UNIVERSITÉ DU BURUNDI
GRENIER DU SAVOIR DU BURUNDI
Dépôt institutionnel officiel
https://repository.ub.edu.bi

Etude de la distribution, évaluation d'importance socio-économique et établissement du statut de conservation d'oxytenanthera abyssinica au Burundi

Niyokwizigira, Lameck; Sous la direction de : Dr Jacques Nkengurutse

2020-08
UB, Faculté des Sciences
https://repository.ub.edu.bi/handle/123456789/124

Document téléchargé depuis le **Grenier du Savoir du Burundi** — https://repository.ub.edu.bi

UNIVERSITE DU BURUNDI



FACULTE DES SCIENCES

_____

ETUDE DE LA DISTRIBUTION, EVALUATION D'IMPORTANCE SOCIO-ECONOMIQUE ET ETABLISSEMENT DU STATUT DE CONSERVATION D'*OXYTENANTHERA ABYSSINIC*A AU BURUNDI

Lameck NIYOKWIZIGIRA

MEMOIRE

Présenté en vue d'obtenir :

Le Diplôme de Master en Sciences et Gestion Intégrée de l'Environnement

Option : Gestion des Ressources Naturelles

_____

Sous la direction de : **Dr Jacques NKENGURUTSE** (Directeur)
Msc. Ir. Claude HAKIZIMANA (Co-directeur**)**

Bujumbura, août, 2020

_____

DEDICACES

A notre Chère Epouse Rosette MUREKATETE ;

A notre Père Balthazar NTAKIMAZI;

A notre Regrettée Mère Véronique MUKURI;

A nos Frères et Sœurs ;

Et à tous ceux qui nous sont vraiment chers ;

Nous dédions ce mémoire.

REMERCIEMENTS

La réalisation de ce travail de fin d'études du cycle de Master a été possible grâce à la contribution tant scientifique, financière que morale de nombreuses personnes.
Nous remercions d'abord l'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique (IRSNB) pour son appui à l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement (OBPE) dans la mise en oeuvre du « Programme de recherche, échange d'information, sensibilisation et conservation de la biodiversité au Burundi » et le programme VLIR-UOS/UB qui ont apporté un appui financier dans la réalisation de la présente étude.

Nos vifs remerciements s'adressent également au Professeur Anastasie GASOGO et à Monsieur Salvator MINANI qui ont marqué nos premiers pas de chercheur en encadrant notre travail de fin d'études du premier cycle universitaire. Leur encadrement tant moral que scientifique, leurs conseils et leur encouragement nous ont donné l'envie de continuer. Nous leur sommes reconnaissants.
Que nos sincères remerciements parviennent plus particulièrement à notre promoteur Dr Jacques NKENGURUTSE qui, malgré ses multiples fonctions et occupations, a accepté de rester de nos côtés dès la conception du sujet de ce mémoire jusqu'à la production de ce document. Chaque fois que nous sommes entrés dans son bureau, nous sommes sortis enrichis. Vous n'avez jamais refusé de nous écouter ou de nous orienter même en cas de multiples occupations. Cher Encadreur, nous vous en remercions infiniment.
Nos vifs remerciements vont également à l'endroit de Monsieur Claude HAKIZIMANA, Cadre à l'OBPE et Co-encadreur du présent travail ainsi qu'au Dr Salvator Ntore du Jardin Botanique de Meise, Belgique et Point Focal du Burundi à l'UICN Est Africa authory qui ont beaucoup contribué dans l'orientation de notre travail. Nous disons merci. Nous ne pouvons pas passer inaperçu les conseils donnés par Monsieur Claude HAKIZIMANA durant la rédaction et les différentes corrections constructives.

Nos sincères remerciements sont également adressés à Monsieur Menus Nkurunziza, Professeur à l'Université du Burundi, pour sa lecture et validation du questionnaire d'enquête et la conception de leur masque de saisie.

Nos sincères remerciements s'adressent également aux personnes qui nous ont aidés dans la collecte des données. Nous pensons à Monsieur Norbert HABIMANA, Préparateur au

Département de Biologie, Monsieur Eliphaz IRAKOZE et Modemoiselle Rosette IRAMPAGARIKIYE, Etudiants en Master en Biologie des Organismes et Ecologie.

Nous ne pourrions pas aussi passer sous silence les innombrables services rendus par nos collègues avec qui nous avons vécu ensemble les deux années de formation de Master en Sciences et Gestion intégrée de l'Environnement en général et ceux de l'Option de la Gestion des Ressources Naturelles en particulier. Qu'ils trouvent ici nos sincères remerciements.

Nous ne pouvons pas clôturer nos remerciements sans dire merci au Professeur Gaspard NTAKIMAZI dans sa compétence incontournable qu'il a manifestée pour mener à bon escient notre formation. Il est Professeur de certains cours et responsable du Master. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude.

SIGLES ET ABREVIATIONS

APRN/BEPB : Association Protection des Ressources Naturelles pour le Bien-Etre de la Population au Burundi
GeoCAT : Geographical Conservation Assessment Tool
IRSNB : Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique
MEEATU : Ministère de l'Eau, de l'Environnement, de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme
MINATTE : Ministère de l'Aménagement du Territoire, du Tourisme et de l'Environnement
OBPE : Office Burundais pour la Protection de l'Environnement
PIB : Produit Intérieur Brut
PND : Programme National de Développement
PNR : Parc National de la Ruvubu
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement
PROTA : Plant Resources of Tropical Africa
QGIS : Quantum Geographic Information System
U.B : Université du Burundi
UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Finalités des critères de la Liste Rouge des Écosystèmes de l'UICN 11
Tableau 2 : Valeurs seuils de l'étendue d'occurrence (EOO) et de la surface d'occupation (AOO) au sein du critère B 13
Tableau 3 : Nombre de répondants à l'enquête dans les communes choisies 21
Tableau 4 : Etendues de surface d'occurrence et surface d'occupation 29

LISTE DES FIGURES

Figure 1: Illustration d'*Oxytenathera abyssinica* a) graines d'O. abyssinica b) touffe d'*O. abyssinica* 3
Figure 2: Carte du couvert végétal du Burundi montrant la zone de prédilection d'*Oxytenanthera abyssinica* 9
Figure 3: Illustration de la surface d'occurrence et de la surface d'occupation 13
Figure 4: Carte de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* au Burundi 16
Figure 5: Illustration d'*O. abyssinica* 17
Figure 6: Multiples usages d'*Oxytenanthera abyssinica* 22
Figure 7 : Usages d'*O. abyssinica* comme bois d'œuvre 23
Figure 8 : Espèces indigènes plus importantes pour la population qu'*O. abyssinica* 24
Figure 9 : Principales menaces pésant sur *Oxytenanthera abyssinica* 25
Figure 10 : Stock d'*O. abyssinica* relatif au nombre de jeunes tiges, adultes et coupés relatif à son exploitation 26
Figure 11: Etat des lieux d'*O. abyssinica* dans les communes de la province Ruyigi, Cankuzo et au niveau du PNR par rapport aux touffes estimées 27
Figure 12 : Etendue de surface d'occurrence et surface d'occupation de la zone d'étude 31

RESUME

La grande partie de la population au Burundi fait recours au bois pour les besoins d'énergie. Cela se combine à la pression démographique qui conduit à la dégradation des écosystèmes naturels et à la perte de la gamme énorme de la biodiversité due à la perte de l'habitat. Notre travail vise la conservation durable d'*Oytenanthera abyssinica* en partant de l'hypothèse que cette espèce serait en danger d'extinction au Burundi. Nous avons procédé par la collecte des données sur terrain et une enquête auprès de la population de la zone d'étude qui correspond à quatre provinces : Cankuzo, Ruyigi, Rutana et Makamba. Le Parc National de la Ruvubu a également été prospecté. La cartographie d'*O. abyssinica* a révelé une superficie de 4.940 km^2 correspondant à l'étendue d'occurrence et 134 km^2 d'étandue d'occupation. *O abyssinica* est une espèce des savanes qui peut également se retrouver dans des galeries forestières et des propriétés agricoles de la population. C'est une espèce d'importance socio-économique avérée. Elle est utilisée dans la construction des maisons et des clôtures et sert comme bois d'œuvre et de cuisson. Les principales menaces qui pèsent sur cette espèce sont essentiellement le défrichement cultural, la surexploitation et les feux de brousses. Quoique cette espèce soit exploitée, les données de la présente étude révèle qu'elle ne serait pas en danger d'extinction.

Mot clés : Burundi, *Oxytenanthera abyssinica*, Liste Rouge de l'UICN, Statut de conservation, distribution géographique, importance socio-économique.

ABSTRACT

The majority of the population in Burundi relies on wood for energy needs. This is combined with population pressure leading to the degradation of natural ecosystems and the loss of the enormous range of biodiversity due to habitat loss. Our work aims at the sustainable conservation of *Oytenanthera abyssinica* on the assumption that this species is in danger of extinction in Burundi. We proceeded through field data collection and a survey of the population in the study area, which corresponds to four provinces: Cankuzo, Ruyigi, Rutana and Makamba. The Ruvubu National Park was also surveyed. Mapping of *O. abyssinica* revealed an area of 4,940 km2 corresponding to the extent of occurrence and 134 km2 of extent of occupation. *O. abyssinica* is a savannah species that can also be found in forest galleries and agricultural properties of the population. It is a species of proven socio-economic importance. It is used in the construction of houses and fences and is used as timber and for cooking. The main threats to this species are mainly cultural clearing, overexploitation and bush fires. Although this species is exploited, data from this study indicate that it is not in danger of extinction.

Keywords: Burundi, *Oxytenanthera abyssinica*, IUCN Red List, Conservation status, geographical distribution, socio-economic importance.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES ii
REMERCIEMENTS iii
SIGLES ET ABREVIATIONS iv
LISTE DES TABLEAUX v
LISTE DES FIGURES vi
RESUME vi
ABSTRACT vi
TABLE DES MATIERES vii
INTRODUCTION GENERALE 1
CHAPITRE I. QUELQUES CONSIDERATIONS SUR L'*OXYTENANTHERA ABYSSINICA* 3
I.1. Origine et répartition géographique 3
I.2. Organographie 3
I.3. Ecologie 4
I.4. Usages d'*Oxytenanthera abyssinica* 5
CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODE UTILISES 8
II.1. Présentation du milieu d'étude 8
II.2. Matériels utilisés 10
II.3. Méthodologie 10
II.3.1. Evaluation du stock et de l'importance socio-économique 10
II.3.2. Analyse et traitement des données 11
II.3.2.1. Traitement des données socio-économiques et de stock 11
II.3.2.2. Evaluation du risque d'extinction selon UICN 11
CHAPITRE III. PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS 15
III.1. Morphologie, phénologie, écologie et distribution 15
III.1.1. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* en province Cankuzo 17
III.1.2. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* en province Ruyigi 18
III.1.3. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* en province Rutana 19
III.1.4. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* en province Makamba 19
III.1.5. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* au niveau du Parc National de la Ruvubu 20
III.2. Les résultats de l'enquête 20

III.2.1. Profil de la population enquêtée 20
III.2.2. Evaluation de l'importance socio-économique d'*Oxytenanthera abyssinica* 21
III.2.3. Evaluation de l'importance relative d'*Oxytenanthera abyssinica* par rapport aux autres espèces indigènes 23
III.2.4. Evaluation des menaces et du sock d'*Oxytenanthera abyssinica* 24
III.2.5. Etat des connaissances sur la propagation et évaluation du niveau d'adhésion aux efforts de conservation d'*Oxytenanthera abyssinica* 28
III.3. Evaluation du risque d'extinction et établissement du statut de conservation d'*Oxytenanthera* abyssinica 29
CONCLUSION GENERALE ET QUELQUES SUGGESTIONS 33
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES 36
ANNEXES 40
Annexe 1 : Questionnaire d'enquete d'étude d'importance socio-économique, du stock et de la distribution géographique d'*Oxythenanthera abyssinica* 41
Annexe 2 : Liste des enquêtés pour les 5 communes (Cendajuru, Gisuru, Kinyinya, Nyabitsinda et Kibago) 47
Annexe 3 : Les collines abritant *Oxytenanthera abyssinica* dans notre zone d'étude 50

INTRODUCTION GENERALE

Le secteur agricole du Burundi occupe plus de 94% de la population active et contribue pour plus de 50% du PIB, procure au pays plus de 90% des recettes en devises et fournit 95% des apports alimentaires. Les forêts naturelles et artificielles occupent environ 200.000 hectares et sont consacrées à la protection du patrimoine foncier contre l'érosion, la régulation des systèmes hydrologiques, la conservation de la faune et la fourniture du bois de chauffe, de construction et d'œuvre (Angoran, 2004). Nous signalons que la pression démographique, l'agriculture intensive et la recherche du bois de chauffage présentent un impact négatif sur les terres et sur la biodiversité en dehors des aires protégées.

Au Burundi, la dégradation de la biodiversité ne cesse d'augmenter. Les écosystèmes sont en état de santé très précaire et les espèces se perdent chaque année suite aux actions anthropologiques. Nous pouvons citer *Hyparrhenia* et *Eragrostis* ou à *Loudetia simplex* qui sont de formations végétales de dégradation suite à l'agriculture et au surpâturage dans les régions de Mugamba, Bututsi et Kirimiro. Nous avons également *Euphorbia dawei*, *Cynometra alexandri* et *Dorstenia barnimiana* qui sont déjà disparues et d'autres encore notamment *Strychnos potatorum*, *Zanthoxyllum chalybeum*, *Tamarindus indica*,…etc qui se retrouvent dans la plaine de la Rusizi de façon très dispersée, en individus isolés, où elles ne parviendront plus à reconquérir l'espace. Cela cause du tort à la vie des communautés mais également à l'économie nationale (MEEATU, 2013a).

La stratégie nationale et plan d'action en biodiversité (SNPAB 2013-2020) a inventorié six menaces qui sont à l'origine de la dégradation de la biodiversité et leur hiérarchisation montre que la déforestation est le problème le plus préoccupant. Ces menaces sont ainsi alignées par ordre d'importance en la dégradation de l'habitat, la déforestation, la surexploitation, la pollution, la prolifération d'espèces exotiques et les changements climatiques (MEEATU, 2013a). Dans son Programme National de Développement (PND 2018-2027), le Burundi a mis l'accent sur la protection des sols, la sauvegarde du capital forestier, la délimitation des principales réserves et la conservation de la biodiversité, la lutte contre la pollution et les changements climatiques (Gouvernement du Burundi, 2018).

Au Burundi, *Oxytenanthera abyssinic*a serait une espèce caractéristique des dépressions de l'Est. L'exploitation de bambousaie dominée par *O. abyssinica* conduirait à la diminution considérable du stock de cette espèce qui deviendrait de plus en plus rare dans la région de

Kumoso (MEEATU, 2013a). Comme le signale Nzigidahera (2000), la bambousaie dominée par *O. abyssinica* offre à la population la possibilité de fabrication de divers objets dont plusieurs entrent dans le commerce comme source de revenus. Cependant, l'exploitation d'*O. abyssinica* combinée à l'agriculture et à la pratique des feux pourraient conduire à la perturbation du faciès de bambousaie (Nzigidahera, 2000). C'est dans ce contexte que l'Office Burundais pour la Protection de l'Environnement (OBPE) a initié un projet d'étude sur distribution, évaluation du stock et établissement du statut de conservation d'*Oxytenanthera abyssinic*a dans les provinces Cankuzo et Ruyigi.

Le présent travail de recherche est une contribution à l'étude de la distribution, évaluation d'importance socio-économique d'*Oxytenanthera abyssinica* au Burundi afin d'en établir le statut de conservation. Quant à l'originalité, nous signalons que notre étude est la toute première effectuée de façon spécifique sur *Oxytenanthera abyssinica* à l'échelle nationale.

Les conclusions de cette étude pourraient constituer de référence aux études ultérieures qui se feront sur *Oxytenathera abyssinica* étant donné que son aire de distribution ainsi que d'autres informations préliminaires sur cette espèce seront connues au Burundi. Ici, nous pouvons citer par exemple les études approfondies sur la domestication de l'espèce.

Eu égard aux rapports du MEEATU (2013b) et Nzigidahera (2000b), *Oxytenanthera abyssinica* serait menacée d'extinction au Burundi. Notre étude aidera donc à vérifier cette hypothèse. L'objectif global de notre travail est la conservation durable d'*Oxytenanthera abyssinica* au Burundi.

Plus spécifiquement, l'étude cherche à :
(i) évaluer le stock existant d'*Oxytenanthera abyssinica* ;
(ii) indiquer la zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* à base des coordonnées GPS ;
(iii) indiquer les menaces qui pèsent sur *Oxytenanthera abyssinica* ;
(iv) évaluer l'importance socio-économique d'*Oxythenanthera abyssinica* ;
(v) évaluer le niveau d'adhésion de la population aux efforts de conservation de cette espèce et
(vi) établir le statut de conservation d'*Oxytenanthera abyssinica*.

L'étude s'articule sur (o) une introduction générale, (i) quelques considérations sur *Oxytenanthera abyssinic*a, (ii) des matériels et des méthodes adoptés pour la réalisation de l'étude ainsi que (iii) la présentation et discussion des résultats ainsi que (iv) une conclusion générale et quelques perspectives.

CHAPITRE I. QUELQUES CONSIDERATIONS SUR L'*OXYTENANTHERA ABYSSINICA*

I.1. Origine et répartition géographique

Oxytenanthera abyssinica est une espèce d'origine africaine (Atchrimi *et al.,* 2017). Cette espèce est largement répandue en Afrique orientale et occidentale (Mekuriam *et al.*, 2012). Elle se produit dans les poches des zones forestières sèches, dans les forêts de savane et le long des rivières. Les populations naturelles sont présentes dans toute l'Afrique. Sa répartition en Afrique orientale se situe depuis l'Éthiopie dans le nord et jusqu'au Malawi, en Zambie et au Zimbabwe (Brias *et al.,* 2009).

En Afrique occidentale, l'espèce est présente dans certaines régions du Ghana et du Sénégal. En Ethiopie, l'espèce pousse sur des collines sèches et rocheuses où la température moyenne annuelle est supérieure à 30°C et où une pluviométrie annuelle varie de 700 à 1000mm. L'espèce se trouve principalement dans la partie occidentale du pays vers la savane boisée du Soudan à une altitude comprise entre 1200 et 2000 m. L'espèce a été introduite dans plusieurs pays d'Asie, notamment en Inde. Les touffes d'*O. abyssinica* prospèrent sur des sols pauvres et indiquent une zone tampon pour les zones désertiques (Brias *et al.,* 2009).

I.2. Organographie

Oxytenanthera abyssinica est l'une des espèces de bambous. Les tiges forment des touffes et des ramifications. La germination et la croissance des graines a été décrite chez *O. abyssinica* (Fanshawe 1972).



Figure 1: Illustration d'*Oxytenathera abyssinica* : A) graines d'*O. abyssinica* B) touffe d'*O. abyssinica.* Source : Auteur

Comme le montre la **Figure 1**, *O. abyssinica* pousse de manière grégaire en bouquets de 3 à 80 pieds. Les touffes ont généralement un diamètre variant entre 0,3 à 6,1 m (Fanshawe, 2018). La croissance du massif au niveau du sol est normalement périphérique, c'est-à-dire que les nouvelles pousses sont produites sur le périmètre de la touffe. L'espacement des tiges dans une touffe est presque contigu et sont séparées de 5 à 15 cm (Fanshawe 1972).

La taille de la partie aérienne de la tige est affectée d'un nombre des facteurs dont les deux les plus importants sont le stade de développement atteint dans le cycle de vie et le site. La plupart des bambous fleurissent et meurent au terme d'un cycle de vie variant de 5 à 50 ans. Le cycle de vie d'*O. abyssinica* est compris entre 14 à 21 ans. Les tiges produites au cours des premières années du cycle de vie sont naturellement minces et courtes, de l'ordre de 12 cm de diamètre et 18 à 30 m de haut (Fanshawe 1972).

Bien qu'elle soit possible, la floraison d'*O. abyssinica* est influencée par des facteurs environnementaux et elle est parfois suivie par la mort de la plante (Bystriakova *et al.*, 2004) .

I.3. Ecologie

Oxytenanthera abyssinica se rencontre dans les forêts de savane, favorisant les vallées fluviales, formant souvent de vastes peuplements à des altitudes allant de 1 200 à 1 800 m d'altitude. Ses précipitations annuelles varient entre 700 à 1 000 mm. L'espèce est facilement adaptée aux sols pauvres et constitue une zone tampon pour les zones désertiques (Bahru *et al.,* 2015).

I.3.1. Multiplication par les graines

Selon (Fanshawe 1972), les plantes produisent leurs graines en mars et avril et meurent en Juin, Juillet et Août. Les graines germent pendant la saison des pluies de novembre à mars. La germination en pepinière est influencée par la disponibilité de l'eau. Elle peut même arriver à 3-4 mois dans la saison sèche. Les graines d'*O. abyssinica* sont viables pendant un temps limité. En raison de cette faible viabilité, les semences doivent être ramassés et semés dans des lits de pépinière sans délai (Brias *et al.,* 2009)

I.3.2. Multiplication végétative

Les bambous peuvent plus facilement se multiplier à l'aide du matériel végétatif tel que les rhizomes. Les propagules sont considérées comme réussies et établies quand ils forment de

nouveaux rhizomes et commencent à développer de nouvelles pousses. *O. abyssinica* peut aussi être multipliée par bouturage de tige.

Signalons que l'établissement d'une pépinière de bambou est une solution pratique pour maintenir un approvisionnement régulier pour les plantations et les projets forestiers. La pépinière n'exige pas de gros investissements du fait que l'équipement de base peut être réalisé manuellement (Brias *et al.,* 2009).

I.4. Usages d'*Oxytenanthera abyssinica*

I.4.1. Construction

Le bambou étant à la fois léger et résistant, il présente un intérêt en tant que matériau de construction. En Asie, les chaumes servent couramment à la fabrication d'échafaudages, même pour des chantiers importants. Ils sont également employés pour la construction d'habitations ou de ponts ou pour la fabrication de béton armé. Il existe aussi d'autres matériaux obtenus après transformation comme des planches de parquet, des cloisons, des poutres (Bystriakova *et al., 2004).* Au Kenya, par exemple, seulement 0,6% des bambous récolté est produit dans des fermes (Bystriakova *et al.,* 2004).

I.4.2. Artisanat

Les espèces de bambous y compris *O. abyssinica* sont utilisées dans la fabrication des meubles et autres produits de l'artisanat comme vans et cure-dents Chihongo *et al.* (2000) in (Bystriakova *et al.,* 2004).

Au Madagascar, près de la moitié des ménages vendent du bambou sur le marché national. Il est également utilisé dans la confection des instruments musicaux Ferraro (2001) in (Bystriakova *et al.,* 2004). En Amérique latine, on constate que les bambous sont exploités de façon locale. On exploite les espèces trouvées à proximité au niveau de la Colombie, Equateur et le Brésil. Dans ces localités, le bambou joue un rôle remarquable dans l'économie locale (Bystriakova *et al.,* 2004).

I.4.3. Phytoremédiation

La phytoremédiation étant une technique de l'utilisation des plantes pour éliminer, contenir ou dégrader des contaminants environnementaux présents dans l'eau, le sol ou l'air, les espèces de bambou semblent être de bons candidats pour la phytoremédiation pour plusieurs raisons.
Tout d'abord, elles sont naturellement résistantes aux stress environnementaux (manque d'eau, inondations temporaires, variation de température, ...) ainsi qu'à de nombreux contaminants et par sa grande capacité à l'évapotranspiration.
C'est une plante très productive (la biomasse d'une forêt de bambou mature peut atteindre 287 t/ha) qui trouve de nombreuses applications commerciales. Un autre aspect important est le vaste système racinaire des bambous qui augmente l'activité bactérienne du sol. Les espèces de bambous sont également utilisées pour la dépollution du sol notamment en cas de pollution aux métaux lourds comme le plomb (Gonda, 2012).
Comme le signalent Song *et al.* (2011) et Kahsay *et al.* (2017), les espèces de bambou, *O. abyssinica* n'étant pas épargnée, ont également un grand potentiel dans la réduction du risque d'érosion et une haute valeur en séquestration du carbone du fait de sa croissance rapide et sa forte repousse annuelle après la récolte.

I.4.4. Alimentation

Une étude sur les jeunes pousses de bambou a montré que les pousses sont riches en nutriments (Kahsay *et al.*, 2017). Grâce à leur composition, les jeunes pousses sont des aliments dignes d'intérêt. Leur teneur en protéines est plus élevée que celle de la plupart des légumes et leur composition raisonnable en acides aminés essentiels (sur les 18 acides aminés contenus dans le bambou, plus d'un tiers sont essentiels, en font un aliment végétal nutritif. Les pousses de bambou des hautes terres (*A. alpina*) se caractérisent par une forte teneur en azote (5,40 %), ce qui implique qu'elles peuvent avoir une forte teneur en protéines, mais le bambou des basses terres (*O. abyssinica*) a une faible teneur en azote (3,10 %). Les éléments nutritifs moyens des pousses d'*O. abyssinica* sont dans les proportions : K>N>P>Ca>Mg. Par ailleurs, les jeunes pousses de bambou sont pauvres en matière grasse et présentent une digestibilité élevée et sont répertoriées parmi les légumes riches en phosphore (en moyenne 60mg/100g) (Gonda, 2012). D'après Gonda (2012), les éléments nutritifs présents dans les pousses varient avec leur âge. Dans certaines régions d'Afrique, les espèces de bambou sont également une source de

nourriture et de boisson. En Tanzanie et en Ouganda, les jeunes pousses et les graines d'*O. abyssinica,* sont consommés comme nourriture.

En Tanzanie, cette espèce est utilisée dans la production du vin qui est également connu sous le nom d'Ulanzi (Chihongo *et al.,* 2000; Kigomo 1988 in Bystriakova *et al.,* 2004). *O. abyssinica* est aussi utilisée dans l'alimentation du bétail (Mekuriam *et al.,* 2012).

I.4.5. Médecine

L'utilisation médicale d'*O. abyssinica* est documentée dans différents pays, y compris l'Ethiopie. *O. abyssinica* a également une importance capitale dans les composés phytochimiques comme les antioxydants. *O. abyssinica* est l'une des espèces végétales utilisées pour soigner les maladies gastro-entérites (Malick, 2001).

Encore plus, les espèces de bambous possèdent des qualités médicinales considérables et variées. En effet, *O. abyssinica* contient des fibres, du calcium, du phosphore, du fer, de la thiamine (vitamine B1), de la riboflavine (vitamine B2), de la niacine (vitamine B3) et de la vitamine C. Cela la rend très précieux en tant qu'élément curatif pour de nombreuses infections courantes. Plusieurs parties d'*O. abyssinica* peuvent être utilisées à des fins thérapeutiques. Gonda (2012) cite ici les jeunes pousses, les feuilles et l'exsudat récolté aux nœuds des chaumes.

CHAPITRE II. MATERIELS ET METHODE UTILISES

II.1. Présentation du milieu d'étude

La présente étude a concerné la zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* au Burundi. Initialement décrite dans les provinces Cankuzo et Ruyigi dans la littérature disponible selon Nzigidahera (2000) et MEEATU (2013b), la conduite de la présente étude a révélé une zone de distribution plus importante incluant les provinces Rutana, Makamba et Karusi. Nous signalons que ces provinces se retrouvent dans des régions éco-climatiques différentes. Le Burundi connaît un relief plus complexe de cinq zones géomorphologiques comprenant la plaine de l'Imbo, la crête Congo Nil, les plateaux centraux et les dépressions du Bugesera et de Kumoso. Le climat varie en fonction de l'altitude. En effet, les altitudes supérieures à 2000 m, matérialisées par la crête Congo-Nil ont des précipitations moyennes comprises entre 1400 mm et 1600 mm et des températures moyennes annuelles oscillant autour de 15°C avec des minima descendant des fois jusqu'à 0°C. Les plateaux centraux, dont l'altitude oscille entre 1500 et 2000 m, reçoivent environ 1200 mm de précipitations annuelles pour 18 à 20°C de températures moyennes (MINATTE, 2007).

Nous signalons que notre zone d'étude se situe dans les dépressions du Kumoso (Cankuzo, Ruyigi et Rutana), dans la région naturelle de Buragane (Makamba) et dans la region naturelle de Buyogoma (Commune Bweru de la province Ruyigi, Commune Cankuzo de la province Cankuzo et Mutumba de la province Karusi). Les altitudes inférieures à 1400 m sont observées dans les dépressions du Kumoso et les précipitations moyennes annuelles sont inférieures à 1200 mm avec des minima allant des fois jusqu'à 500 mm. Les températures moyennes annuelles y sont supérieures à 20°C. Dans les régions du Kumoso et de Buragane, températures moyennes varient de 21 à 23°C et une pluviométrie est comprise entre 1000 et 1300 mm/an (MINATTE, 2007). La commune Mutumba qui se trouve dans la région naturelle de Buyogoma et qui fait frontalière avec le Parc National de la Ruvubu au Sud présente une altitude comprise entre 1350 à 1900 m (APRN/BEPB, 2012). Des informations issues d'une pré-enquête effectuée auprès des étudiants de l'Institut de Pédagogie Appliquée et de la Faculté des Sciences de l'Université des ressortissants de toutes les provinces du Burundi, couplées avec celles de la carte du couvert végétal du Burundi tirée de l'Atlas du Burundi de Lasserre *et al.* (1979) ont permis de planifier les prospections sur terrain. **La Figure 2** présente la zone de la prédilection d'*O. abyssinica* au Burundi. Il faut remarquer que toutes les zones hypothétiques de cette espèce selon Lasserre *et al.* (1977) ne correspondent pas à sa zone de distribution (voir **Chapitre III**).

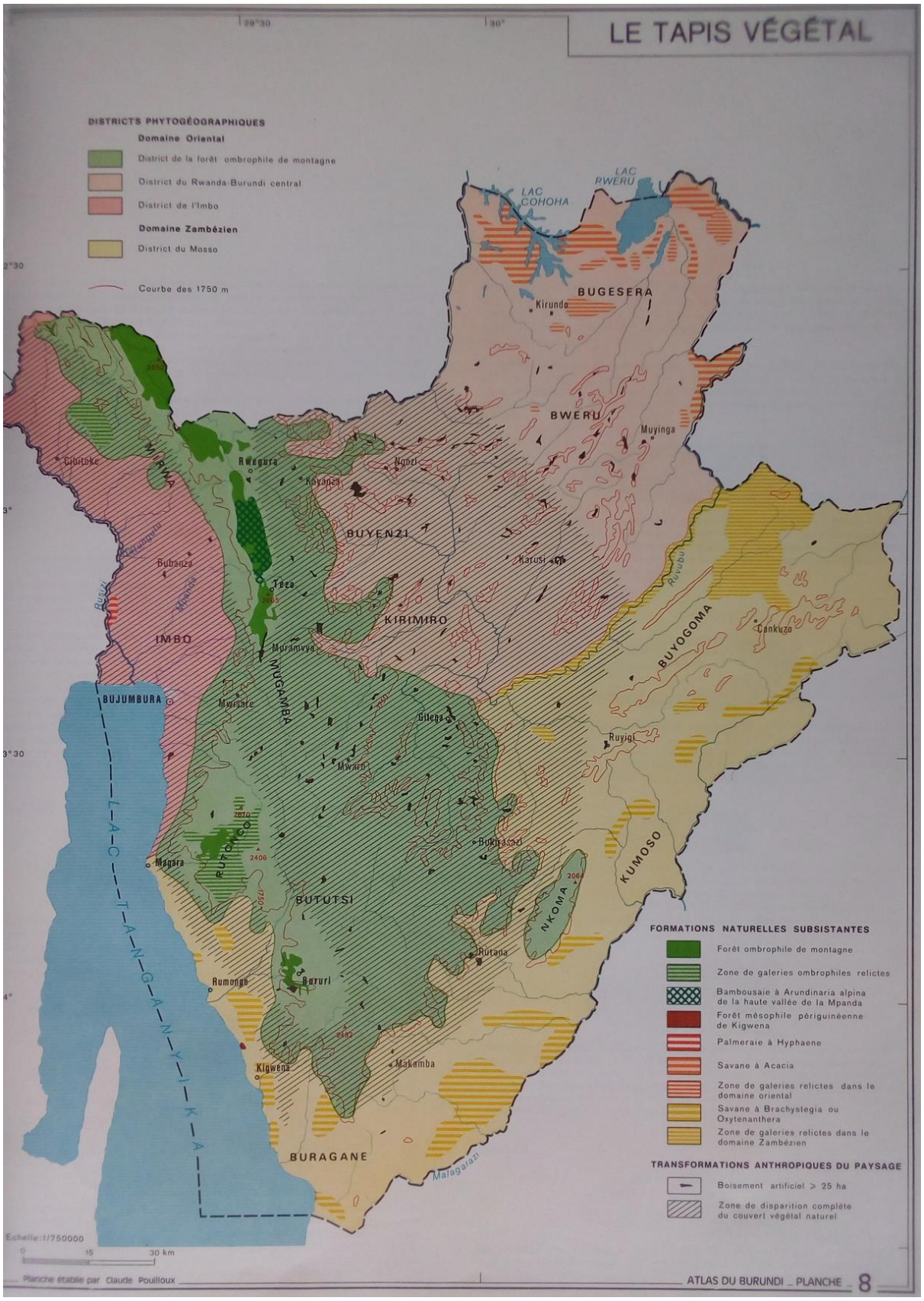


Figure 2: Carte du couvert végétal du Burundi montrant la zone de prédilection d'*Oxytenanthera abyssinica* (bandes larges en jaune). Source : Lasserre *et al.* (1979)

II.2. Matériels utilisés

Pour s'enquêrir des données sur l'importance socio-économique d'*O. abyssinica*, nous avons constitué un questionnaire d'enquête. La production d'une carte de distribution et celle de l'étendue de la surface d'occurrence et la surface d'occupation de notre espèce nécessitait l'utilisation d'un GPS pour la prise des coordonnées géographiques.

Ces coordonnées ont permis la confection d'une carte de distribution de l'espèce et celle d'évaluation de l'étendue de la surface d'occurrence (EOO) et la surface d'occupation (AOO) de l'espèce par les logiciels QGIS et GeoCAT. Un appareil photo a également servi dans la prise des images.

II.3. Méthodologie

II.3.1. Evaluation du stock et de l'importance socio-économique

Le comptage du nombre de touffes et de tiges (pieds) dans la mesure du possible a été complété par la distinction entre les pieds jeunes dont le bourgeon terminal est encore fermé et les pieds adultes. Des plus, pour chaque touffe, le nombre de pieds coupés par rapport au total de pieds a été évalué. Par ailleurs, un questionnaire d'enquête élaboré (voir en annexe) a permis de collecté les données ayant servi dans l'établissement du statut de conservation. Il s'agit entre-autre (i) du niveau et (ii) le rythme de régression d'*Oxytenanthera abyssinica,* (iii) les causes de rythme de régression et (iv) les sites (collines) où l'espèce a complètement disparu.

L'enquête réalisée a permis de collecter les informations diverses allant des usages d'*Oxytenanthera abyssinica*, aux connaissances de la population sur la domestication de l'espèce et du niveau d'adhésion de la population aux efforts de conservation de l'espèce. Selon les visites de terrain que nous avons effectuées dans toutes les communes et collines de distribution géographique de l'espèce, nous sommes parvenus à collecter les informations les plus complètes de la présente étude. Ces informations sur lesquelles nous nous sommes focalisées sont les suivantes :

- ✓ Les usages d'*Oxytenanthera abyssinica* ;
- ✓ Les menaces d'*Oxytenanthera abyssinica* ;
- ✓ Les connaissances de la population sur l'écologie (phénologie) et la culture de l'espèce ;
- ✓ Le niveau d'adhésion de la population aux efforts de la conservation de cette espèce.

II.3.2. Analyse et traitement des données

II.3.2.1. Traitement des données socio-économiques et de stock

Pour avoir les informations indispensables sur l'importance socio-économique d'*Oxytenanthera abyssinica*, nous avons collecté les donées sur base d'un questionnaire d'enquête. Ces données ont été complétées et compilées grâce à une appplication « KoboToolbox ».

Excel a servi dans le traitement de toutes les données quantitatives collectées dans le cadre de la présente étude et ces dernières ont été traitées et représentées sous-forme de tableaux, histogrammes et diagrammes.

II.3.2.2. Evaluation du risque d'extinction selon UICN

Pour classer une espèce dans l'une des 10 catégories de la Liste Rouge (éteint, éteint à l'état sauvage, éteint au niveau régional, en danger critique, en danger, vulnérable, quasi-menacée, préoccupation mineure, données incomplètes et non-applicables), il faut tenir compte des cinq critères (A, B, C, D, E) (Ntore *et al.*, 2018 ; UICN, 2012b). Ces critères sont détaillés dans le tableau ci-bas tiré dans (Bland *et al.*, 2016).

Tableau 1 : Finalités des critères de la Liste Rouge des Écosystèmes de l'UICN

Critères	**Finalités**
A : Réduction dans la distribution spatiale	Identifier les écosystèmes qui subissent des déclins de distribution, la plupart du temps en raison de menaces qui entraînent la perte et la fragmentation de l'écosystème.
B : Distribution spatiale	Identifie les écosystèmes peu répandus qui sont sensibles aux menaces spatialement explicites et aux catastrophes
C : Dégradation environnementale	Identifie les écosystèmes qui subissent une dégradation environnementale.
D : Perturbation des processus ou interactions biotiques	Identifie des écosystèmes qui subissent la perte ou la perturbation des processus et interactions biotiques clés.
E : Analyse quantitative qui estime la probabilité d'effondrement de l'écosystème	Permet d'intégrer l'évaluation de multiples menaces, symptômes et leurs interactions.

Il faut savoir que les six premières catégories sont présentées par ordre décroissant en fonction du risque d'effondrement. Les catégories Données Insuffisantes et Non Évalué n'indiquent pas de niveau de risque.

Bland *et al.* (2016) soulignent que les catégories dites en Danger Critique, en Danger et Vulnérable indiquent des espèces menacées. Ces catégories sont emboîtées de sorte que si un type d'écosystème ayant des espèces qui satisfont les critères pour la catégorie en Danger Critique, il satisfait aussi les critères pour les catégories en Danger et Vulnérable. Ces trois catégories de menace ont pour complément plusieurs catégories qualitatives qui comprennent : (i) des types d'écosystème qui ont failli satisfaire les critères quantitatifs de la catégorie Vulnérable (Quasi Menacé) ; (ii) des écosystèmes qui ne satisfont aucun des critères quantitatifs sans ambiguïté (Préoccupation Mineure) ; (iii) des écosystèmes dont les données ne sont pas suffisamment nombreuses pour appliquer un seul critère (Données Insuffisantes) ; (iv) des écosystèmes qui n'ont pas encore été évalués (Non Évalué).

Le critère B qui tient compte de la distribution spatiale restreinte a été choisi pour pouvoir classer *O. abyssinica*. Pour y arriver, nous avons calculé la surface d'occurrence (EOO) et celle d'occupation (AOO). Cette analyse du risque d'extinction a été adaptée par Ntore *et al.* (2018) selon l'UICN sur les espèces vasculaires endémiques et à distribution restreinte au Burundi.

A partir des coordonnées géographiques enregistrées sur terrain et grâce au logistiel GeoCAT (Geographical Conservation Assessment Tool), nous sommes parvenus à produire une carte qui nous montre les deux valeurs quantitatives de la superficie que présente *O. abyssinica*.

La première (EOO) est l'aire de la surface d'un polygone convexe comprenant tous les points d'occurrence de l'espèce ; la deuxième (AOO) constitue la superficie réellement occupée par l'espèce au sein de l'EOO. Elle est évaluée par superposition des petites surfaces occupées effectivement par l'espèce dans ses sites. La surface totale de AOO est la somme cumulée des surface occupée par cette espèce. Nous avons adapté la méthodologie de (Callmander *et al.*, 2007) en considérant, pour chaque site de prise de coordonnées, une surface de 0,5x0,5 km^2.

La **Figure 3** (croquis) illustre la conception spatiale des deux catégories de surfaces utilisées dans l'évaluation du risque d'extinction selon les Catégories de la Liste Rouge de l'UICN (2012b).

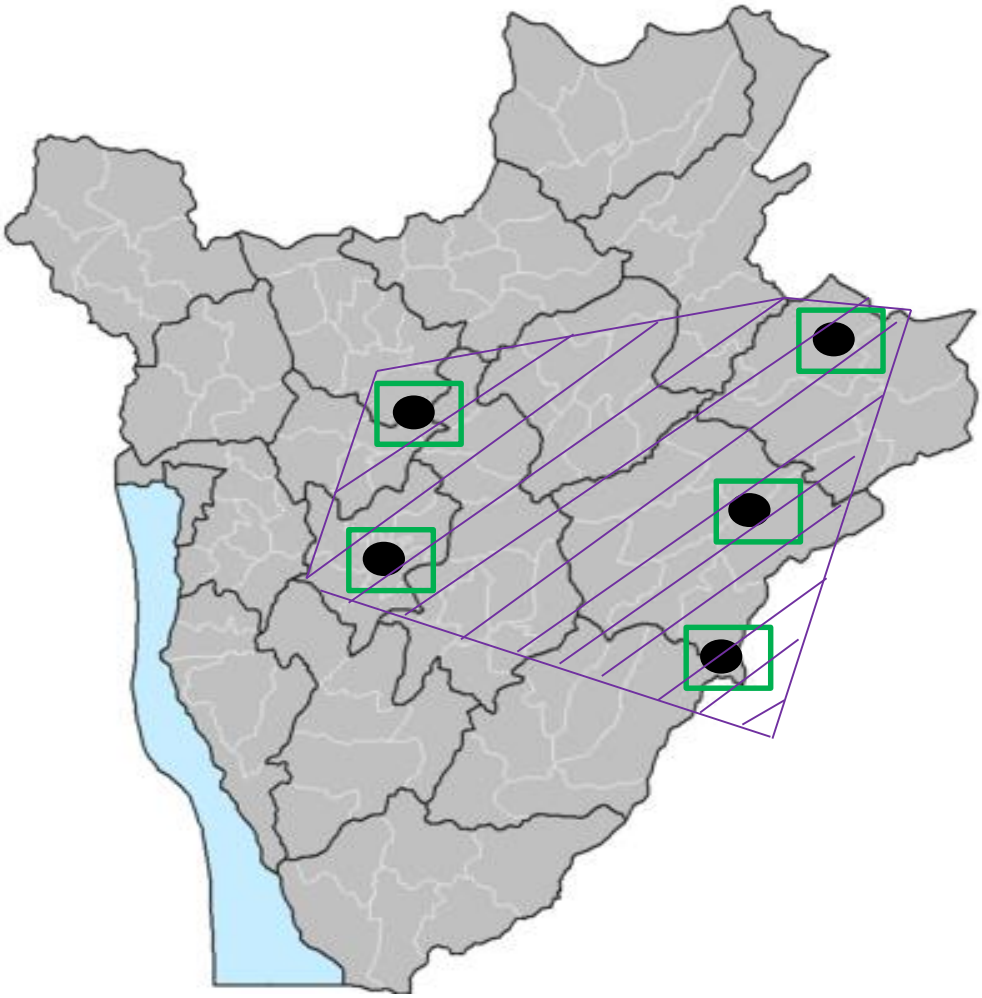


Figure 3: Illustration de la surface d'occurrence et de la surface d'occupation

Dans cette **Figure 3**, la surface d'occurrence (EOO) d'un taxon, est toute cette zone mauve et sa surface d'occupation (AOO), la somme cumulée des surfaces des petits carrés verts de 0,5x0,5km^2 chacun. Cette figure montre que EOO peut être plus importante ou plus petite selon l'étendue de la zone de répartition de l'espèce ; AOO dépend directement du nombre de sites à d'*O. abyssinica* de prise des coordonnées GPS. Le choix de la Catégorie de la Liste Rouge de l'UICN pour *O. abyssinica* s'est basé d'abord sur les valeurs seuils d'EOO et AOO du critère B présentés dans le **Tableau 2**.

Tableau 2 : Valeurs seuils de l'étendue d'occurrence (EOO) et de la surface d'occupation (AOO) au sein du critère B

Catégorie	En danger critique (CR)	En danger (EN)	Vulnérable (VU)
EOO	< 100 km^2	< 5000 km^2	<20000 km^2
AOO	< 10 km^2	< 500 km^2	< 2000 km^2

A ces seuils s'ajoutent au moins deux des sous-critères suivants :

(i) Zone de distribution sévèrement fragmentée ou le nombre de localité de l'espèce = 1(CR), ≤ 5 (EN), ≤ 10 (VU) ; CR : danger critique, EN : en danger, VU : vulnérable.

(ii) Diminution continue soit de (1) l'étendue d'occurrence, (2) la surface d'occupation, (3) l'étendue, la surface et/ou de la qualité de l'habitat, (4) nombre de localité ou sous-population, (5) nombre d'individus matures.

(iii) Extrêmes fluctuations d'un des éléments suivants : (1) étendue d'occurrence, (2) surface d'occupation, (3) nombre de localités ou sous-populations, (4) nombre d'individus matures. Tout ce point (iii) n'est intéressant que chez les animaux.

CHAPITRE III. PRESENTATION ET DISCUSSION DES RESULTATS

III.1. Morphologie, phénologie, écologie et distribution

Oxytenanthera abyssinica est une espèce de bambou localisée dans les provinces Cankuzo, Ruyigi, Rutana, Makamba et Karusi. Selon ce que nous avons remarqué sur terrain, *O. abyssinica* se retrouve dans les savanes et dans les galeries forestières. Au niveau des savanes, *Oxytenanthera abyssinica* cohabitent avec d'autres espèces dont les plus importantes sont *Pericopsis angolensis*, *Anisophyllea boehmii*, *Pterocarpus tinctorius* et *Combretum molle*. La strate herbacée est souvent faite d'*Imperata cylindrica* et diverses espèces d'*Hyparrhenia*. Cette espèce existe sur des altitudes variant de 1152 à 1589 m relevées notamment à Nyamusasa de la commune Kinyinya de la province Ruyigi et Rongero de la commune et de la province Rutana. Ces données concordent avec celles de Brias *et al.,* (2009) qui montrent qu'au Soudan, l'espèce s'apprête à la savane boisée à une altitude comprise entre 1200 et 2000 m. Ceci est diffférent de chez nous car *O. abyssinica* ne se retrouve à de telles hautes altitudes. Bahru *et al.* (2015) signalent également que cette espèce s'adapte à des altitudes variant de 1200 à 1800 m.

La perche de cette espèce présente un diamètre qui varie de 7,5 à 9,5 cm et sa hauteur peut atteindre 15 m. Il est également à signaler que la circonférence des touffes les plus vastes peut atteindre 25 m et les plus petites n'atteingent pas un mètre. Cette description générale d'*Oxytenanthera abyssinica* a été faite par Fanshawe (1972) dans plusieurs régions d'Afrique et il a constaté que cette espèce peut atteindre 25 cm de circonférence de la tige soit 8 cm de diamètre et la circonférence de 18 m de la touffe. Les facteurs pédologiques, climatiques, biotiques et phénologiques seraient à la base de la justification des résultats de notre étude. Selon Fanshawe (1972), les précipitations et la nature du sol sont les facteurs influençant l'atteinte des hauteurs remarquables des tiges. Dans notre zone d'étude, les précipitations plus relativement faibles et la présence des termitières influenceraient la morphologie et la physionomie de cette espèce. La plus part des sols de cette zone sont sablo-argileux. Cette espèce se présente sous forme de recru savanicole ; touffe d'une vingtaine de pieds de belle taille assez gros et haut d'environ 15 mètres sur des sols moins caillouteux et moins rocheux.

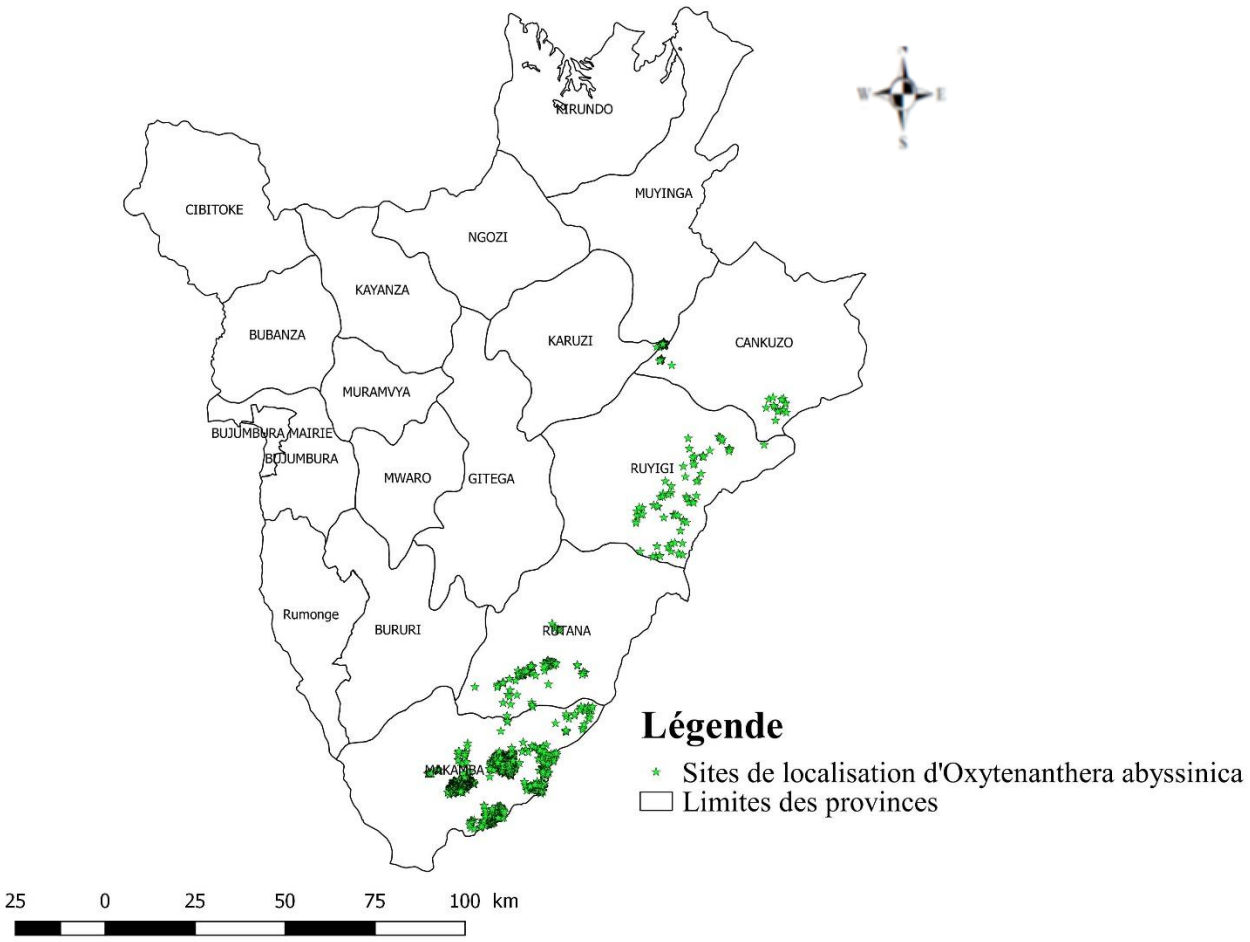


Figure 4: Carte de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* au Burundi

La **Figure 4** nous montre la zone que nous avons visitée. Nous reconnaissons des sites de distribution d'*O. abyssinica* qui n'ont pas été prospectés durant la présente étude. Il s'agit notamment les collines Ruyange et Kibingo de la commune Gisuru de la province Ruyigi et Nyarubanga de la commune Kibago de la province Makamba. Pour la province Cankuzo, nous avons prospecté la commune Cendajuru et Cankuzo. Dans la province Ruyigi, nous avons collecté les données dans les communes Gisuru, Kinyinya et Nyabitsinda. Au niveau de la province Rutana, nous avons prospecté les communes Rutana, Giharo, Gitanga, Bukemba et Mpinga-Kayove. Quant à la province Makamba, nous avons visité les communes Kibago, Mabanda, Kayogoro et Makamba. En fin, nous signalons également que la partie de la commune Mutumba de la province Karusi faisant partie du Parc National de la Ruvubu (PNR) a été concernée et prospectée durant la présente étude. Notre zone d'étude se situe dans les 4 régions naturelles à savoir Kumoso (Cankuzo, Ruyigi et Rutana), Buragane (Makamba), Bweru et Buyogoma pour le PNR.

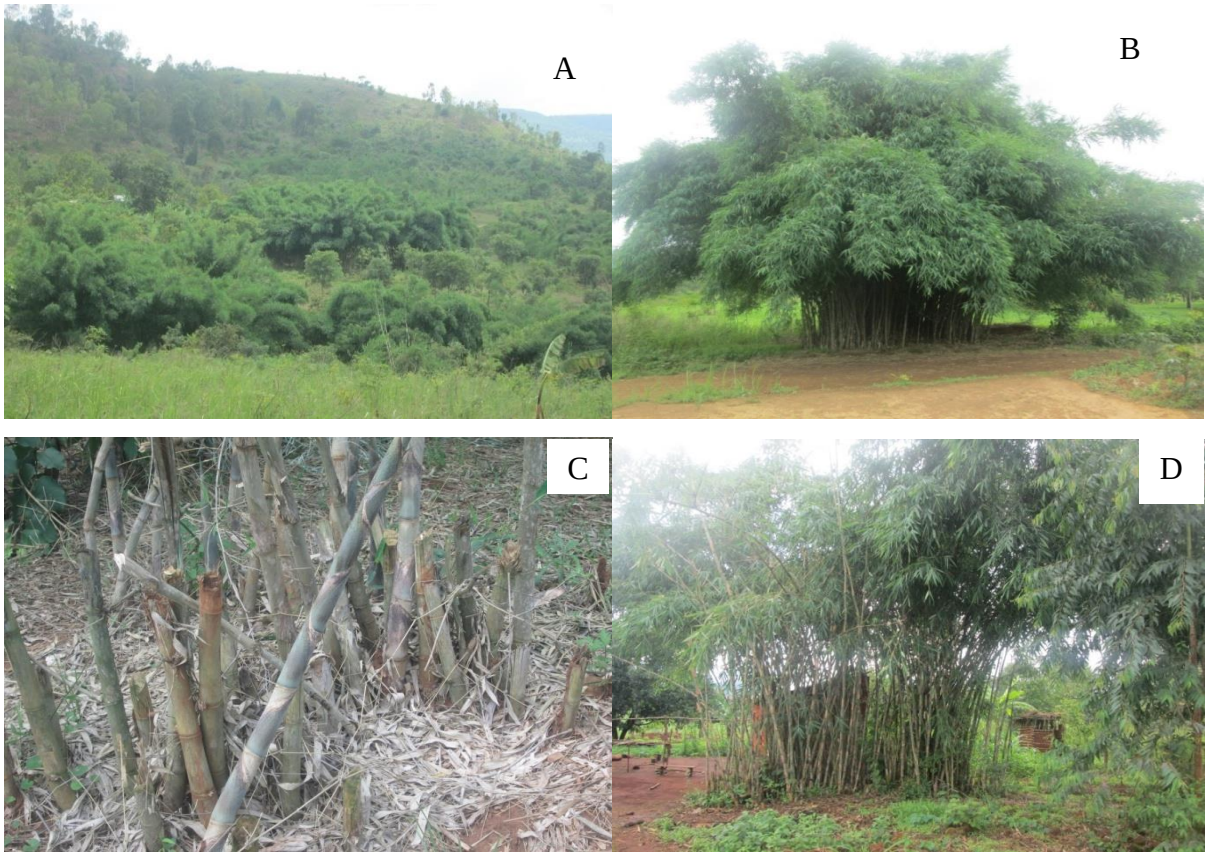


Figure 5: Illustration d'*O. abyssinica*: sa physionomie savanicole à *Oxytenanthera abyssinica* (A) avec des touffes non encore exploitées (B) ou complètement complètement expoitées pour multiples usages (C) et certaines touffes pouvant être laissées délibérément sur les exploitations agricoles (D)

Dans les descentes sur terrain que nous avons effectuées, nous avons remarqué que, dans sa distribution, notre espèce se présente sous forme de forêts et de savane. Selon ce que nous montre la **Figure 5**, nous avons vu des endroits dans lesquels il y a des touffes non encore exploitées, completement exploitées et celles qui ont été laissées délibrement dans les exploitations agricoles. Dans les zones où *Oxytenanthera abyssinica* occupe le sol sous-forme de savane, leur suppression totale au profit de l'agriculture est laborieuse à cause de leur rhizome.

III.1.1. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* en province Cankuzo

Dans la commune Cendajuru de la province Cankuzo, nous avons collecté des données dans 16 sites des collines et des sous-collines abritant *Oxytenanthera abyssinica* sur base des

informations reccueillies auprès la population. Au niveau de la zone Cendajuru, nous avons visité les collines Cendajuru, Kibande, Kigarika et Kiruhura. Les autres collines de cette zone se trouvent dans la région naturelle de Buyogoma et cette partie ne présente pas cette espèce. Au niveau de la zone Nyamugari, nous avons visité la colline Rukoyoyo celle ayant cette espèce. La zone Twinkwavu ayant aussi 5 collines (Gisoro, Misugi, Nyagisovu, Nyakuguma, Twinkwavu), nous avons visité les collines Gisoro, Misugi et Nyagisovu présentant cette espèce. Les autres espèces végétales comme *Ptericarpus tinctorius*, *Combretum molle*, *Anisophyllea boehmii* et *Pericopsis angolensis* ont été aussi observées au niveau de cette commune.

III.1.2. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* en province Ruyigi

La province Ruyigi se trouve dans deux régions naturelles qui sont Buyogoma et Kumoso. Lors de notre étude, nous nous sommes focalisés dans la région de Kumoso de cette province car, c'était une zone dite de prédilection d'*Oxytenanthera abyssinica*. Nous avons alors visité les communes Gisuru, Kinyinya et Nyabitsinda. Dans ces communes, nous avons remarqué une abondance de l'espèce dans la commune Gisuru compte tenu de son immensité. Au niveau de la commune Gisuru, nous avons prospecté les collinnes Caga, Nyakivumu, Ruhuni, Kigamba, Nyabitare, Muvumu, Nyabitaka, Nyakirunga, Nyabigozi, Bugama, Ntende, Rusange, Rubanga et Ndemeka (voir **Annexe 3**). Cette commune est délimitée au Nord par la commune Bweru et la commune Cankuzo de la province Cankuzo ; au Sud par la commune Kinyinya, à l'Est par la République de la Tanzanie et à l'Ouest par les communes Ruyigi et Nyabitsinda (PNUD, 2006).

Les collines Nyabikere, Kibari, Gasunu, Kinyinya, Karindo, Musumba, Nyamigina, Ruveri, Kigangabuko, Kabanga, Nyamusasa, Nyamunazi et Munazi de la commune Kinyinya ont été également prospectées. Pour la commune Nyabitsinda, nous avons prospécté les collines Nyarumuri, Kirungu, Bwome, Bihembe, Mureba, Muramba et Mago (voir **Annexe 3**)

La partie de la province Ruyigi qui est située dans la région naturelle du Kumoso se caractérise par une altitude moyenne d'environ 1.300 m avec une pluviométrie moyenne annuelle d'environ 1.200 mm et les températures moyennes entre 14°C et 28°C. Les sols y sont argileux et de fertilité élevée (PNUD, 2006). La végétation est de type savane avec des galeries et des lambeaux forestiers. Dans les communes de la province de Ruyigi que nous avons prospectées,

nous avons remarqué qu'*O. abyssinica* cohabitent avec d'autres espèces végétales à savoir : *Pericopsis angolensis, Combretum molle, Anisophyllea boehmii, Ptericarpus tinctorius*.

III.1.3. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* en province Rutana

En province Rutana, nous avons prospecté 5 communes : Rutana, Giharo, Gitanga, Bukemba et Mpinga-kayove. Toutes ces communes se retrouvent également dans les dépressions du Kumoso. Dans cette province, nous avons remarqué des touffes d'*O. abyssinica* qui sont éparpillées dans les champs, dans des exploitations agricoles ainsi que celles qui se présentent sous forme de forêts et de savane. Dans la commune de Rutana, nous avons prospecté les collines Buga, Bukemba, Gatabo, Gitwe c'Imbogo, Kibinzi, Miryoryo, Murehe, Muyovozi, Mwayi, Mwibangu, Rongero, Ruhinga et Rutenderi. Au niveau de la commune Bukemba, les collines Butare, Duri, Gatereni, Gitanga, Karinzi, Kazeba, Kigamba, Muyombwe, Nyamabuye et Rubanga ont été inspectées. Les collines Murehe, Kiremba et Mwibangu de Giharo ont été également inspectées. Les collines Kiremba, Rubunga et Nyangazi ont été prospectées dans les communes respectives : Gitanga, Musongati et Mpinga-Kayove (voir **Annexe 3**).

Du point de vue de la végétation, nous avons observé des espèces comme *Bridelia atroviridis*, *Vitex* madiensis, *Pavetta terniforia*, *Pterocarpus angolensis*, *Harungana madascaliensis*, *Kigelia africana*, *Pterocarpus tinctiorius* et *Parinari excelsa* dans ces localités.

III.1.4. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* en province Makamba

Dans la province Makamba, nous avons visité 4 communes : Kibago, Mabanda, Kayogoro et Makamba. Au niveau de la commune Kibago, nous avons prospecté les collines Kabanga, Kibimba, Kiyange, Mara, Mbizi, Migongo, Nyakazi, Nyarutuntu et Rubimba. Les collines Kibara, Kigaza, Kigomagoma, Mayange, Mudaturwa, Muhama, Mukingo, Musasa, Muyaga, Nyantakara, Rusenyi, Rusovu, Rutenderi, Rweza, Sampeke et Shaka ont été prospectées au niveau de la commune Kayogoro. En commune Mabanda, nous avons prospecté les collines Karinzi, Kigamba et Mubondo. Les collines Nyabigina et Nyankara de la commune Makamba ont été également prospectées (voir **Annexe 3**). Dans ces communes, les altitudes varient de 1256 à 1620 m. Nous avons remarqué des formations denses d'*O. abyssinica* avec des arbres comme *Pericopsis angolensis*, *Hymenocardia acida*, *Albizia gummifera*. *Oxytenanthera abyssinica* se retrouve également dans des formations sans arbres ni arbustes avec tapis herbacé d'*Hyparrhenia familiaris*. Nous avons des zones fortement anthropisées avec beaucoup de

champs d'ananas avec présence des arbres comme *Harungana madagascariensis*, *Annona senegalensis*, *Kigelia africana*, *Sapium ellipticum*.

III.1.5. Zone de distribution d'*Oxytenanthera abyssinica* au niveau du Parc National de la Ruvubu

Le teritoire du Parc National de la Ruvubu s'étend sur quatre provinces à savoir : Karusi, Muyinga, Ruyigi et Cankuzo. Notre espèce a été retrouvée dans les parties du Parc appartenant respectivement aux provinces Karusi et Cankuzo. Dans la province Karusi, cette espèce se retrouve seulement au niveau du Parc côté Mutumba. Dans cette partie du PNR côté Mutumba, les altitudes varient de 1373 à 1434 m. Au niveau du PNR côté Cankuzo, *O. abyssinica* coexiste d'autres espèces ligneuses comme *Annona senegalensis*, *Hymenocardia acida*, *Terminalia mollis*. Entre Karingara et Mvyeyi, nous avons remarqué une ligne de touffes s'étendant vers la Ruvubu jusqu'au bord de la canalisation des eaux des 2 collines. Vers la Ruvubu, nous avons remarqué la présence des *Phoenix reclinata* et de la distribution d'*O. abyssinica* de très grande taille malgré leur importance numérique moins importante.

III.2. Les résultats de l'enquête

III.2.1. Profil de la population enquêtée

L'analyse du profil de la population enquêtée montre que la plupart des répondants n'est pas scolarisée (59,84%). Seuls 29,51% ont un niveau primaire, 9,84% ont fréquenté l'école secondaire et 0,82% est de niveau universitaire.

Selon le Recensement du Bureau Central de 2011, les personnes de plus de 15 ans dans les milieux ruraux fréquentent le bas de l'école avec un taux de 37%. Toutes ces données ne s'écartent pas de façon significative de la tendace globale des données du deuxième recensement générale de la population du Burundi de 2008 (Bureau Central du Recensement, 2011).

Le nombre de répondants par commune de notre zone d'étude est compris entre 13,11 et 35,25%. Dans la commune Nyabitsinda de la province Ruyigi, nous avons enquêté 16 personnes, dans la commune Gisuru 20 personnes et dans la commune Kinyinya de la même province, nous avons collaboré avec 22 personnes. Dans la province Cankuzo, nous avons visité la commune Cendajuru et seules 21 personnes ont été enquêtées. Dans la province de Makamba, l'enquête a été faite dans la commune Kibago. Dans cette commune, nous avons enquêté 43 personnes (voir **Tableau 3**).

Cependant, les hommes étaient majoritaires 92,62 % de la population enquêtée (7,38% de femmes). Cela s'expliquerait par le fait que ce sont les hommes qui ont été plus disponibles pour l'enquête.

En effet, selon ce que nous avons remarqué, la fréquence de rencontrer les hommes sur les routes a été beaucoup plus prononcée comparativement aux femmes. Toutefois, nous espérons que cela ne va pas empêcher la qualité des résultats présentés dans notre étude. La grande partie des enquêtés sont des agriculteurs et des éleveurs (90,16%) contre (9,84%) qui sont salariés et cela est à la base de la non-scolarité dans cette zone d'étude.

Tableau 3 : Nombre de répondants à l'enquête dans les communes choisies

Commune	Nombre de répondants	Pourcentage
Nyabitsinda	16	13,11
Gisuru	20	16,39
Cendajuru	21	17,21
Kinyinya	22	18,03
Kibago	43	35,25

III.2.2. Evaluation de l'importance socio-économique d'*Oxytenanthera abyssinica*

Toute la population enquêtée connaît très bien l'espèce *Oxytenanthera abyssinica* et son nom vernaculaire est Umusunu car, la totalité des répondants ont affirmé qu'ils connaissent cette espèce. Les usages de cette espèce sont multiples. Cette espèce est utilisée comme bois de construction (maison/clôture), bois d'œuvre et bois de cuisson. Il est à signaler que cette espèce intervient également dans l'amélioration de la qualité du sol en luttant contre l'érosion.

En fonction de l'importance de cette espèce, tenant compte des trois premiers usages ci-haut cités, nous avons constaté que d'après les données de l'enquête menée, *O.abyssinica* est utilisée en premier lieu dans l'artisanat avec un taux de 63,74%, puis comme bois de construction avec un taux de 13,59% et en fin comme bois de chauffage avec un taux de 11,58%. Cette espèce est également utilisée dans l'agriculture et surtout comme tuteur des haricots volubiles et cela occupe un taux de 11,09%. Dans notre zone d'étude, *Oxythenanthera abyssinica* est fort exploitée dans la confection de divers objets comme le montre la **Figure 6**.

La population affirme qu'actuellement, *O. abyssinica* est coupée pour être vendue. Cette vente daterait d'il y a 5-10 ans (69,67% des répondants). Il est actuellement incontestable que cette ressource constitue une source de revenus pour beaucoup de ménages dans la zone d'étude. Nous admettons que ce phonomène constitue une des causes de la régression de l'espèce.

D'après la même population interrogée, le prix d'une perche d'*O. abyssinica* varie de 50 à 250 Fbu. Il est à souligner que la grande partie de la population disait que le prix d'une perche coûterait 100Fbu (53,28%).



Figure 6*:* Multiples usages *d'Oxytenanthera abyssinica*: construction (A, B), clôtures (C), ruches traditionnelles (D), vans et paniers (E) et tuteurs des haricots volubiles (F)

Comme bois d'œuvre, nous avons remarqué qu'*Oxytenathera abyssinica* est utilisé dans la confection des paniers, des vans, des plafonds, des ruches, des portes traditionnelles et des lits comme le montre la **Fgure 7**.

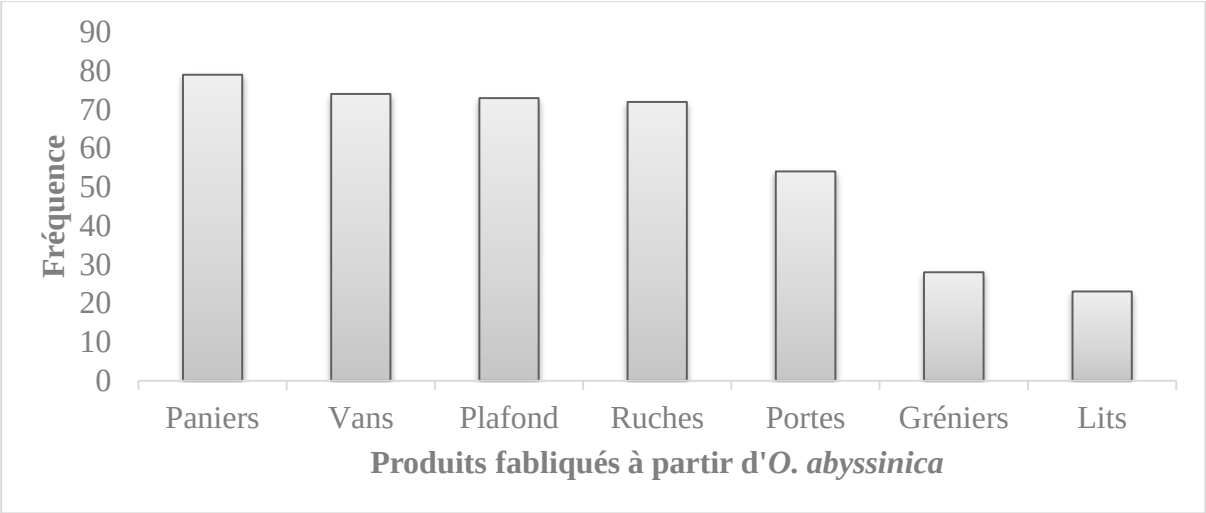


Figure 7 : Usages d'*O. abyssinica* comme bois d'œuvre

III.2.3. Evaluation de l'importance relative d'*Oxytenanthera abyssinica* par rapport aux autres espèces indigènes

En considérant l'importance d'*Oxytenanthera abyssinica* (Umusunu) dans sa globalité, elle n'est pas l'espèce indigène la plus importante de la région car 67,21% des répondants proposent au moins une espèce plus importante qu'*O. abyssinica*.

La **figure 8** montre les autres espèces qui présentent d'intérêt aux yeux de la population. Comme le montre cette figure, on voit que *Pericopsis angolensis* occupe une place de choix dans cette zone suivi par *Combretum molle*.

Ces espèces autres qu'*O. abyssinica* sont utilisées dans la construction, la carbonisation, dans la ménuiserie ainsi que dans l'alimentation. Pour ce dernier cas, nous citons ici *Anisophillea boehmii* qui donne des fruits qui sont commestibles et commercialisés sur les marchés locaux (Nkengurutse *et al.,* 2019). La **figure 8** présente les espèces plus intéressantes pour la population de notre zone d'étude.

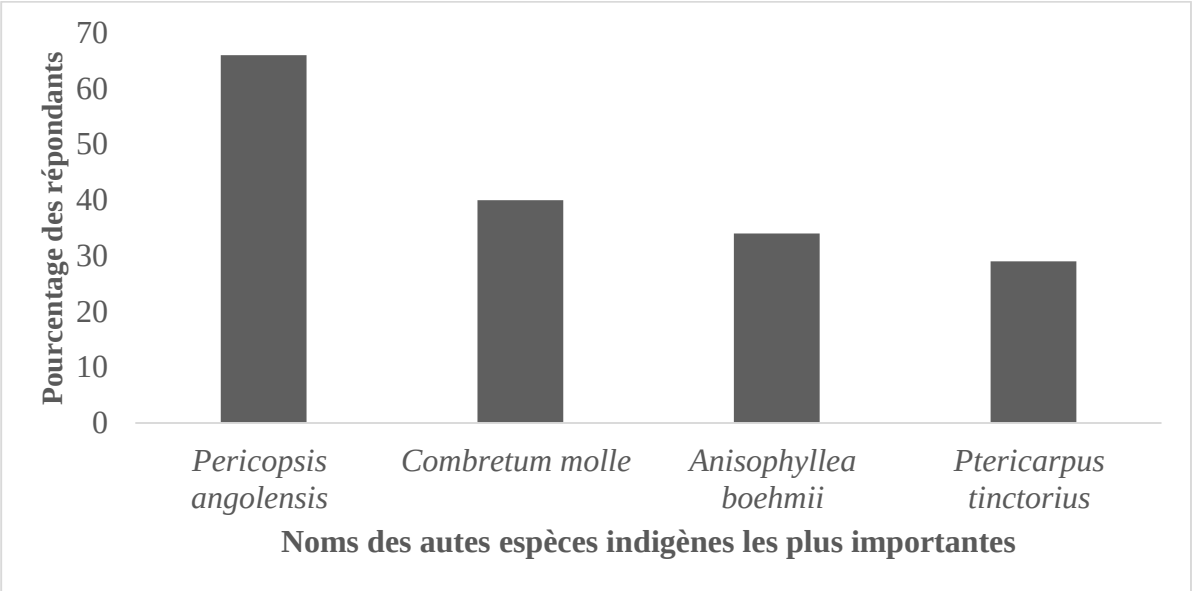


Figure 8 : Espèces indigènes plus importantes pour la population qu'*O. abyssinica*

Dans la zone d'étude, d'autres types de bambous comme *Bambussa vulgaris* existent. La totalité des répondants reconnaît qu'*O. abyssinica* est plus importante que *Bambussa vulgaris* pour son rôle socio-économique.

En comparant le prix d'une perche d'*O. abyssinica* à celui d'une perche d'*Eucalyptus*, toute la population admet que la perche d'*Eucalyptus* est plus chère que celle d'*O. abyssinica.*

III.2.4. Evaluation des menaces et du sock d'*Oxytenanthera abyssinica*

En tenant compte de la zone de distribution actuelle d'*O. abyssinica* dans la région, cette espèce est en train de régresser en termes d'occupation des sols car tous les enquêtés voient de la même manière que cette espèce est en régression. Le multi-usage et la vente des perches constituent un avantage pour la population et un défi et une menace pour *O. abyssinica*. Selon la population enquêtée, le défrichement cultural en est la cause principale, suivie respectivement de la surexploitation de l'espèce pour l'utiliser dans les différentes fonctions et les feux de brousses qui sévissent la région pendant l'été. Même si cette espèce est en régression, tous les répondants ont affirmé qu'ils ne connaissent pas des collines ou des sous-collines sur lesquelles cette espèce avait existé dans le passé mais actuellement disparue.

La **figure 9** montre comment cette espèce est défrichée au détriment des activités agricoles. Elle est également exploitée pour la construction des salles de croisade.



Figure 9 : Principales menaces pesant sur *Oxytenanthera abyssinica* : défrichement cultural (A) et (B), surexploitation de l'espèce pour multiples usages (C) et (D), feux de brousse (E) et (F)

Dans l'optique de relever le degré d'exploitabilité de l'espèce et évaluer son stock, nous avons compté dans la mesure du possible le nombre de pieds adultes, pieds coupés et jeunes pousses dans les sites des provinces Cankuzo et Ruyigi.

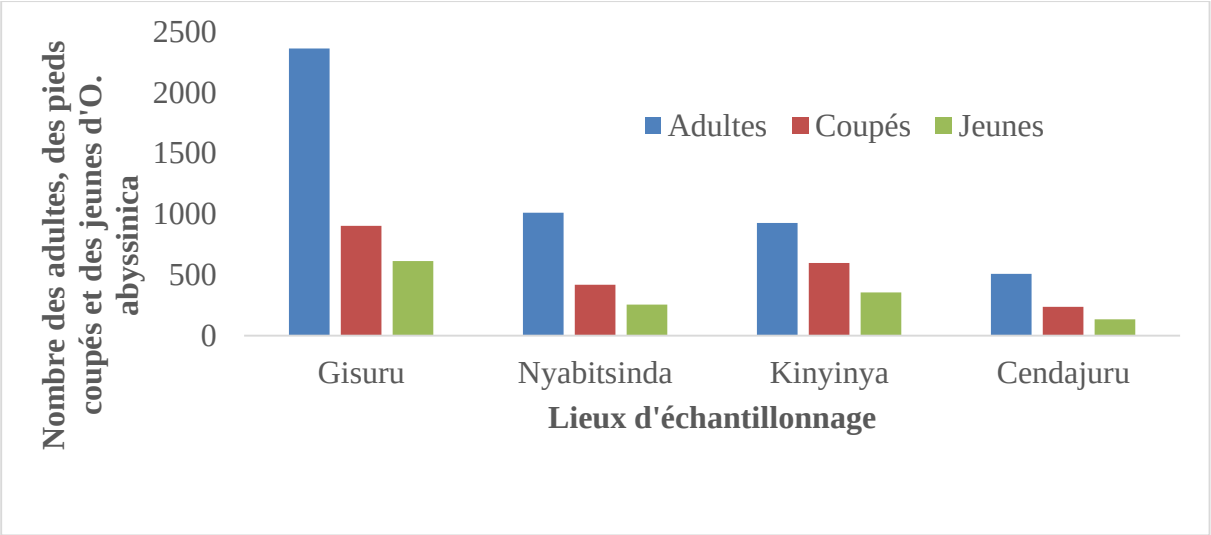


Figure 10 : Stock d'*O. abyssinica* relatif au nombre de jeunes tiges, adultes et coupés relatif à son exploitation

La **figure 10** montre les lieux dans lesquels nous avons estimé le nombre des pieds adultes, ceux coupés et les jeunes tiges et nous avons constaté que les jeunes sont très peu nombreux par rapport aux adultes et aux pieds coupés. Cela s'explique par le fait que pendant la valorisation de cette espèce au niveau de la confection de divers objets, les jeunes tiges sont faciles à manier. Malheureusement, cela s'accompagne d'un prélèvement d'un stock plus important de cette espèce (voir les **Figures 9 et 10**). Par ailleurs, l'élevage intensif constitue une autre menace contre *O. abyssinica*. Le pacage des vaches dans les bambousseae empêche la régénération des pousses qui constituent la cible privilégiée pour le broutage.

Selon les enquêtés, le sol où s'installe *O. abyssinica* est propice à l'agriculture. 74,59% des répondants reconnaissent que les sols ayant *O. abyssinica* sont propices pour l'agriculture et que cette espèce n'a aucun inconvénient.

Selon les études rapportées dans d'autres pays, nos résultats sont semblables à ces dernières et cela s'expliquerait par la meilleure conservation du sol qu'assurent les bambous (Embaye, 2000). En conséquence, les sols à *O. abyssinica* sont les meilleurs endroits et deviennent des cibles privilégiées de l'agriculture par leur productivité. Bessie *et al.*(2016) rapportent qu'en

Ethiopie, l'agriculture est la cause la plus importante de réduction d'*O. abyssinica* allant jusqu'à 52% de 1985 à 2001.

Dans notre étude, la culture du manioc, la culture d'arachide et celle d'éleusine ont été indiquées comme les plus propices sur les sols à *O. abyssinica*. Nous signalons que la culture d'éleusine est moins conservatrice de la biodiversité car elle se pratique sur brulis ce qui pourrait endommager le rhizome d'*O. abyssinica* qui est la véritable tige de l'espèce.

73,77% des répondants affirment qu'*O. abyssinica* se retrouve en grande partie dans les propriétés privées. Nous signalons également que c'est dans les espaces publiques que cette espèce est fortement exploitée car la coupe se fait sans beaucoup d'obstacles.

Cependant, comme nous avons aussi eu l'occasion de visiter le PNR, le constat est que cette espèce est beaucoup exploitée par la population environnante du fait qu'il est difficile de faire le suivi et le contrôle. Or, dans les propriétés privées, pour couper une perche, on doit avoir l'autorisation du propriétaire. En commune Gisuru par l'exemple, les populations procèdent même à la surveillance de leurs propriétés car elles ont eu le marché au niveau du site des déplacés des Banyamurenge qui se trouvent à Bwagiriza. Cette espèce est vendue pour la construction des maisons de ce site. Ce site se situe en commune Butezi de la province Ruyigi et ces Banyamurenge ont fui les crises qui s'abattaient dans certaines regions de la République Démocratique du Congo. Cela constitue également une menace pour l'espèce.

Au cours des descentes sur terrain, nous avons estimé le nombre de touffes qu'il y a dans les différents sites des communes de la province Ruyigi et Cankuzo ainsi qu'au niveau du PNR.

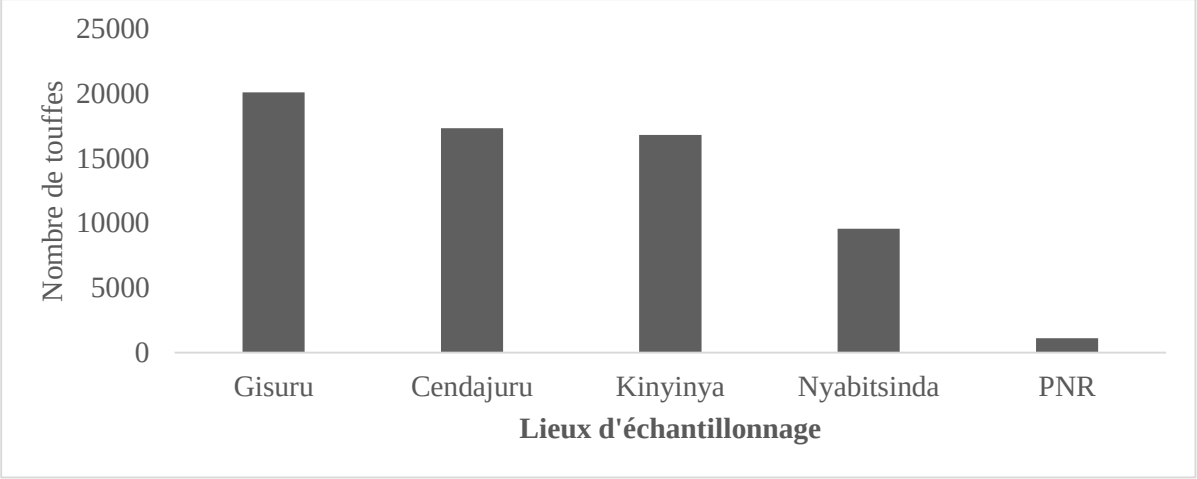


Figure 11: Etat des lieux d'*O. abyssinica* dans les communes de la province Ruyigi, Cankuzo et au niveau du PNR par rapport aux touffes estimées

Cette **figure 11** montre que nous avons beaucoup de touffes dans la commune Gisuru de la province Ruyigi et cela est dû principalement à son immense superficie. Encore plus, nous avons enregistré beaucoup des touffes sur les collines Ruyange et Bugama de cette commune. Ici le constat le plus inquiétant est l'état des lieux de cette espèce dans le PNR. Nous avons remarqué que cette espèce est beaucoup exploitée malgré qu'elle soit sous statut de protection légale. Nous avons constaté que le degré d'exploitabilité est beaucoup plus prononcé dans les espaces publiques que dans les espaces privés car dans ces derniers, on ne peut s'improviser dans la propriété d'autrui pour couper cette espèce sans son autorisation. Pourtant, dans les aires protégées si la surveillance n'est pas bien assurée, les gens peuvent s'y rendre pour exploiter cette ressource sans aucune préoccupation. Les autres facteurs qui sont à la base de l'exploitation intense d'*Oxytenanthera abyssinica* au niveau du Parc National de la Ruvubu, c'est son manque dans les autres endroits environnant ce Parc. Nous avons à signaler que dans la province Karusi cette espèce est présente dans une seule localité du parc au niveau de la commune Mutumba.

III.2.5. Etat des connaissances sur la propagation et évaluation du niveau d'adhésion aux efforts de conservation d'*Oxytenanthera abyssinica*

La population de la région a affirmé à majorité qu'elle ne connaît pas comment produire les plants d'*O. abyssinica*. Mais, au niveau de la province Makamba, nous avons vu là où cette espèce est domestiquée. Dans la province Ruyigi au niveau de la commune Bweru, nous avons été en contact avec un fabriquant des ruches (Ibitiba) du nom de Nzambimana Darius. Ce dernier a pu domestiquer cette espèce dans sa propriété pour faciliter son approvionnement en matière première pour la fabrication de ruches. La distance à parcourir pour extraire cette ressource du PNR et de façon illégale constituent les principales motivations de la population de domestiquer cette espèce dans sa propriété foncière.

Ces initiatives nous laissent prédire que des projets et des distributions des plants de cette espèce seraient d'une grande contribution et d'appui intéréssant pour la population. Ceci transparaît dans la totalité des répondants à l'enquête : si des projets qui produisent des plants d'*O. abyssinica* à leur profit, tous sont enthousiasmés à les planter dans leurs propriétés.

Tenant compte de l'utilité d'*O. abyssinica* pour la population, elle a toute accepté qu'il est indispensable de protéger cette espèce contre sa disparition.

86,07% n'ont pas du tout accepté qu'ils seraient prêts à concéder une partie de leurs propriétés pour la protection intégrale d'*O. abyssinica*. Cela s'expliquerait par l'exiguité des terres cultivables qui s'observe au Burundi.

III.3. Evaluation du risque d'extinction et établissement du statut de conservation d'*Oxytenanthera* abyssinica

Sur base des 1224 prises de coordonnées géographiques dans différents sites prospéctés dont 917 à Makamba, 159 à Rutana, 82 à Ruyigi, 37 au niveau de la rive Gauche du PNR (commune Mutumba de la province Karusi) et 29 à Cankuzo, les superficies d'occurrence (EOO) et d'occupation (AOO) ont été évaluées pour chaque province. Elles sont présentées dans le **Tableau 4**.

Tableau 4 : Etendues de surface d'occurrence et surface d'occupation

Noms des sites	**EOO en** km^2	**AOO en** km^2
Makamba	719	90
PNR côté Mutumba	2	2
Cankuzo	137	4
Rutana	502	19
Ruyigi	646	17
Toute la zone d'étude	**4 941**	**134**

Comme *Oxytenathera abyssinica* se situe en grande partie en dehors des aires protégées, l'exploitation de cette espèce doit être très rigoureusement contrôlée et cela sur base d'un plan de gestion concertée.

A travers les résultats d'analyse d'enquête que nous avons menée et en tenant compte des critères de l' UICN (2010), il a fallu donner des orientations pouvant aider dans la gestion et la conservation des espèces dites prioritaires pour la conservation. Dans son rapport final de l'étude d'inventaire sur l'analyse de la diversité biologique végétale nationale et identification des priorités pour sa conservation, Nzigidahera (2000) signale qu'*O. abyssinica* est en danger. Compte tenu des localités de distribution de notre espèce, nous admettons qu'elle pourrait être classée dans les espèces à préoccupation mineure. Elle est dite espèce à préoccupation mineure, une espèce pour laquelle le risque de disparition dans la région considérée est faible (Puissauve *et al.,* 2016). Quant à UICN (2012a), un taxon est dit de préoccupation mineure lorsqu'il a été

évalué d'après les critères et ne remplit pas les critères des catégories En danger critique, En danger, Vulnérable ou Quasi menacé. Dans cette catégorie sont inclus les taxons largement répandus et abondants.

Dans l'évaluation efficiente du risque d'extinction à l'échelle locale selon les Catégories de la Liste Rouge de l'UICN (UICN, 2012b), on doit nécessairement tenir de la disponibilité des données historiques sur l'évolution de ses populations pour analyser le rythme de sa diminution. Selon ce que nous avons remarqué dans notre enquête, toute la population enquêtée a précisé qu'on ne peut pas trouver une localité dans laquelle existait *O. abyssinica* mais qu'actuellement elle a disparu.

Quant à nous, nous avons opté d'utiliser la méthodologie permettant ainsi l'analyse de sa superficie d'occupation (AOO) et celle d'occurrence (EOO) et nous nous sommes servis du Logiciel GeoCAT. Pour la surface d'occupation, nous avons trouvé 134 km^2 et celle d'occurrence 4.940 km^2 dans la partie concernée par notre étude.

Cependant, même si l'étendue de la surface d'occurrence et celle d'occupation se situent dans les limites des catégories des espèces en danger (voir **Tableau 2**), cette espèce se retrouve dans 100 collines, ce qui dépasse la limite supérieure pour qualifier cette espèce comme étant en danger. Elle ne remplit pas la condition de renvoi aux numéros d'emplacements. Cela étant, l'espèce ne remplit pas le minimum requis de deux conditions en vertu du critère B et ne peut donc pas être classée dans une catégorie de menace (Ntore *et al.*, 2018). Sur la base des observations ci-dessus, cette espèce est considérée comme espèce à préoccuption minère. Selon les observations sur terrain, nous avons remarqué que l'habitat de cette espèce n'est pas sevèrement fragmenté. Pour qu'une espèce soit en danger, il faut que son étendue de la surface d'occurrence (EOO) soit < 5000 km^2 et celle d'occupation (AOO) soit < à 500 km^2. Dans le cas de la vulnérabilité, il faut que EOO soit <20000 km^2 et AOO < 2000 km^2 comme nous l'avons signalé au niveau de la méthodologie. Sur cette base, nous remarquons que cette espèce se situe dans la catégorié des espèces en danger.

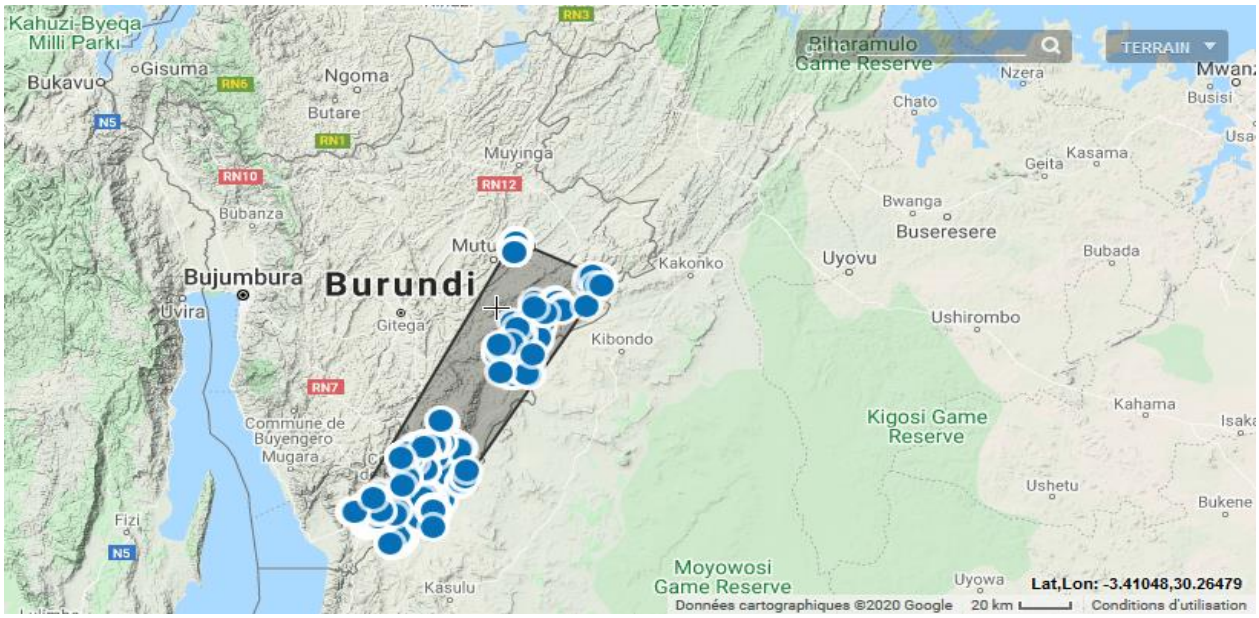


Figure 12 : Etendue de surface d'occurrence (EOO) et surface d'occupation (AOO) de la zone d'étude

D'après une recherche menée dans la Liste Rouge de l'UICN [https://www.iucnredlist.org/], nous avons constaté qu'à l'échelle mondiale cette espèce n'est pas menacée. Toutefois, à l'échelle locale (Burundi), l'espèce était jusqu'à présumée menacée d'extinction MEEATU (2013) et Nzigidahera (2000b).

Comme le soulignent les données d'enquête, dans notre zone d'étude, la réduction de la surface d'occupation continue ainsi que la qualité de son habitat. La justification à ce fait est que cette espèce n'est quasiment pas située dans les aires protégées (sauf la portion du PNR). De plus, le contexte socio-juridique burundais permet à chaque propriétaire de terres de l'exploiter sans contrainte de conservation de la biodiversité. Nous avons également remarqué que cette espèce est exploitée mais on ne connaît pas dans certaines localités comment la multiplier. Cela donne l'idée que le statut de conservation doit également en tenir compte car l'exploitation sans multiplication pourrait à long terme conduire à l'extinction.

Notons que l'étendue de cette espèce est évaluée à plus de 7 millions km^2 pour toute l'Afrique (Bystriakova *et al.,* 2004). Le dernier argument que nous avons retenu est la forme biologique de l'espèce dont la tige correspond en réalité à un rhizome. En effet, la coupe d'un arbre comme *Anisophyllea boehmii* signifie qu'un individu de l'espèce est perdu. Pourtant, dans le cas d'*Oxytenanthera abyssinica*, la coupe d'une perche n'affecte généralement pas la prolifération de l'espèce.

Avec les données de l'enquête effectuée, toute la population admet que cette espèce ne doit pas disparaître plutôt qu'elle mérite la protection. Même si la population enquêtée n'a pas voulu concéder une partie de leur propriété, cela n'a pas empêché qu'elle déclare que cette espèce mérite la multiplication et la protection.

En outre, la conservation ne doit pas se comprendre au sens classique où l'homme est vu comme un élément déstabilisant, mais plutôt, elle doit être saisie dans son sens actuel de conservation, d'utilisation durable et de partage équitable qui sont les objectifs mêmes de la convention sur la Diversité Biologique.

Le sol où s'installe *O. abyssinica*, est propice pour l'agriculture comparé au reste des terres de la région car sur 122 enquêtés, 91 soit 62.03% ont été vraiment d'accord contre 31 soit 25,41%. Au niveau pédologique ou environnemental et socio-économique, l'espèce qui est question d'étude ne présente pas d'inconvénients et cela a été affirmé par toute la population. Ces données confirment les études rapportées dans d'autres pays et s'expliqueraient par la meilleure conservation du sol qu'assurent les bambous (Embaye, 2000).

En définitive, nous pensons que la menace réelle qui pèse sur *O. abyssinica* est la pression démographique et ses implications en besoin en terres pour une agriculture de subsistance dévastatrice d'écosystèmes naturels.

CONCLUSION GENERALE ET QUELQUES SUGGESTIONS

1. Conclusion générale

La présente étude avait comme objectif global la conservation durable d'*Oxytenanthera abyssinica* au Burundi. Au cours de la période de notre étude, les descentes sur terrain ont été effectuées dans les provinces Cankuzo, Ruyigi, Rutana, Makamba et Karusi et une prospection de sites ayant abrité ou abritant encore l'espèce a été réalisée.

Au total, mille deux cent vingt et quatre (1224) sites ont été enregistrés dont dont 917 à Makamba, 159 à Rutana, 82 à Ruyigi, 37 au niveau du PNR côté Mutumba de la province Karusi et 29 à Cankuzo. Les résultats ont montré qu'*Oxytenanthera abyssinica* est présente dans notre zone d'étude partant de l'Est du pays jusqu'au Sud. La zone de distribution de cette espèce est comprise entre 1152 et 1443 m d'altitude. En effet, dans tous ces 1224 sites de distribution d'*O. abyssinica,* nous avons trouvé que les jeunes tiges occupent une place moins importante par rapport aux adultes et aux pieds coupés. Nous avons inventorié les principales menaces qui pèsent sur *O. abyssinica* et nous avons remarqué que le défrichement cultural, la surexploitation et les feux des brousses sont les causes majeures de la disparition cette espèce. La zone de distribution d'*O. abyssinica* a été indiquée à base de la carte de distribution produite à partir des coordonnées GPS prises sur terrain et à l'aide du Logiciel QGIS.

Quant à l'évaluation du statut de conservation, nous avons vu que cette espèce n'est pas en voie d'extinction en tenant compte de son étendue de la surface d'occurrence (EOO) et celle de la surface d'occupation (AOO) ainsi qu'autre critère B indiquant la distribution spatiale. Même si cette espèce n'est pas en voie d'extinction, cela ne nous a pas empêchés de définir les priorités de conservation étant donné que la conservation de l'espèce tient compte de plusieurs facteurs tels que la préférence écologique, phylogénétique, historique ou culturelle, le facteur financier, logistique et étique (Miller *et al.,* 2007; UICN, 2012b). Dans notre zone d'étude, nous avons remarqué que notre espèce a une importance capitale aux yeux de la population dans la confection de divers objets, dans la construction et dans la cuisson des aliments. Cette espèce est aussi utilisée comme tuteur des haricots volubiles. L'évaluation du risque d'extinction et l'établissement de priorités en matière de conservation sont deux processus liés mais différents. L'évaluation du risque d'extinction, précède généralement l'établissement des priorités.

En conséquence, comme nous avons remarqué qu'*O. abyssinica* présente des avantages liés aux usages tant traditionnels que plus récents, les menaces de surexploitation de l'espèce sont

inévitables et déjà perceptibles. Par ailleurs, la grande partie de la population africaine ne maîtriserait pas encore le potentiel d'usage de cette espèce (Embaye, 2000). De cela, nous pouvons prédire les besoins grandissants en cette espèce dans les années à venir. Nous admettons que les programmes de multuplication et de plantation des plants de cette espèce sont d'importance capitale. Dans certaines localités, nous avons constaté qu'il y a des personnes qui ont fait la domestication de l'espèce. Cela donne donc l'idée que la multiplication de l'espèce est possible et la population est pour cette multiplication.

Les méthodes optimales de propagation d'*O. abyssinica* restent à chercher et constituent une priorité pour la science en générale (Embaye, 2000; Embaye, 2003). Notre pays le Burundi peut se retrouver parmi les leaders de projets de multiplication de cette espèce. Bien évidemment, cela constitue une opportunité de recherche véritable auprès des bailleurs. Selon Fanshawe (1972), cette espèce présente un avantage considérable de son adaptabilité à des écosystèmes dégradés. De plus, les bambous font partie des groupes de plantes dont la croissance est rapide et la maturité rapidement, envron 2-3 ans (Embaye, 2000; United Nations Industrial Development Organization, 2009). Il est également connu que l'arrivée en canopée des tiges matures n'empêche pas le développement de jeunes pouses (Embaye, 2003). Toutes ces caractéristiques militent vers la priorisation de cette espèce qui prédisent le retour à l'investissement des projets de sa dimestication.

Tenant compte de la volonté de la population, la conservation d'*O. abyssinica* n'évoque pas d'inconvenients à associer cette espèce avec les cultures des champs et nous avons remarqué que même sur terrain, *O. abyssinica* atteindrait les plus grandes tailles dans les exploitations agricoles comme le signale également Fanshawe (1972). Ceci laisse présumer que la population pourra bien planter l'espèce même dans les agro-écosystèmes (Fanshawe 1972). Dans le même ordre d'idée de la conservation, Embaye (2003) signale aussi que les priorités de la conservation de l'espèce devraient se situer au niveau réglementaire ce qui permettrait une meilleure gestion des stocks qui sont disponibles.

2. Quelques suggestions

Vu l'importance d'*Oxytenanthera abyssinica* dans les activités artisanales et les menaces qui pèsent sur elle, quelques suggestions pouvant inspirer les futures recherches et les institutions de conservation sont formulées :

- Aux institutions de conservation : d'envisager les activités de la multiplication de cette espèce et la distribution auprès de la population.
- Aux institutions de recherche: d'aider dans la domestication cette espèce en multipliant les plants dans une large mesure et d'analyser le fonctionnement de toute la filière d'*Oxytenanthera abyssinica* au Burundi pour mettre en évidence les problèmes y relatifs et proposer des solutions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Angoran, O. A. (2004). *Analyse du secteur agricole au Burundi*. Harare.

APRN/BEPB. (2012). *Etude de Référence Environementale du Fonds Méthodiste de Développement et de Secours (MRDF)*.

Atchrimi, S. K., Metowogo, K., Bakoma, B., Dermane, A., Mouzou, A., Aklikokou, K. A., & Gbeassor, M. (2017). Evaluation of antinociceptive activity of hydroalcoholic extract from leaves of Oxytenanthera abyssinica (A . Rich .) Munro (Poaceae) on strain Wistar rats. *Jounal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, *6*, 455–460.

Bahru, T., Mulatu, Y., & Kidane, B. (2015). Germination ecology of Arundinaria alpina (K. Schum.) and Oxytenanthera abyssinica (A. Rich.) Munro seeds: indigenous bamboo species in Ethiopia. *International Journal of Biodiversity*, 8. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1155/2015/323128

Bessie, S., Beyene, F., Hundie, B., Goshu, D., & Mulatu, Y. (2016). Land Use/Land Cover Change and its Effects on Bamboo Forest in Benishangul Gumuz Region, Ethiopia. *International Journal of Sustainable Development & World Policy*, *5*, 1–11. https://doi.org/10.18488/journal.26/2016.5.1/26.1.1.11

Bland, L. M., Keith, D. A., Miller, R. M., Murray, N. J., & Rodriguez, J. P. (2016). *Lignes directrices pour l'application des critères et catégories de la Liste Rouge des Écosystèmes de l ' UICN*. Gland/Suisse. https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.CH.2016.RLE.1.fr

Brias, V., Hunde, T., & Hierold, J. (2009). *Bamboo cultivation manual : « Guidelines for cultivating ethipian lowland bamboo »*.

Bureau Central du Recensement. (2011). *Recencement général de la population et de l'habitat du Burundi 2008: Synthèse des résultats définitifs*. Bujumbura.

Bystriakova, N., Kapos, V., & Lysenko, I. (2004). *Bamboo biodiversity. Africa, Madagascar and the American* (Vol. 43). Cambridge.

Callmander, M. W., Schatz, G. E., Lowry, P. P., Laivao, M. O., Raharimampionona, J., Andriambololonera, S., Consiglio, T. K. (2007). Identification of priority areas for plant conservation in Madagascar using Red List criteria: Rare and threatened Pandanaceae indicate sites in need of protection. *Oryx*, *41*(2), 168–176. https://doi.org/10.1017/S0030605307001731

Embaye, K. (2003). *Ecological aspects and resource management of bamboo forests in Ethiopia. Acta Universitatis Agriculturae Sueciae - Silvestria*. Swedish University of Agricultural Sciences.

Embaye, K. (2000). The indigenous bamboo forests of Ethiopia : An overview. *A Journal of the Human Environment*, *29*, 518–521.

Fanshawe D.B. (1972). The bambo , Oxytenanthera abyssinica-Its ecology, silviculture and utilisation., *8*, 157–166.

Gonda, L. (2012). *Intensification de la consommation du bambou : Solution écologique ou exploitation inquiétante? L'exemple de matériaux de construction*.

Gouvernement du Burundi. (2018). *Plan national de développement du Burundi 2018-2027*. Bujumbura.

Kahsay, B., Mekibib, F., & Teklewold, A. (2017). In vitro Propagation of Oxytenanthera abyssinica (A. Rich. Munro) from Seed Culture. *Biotechnology Journal International*, *18*(2), 13. https://doi.org/10.9734/BJI/2017/32715

Lasserre, G., Bourdiec, F. Le, Bourdiec, P. Le, Péhaut, Y., & Vennetier, P. (Eds.). (1979). *Atlas du Burundi*. Bordeaux.

Malick, T. (2001). *Le Recours à la pharmacopée traditionnelle africaine dans le nouveau millénaire : "Cas des femmes herboristes de Bamako."* Bamako.

MEEATU. (2013a). *Plan régional de mise en œuvre de la Stratégie Nationale et Plan d 'Action sur la Biodiversité dans la plaine de l'Imbo*. Bujumbura.

MEEATU. (2013b). *Stratégie nationale et plan d'action sur la biodiversité 2013-2020*.

Mekuriam, Y., Urge, M., & Animut, G. (2012). Intake, digestibility, live weight changes and rumen parameters of washera sheep fed mixtures of lowland pasture grass hay at different ratios. *Nutrition*, 11.

MFPDE. (2013). *Rapport des projections démographiques 2008-2030*.

Miller, R. M., Rodríguez, J. P., Aniskowicz-Fowler, T., Bambaradeniya, C., Boles, R., Eaton, M. A., Pollock, C. (2007). Extinction Risk and Conservation Priorities. *Science*, *313*(2006), 441. https://doi.org/10.1126/science.313.5786.441a

MINATTE. (2007). *P lan d' Action National d' Adaptation aux changements climatiques " PANA ."*

Nkengurutse, J., Mansouri, F., Bekkouch, O., Ben, A., Masharabu, T., Gahungu, G., Khalid, A. (2019). Chemical composition and oral toxicity assessment of Anisophyllea boehmii kernel oil : Potential source of new edible oil with high tocopherol content. *Food Chemistry*, *278*(November 2018), 795–804. https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.11.112

Ntore, S., Fischer, E., & Sosef, M. S. M. (2018). *Red list of the endemic and range-restricted vascular plants of Burundi*. Meise: Meise Botanic Garden.

Nzigidahera, B. (2000). *Analyse de la diversité biologique végétale nationale et identifiaction des priorités pour sa conservation*. Bujumbura.

PNUD. (2006). *Monographie de la commune Gisuru*. Bujumura/Burundi.

Puissauve, R., Gigot, G., & Touroult, J. (2016). Deux systèmes d'évaluation du statut de conservation des espèces en France : Complémentarité ou redondance? Cas de la Liste Rouge et du Rapport sur l'état de conservation pour la directive habitats-faune-flore, *71*(4), 305–329.

Song, X., Zhou, G., Jiang, H., Yu, S., Fu, J., Li, W., Peng, C. (2011). Carbon sequestration by Chinese bamboo forests and their ecological benefits: assessment of potential, problems, and future challenges. *Environmental Review, Vol. 19, 2*, 8. https://doi.org/doi:10.1139/A11-015

UICN. (2010). *Lignes directrices pour l'application des critères de la liste rouge de l'UICN aux niveaux réginal et national*. Gland/Suisse.

UICN. (2012a). *Catégories et Critères de la Liste rouge de l'UICN*. Suisse.

UICN. (2012b). *Lignes directrices pour l'application des critères de la liste rouge de l'UICN aux niveaux régional et national : Version 4.0. UICN*. Gland/Suisse.

United Nations Industrial Development Organization. (2009). *Bamboo cultivation manual. Guidelines for cultivating ethiopian lowland bamboo*.

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire d'enquete d'étude d'importance socio-économique, du stock et de la distribution géographique d'*Oxythenanthera abyssinica*

IDENTIFICATION DE L'ENQUETE (E)

Nom :……

Prénom :……

Age : |__|__|

Sexe : M ☐ ou F ☐

Etat civil : Célibataire ☐ Marié ☐ Veuf/Veuve ☐ Divorcé(e) ☐

Niveau d'étude : Primaire ☐ Secondaire ☐ Université ☐ Aucun ☐

Profession : ……

Province :……

Commune :…….

Colline :……..

Sous-colline :…….

II. QUESTIONS SUR L'*OXYTENANTHERA ABYSSINICA(UMUSUNU)*

II.1 Connaissance d'Umusuna (*Oxytenantheraabyssinica)* et de ses usages

1) Connaissez-vous l'espèce que l'on appelle Umusuna (*Oxytenantheraabyssinica) ?*

Oui ☐ ou Non ☐

Si la réponse est négative, l'enquête s'arrête.

2) Est-ce que l'*Oxytenantheraabyssinica*existe sur votre colline ou sur les collines voisines ?

Oui ☐ ou Non ☐

3) Pouvez-vous me dire les usages de cette espèce ?

a) ☐ Elle améliore la qualité du sol

b) ☐ Elle utilisée comme bois de cuisson

c) ☐ Bois pour carbonisation

d) ☐ Bois pour construction (maison/clôture)

e) ☐ Bois d'œuvre

f) ☐ Fabrication d'un traditionnel vin

f) ☐ Usage alimentaire (*à préciser*)

g ☐ Usage Médicinales (*à préciser*) ……..……..

h) ☐ Autre usages (*à préciser*) ……

Pour réponse oui sur e), préciser les usages (par ordre d'importance) ……

…….....

4) De tous les usages ci-haut, quels sont les trois usages les plus importants d'Umusunu (*Oxytenanthera abyssinica*) 1 …… 2 …….. 3 ……..……

5) Le sol où s'installe *Oxytenantheraabyssinica* (**Umusunu**), est-il propice pour l'agriculture comparé au reste des terres de votre région ? Oui ☐ ou non ☐

6) *Oxytenantheraabyssinica*(**Umusunu**) est souvent considéré comme une espèce qui ne présente que des avantages. Connaîtriez-vous certains inconvénients de cette espèce (au niveau pédologique ou environnemental ou socio-économique) ?

a) ……
b) ……..
c) ……..

II.2 Evaluation de l'importance relative d'*Oxytenanthera abyssinica* (Umusunu)

7) Si vous considériez l'importance d'*Oxytenanthera abyssinica*(**Umusunu**) dans sa globalité. Est-elle l'espèce indigène la plus importante de votre région ?

Oui ☐ ou non ☐

8) Si non, pour vous, quelle (s) est (sont) l' (les) espèce (s) la (les) plus intéressante (s) dans votre région (à citer dans l'ordre d'importance)?
a) ……... b) ……..……..…..… c) …….……

Pouvez-vous expliquer son (leur) importance ? …….

9) Existe-il d'autres types de bambous sur votre colline ou sur les collines voisines?

Oui ☐ ou non ☐

Si oui, quels sont leurs noms vernaculaires ?

a) ……... b) ……..……..… c) …….……

10) Ces bambous ont-ils les mêmes usages qu'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**)?

Oui ☐ ou non ☐

11) Laquelle des espèces de bambous de votre région attribueriez-vous le plus d'importance pour la population ? ……..

Pourquoi ? …….

12) *Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) est actuellement coupé pour être vendu

Oui ☐ ou non ☐

13) Si oui, depuis quand ce phénomène existe ?

☐ Plus de 20 ans ☐ 20-15 ans ☐ 15-10 ans ☐ 10-5ans ☐ moins de 5 ans ☐

14) Combien coûte une perche ? …….. (en FBU)

15) Comparer le prix d'une perche *Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) à celui d'une perche d'Euclayptus

☐ Le prix de la perche d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) est beaucoup plus important

☐ Les prix des deux types perches sont comparables

☐ Le prix de la perche d'*Eucalyptus* est beaucoup plus important

II.3 Evaluation des causes de la disparition et du niveau de conservation d'Umusunu (*Oxytenanthera abyssinica)*

16) En tenant compte de la zone de distribution actuelle d'Umusunu (*Oxytenanthera abyssinica)* dans votre région, est-elle en train de **progresser** ☐ ou **régresser** ☐ ou **stable** ☐ en terme d'occupation des sols ?

17) A quel rythme (pourcentage d'expansion ou de réduction)?

Expansion : …… Réduction ……..

18) Si **Umusuna (*Oxytenanthera abyssinica)*** est en **progression** quelles sont les raisons de son expansion ? 1 …… 2 …… 3 …….

19) Si **Umusuna (*Oxytenantheraabyssinica)*** est en **régression** quelles sont les causes de sa disparition (hiérarchiser les causes)

a) Défrichement cultural ☐ b) Surexploitation de l'espèce ☐ c) Les feux de brousse ☐

Autres (à préciser) ……

20) Si la surexploitation de l'espèce est l'une des causes, quels sont les principaux usages d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) source de la plus grande menace de disparition (hiérarchiser les usages)

a) ……. b) …….. c) ……
d) ……. e) …….. f) …….
g) ……. h) …….. i) …….

21) Connaissez-vous des sites (Sous-collines et Collines) où *Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) avaient existé dans le passé mais actuellement disparu ? Oui ☐ ou non ☐

22) Citez ces sites et les causes de la disparition d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**)

Site 1 ……..……..…… Causes1 ……..……..

Site 2 ……..……..…… Causes 2 ……..……..

Site 3 ……..……..…… Causes 3 ……..……..

22) Dans ces sites évoqués, depuis quand *Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) a-t-elle disparu?

Sites (Collines & sous-collines)	**N.de touffes qui existait en 1993**	**N. de touffes qui existent encore**	**Années de disparition définitive**

23) *Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) se retrouve-t-elle dans les propriétés privées ou sous forme de peuplements gérés par l'Etat ?

a) En grande partie dans les propriétés privées ☐ b) En grande partie dans les propriétés de l'Etat ☐

24) Quelle est la culture qui est la plus appropriée sur les sites de prédilection d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) ??

II.4. Etat de connaissance sur la propagation d'*Oxytenanthera abyssinica* (Umusunu)

25) Connaissez-vous comment produire des plants d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**)

Oui ☐ Non ☐

26) Si oui, quel est l'organe utilisé ?

a) Boutures ☐ b) Rhizome ☐ c) Graines ☐ d) Autre (à préciser) ……

27) Décrire comment on procède : ……

…….

28) *Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) produisent-t-elle des graines ?

Oui ☐ Non ☐ Je ne sais pas ☐

29) A quel mois de l'année ces graines sont-elles à leur maturité complète ? ……..

30) Ces graines germent-elles ?

Oui ☐ Non ☐

31) Après combien de temps commencent-elles à germer ? ……..

II.5 Evaluation du niveau d'adhésion aux efforts de conservation d'*Oxytenanthera abyssinica* (Umusunu)

32) Tenant compte de l'utilité d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) pour la population, trouveriez-vous important de la protéger contre sa disparition ?

Oui ☐ ou Non ☐

Si oui,

33) Seriez-vous prêts à concéder une partie de vos terres pour zone de protection intégrale d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) sous-forme d'aire protégée ?

a) Excellent ☐ b) Bon ☐ c) Moyen d) Pas du tout ☐

34) Si un encadrement vous est fourni, participeriez-vous à produire des plants d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) que vous planteriez dans vos propriétés ?

a) Excellent ☐ b) Bon ☐ c) Moyen d) Pas du tout ☐

Si non, tout au moins,

35) Si des programmes/projets produisent des plants d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunu**) seriez-vous enthousiasmer à les planter ?

a) Excellent ☐ b) Bon ☐ c) Moyen ☐ d) Pas du tout ☐

36) Avez-vous éventuellement d'autres propositions visant la conservation durable d'*Oxytenanthera abyssinica* (**Umusunus**) contre sa disparition ?

……

……..

Merci pour votre participation !!

Annexe 2 : Liste des enquêtés pour les 5 communes (Cendajuru, Gisuru, Kinyinya, Nyabitsinda et Kibago)

Nom et Prénom	Colline	Sous colline	Commune
Nyamweru Balthazar	Ruhuni	Kabungo	Gisuru
Mikanango Isaac	Nyabitare	Nyabitare	Gisuru
Nkurunziza Aloys	Nyabitare	Nyabitare	Gisuru
Ruvugo Antoine	Ruhuni	Kabungo	Gisuru
Gatamba Chantal	Nyabitare	Nyabitare	Gisuru
Bazisa Pierre	Nyabigizi	Kibande	Gisuru
Dodeye Alphred	Bugana	Bunywera	Gisuru
Nkurikiye Janvier	Rusange	Nyarumashi	Gisuru
Munya Anne Marie	Nyabitare	Nyabitare	Gisuru
Niyitunga Olerie	Nyabitare	Gahinda	Gisuru
Bacinoni Immaculée	Ndemeka	Ndemeka	Gisuru
Mabunda Albert	Ndemeka	Ndemeka	Gisuru
Bwandondeye Séverin	Ntende	Ntende	Gisuru
Kajoro Gratien	Rusange	Rutonde	Gisuru
Ntisezerana Mathias	Nyabitaka	Nyampehe	Gisuru
Bambarukontari Edmond	Nyabitaka	Nyabitaka	Gisuru
Ntirwihisha Anne Marie	Muvumu	Muvumu	Gisuru
Kadugara Joseph	Misugi	Kagunga	Cendajuru
Nkeshimana Pégase	Rukoyoyo	Rukoyoyo	Cendajuru
Basigumugani Fidèle	Misugi	Bondo 1	Cendajuru
Ntamfurayinda Juvénal	Misugi	Bondo 2	Cendajuru
Bangara Gaëtan	Kigarika	Mukobe	Cendajuru
Baguye Evariste	Misugi	Kagunga	Cendajuru
Kanyamanza Balthazar	Gisoro	Gisoro	Cendajuru
Nsabimana Fulgence	Misugi	Ngoma	Cendajuru
Masabire Joseph	Misugi	Misugi	Cendajuru
Nyawenda Pascal	Nyagisovu	Gicaca	Cendajuru
Nyabenda Ferdinand	Cendajuru	Cendajuru	Cendajuru
Masabire Michel	Rukoyoyo	Rukoyoyo	Cendajuru
Bucumi Théodomile	Rukoyoyo	Gahongoro	Cendajuru
Baravuga Nicodème	Rukoyoyo	Rukoyoyo	Cendajuru
Gasuka Egide	Kiruhura	Kiruhura	Cendajuru
Miburo Stany	Nyagisovu	Nyagisovu	Cendajuru
Mvuyekure Didas	Misugi	Kagunga	Cendajuru
Nsekera Pierre	Nyagisovu	Runyangwe	Cendajuru
Mirenzo Marc	Rukoyoyo	Rukoyoyo	Cendajuru
Bacuye Evariste	Cendajuru	Cendajuru	Cendajuru
Coyirekeye Marie	Kabanga	Kabanga	Kinyinya
Njiyobiri Antoine	Kabanga	Kabanga	Kinyinya
Ndiritiro Julien	Kigangabuko	Kigangabuko	Kinyinya
Gafyiri Sixte	Ruveri	Butare	Kinyinya

Buzibori Déo	Nyamigina	Nyamigina	Kinyinya
Kanani Rémy	Nyamigina	Nyamigina	Kinyinya
Bankuwiha Séverin	Kinyinya	Kinyinya	Kinyinya
Ntahomvukiye Marcelline	Kinyinya	Nyaruyange	Kinyinya
Miburo Célestin	Gasunu	Gasunu	Kinyinya
Kanani Ndehe	Kibari	Kibari	Kinyinya
Kabura Jacques	Nyabikere	Gatandara	Kinyinya
Bagiye Aloys	Musumba	Gaterama	Kinyinya
Nyankuri Anicet	Musumba	Gaterama	Kinyinya
Kayobeza Jean	Gasunu	Gasunu	Kinyinya
Barakamfitiye Déogratias	Musumba	Gaterama	Kinyinya
Bukuru Joseph	Karindo	Nyagasha	Kinyinya
Nsengiyumva Rémy	Kinyinya	Nyaruyange	Kinyinya
Nyabwango Jérémie	Nyamunazi	Nyamunazi	Kinyinya
Miburo Sylvain	Nyamunazi	Nyamunazi	Kinyinya
Mandevu	Nyamunazi	Nyamunazi	Kinyinya
Nsananiye François	Munazi	Muhindo	Kinyinya
Mbonihankuye Emile	Kirungu	Nyagasimbi	Nyabitsinda
Nsabimana Gaspard	Kirungu	Nyagasimbu	Nyabitsinda
Hatungimana Maxime	Bwome	Gitanga	Nyabitsinda
Bakundukize Stanislas	Bwome	Gitanga	Nyabitsinda
Gacira Rémy	Bwome	Bwome	Nyabitsinda
Ntabiriho	Nyarumuri	Rubeshi	Nyabitsinda
Ndikumana Melchior	Nyabitsinda	Nyamitukwe	Nyabitsinda
Gahungu Elias	Nyabitsinda	Nyabitsinda	Nyabitsinda
Ngendakuriyo Benoît	Murambi	Kadahura	Kibago
Bukuru Adrien	Murambi	Kadahura	Kibago
Nahimana Jean	Murambi	Kadahura	Kibago
Misago Augustin	Murambi	Kadahura	Kibago
Ndikumasabo Berchimans	Murambi	Kadahura	Kibago
Nyandwi Pascal	Murambi	Kadahura	Kibago
Nyandwi Lazare	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Karenzo Vincent	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Mikanango Zabulon	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Mpawenayo Vincent	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Bukuru Jean	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Ndabiherejimana Ezéchiel	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Kabura Ananias	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Ntabira Jonas	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Havyarimana Feston	Nyakazi	Nyakazi	Kibago
Kavakure Marc	Bukeye	Ramvya	Kibago
Kayobera Egide	Bukeye	Ramvya	Kibago
Mvuyimbo Etienne	Bukeye	Ramvya	Kibago
Kanani Elie	Bukeye	Ramvya	Kibago
Ndimuruvugo Melchior	Bukeye	Ramvya	Kibago
	Bukeye	Ramvya	Kibago

Kaburo Consolatte	Mbizi	Ruyange	Kibago
Niyonizigiye Anatole	Mbizi	Ruyange	Kibago
Nkunzimana Adrien	Mbizi	Ruyange	Kibago
Ndikumana Sébastien	Rubimba	Makaka	Kibago
Ndikumana Schadrack	Rubimba	Makaka	Kibago
Niyuhire Edouard	Rubimba	Makaka	Kibago
Ntikajahato Tharcisse	Rubimba	Makaka	Kibago
Hangezayezu Prime	Rubimba	Makaka	Kibago
Tumagu Salvator	Rubimba	Makaka	Kibago
Ndamanisha Zacharie	Rubimba	Makaka	Kibago
Bamboneyeho Léonidas	Rubimba	Kivoga	Kibago
Ntiyombora Jean	Rubimba	Kivoga	Kibago
Sindayihebura Simon	Rubimba	Kivoga	Kibago
Manirakiza Audace	Rubimba	Makaka	Kibago
Nyandwi David	Rubimba	Makaka	Kibago
Ndagujimana Ernest	Rubimba	Makaka	Kibago
Ngendakuriyo Melchiade	Rubimba	Makaka	Kibago
Misago Zerbabel	Rubimba	Kivoga	Kibago
Ciza Déo	Rubimba	Kivoga	Kibago
Ciza Josué	Rubimba	Makaka	Kibago
Ndikumasabo J. Bosco	Rubimba	Makaka	Kibago
Himbiri	Rubimba	Makaka	Kibago
Minani Isaïe			

Annexe 3 : Les collines abritant *Oxytenanthera abyssinica* dans notre zone d'étude

Provinces	Communes	Collines
Cankuzo	Cendajuru	Nyagisovu, Rukoyoyo, Misugi, Cendajuru, kiruhura, Kagarika
Ruyigi	Gisuru	Caga, Nyakivumu, Ruhuni, Kigamba, Nyabitare, Muvumu, Nyabitaka, Nyakirunga, Nyabigozi, Bugama, Ntende, Rusange, Rubanga et Ndemeka
Ruyigi	Kinyinya	Nyabikere, Kibari, Gasunu, Kinyinya, Karindo, Musumba, Nyamigina, Ruveri, Kigangabuko, Kabanga, Nyamusasa, Nyamunazi et Munazi
Ruyigi	Nyabitsinda	Nyarumuri, Kirungu, Bwome, Bihembe, Mureba, Muramba, Mago
Rutana	Rutana	Buga, Bukemba, Gatabo, Gitwe c'Imbogo, Kibinzi, Miryoryo, Murehe, Muyovozi, Mwayi, Mwibangu, Rongero, Ruhinga et Rutenderi
Rutana	Bukemba	Butare, Duri, Gatereni, Gitanga, Karinzi, Kazeba, Kigamba, Muyombwe, Nyamabuye et Rubanga
Rutana	Giharo	Murehe, Kiremba et Mwibangu
Rutana	Gitanga	Kiremba
Rutana	Musongati	Rubunga
Rutana	Mpingakayove	Nyangazi
Makamba	Kayogoro	Kibara, Kigaza, Kigomagoma, Mayange, Mudaturwa, Muhama, Mukingo, Musasa, Muyaga, Nyantakara, Rusenyi, Rusovu, Rutenderi, Rweza, Sampeke, Shaka
Makamba	Kibago	Kabanga, Kibimba, Kiyange, Mara, Mbizi, Migongo, Nyakazi, Nyarutuntu et Rubimba
Makamba	Mabanda	Karinzi, Kigamba et Mubondo
Makamba	Makamba	Nyabigina et Nyankara
Karusi	Mutumba	Rusuna au niveau du PNR