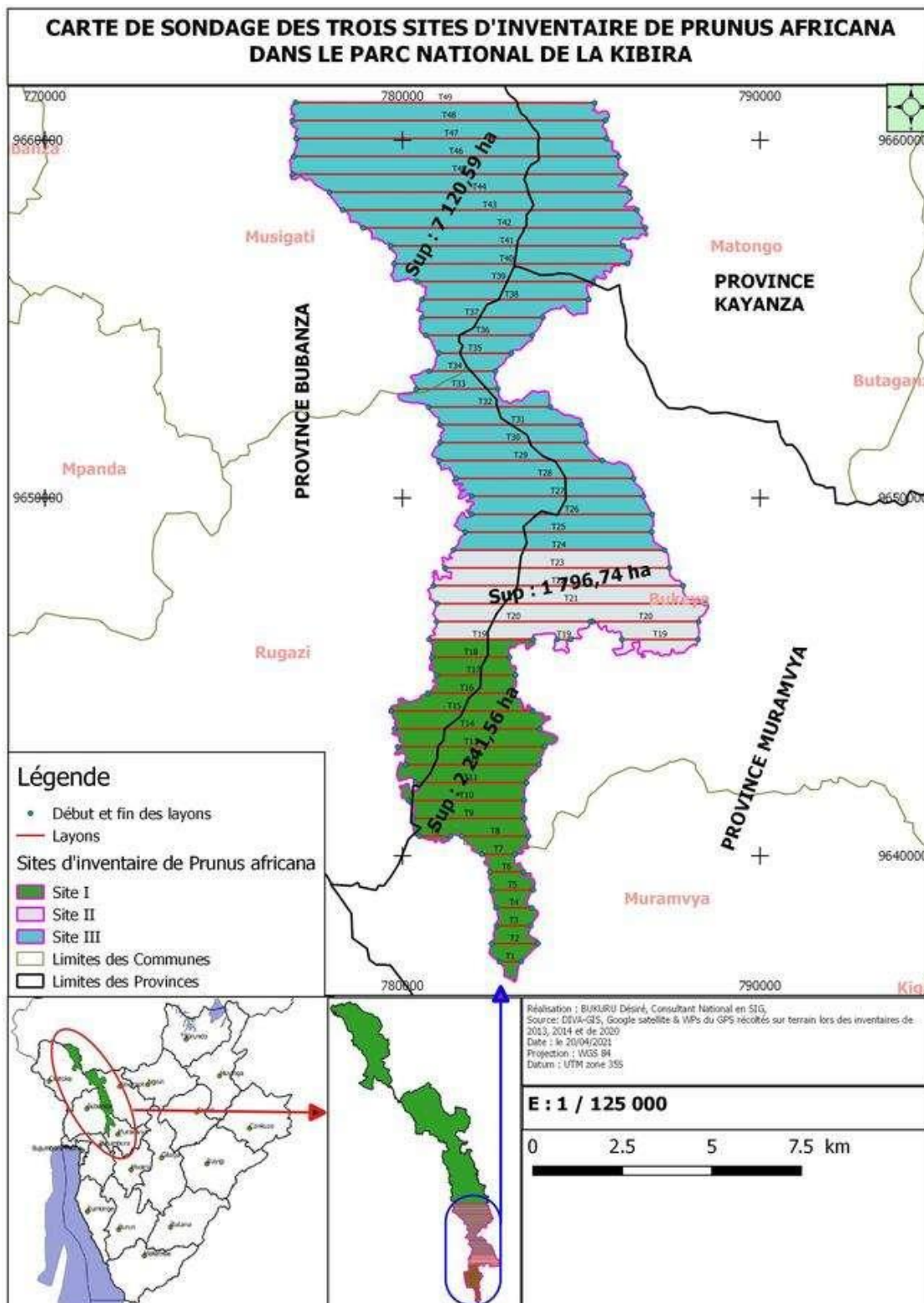


Figure 5: Carte de plan de sondage des trois sites d'inventaires de *Prunus africana* au Parc National de la Kibira

## **IV. 1.2. Mise en œuvre du plan de sondage**

La mise en œuvre du plan de sondage s'effectue à deux niveaux: par la méthode purement classique et par la méthode ACS.

### **IV.1.2.1. Méthode classique**

#### **a) Layonnage**

Le layonnage est une opération qui matérialise le plan de sondage sur le terrain. Il a consisté à l'ouverture des layons de comptage et au chaînage de ces derniers.

L'ouverture des layons consiste à tracer sur le terrain sur une largeur d'environ 1,5 mètre, en suivant une ligne droite, sur le layon préalablement dessiné sur la carte de sondage en suivant une direction magnétique (azimut : Est - Ouest) bien déterminé. De part et d'autre de l'axe de layon, il y a dégagement de la strate herbacée et des gaulis de moins de 5 centimètres de diamètre.

Le chaînage consiste à délimiter les parcelles rectangulaires de 0,5ha échantillons tous les 250 mètres en plaçant les piquets et en mentionnant leur numéro d'ordre

#### **b) Comptage**

Le comptage a consisté à identifier les tiges de *Prunus africana*, à faire la mensuration de la circonférence de la tige à 1,30m ou circonférence à hauteur de poitrine (CHP), à estimer la hauteur du fût, à apprécier l'état du houppier, l'état de santé de l'arbre (V = arbre vivant ; D = arbre dépérissant ; M = arbre mort), relever les épaisseurs des écorces côté exploité et non, et à prendre les coordonnées GPS. Toutes ces informations ont été consignées dans les fiches appropriées dénommées "Fiche de Comptage".

### **IV.1.2.2. Par la méthode ACS**

#### **A) Layonnage**

Il a consisté à positionner, à partir de la borne 125 mètres des parcelles rectangulaires et perpendiculairement, les centres des parcelles circulaires de 0,2ha (rayon = 25,23 m).

#### **B) Comptage**

La technique comptage dans les parcelles circulaires suit le même protocole que dans les parcelles rectangulaires (voir le paragraphe B du point IV.1.2.2).

## **IV. 2. RESULTATS D'INVENTAIRES**

### **IV. 2.1. Distance parcourue, superficie couverte, superficie sondée et taux de sondage**

Le tableau 3 ci-dessous présente la longueur totale des layons ouverts et comptés, la superficie couverte, la superficie sondée et le taux de sondage par site.

Ainsi, pour le premier site sur un total de 17 layons prévus, seulement 15 ont été totalement ouverts et comptés avec une longueur de 27,937km.

Le layon n°1 a été éliminé du fait qu'il passait totalement dans un boisement d'*Eucalyptus*, tandis que le layon 6 a été éliminé du fait de sa mauvaise orientation. La superficie productive couverte est de 2241,56 ha tandis que la superficie totale sondée des parcelles rectangulaires et circulaires s'élève à 59,86 ha. Le taux de sondage est estimé à 2,67%.

Le second site, sur un total de 6 layons prévus, 5 layons ont été totalement ouverts et comptés tandis que l'ouverture du layon 6 n'est pas terminée. La distance totale parcourue est de 33,554 km. La superficie productive est de 1 796,74 ha tandis que la superficie sondée des parcelles rectangulaires et circulaires s'élève à 68,48 ha, soit un taux de sondage de 3,81%.

Le troisième site du PNK, sur 26 layons qui étaient prévus 25 layons ont été totalement ouverts et comptés tandis qu'on a ouvert seulement 2100 m du layon 26. La longueur totale parcourue des layons est de 142,282 km. La superficie productive est 7120,59 ha et la superficie totale sondée des 593,128 de parcelles rectangulaires et 12 circulaires est estimées à 298,96 ha, soit un taux de sondage de 4,20%.

Dans l'ensemble 203,7 km de layons ont été balayés sur une superficie utile de 11 158,9 ha. Le taux de sondage moyen est de 3,83%.

**Tableau 3:Distance parcourue, superficie utile, superficie sondée et taux de sondage**

SS : superficie sondée, St : superficie productive ou totale

Sites	Distance parcourue (Km)	Superficie utile (ha)	Superficie sondée (ha)	Taux de sondage (%)
Site1	27,93	2241,56	59,86	2,67
Site2	33,55	1796,74	68,48	3,81
Site3	142,28	7120,59	298,96	4,20
Total/moyenne	203,77	11158,89	427,30	3,83

## IV2.2. Résultats d'inventaire de *Prunus africana*

### a) Distribution des tiges

Le tableau 4 montre la distribution des tiges totales, tiges vivantes, tiges exploitables (diamètres  $\geq 30$  cm) et leurs densités dans chacun des trois sites. Un total de 184 tiges de *Prunus africana* (diamètre  $\geq 10$ cm) dont 171 tiges sont vivantes et 13 tiges sont dépérissantes ou mortes a été recensé dans le premier site sur une superficie sondée de 59,86ha. Le nombre de tiges totales sur la superficie couverte est de 6890 tiges dont 6403 sont vivantes, soit 93% des tiges totales. Tandis que les tiges exploitables sont estimées 5093 tiges.

Sur un total de 77 tiges de *Prunus africana* (diamètre  $\geq 10$ cm), 75 tiges sont vivantes soit 97,4% des tiges comptées sur la superficie prospectée de 68,48 ha. L'effectif total de tiges sur la superficie couverte est de 2012 tiges dont 45 tiges sont soit mortes ou dépérissantes. Ce qui représente 2,23% des tiges totales.

Dans le site 3 sur 296,96 ha de superficie sondée, on a recensé 220 tiges de *Prunus africana* dont 216 tiges sont vivantes tandis que 4 tiges sont mortes ou dépérissantes, soit 1,81% des

tiges totales. En ramenant sur la superficie totale parcourue de 7120,59 ha, on trouve 5240 tiges totales dont 5145 tiges sont vivantes et 4740 tiges ont le diamètre exploitable (diamètre  $\geq 30$ cm).

**Tableau 4: Distribution des tiges sur la superficie couverte dans trois sites**

d = densité ; N = nombre de tiges ; SS= superficie totale sondée ; Tr = Nombre total de tiges par classe de diamètre ; St = superficie productive totale

Site	Superficie utile (ha)	Superficie sondée (ha)	Tiges mortes		Tiges vivantes		Tiges exploitables		Tiges totales	
			Nombre	Densité	Nombre	Densité	Nombre	Densité	Nombre	Densité
1	2241,56	59,86	13	0,21	171	2,86	136	2,27	184	3,07
2	1796,74	68,48	2	0,02	75	1,1	69	1,01	77	1,12
3	7120,59	298,96	4	0,01	216	0,72	199	0,66	213	0,73
Total	11158,89	427,3	19		462		404		474	
Moyenne	3719,63	142,43	6	0,08	154	1,55	134	1,31	158	1,63

#### b) Densité des tiges de *Prunus africana* à l'hectare

La densité étant le rapport du nombre d'individus par une superficie donnée, l'analyse de la densité d'arbres relative aux sites d'inventaires révèle la richesse du site 1 comparé aux deux autres, le nombre d'arbres par hectare est plus important. Le tableau 4 montre la densité des tiges totales, celles qui sont vivantes et celles qui sont exploitables dans les superficies sondées des trois sites.

La densité du premier site est très élevée (3,07 arbres/ha) contrairement à 1,12 et 0,74 arbres/ha respectivement dans les sites 2 et 3. Il en est de même pour les tiges vivantes et exploitables où les densités des tiges vivantes et celles exploitables du premier site sont supérieures (2,86 tiges/ha et 2,27tiges /ha) à celles des sites 1&2 avec respectivement 1,095 et 0,72 tiges vivantes à l'hectare;1,01 et 0,66tiges exploitables à l'hectare. Ceci s'expliquerait par le fait que certains layons des sites 2&3 traversent une zone rocheuse du versant Est de la crête Congo-Nil dont une grande partie est occupé par les espèces exotiques comme le *Pinus* et le *Callitris*.

#### IV.2.3. Structure en diamètre

Le tableau 5 ci-dessous montre la distribution des tiges vivantes dans les différentes classes de diamètre d'amplitude 10. Dans les trois sites on constate une forte densité de tiges vivantes de *Prunus africana* dans la classe de 60 à 70 cm de diamètre.



Les figures 6, 7 et 8 ci-dessous montrent la structure des classes de diamètre des tiges recensées dans trois sites prospectés. L'analyse de la structure du stock de tiges montre que l'essentiel des tiges (87%) ont un diamètre compris entre 20 et 120 cm. Toutefois, les classes de 30 à 80 cm sont mieux représentées jusqu'à 55 % du total des tiges vivantes.

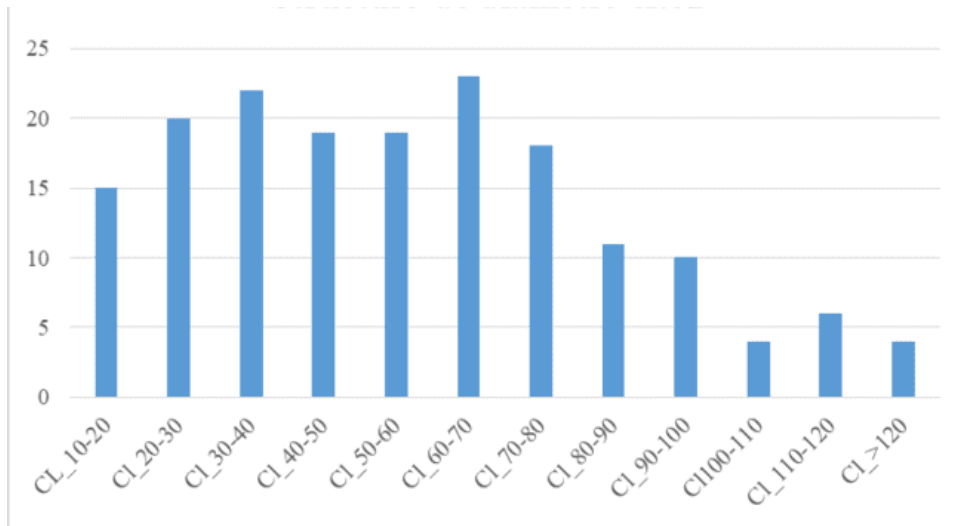


Figure 6: Classe de diamètre site1 au PNK

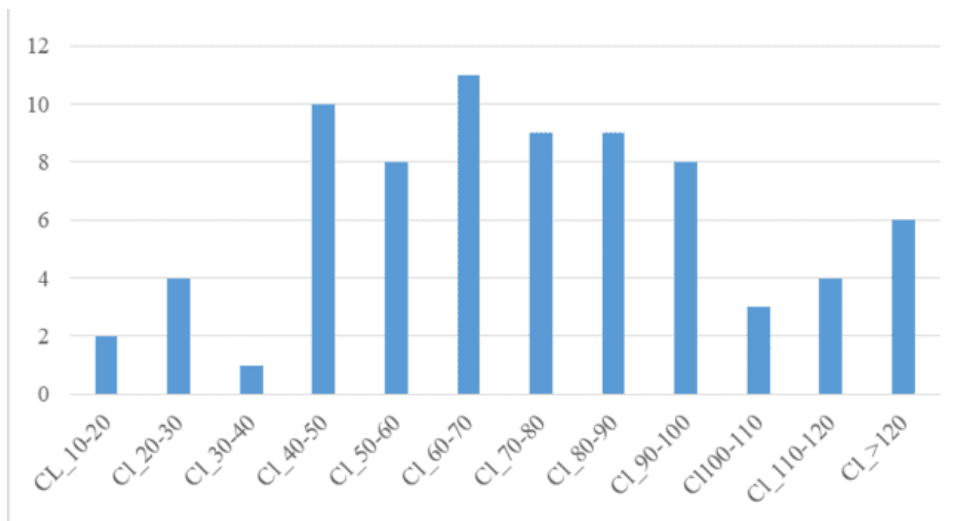


Figure 7: Classe de diamètre site 2 au PNK

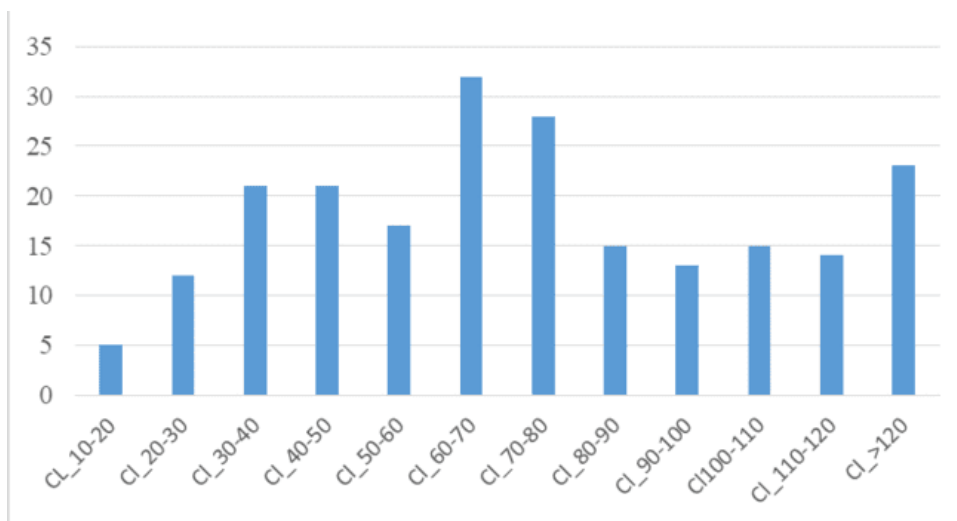


Figure 8: Classe de diamètre site3 au PNK

#### IV.3.1. Effectifs des tiges exploitables de *Prunus africana*

A l'issu du traitement des données, quelques résultats qui suivent ont été obtenus. L'analyse de la variance (ANNOVA) nous a permis de dégager une conclusion sur la distribution des tiges à partir des données dans les classes de diamètre des trois sites. Etant donné que les effectifs de tiges dans une zone donnée est le produit de la densité par la superficie utile, les effectifs totaux de la zone du PNK déjà couverte par les inventaires est la somme des effectifs de tiges totales dans les trois sites. Ainsi, un total de 13516 tiges vivantes de *Prunus africana* a été estimé pour toute la zone couverte par les inventaires au PNK.

Si l'on considère 30 cm comme le diamètre minimum d'exploitabilité (DME) des tiges de *Prunus africana*, on estime à 11643 tiges exploitables pour la superficie prospectée de 11158,89 ha dans les trois sites du PNK.

L'analyse de la variance montre que la F test (19,53) est supérieur à la valeur critique de F (3,28) et que le P-valeur (0,00000252553) est inférieur au seuil de 5%. On peut affirmer qu'il y'a une différence significative entre les valeurs de la densité moyenne *Prunus africa* par hectare dans les trois sites d'inventaire dans le PNK. On constate que la densité moyenne de *Prunus africa* est plus élevée dans le site1, suivie de celle du site 2 tandis que la densité du troisième site vient en troisième position (voir feuille de calcul en annexe).

Tableau 5: Effectifs totaux de tiges de *Prunus africana* dans les trois sites de production du PNK

Superficie totale (ha)	Densité des tiges/ha	Densité des tiges exploitables /ha	Effectifs totaux des tiges vivantes	Effectifs totaux des tiges exploitables
2241,56	2,86	2,27	6403	<b>5093</b>
1796,74	1,01	1,01	1968	<b>1810</b>
7120,59	0,72	0,66	5145	<b>4740</b>
<b>11158,89</b>			<b>13516</b>	<b>11643</b>

#### IV.4. Estimation du stock et simulation du quota annuel

##### IV. 4.1. Estimation du stock

Connaissant les effectifs totaux des tiges exploitables (tableau 6) et de la productivité moyenne par tige dans trois sites respectivement 53,05kg dans le premier site, 62,38kg dans le deuxième site (Betti et al, 2013) et 71,30kg dans le troisième site, il est possible d'estimer le stock disponible dans trois sites du PNK.

Sur base de ces rendements, le stock exploitable des écorces humides pour les tiges de diamètre  $\geq 30$ cm est calculé en utilisant la formule suivante :

$Q_h = N * r$  où  $Q_h$ = quantité d'écorce fraîche

N : nombre de tiges

r : rendement ou productivité moyenne

Etant donné que l'écorce de *Prunus africana* est exportée en masse de matière sèche, le passage de la masse humide à la masse sèche implique une perte de la teneur en eau qui est proportionnelle à 50% ( $Q_s = Q_h/2$ ). Or pour une exploitation durable de *Prunus africana* du PNK et pour harmoniser les résultats obtenus dans les trois sites d'inventaires de 2013, 2014 et 2020, et dans un souci de respect du principe de précaution nous avons retenu la productivité moyenne d'écorces sèches du premier site (26,5kg) dont la masse des écorces humide a été directement pesée. Le stock annuel exploitable d'écorces humides de *Prunus africana* dans les trois blocs du PNK est le rapport du stock total et la période de rotation.

##### IV.4.2.Simulation du quota annuel

Pour une exploitation durable, il faut prévoir une période de rotation pour que la partie exploitée soit entièrement recouverte d'écorces. L'évaluation du potentiel de régénération après, 6,58 ans a montré que les arbres écorcés en 2013 dans le PNK recouverts d'écorces sur toute leur tige sont estimés à 26,09%. De façon générale, le taux de régénération des écorces pour l'ensemble écorcés en 2013 est estimé à 49,34% pour le recouvrement calculé et 39,7% pour le recouvrement estimé visuellement (OBPE, 2020). Dans leurs recommandations, les participants à la réunion régionale du Programme CITES sur les espèces d'arbres en Afrique, organisée par le Secrétariat, en collaboration avec l'Organisation internationale des bois tropicaux (OIBT), tenue à Dar es-Salaam, République-Unie de Tanzanie, du 11 au 15 mars

2019, a recommandé une période de demi-rotation de 7 ans. Nous retenons cette période qui a été logiquement fixée après plusieurs études scientifiques réalisées dans différents sites.

Ainsi, le quota annuel ( $Q_a$ ) d'exploitation des écorces sèches est calculé avec la formule suivante :

$$Q_a = Tr * Ms / T$$

où  $Q_a$  : quota annuel

Tr : effectif total des tiges

Ms : masse d'écorces moyenne sèche

T : période de rotation

Le tableau7 ci-dessous présente les résultats obtenus. Le quota de *Prunus africana* à prélever dans les trois sites du PNK sur une base soutenue est estimé à 44,07 tonnes d'écorces sèches par an.

Tableau 6:Simulation du quota d'exploitation de *Prunus africana* au PNK

Site de production	Effectifs totaux de tiges exploitables	Productivité moyenne par tige (Kg d'écorces sèches)	Période de rotation (ans)	Quota annuel (Kg d'écorces sèches)
Site1	5093	26,5	7	19280,64
Site2	1810	26,5	7	6852,14
Site3	4740	26,5	7	17944,29
Total	11643	26,5	7	44077,07

## **Chapitre V. AMENAGEMENT PROPOSE**

### **V. 1. OBJECTIFS DE L'AMENAGEMENT**

Le présent chapitre présente les mesures de gestion à adopter pour une valorisation des écorces de *Prunus africana* dans le Parc National de la Kibira.

De façon générale, l'objectif visé par cet aménagement est de garantir une gestion durable de *Prunus africana* dans les trois sites prospectés du le Parc National de la Kibira à travers :

- Une récolte qui n'entraîne pas le déclin de l'espèce dans son aire de distribution ;
- Une récolte qui n'entraîne pas la dégradation de son habitat ;
- 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.

### **V.2. PARAMETRES D'AMENAGEMENT**

Pour garantir une gestion durable de *Prunus africana* dans le Parc National de la Kibira, le Burundi a défini les mesures d'aménagement qui portent essentiellement sur : (i) la technique d'écorçage, (ii) la rotation, (iii) le diamètre minimum d'exploitabilité (DME) et (iv) le quota annuel.

#### **(i) Technique d'écorçage**

En se basant sur une étude détaillée et une modélisation matricielle des populations, Stewart (2001) a montré que l'exploitation des grands arbres de cette espèce n'est pas durable et entraîne un déclin de population (CITES, 2006). De multiples techniques ont été essayé et on a constaté qu'avec l'écorçage des deux quarts opposés des arbres de diamètre  $\geq 30$  cm, en commençant à 1,30 m du sol et finissant à la première branche, ce système a permis de réduire la mortalité des arbres dans les sites de forêt humide du Cameroun. Ainsi, la technique retenue pour cet aménagement est celle des 2/4 opposés qui présente plusieurs avantages sur les plans écologique et pratique. Par ailleurs, cette technique a été recommandée par le comité pour les plantes de la CITES à travers une étude du commerce important sur le *Prunus africana* qui a été réalisé par Cunningham(2005).

De même, les tiges de *Prunus africana* retenues pour écorçage dans l'étude de 2013 avaient un diamètre supérieur ou égal à 30 cm (Betti, 2013). Dans une étude d'évaluation du potentiel de régénération des écorces des sites de production de 2013 et 2014 réalisée en 2019, on note que la classe de diamètres 30-40cm des tiges des arbres inventoriées en 2013/2014 n'existe plus en 2019. Les résultats de cette étude révèlent la continuité de la croissance radiale des tiges de *Prunus africana* écorcés en 2013 et 2014. Ainsi, on peut affirmer sans ambages que la technique d'écorçage des arbres suivant les 2/4 opposés ne nuit pas à la continuité de la croissance en diamètre des arbres.

## (ii) **Rotation**

Pour une bonne exploitation des écorces de *Prunus africana* on doit tenir compte de la période de rotation entre la première et la deuxième récolte d'écorces. La période minimale de rotation a été trouvée entre 7 et 8 ans (Ingram, 2014). Selon l'étude menée par l'OBPE(2020) pour voir la réaction des arbres écorcés en 2013 et 2014, on constate que la partie écorcée a été entièrement recouverte seulement pour 26,09% des arbres écorcés après une période de 78mois (juin 2013 à décembre 2019).

Dans le cadre de cet aménagement, T= 7 ans, est la rotation retenue. En d'autres termes, pour revenir écorcer les deux premiers 2/4 opposés exploités, il faudra attendre 14 ans.

## (iii) **Diamètre Minimum d'exploitabilité (DME)**

Le Diamètre Minimum d'Exploitabilité (DME) du *Prunus africana* a été défini au Cameroun à 30 cm et est utilisé en RDC (ICCN, 2015). Il est mesuré à hauteur de poitrine c'est-à-dire à 1,30 mètre au-dessus du sol. Dans le cadre du présent aménagement, ce diamètre doit être au moins de 30 centimètres. En l'absence d'études qui précisent l'adoption de ce DME, on considère le diamètre utilisé dans les pays qui exploitent le *Prunus africana* comme le Cameroun et la République Démocratique du Congo.

## (iv) **Quota annuel**

En se basant sur la période de rotation de 7 ans comme le montre le tableau n° 6 ci-dessus, le quota annuel d'exploitation d'écorces sèches dans les trois sites du PNK est estimé 44,07 tonnes.

## **V.3. Prescription d'Aménagement**

Les activités prévues dans le cadre de cet aménagement sont décrites ci-dessous. Elles ont l'objectif de garantir une gestion durable de *Prunus africana* dans les trois sites inventoriés du Parc National de la Kibira. Elles devront s'exécuter dans la chronologie.

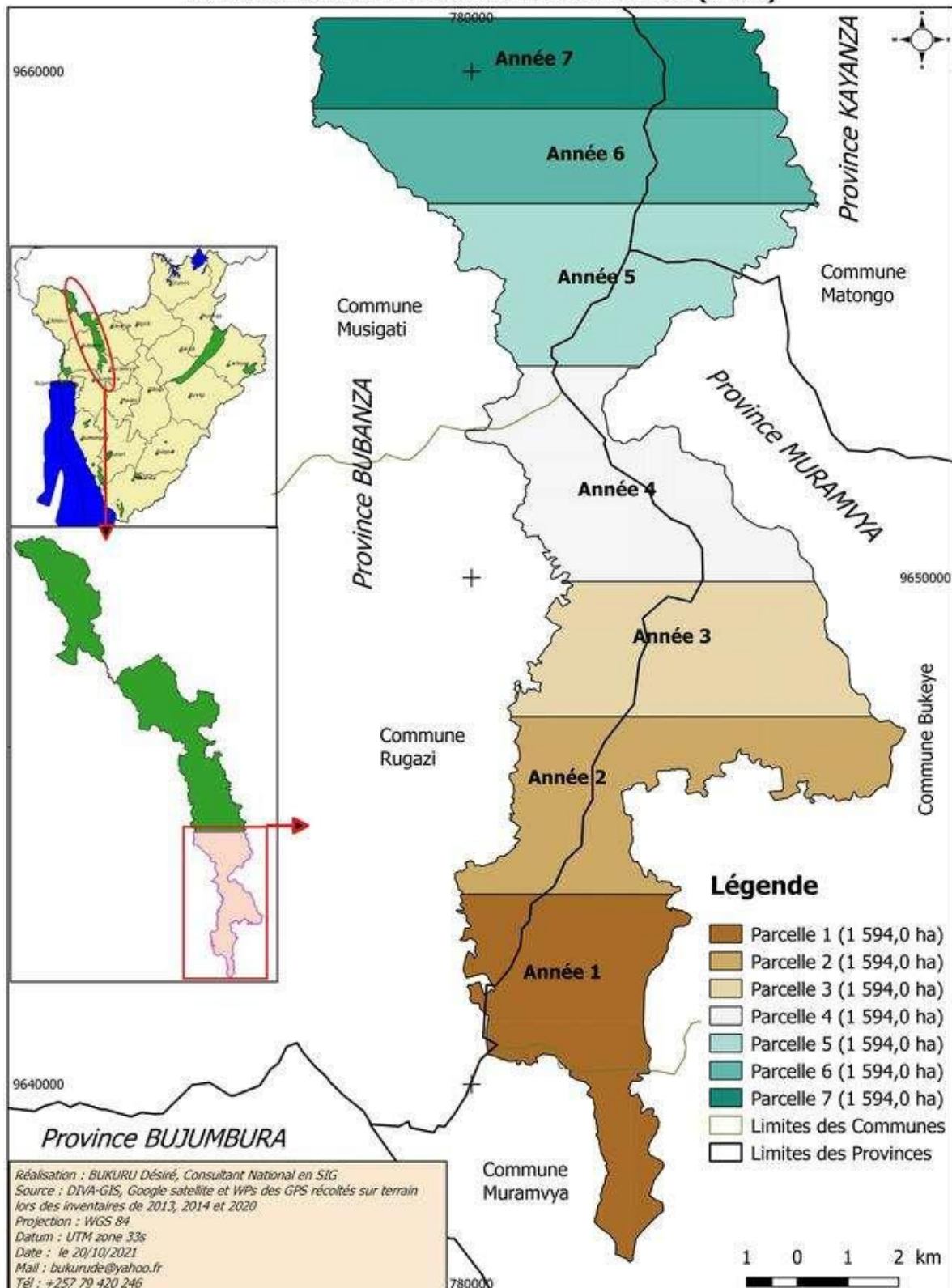
### **V.3.1. Parcellaire**

L'exploitation se déroulera dans une parcelle dont les limites, décrites sur une carte géo référencée et validée par le Centre d'Information Environnementale (unité de cartographie) de l'OBPE. Pour ce faire, des parcelles doivent être délimitées sur base de la période de rotation et de la densité des tiges exploitables de façon à équilibrer la récolte annuellement.

Le PNK couvre une superficie de 40 000 ha. La partie du Parc déjà inventoriée est de 11 158,89 ha, représentant seulement 27,9% de la superficie totale.

En considérant une demi-rotation de 7 ans, l'exploitation devra être conduite dans des assiettes annuelles de 1 594 ha (Figure9).

**CARTE DE SUBDIVISION DES PARCELLES D'EXPLOITATION DE PRUNUS AFRICANA EN FONCTION DE LA PERIODE DE ROTATION (7 ans)**



**Figure 9: Carte des parcelles d'exploitation annuelle**

### V.3.2. Inventaire d'exploitation et la phase l'exploitation

Chaque année, l'exploitation sera précédée par un inventaire d'exploitation qui doit se réaliser à 100% d'intensité d'échantillonnage dans les parcelles annuelles en cours. Dans cette optique, un plan de sondage sera élaboré avec quadrillage des parcelles où les unités de comptage seront matérialisées.

Au cours des activités d'inventaire d'exploitation, elles porteront sur les tiges ayant un DME  $\geq 30$  cm à 1,30m au-dessus du sol. Les opérations consisteront à :

- Identifier l'espèce de *Prunus africana*,
- Faire le marquage de chaque tige exploitable par un numéro,
- Prendre les coordonnées GPS de chaque tige exploitable,
- Mesurer le diamètre de la tige,
- Mesurer la hauteur exploitable (à partir de 1,30m jusqu'à la première grosse branche),
- Décrire l'état de santé de l'arbre (dépérissement en fonction du séchage du houppier),
- Décrire la qualité de l'écorce (normal, mauvais, très mauvais, mort).

Pour calculer les quantités d'écorces exploitables et le quota, on va utiliser la productivité moyenne de 26,5kg pour chaque tige exploitable recensée. Les résultats des inventaires d'exploitation permettront de revoir le quota annuel sur des limites ne devant pas dépasser 15% du quota arrêté sur base des inventaires d'aménagement, et aussi d'identifier les tiges à conserver comme semencières. La mise en œuvre des travaux d'inventaires se dérouleront sous la supervision de l'administration forestière. La demande du permis de quota adressée au ministre chargé de l'environnement sera subordonnée par la présentation d'un certificat de conformité délivré par l'OBPE. Le permis devra préciser le nombre de tiges à écorcer, le poids des écorces humides et le poids sec. Les quantités autorisées devront être communiquées à la CITES pour validation et publication.

L'exploitation aura lieu pendant la saison des pluies (octobre à Avril) dans la parcelle annuelle autorisée. La technique de prélèvement des écorces doit respecter le principe d'écorçage des deux quarts opposés à partir de 1,30 cm au-dessus du sol jusqu'à la première grosse branche. Les deux autres quarts ne devront être écorcés qu'après une période de rotation de 7 ans.

Les ouvriers doivent être formés pour enlever les écorces verticalement du bas de la tige vers la première grosse branche. Ces derniers peuvent utiliser la machette avec son bout large ou des instruments en bois taillés au bout pour éviter de blesser le cambium.

Après les opérations d'exploitation, la parcelle devra être fermée à l'exploitation pendant 7 ans. Il faudra s'assurer que les prélèvements se font dans le respect des quantités d'écorces autorisées car les quotas ne devront pas être dépassés.



#### **V.4. Programme de reboisement et protection de l'espèce de *Prunus africana***

Afin d'accroître le stock pour augmenter la quantité des écorces dans l'avenir, un programme de reboisement devra produire des plants de *Prunus africana* pour chaque campagne sylvicole. A cet effet les travaux de multiplication des plants doivent être menés au tour du PNK et enrichir les sites de la Kibira par la méthode de reconversion sur les zones non peuplées par *Prunus africana* pour agrandir le peuplement.

A cet effet, un appui aux populations locales devra être fait à travers :

- la sensibilisation des populations sur l'importance socioéconomique de *Prunus africana* ;
- la formation sur la technique d'installation des pépinières,
- la plantation et les techniques de récolte des écorces;
- la fourniture des plants.

Afin d'assurer une exploitation durable du stock disponible de *Prunus africana*, des mesures suivantes doivent être prises et mises en œuvre :

- l'interdiction d'abattage des tiges de *Prunus africana* en vue de l'écorçage,
- le renforcement de la surveillance des feux de brousses par un système d'alerte rapide,
- l'ouverture des layons des inventaires doit minimiser la destruction des végétaux,
- la technique d'écorçage doit être vulgarisée avant l'exploitation,
- l'administration forestière doit renforcer les mesures de protection dans les sites du *Prunus africana* et de contrôle sur les frontières.

#### **V.5. Programme de recherche**

Suite à l'insuffisance des données scientifiques fiables sur le comportement de l'espèce avant et après l'exploitation, certains aspects méritent des données scientifiques fiables notamment :

- l'établissement de la situation de référence du *Prunus .africana* au Burundi à côté des programmes de reboisement ;
- l'impact de la distribution spatiale du *Prunus africana* sur les autres espèces
- le temps de reconstitution 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 assistée;
- l'impact des activités d'exploitation sur la conservation de l'aire protégée ;
- la détermination du diamètre maximal de la tige à exploiter ;
- la productivité moyenne des tiges exploitables;
- la révision de la période de rotation en se basant sur les résultats de recherché au niveau local;
- le suivi de la variabilité du principe actif en fonction des paramètres biophysiques;
- la proposition des modèles de gestion de *Prunus africana* en milieu planté et naturel.
- 

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

## **V.6. Commercialisation et traçabilité**

Dans le cadre du commerce des écorces de *Prunus africana*, le Burundi adopte, par voie réglementaire, des systèmes de traçabilité et de légalité des produits d'exploitation, par des documents sécurisés, destinés à renforcer la transparence de l'origine des produits forestiers. Ces documents comportent : l'agrément forestier qui donne accès à la profession d'exploitant des écorces de *Prunus africana*, le titre d'exploitation ou permis qui donne accès à la ressource, le cahier de chantier avec des feuillets où sont portés chaque jour la date, les sous parcelles de 25 ha, les numéro des tiges écorcés, le document des lettres de voiture qui devront accompagner les produits de la forêt vers soit l'usine soit encore directement vers les points de sortie, les certificats ou attestation de l'exportation, etc.

## **V.7. Révision du plan simple de gestion**

La période de demi- rotation étant fixée à 7 ans pour la gestion de *Prunus africana* dans les trois sites du PNK, le plan simple de gestion sera révisé après 7 ans.

En se basant sur les résultats de la recherche et des nouveaux inventaires d'aménagement, certains paramètres, pourront être revus. Il s'agit notamment de la période de rotation, du DME et du quota annuel.

## CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

L'élaboration du présent plan simple de gestion s'est essentiellement basée sur les résultats d'inventaires dans les trois sites du PNK dans le cadre de gestion du *Prunus africana*. Elle s'est également appuyée sur les modèles de rapports des plans d'aménagement de *Prunus africana* au Cameroun et en RDC.

Au Burundi, la distribution de *Prunus africana* au Burundi est moins documentée. Les seuls sites connus actuellement sont le PNK, la RNFB et quelques sites des environs du PNR à Muremera.

Dans le PNK, *Prunus africana* est quasiment distribué dans ses quatre secteurs (TEZA, RWEGURA, MABAYI et MUSIGATI) sur une superficie de 40.000ha. Les trois sites qui ont été couverts par les inventaires de 2013,2014 et 2020 totalisent une superficie de 11158,89ha qui correspond à la partie sud du PNK dans les secteurs TEZA et MUSIGATI. Les accords de financement à petite échelle signés entre l'OBPE et la CITES en 2013,2014 et 2019 ont permis à ce dernier d'organiser une formation des équipes techniques d'inventaire et la réalisation proprement dite des inventaires dans les deux secteurs du PNK en juin 2013, juin 2014 et juin-août 2020.

Les densités des tiges vivantes de *Prunus africana* dans les trois sites sont respectivement estimées à 2,86 tiges/ha (site1), 1,095tiges/ha (site2) et 0,72tiges/ha dans le site3. L'effectif total des tiges à prélever de manière à garantir la durabilité de l'exploitation à une densité de 2,27 tiges/ha dans le site1, 1 tige/ha (site2) et 0,66 tiges/ha (site3) est estimé à 11643 tiges.

Le quota de *Prunus africana* à prélever dans le site1 sur une base soutenue est estimé à 19,28 tonnes d'écorces sèches par an. Tandis qu'il est reparti à 6,84tonnes par an pour le site2 et 17,94 tonnes par an pour le site3. Le quota annuel moyen à prélever est estimé à 44,07tonnes d'écorces sèches par an

Les études techniques n'ont pas permis une bonne connaissance du potentiel réel de la zone prospectée du PNK en *Prunus africana* en surestimant les stocks (absence de données sur les tiges improductives) et considérant une distribution homogène de la densité de tiges.

Afin d'assurer une gestion durable de *Prunus africana*, surtout dans un contexte où les études scientifiques restent insuffisantes pour combler les lacunes dans le mode de gestion des ressources forestières en général et du *Prunus africana* en particulier, la gestion du stock de la zone prospectée devrait se faire en fonction des plans de gestion améliorés.

Ainsi, afin d'éviter le déclin de cette espèce dans le PNK, les mesures d'aménagement ci-dessous devraient être prises en compte. Il s'agit notamment de :

- Poursuivre les inventaires dans le Parc National de la Kibira et dans les autres zones où cette espèce a été signalée comme la RNFB pour une meilleure estimation du stock en vue d'une potentielle exploitation commerciale plus rentable ;

- Compléter l'étude sur la biologie, l'écologie de *Prunus africana*, la période de rotation et le de diamètre minimum exploitable ;
- Prélever les 2/4 n'ayant pas été concernés en 2013 et 2014 pour étudier la performance des écorces nouvellement formées dans la prise en charge des besoins des arbres ;
- Intégrer le *Prunus africana* dans le programme de reboisement et réhabiliter les zones dégradées du PNK avec le *Prunus africana* ;
- Développer un parcellaire approprié de la zone du PNK déjà prospectées en montrant clairement les limites des assiettes annuelles d'exploitation et les quotas correspondant dans chacune des parcelles;
- Conduire des inventaires systématiques (ou d'exploitation) dans chacune des assiettes annuelles délimitées ;
- Elaborer un programme d'actions sur une période de 7 ans qui correspond à la période de rotation. Ce programme comprendra entre autres les objectifs, les activités, les coûts et les intervenants.

## REFERENCES

- Arbonier, M. (1996) : Parc National de la KIBIRA, Plan de Gestion, INECN, 55p.
- Awono A., Tchindjang M., Levang P., 2015. Etat des lieux de la filière écorces de *Prunus africana* : cas des régions du Nord-Ouest et Sud-Ouest du Cameroun. *Revue Scientifique et Technique Forêt et Environnement du Bassin du Congo*, volume 6 : 46-59.
- Betti J. L. (2008). Non-Detriment Findings Report on *Prunus africana* (Rosaceae) in Cameroon,
- 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.
- Betti, J. L. (2014). Projet CITES SSF A 444 : Evaluation du stock d'arbres sur pieds de *prunus africana* au Burundi en vue de son exploitation durable. Rapport final technique (A) et financier (B).
- Gourlet S., 1986. Le Parc National de la Kibira. Quelle potentialité pour quel avenir? Rapport de stage, ENGREF (Montpellier), 97 p.
- Habonayo R., Azihou A F., Dassou G H., Adomou A C., Habonimana B., 2019. Facteurs déterminant l'abondance de *Sericostachys scandens* (Amaranthaceae) dans le Parc National de la Kibira au Burundi. *Journal of Animal and Plant Sciences*, 39 (1): 6359-6371.
- IGEBU (2000)** : Données climatologiques de la Station météorologique de Rwegura du Burundi.
- INECN (1992)** : Compte rendu de la 2e session de travail sur la conservation et la gestion des forêts afromontagnardes. Bujumbura, Burundi.
- INECN et Corps de la Paix (1989)** : Plan de gestion pour le parc national de la Ruvubu. Gitega, Burundi.
- IUSS Working Group WRB. 2015. World Reference Base for Soil Resources 2014, update 2015 International soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. World Soil Resources Reports No 106. FAO, Rome, 192 p.
- Kaburungu S., 1993. Pedogenic Development of Soils at High Altitude in Burundi. PhD dissertation, Louisiana State University and Agricultural and Mechanical College, 182 p.
- Letouzey R. (1982). Manuel de botanique forestière. Afrique Tropicale. Tome 1.
- Lewalle, J. (1972) : Les étages de végétation du Burundi occidental. *Bull. Jard. Bot. Nat. de Belgique*, 42 (1/2) : 247 p.

Nimubona,A. (2014): Stratégie de génération des revenus alternatifs aux ressources naturelles pour les communautés riveraines du Parc National de la Kibira, 56p.

Nkongmenk.,B, Nkenfanck.A, Bindzi.I, Onguene.A.N, Onana.J.M,Bekolo.B,Mbarga.N.L, Nkouna.A.C (2014). Avis de Commerce Non Préjudiciable du *Prunus africana* (*Prunus africana* (Hook) Kalkmann) du Mont Oshie (Arrondissement de Njikwa), « Dans le Prunus Allocation unit (PAU) »NW3 Région du sud-ouest,62p.

Nzigidahera B (2000). Analyse de la diversité biologique végétale nationale et identification des priorités pour la conservation. Institut National pour l'Environnement et la Conservation de la Nature (INECN), 126 p.

OBPE (2020<sub>a</sub>). Enquête sur l'importance socioéconomique du *Prunus africana* au Burundi. Bujumbura, 119 pages

OBPE, (2020<sub>b</sub>). Evaluation du potentiel de régénération des écorces de *Prunus africana* dans les premiers sites de production récoltés en 2013 et 2014 dans le Parc National de la Kibira. Bujumbura, 38 pages.

Sottiaux G., Opdecamp L., Bigura C., Frankart R., 1988. Carte des sols du Burundi. Echelle 1/250000. Notice explicative. AGCD, Bruxelles, 225 p.

Tchuenkam T. E. (2011) : Contribution à la gestion durable de *Prunus africana* (Hook. F.) Kalkman: phénologie et régénération naturelle en plantation et en forêt naturelle. Projet OIBT/CITES sur la gestion durable de *Prunus africana* au Cameroun.

## ANNEXES

<i>Groupes</i>	<i>Nombre d'échantillons</i>	<i>Somme</i>	<i>Moyenne</i>	<i>Variance</i>
densité/ha (Site 1)	12	2,856665553	0,238055463	0,01360508
densité/ha (Site 2)	12	1,09521028	0,091267523	0,00240866
densité /ha (Site 3)	12	0,722504683	0,060208724	0,00061435

## ANALYSE DE VARIANCE

<i>Source des variations</i>	<i>Somme des carrés</i>	<i>Degré de liberté</i>	<i>Moyenne des carrés</i>	<i>F</i>	<i>Probabilité</i>	<i>Valeur critique pour F</i>
Entre Groupes	0,216563243	2	0,108281622	19,5358979	2,52553E-06	3,28491765
A l'intérieur des groupes	0,182909101	33	0,0055427			
Total	0,399472344	35				