http://lib.uliege.be https://matheo.uliege.be

Perspectives de mise en place de la Régénération Naturelle Assistée pour l¿amélioration de jachères apicoles, en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki (RDC)

Auteur : Dejace, Dorian
Promoteur(s) : Doucet, Jean-Louis; Michel, Baudouin
Faculté : Gembloux Agro-Bio Tech (GxABT)
Diplôme : Master en bioingénieur : sciences agronomiques, à finalité spécialisée
Année académique : 2018-2019
URI/URL : http://hdl.handle.net/2268.2/7559

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Perspectives de mise en place de la Régénération Naturelle Assistée pour l'amélioration de jachères apicoles, en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki (RDC)

DORIAN DEJACE

TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER BIOINGENIEUR EN SCIENCES AGRONOMIQUES

ANNEE ACADEMIQUE 2018-2019

CO-PROMOTEURS : JEAN-LOUIS DOUCET ET BAUDOUIN MICHEL

© Toute reproduction du présent document, par quelque procédé que ce soit, ne peut être réalisée qu'avec l'autorisation de l'auteur et de l'autorité académique de Gembloux Agro-Bio Tech.

Le présent document n'engage que son auteur.

LIÈGE université
Gembloux
Agro-Bio Tech

Perspectives de mise en place de la Régénération Naturelle Assistée pour l'amélioration de jachères apicoles, en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki (RDC)

DORIAN DEJACE

TRAVAIL DE FIN D'ETUDES PRESENTE EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME DE MASTER BIOINGENIEUR EN SCIENCES AGRONOMIQUES

ANNEE ACADEMIQUE 2018-2019

CO-PROMOTEURS : JEAN-LOUIS DOUCET ET BAUDOUIN MICHEL

Ce travail a été réalisé au sein de l'ONG ULB-Coopération, Belgique, en collaboration avec l'Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques (INERA), RDC, et l'Ecole Régionale Postuniversitaire d'Aménagement et de Gestion intégrés des Forêts et Territoires tropicaux (ERAIFT), RDC.

Le voyage en RDC réalisé dans le cadre du présent travail a été rendu possible grâce au soutien financier de l'Académie de recherche et d'enseignement supérieur de la Fédération Wallonie-Bruxelles, Belgique, dans le cadre de sa politique de Coopération au développement.

REMERCIEMENTS

Tout d'abord, je tiens à exprimer ma profonde gratitude à Sarah Belalia, chargée de projets à ULB-Coopération, sans qui ce travail de recherche n'aurait probablement jamais vu le jour. Je te suis infiniment reconnaissant pour ton soutien tout au long de ce mémoire, ainsi que pour tes réflexions toujours pertinentes et abondantes.

J'adresse un merci tout particulier, venant du fond du cœur, à maman Hortance Tembo Bila et à papa John Ngoma. Par votre accompagnement durant le stage et l'amour que vous y avez mis, vous m'êtes devenus comme un vrai père et une vraie mère. Par votre combat pour ce que vous estimez juste et beau, par votre intégrité morale, vous êtes des exemples pour l'humanité qui vous entoure.

Je tiens également à remercier très sincèrement mes promoteurs, le Professeur Jean-Louis Doucet et le Professeur Baudouin Michel, pour leurs conseils avisés et le temps accordé lors de la réalisation de ce travail.

Un grand merci également au botaniste Christophe Mbungu Phaka, pour son infatigable accompagnement, tantôt sous un soleil de plomb, tantôt au milieu des lianes et des serpents.

Je remercie affectueusement les animateurs apicoles Abraham Mukueri et Mathonet Nkuba, pour m'avoir permis de partager leur si belle passion.

Je désire aussi remercier chaleureusement l'ensemble de l'équipe d'ULB-Coopération que j'ai côtoyée : Ernest Muanda, Nathan Kasanda, Joël Vunzi, Serge Ngaima, Aline Tumagene et Alfred Kuyengisa. Votre accueil et votre soutien ont été si précieux.

Merci à l'équipe de la station de l'INERA à Luki, en particulier à Tolérant Lubalega et Alain Kaka, toujours prêts à apporter leur appui.

Je remercie également l'ERAIFT et tout spécialement Ernestine Lonpi Tipi, Jean-Pierre Mate et Isaac Diansambu.

Tout ce travail n'aurait pas eu de sens sans la collaboration et l'intérêt de la population villageoise de Kizulu-Sanzi. A Joël Muanza Muanza, Daniel Tandu Zulu, Joseph Simba Matumona, Joachim Seke Simba, Kiya Mavungu Kinkela, Simon Divioka Kwala, Américain Thamba Lutete… *Fia ukidi* !

Je remercie celles et ceux qui m'ont apporté leur aide à un moment donné. Je pense notamment à Bhély Angoboy, Doriane Desclee, Adeline Fayolle, Anaïs Gorel, Alain Huart, Simon Lhoest, Morgane Scalbert, Cédric Vermeulen.

Merci à ma famille et à mes amis, pour votre écoute attentive et votre soutien quand j'en avais besoin, durant ces nombreuses années d'étude…

Un merci tout naturel à Michel Sonet… pour m'avoir un jour parlé de RNA !

A toutes et tous qui, de près ou de loin, m'ont apporté soutien, merci.

RÉSUMÉ

Dejace D., 2019. *Perspectives de mise en place de la Régénération Naturelle Assistée pour l'amélioration de jachères apicoles, en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki (RDC)*. Travail de fin d'études : Gembloux Agro-Bio Tech, Université de Liège.

La régénération naturelle assistée (RNA) est une pratique agroforestière visant la reconstitution du couvert ligneux après la culture. Dans le contexte de l'agriculture itinérante sur brûlis, elle permet une régénération plus rapide des jachères, en conservant des arbres lors de l'abattis-brûlis et en épargnant des rejets de souche et des plantules lors des sarclages. La réserve de biosphère de Luki, localisée en République Démocratique du Congo, est fortement menacée par les activités humaines, dont les pratiques agricoles. ULB-Coopération, ONG belge, y mène un projet de professionnalisation de l'apiculture. Il comprend la mise en place de ruchers concentrés, composés de ruches appartenant à différents apiculteurs, sur des jachères. Un accord de sécurisation est décrété, par lequel l'ayant droit du terrain le met à disposition. Un des objectifs est de permettre la régénération des jachères sur lesquelles ces ruchers prennent place. L'ONG aimerait introduire la RNA en vue d'améliorer ces jachères, en intervenant en amont de leur établissement, lors de l'abattis-brûlis et de la période culturale les précédant. L'objectif du présent travail est d'étudier la possibilité de mettre en place un projet efficace de RNA. Pour se faire, Kizulu-Sanzi, village situé en périphérie de la réserve, fut choisi comme étude de cas. Le contexte social fut étudié par une enquête socio-démographique, une étude de la population concernée par la RNA et une cartographie du finage. Deux lignages ayants droit sont présents au village et ont chacun accès à une portion bien distincte du finage. La présence de conflits fonciers et la faible dynamique apicole rendent le contexte social peu favorable. Deux jachères, localisées sur les terres des deux lignages, ont été choisies pour l'expérimentation de la RNA. Afin de déterminer les arbres importants pour la population, des enquêtes ont été réalisées sur les arbres habituellement conservés dans les champs, ainsi que sur les arbres avec productions utiles, fertilisants et mellifères. En tout, 88 espèces ont été recensées mais seules les espèces produisant du bois d'œuvre sont habituellement conservées. Ensuite, la végétation ligneuse disponible pour la RNA a été étudiée par l'inventaire forestier des deux jachères sélectionnées, ainsi que par l'inventaire des rejets de souche présents dans les champs. Un score, élaboré à partir des résultats des enquêtes sur les arbres importants, a permis de déterminer les espèces à conserver en priorité dans les deux jachères. La plupart des espèces peuvent rejeter, cette capacité étant avant tout conditionnée par la violence du feu. Par la suite, l'étude des maîtrises foncières a montré que la majorité des produits issus des arbres sauvages étaient accessibles à tous. Afin d'élaborer les meilleures modalités de sécurisation des jachères prochainement améliorées par la RNA, une étude des accords de sécurisation de différents ruchers concentrés localisés autour de la réserve fut réalisée. Des accords précis, par contrat écrit, sont conseillés, car l'environnement de ces ruchers risque de faire apparaître de nouveaux rapports aux ressources, non considérés par le système coutumier. Finalement, le système agricole a été étudié, afin de définir les possibilités d'intégration de la RNA au système de gestion des terres. Les cultures tolérant l'ombre sont à préconiser à proximité des arbres qui seront conservés. La sécurisation des jachères améliorées, pour une durée de 10 à 15 ans, aura peu d'effets sur le système agricole des ayants droits. Développer un projet efficace de RNA est donc possible. Cependant, cette technique, nouvelle pour les agriculteurs, devra trouver son chemin au travers des conflits fonciers et éviter la création d'un environnement propice aux discordes.

Mots-clés : Régénération naturelle assistée, jachère apicole, agriculture itinérante sur brûlis, réserve de biosphère de Luki, maîtrises foncières, arbres utiles, République Démocratique du Congo.

ABSTRACT

Dejace D., 2019. *Prospects of implementation of Assisted Natural Regeneration for the improvement of beekeeping fallows, on the outskirts of the Luki biosphere reserve (DRC)*. Master thesis : Gembloux Agro-Bio Tech, University of Liège.

Assisted Natural Regeneration (ANR) is an agroforestry practice whose objective is the restoration of woody cover. In the context of slash-and-burn agriculture, it allows faster regeneration of fallows, by conserving trees during slash-and-burn and by not eliminating stump shoots and seedlings during weeding. The Luki biosphere reserve, located in the Democratic Republic of the Congo, is highly threatened by human activities, including agricultural practices. There, ULB-Cooperation, a Belgian NGO, runs a project of professionalization of beekeeping. It includes the establishment of concentrated apiaries, composed of hives belonging to different beekeepers, on fallows. A security agreement is reached, by which the rights holder of the land makes it available. One of the objectives is to allow the regeneration of the fallows on which these apiaries are placed. The NGO would like to introduce ANR with a view to improving these fallows, by acting before their establishment, during slash-and-burn and the cultural period preceding them. The purpose of this master thesis is to study the feasibility of an efficient ANR project. To do so, Kizulu-Sanzi, a village on the outskirts of the reserve, was chosen as a case study. The social context was studied by a socio-demographic survey, a study of the population concerned by ANR and a mapping of the village territory. Two rights holding lineages are present in the village and each has access to a distinct portion of the village land. The presence of land conflicts and weak beekeeping dynamics make the social context unfavorable. Two fallows, located on the lands of the two lineages, were chosen for the experimentation of ANR. To determine which trees are important to the population, surveys were conducted on the trees usually kept in the fields, as well as on the trees with useful productions, fertilizing and melliferous. A total of 88 species were identified but only species producing timber are usually conserved. Then, the woody vegetation available for ANR was studied by the forest inventory of the two selected fallows, as well as by the inventory of the stump shoots present in the fields. A score, developed from the results of the important tree surveys, made it possible to determine the species to be conserved in priority in the two fallows. Most species show coppicing ability, this being primarily conditioned by the violence of fire. Subsequently, the study of land tenure showed that the majority of products from wild trees were accessible to all. In order to develop the best ways of securing fallows soon to be improved by ANR, a study of the security agreements of various concentrated apiaries located around the reserve was carried out. Precise agreements, put into written contracts, are advised, because the environment of these apiaries may raise new relationships to resources, not considered by the customary system. Finally, the agricultural system was studied to identify opportunities for integration of ANR into the land management system. Shade tolerant crops are recommended near the trees that will be conserved. Securing improved fallows, for a period of 10 to 15 years, will have little effect on the farming system of rights holders. Developing an efficient ANR project is therefore possible. However, this technique, new to farmers, will have to find its way through land conflicts and avoid the creation of an environment conducive to discord.

Keywords : Assisted natural regeneration, beekeeping fallow, slash-and-burn agriculture, Luki biosphere reserve, land tenure, useful trees, Democratic Republic of the Congo.

TABLE DES MATIERES

Remerciements ii
Résumé iii
Abstract iv
Liste des figures viii
Liste des tableaux ix
Liste des acronymes xi
Avant-propos 1
1 Introduction 2
1.1 La Régénération Naturelle Assistée (RNA) 2
1.2 La Réserve de Biosphère de Luki 4
1.3 Interventions d'ULB-Coopération à Luki 6
1.4 Intégration de la RNA au système de jachères apicoles 7
1.5 Question de recherche 8
2 Méthodologie 9
2.1 Approche générale 9
2.2 Enquête socio-démographique et étude de l'organisation villageoise 10
2.3 Etude de la population directement concernée par la RNA 11
2.4 Cartographie du finage villageois et localisation des jachères qui feront l'objet de RNA 11
2.5 Etude des arbres conservés dans les champs 12
2.5.1 Questionnaire 12
2.5.2 Inventaire 13
2.6 Enquêtes sur les arbres utiles 14
2.6.1 Enquête sur les arbres avec productions utiles 14
2.6.2 Enquête sur les arbres fertilisants 15
2.6.3 Enquête sur les arbres mellifères 15
2.7 Etude des jachères sélectionnées 16
2.7.1 Inventaire des jachères 16
2.7.2 Détermination des arbres à conserver 17
2.8 Inventaire des rejets de souche présents dans les champs 20
2.9 Etude des maîtrises foncières et de l'accès aux ressources 20
2.10 Etude des modalités de sécurisation de différents ruchers concentrés 20
2.11 Etude des possibilités d'intégration de la RNA au système de gestion des terres 21
2.11.1 Etude du système agricole 21

2.11.2 Etude des possibilités d'intégration de la RNA au système agricole 22
2.11.3 Adoption de la RNA par les agriculteurs 22
2.12 Activités parallèles 22
3 Résultats et discussion 23
3.1 Enquête socio-démographique et étude de l'organisation villageoise 23
3.2 Etude de la population directement concernée par la RNA 27
3.3 Cartographie du finage villageois et localisation des jachères qui feront l'objet de RNA 29
3.4 Etude des arbres conservés dans les champs 33
3.4.1 Questionnaire 33
3.4.2 Inventaire 36
3.4.3 Conclusion 37
3.5 Enquêtes sur les arbres utiles 38
3.5.1 Enquête sur les arbres avec productions utiles 38
3.5.2 Enquête sur les arbres fertilisants 41
3.5.3 Enquête sur les arbres mellifères 42
3.6 Etude des jachères sélectionnées 47
3.6.1 Inventaire des jachères 47
3.6.2 Détermination des arbres à conserver 48
3.7 Inventaire des rejets de souche présents dans les champs 51
3.8 Maîtrises foncières et accès aux ressources 53
3.9 Etude des modalités de sécurisation de différents ruchers concentrés 55
3.10 Etude des possibilités d'intégration de la RNA au système de gestion des terres 59
3.10.1 Etude du système agricole 59
3.10.2 Etude des possibilités d'intégration de la RNA au système agricole 62
3.10.3 Adoption de la RNA par les agriculteurs 64
4 Conclusion 65
5 Recommandations 68
6 Bibliographie 69
7 Annexes 74
Annexe 1 – Fiche de recensement socio-démographique 75
Annexe 2 – Fiche de l'enquête sur les arbres avec productions utiles 76
Annexe 3 – Localisation cartographique des associations apicoles enquêtées 77
Annexe 4 – Réponses à la question 4 (questionnaire sur les arbres conservés dans les champs) ... 78
Annexe 5 – Résultats de l'enquête sur les arbres avec productions utiles 79
Annexe 6 – Résultats de l'enquête sur les arbres fertilisants 86
Annexe 7 – Résultats de l'enquête sur les arbres mellifères 87

Annexe 8 – Recensement des arbres mellifères plantés au sein des RC 91
Annexe 9 – Inventaire des jachères 92
Annexe 10 – Espèces d'arbres créant beaucoup d'ombre 95
Annexe 11 – Rejets de souche 96
Annexe 12 – Plantules issues de semis ou drageons 98
Annexe 13 – Caractéristiques et accords de sécurisation des ruchers concentrés 99
Annexe 14 – Etude du système agricole 100
Annexe 15 – Lexique en langue locale 106

LISTE DES FIGURES

Figure 1 – *Carte de la réserve de biosphère de Luki* 6
Figure 2 – *Itinéraire méthodologique* 10
Figure 3 – *Pyramide des âges de la population de Kizulu-Sanzi en mars 2019* 24
Figure 4 – *Appartenance clanique des chefs de ménage de Kizulu-Sanzi* 25
Figure 5 – *Maquette interactive construite par les villageois* 29
Figure 6 – *Représentation cartographique du finage de Kizulu-Sanzi* 31
Figure 7 – *Répartition des ménages de Kizulu-Sanzi au sein des terres où ils exercent leurs activités* . 32
Figure 8 – *Synthèse des réponses de l'enquête sur les arbres fertilisants* 41
Figure 9 – *Structure de population des deux jachères inventoriées* 48
Figure 10 – *Fréquences des espèces dont les souches rejettent dans les champs après abattis-brûlis* 51
Figure 11 – *Perception par les agriculteurs de la tolérance à l'ombre des différentes cultures* 62
Figure 12 – *Localisation cartographique des associations apicoles enquêtées* 77

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 – *Composition du score permettant de déterminer les arbres à conserver* 19
Tableau 2 – *Caractéristiques des apiculteurs associés au rucher concentré de Kizulu-Sanzi*..... 27
Tableau 3 – *Caractéristiques socio-démographiques des jachères sur lesquelles la RNA prendra place* 32
Tableau 4 – *Synthèse des réponses à la question 1* 33
Tableau 5 – *Synthèse des réponses à la question 2* 33
Tableau 6 – *Synthèse des réponses à la question 3* 34
Tableau 7 – *Synthèse des réponses à la question 4* 34
Tableau 8 – *Synthèse des réponses à la question 5* 35
Tableau 9 – *Synthèse des réponses à la question 6* 35
Tableau 10 – *Synthèse des réponses à la question 7* 36
Tableau 11 – *Arbres inventoriés dans les champs des ayants droit questionnés* 37
Tableau 12 – *Espèces citées par au moins 20% de la population enquêtée, ainsi que leurs produits* .. 40
Tableau 13 – *Espèces d'arbres sauvages considérées comme les plus fertilisantes* 41
Tableau 14 – *Espèces d'arbres sauvages citées par la moitié des groupes ou plus, au score mellifère de 3* 44
Tableau 15 – *Espèces d'arbres mellifères non sauvages plantées au sein des RC, citées par la moitié des groupes ou plus* 45
Tableau 16 – *Espèces d'arbres sauvages multipliées au niveau des pépinières des RC*..... 46
Tableau 17 – *Caractéristiques principales des deux jachères inventoriées*..... 47
Tableau 18 – *Arbres à conserver dans la jachère 1* 49
Tableau 19 – *Arbres à conserver dans la jachère 2* 50
Tableau 20 – *Régulations possibles de l'accès aux ressources et espaces concernés par la RNA. Entrées du tableau reprises de Vermeulen & Carrière (2001), adaptées de Le Roy et al. (1996)* 54
Tableau 21 – *Synthèse des caractéristiques et modalités de sécurisation de 10 RC situés autour de la réserve* 58
Tableau 22 – *Précédent idéal pour l'installation de différentes cultures, selon les agriculteurs* 61
Tableau 23 – *Synthèse des réponses à la question 4 du questionnaire sur les arbres conservés dans les champs* 78
Tableau 24 – *Résultats de l'enquête sur les arbres avec productions utiles* 79
Tableau 25 – *Résultats de l'enquête sur les arbres fertilisants* 86
Tableau 26 – *Résultats de l'enquête sur les arbres mellifères* 87
Tableau 27 – *Espèces d'arbres mellifères non sauvages plantées au sein des RC* 91
Tableau 28 – *Inventaire de la jachère 1 (espèces, nombre d'individus par espèce, score total de chaque espèce)* 92

Tableau 29 – *Inventaire de la jachère 2 (espèces, nombre d'individus par espèce, score total de chaque espèce)* 93
Tableau 30 – *Espèces dont l'ombrage créé a été jugé très important lors des inventaires des jachères* 95
Tableau 31 – *Fréquences des espèces dont les souches rejettent dans les champs après abattis-brûlis* 96
Tableau 32 – *Présence des espèces dont des plantules ont été observées dans les champs* 98
Tableau 33 – *Caractéristiques et accords de sécurisation de 10 RC* 99
Tableau 34 – *Parcelles cutlivées de Joseph Simba et leurs caractéristiques* 100
Tableau 35 – *Parcelles cutlivées de Daniel Tandu et leurs caractéristiques* 102

LISTE DES ACRONYMES

AAK	Association des Apiculteurs de Kinzau-Mvuete
AAL	Association des Apiculteurs de Lemba
AAM	Association des Apiculteurs de Mayanda
AR	Apiculteur-relais
ASALU	Association des Apiculteurs de Luki
ASAPBE	Association des Apiculteurs de Boma-Est
BM	Banque mondiale
CIFOR	*Centre for International Forestry Research*
COAPMA	Collectif des Apiculteurs du Mayombe
CTA	*Technical Centre for Agricultural and Rural Cooperation*
DHP	Diamètre à hauteur de poitrine
DIAF	Direction des Inventaires et Aménagement Forestiers
ECHO	*Educational Concerns for Hunger Organization*
ERAIFT	Ecole Régionale Postuniversitaire d'Aménagement et de Gestion intégrés des Forêts et Territoires tropicaux
FAO	*Food and Agriculture Organisation*
FC	Francs congolais
FEC	Fédération des Entreprises du Congo
FPP	Forest Peoples Programme
GPS	*Global Positioning System*
Gret	Groupe de recherche et d'échange technologique
ICARF	*International Centre for Research in Agroforestry*
IDH	Indice de développement humain
INERA	Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomiques
IRD	Institut de Recherche pour le Développement
IUCN	*International Union for Conservation of Nature*
MAB	*Man and Biosphere Programme*
OMS	Organisation Mondiale de la Santé
OSFAC	Observatoire Satellital des Forêts d'Afrique Centrale
PIB	Produit intérieur brut
QGIS	Système d'Information Géographique Libre et Open Source
RC	Rucher concentré
RDC	République Démocratique du Congo
REPALEF RDC	Réseau des Populations Autochtones et Locales pour la Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers de la RDC
RNA	Régénération naturelle assistée
UE	Union Européenne
UN DESA	*United Nations Department of Economic and Social Affairs*
UNESCO	*United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization*
USAID	*United States Agency for International Development*
USD	*United States dollar*
WWF	*World Wildlife Fund*

AVANT-PROPOS

La volonté de clôturer mes études par un travail dédié à la Régénération Naturelle Assistée (RNA) ne relève pas du hasard, mais bien d'une réelle passion pour la méthode. Tout commence en juillet 2012, date à laquelle je participe à un projet de reboisement au Sénégal, dans une zone profondément marquée par la désertification. Un an après, j'apprends que le taux de survie des arbres plantés est drastiquement faible. S'entame alors une réflexion sur les causes de cet échec, très probablement multidimensionnelles. Parallèlement, je mène des études en sciences biologiques. Les cours et stages d'écologie auxquels je participe portent souvent sur l'étude d'écosystèmes peu influencés par les activités humaines, ces dernières étant généralement considérées comme peu conciliables avec la conservation de la nature. Plus tard, à l'occasion du cours d'agroécologie dispensé en master 1, je suis initié à la RNA, sur laquelle je réalise un premier travail. Le principe général de la technique consiste à favoriser le développement des régénérations ligneuses naturellement présentes dans les parcelles agricoles. L'intérêt est immédiat. Voilà enfin une méthode ayant permis de lutter efficacement contre la désertification au Sahel ! Et qui, de surcroit, se pratique au sein des parcelles agricoles !

Le principe de RNA se situe au cœur d'un paradigme encore peu présent dans notre société. En effet, il peut être compris comme relevant de l'*agriculture naturelle*, au sens entendu par l'agriculteur japonais Masanobu Fukuoka (1978). Ce dernier parlait également d'*agriculture du non-agir*, pas tellement dans le sens du moindre effort, mais plutôt dans le sens de laisser œuvrer la nature, dans toute son intangibilité (Fukuoka, 1978). N'est-ce pas ce que propose la RNA ? Le paysan, ici, travaille avant tout avec ce que la nature lui offre, en l'accompagnant en fonction de ses objectifs.

La RNA, par sa nature, s'inscrit dans la philosophie des réserves de biosphère. Selon l'UNESCO (2019), ces réserves se doivent de « favoriser des solutions conciliant la conservation de la biodiversité et son utilisation durable ». Dès lors, la nature ne se voit plus uniquement isolée dans des sanctuaires défendus, mais se voit invitée au dialogue avec les activités humaines. La RNA, en accueillant une nature non domestiquée au sein des parcelles agricoles, concilie ainsi biologie de la conservation et agriculture.

1 INTRODUCTION

1.1 LA RÉGÉNÉRATION NATURELLE ASSISTÉE (RNA)

La régénération naturelle assistée (RNA) est une pratique agroforestière visant la reconstitution du couvert ligneux. Elle consiste à favoriser le développement des régénérations ligneuses naturellement présentes dans les parcelles agricoles. Cette technique prend ses racines au Niger, dans la région de Maradi, où elle fut introduite à partir de 1983 (Tougiani et al., 2008). La RNA y fut considérée comme une réponse à la forte dégradation du couvert ligneux, amplifiée par les grandes sécheresses des années 1970 et 1980 (Botoni & Reij, 2009). Cette disparition de la ressource ligneuse entraînait notamment une baisse de la fertilité des sols et la raréfaction du bois-énergie et de service (Larwanou et al., 2012). L'équipe ayant initié la RNA dans cette région eut l'intuition qu'il y avait une « forêt souterraine » qui n'attendait qu'à se développer, à condition qu'on le lui permette (Tougiani et al., 2008). En effet, les agriculteurs, lorsqu'ils installaient un nouveau champ, avaient l'habitude de couper les rejets de souche, ce qui empêchait cette reprise (Rinaudo, 2010).

La RNA est une pratique simple du point de vue technique. Concrètement, l'agriculteur identifie les rejets de souche et les jeunes pousses qu'il souhaite promouvoir (Samaké et al., 2011). La sélection est une étape importante car elle permet l'orientation vers certaines espèces privilégiées par le paysan pour les rôles et produits qu'elles fournissent. Au même moment, il les matérialise à l'aide d'un piquet ou de toute autre marque, afin de permettre un repérage facile et d'éviter une élimination non souhaitée par piétinement ou lors des opérations culturales. L'agriculteur décide du nombre de rejets qu'il souhaite protéger par souche et élimine les autres. Les rejets sélectionnés font l'objet d'un entretien régulier lors des années consécutives. Dans le contexte sahélien, des mesures spécifiques doivent être prises afin de permettre une bonne reprise des individus protégés. Il s'agit par exemple de concevoir un piège à eau à leur base ou encore de les préserver des feux de brousse et des animaux en divagation (Samaké et al., 2011).

L'efficacité de la RNA au Sahel n'est plus à démontrer. Après la région de Maradi, la technique a gagné d'autres régions du Niger. Ainsi, le CILSS (Comité permanent Inter-États de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel) a estimé que la RNA avait permis de régénérer dans ce pays, depuis ses débuts jusqu'en 2005, au moins cinq millions d'hectares (Botoni & Reij, 2009). La technique s'est propagée de paysan en paysan, tantôt spontanément, tantôt avec l'aide d'organismes de développement (Rinaudo, 2010). Portée par son succès, la RNA s'est ensuite exportée dans la plupart des pays du Sahel. On peut noter entre autres des résultats prometteurs au Sénégal (Badji et al., 2015) ou encore au Mali (Botoni & Reij, 2009), où la RNA s'est fortement développée à partir du début des années 1990.

Les retombées positives de la RNA sont multiples et aujourd'hui bien documentées pour certains pays du Sahel. Par exemple, au Niger, Lawali et al. (2018) ont mis en évidence une augmentation significative des revenus des ménages liée à la vente des produits ligneux et non ligneux. Ces produits font également l'objet de multiples usages par la population. Notons les produits comestibles, qui contribuent au renforcement de la sécurité alimentaire (Larwanou et al., 2006). D'autre part, au Sénégal, Camara et al. (2017) ont démontré une augmentation de la production de mil dans les parcelles avec RNA. Globalement, la qualité de l'environnement est améliorée, que ce soit par l'apparition d'un microclimat ou la diminution de l'érosion hydrique et éolienne (Larwanou et al., 2006).

Les projets de reboisement conventionnels ont souvent débouché sur des résultats mitigés (Thiobane, 2013), voir ont été synonymes d'échecs (Ada & Mahamane, 1999). La RNA est donc apparue comme une alternative crédible au reboisement avec plants issus de pépinières. En effet, elle possède les atouts suivants :

- Elle favorise les **essences locales adaptées** aux conditions pédologiques et climatiques du milieu (Botoni et al., 2010).

- **Les plantes ne subissent pas le stress de transplantation** vécu classiquement par les plants de pépinière. La RNA permet donc un taux de survie nettement plus élevé (Botoni & Reij, 2009).

- Elle **ne nécessite pas le transport de plants** sur de longues distances, comme c'est parfois le cas avec le reboisement classique.

- Elle est plus **accessible aux paysans** que le reboisement conventionnel. Economiquement, elle ne demande pas d'investissements monétaires importants (Tougiani et al., 2008). Techniquement, elle exige une expertise moins poussée que pour la mise en place de pépinières (Tougiani et al., 2008).

- La RNA est **moins propice à déclencher des conflits fonciers** que des plantations classiques (Botoni et al., 2010). En Afrique, la plantation d'arbres par un locataire est souvent vue comme une volonté d'appropriation de la parcelle (CTA, 1988 ; Lavigne Delvigne, 1998). Or, les ligneux favorisés par la RNA sont naturellement présents dans l'environnement.

Si on bénéficie de recul sur la RNA en Afrique sahélienne, la pratique n'en est encore qu'à ses balbutiements en Afrique centrale. En effet, aucun essai n'aurait été mis en place avant 2010, date à laquelle la RNA fut introduite sur les plateaux Batéké, dans le cadre du projet Makala (Peltier et al., 2013). L'Afrique centrale, dominée par un climat équatorial ou tropical humide, est caractérisée par une agriculture itinérante sur brûlis (Pourtier, 2015). L'écosystème forestier du bassin du Congo est l'un des moins dégradés du monde (Gillet et al., 2016). Toutefois, on y a observé un taux annuel de déforestation nette de 0,23% sur la période 2000-2010 (FAO, 2011). L'agriculture y constitue la première cause de déforestation, en particulier l'agriculture itinérante sur brûlis (Tchatchou et al., 2015).

L'agriculture itinérante sur brûlis, très souvent dénoncée et déconsidérée, possède pourtant des caractéristiques concourant à la préservation de la biodiversité (Dounias et al., 2000). De fait, elle est avant tout régie par des mécanismes naturels de dynamique forestière (Dounias et al., 2000). Cependant, sa durabilité atteint des limites lorsque la densité de population dépasse la capacité de charge du système, estimée entre 30 et 40 habitants par km^2 en Afrique centrale (De Wachter, cité par Gillet et al., 2016). Au-delà de ce seuil, la réduction de la durée de jachère entrave la régénération de la forêt et conduit à une diminution de la fertilité des sols. Des espèces invasives, comme *Chromolaena odorata* ou *Imperata cylindrica* remplacent petit à petit la végétation forestière (Peltier et al., 2014). Les feux de brousse, favorisés par cet environnement, peuvent même entraîner la savanisation du milieu, en périphérie des massifs forestiers (Peltier et al., 2013). Les paysans se voient alors contraints d'ouvrir de nouveaux espaces forestiers afin d'assurer la production agricole. Dans ce contexte, les produits forestiers présents dans les forêts et jachères, traditionnellement collectés par les populations, deviennent de plus en plus rares (Peltier et al., 2014).

La RNA n'a pas pour objectif de remplacer l'agriculture itinérante sur brûlis. Bien que beaucoup d'alternatives aient été proposées à ce système, force est de constater qu'aucune ne fut largement adoptée par la population (Peltier et al., 2014). Néanmoins, l'environnement sociodémographique actuel amène l'agriculture itinérante sur brûlis à devoir s'adapter. Partant de ce fait, la RNA se propose de l'améliorer, en permettant une régénération plus rapide des jachères. Pratiquement, elle intervient à deux stades du cycle cultural, tel que décrit par Peltier et al. (2013) :

1. **Abattis-brûlis** : Lors de l'installation d'un nouveau champ, l'agriculteur sélectionne les arbres qu'il souhaite ne pas abattre et ainsi garder dans sa parcelle. Il conserve les espèces répondant le mieux à ses besoins. Il peut s'agir d'espèces offrant des produits utiles (fruits, écorce, bois de chauffe, chenilles, etc.), améliorant la fertilité du sol ou encore d'espèces mellifères. Il tient également compte de la disposition spatiale des arbres conservés, de leur capacité à résister à l'abattis-brûlis et de leur futur impact sur les cultures. Ces arbres sont marqués, à la peinture par exemple, afin de mieux les repérer. Ensuite, la base des individus sélectionnés est dégagée sur un rayon d'environ 2 m, afin de les protéger du feu. Dans le but de favoriser un taux de survie important, il est conseillé d'attendre les 2-3 premières pluies avant de bouter le feu, pour diminuer sa violence. Notons que les agriculteurs s'étant investis dans la RNA lors du projet Makala ont décidé de garder en moyenne 66 arbres/ha (Peltier et al., 2013). Le suivi mené consécutivement à l'abattis-brûlis nous enseigne que le taux de survie des arbres conservés était relativement faible (9% en moyenne), mais qu'il pouvait être nettement augmenté à condition de respecter le protocole conseillé (Peltier et al., 2013).

2. **Sarclages** : Lors de la période culturale, l'agriculteur sarcle généralement sa parcelle à plusieurs reprises. Avec la RNA, lors du premier sarclage, il conserve un rejet par souche et protège également certaines plantules issues de semis ou drageons. Les éléments épargnés sont accompagnés d'un piquet peint afin de les repérer. Lors des sarclages consécutifs, l'agriculteur entretient les rejets de souche conservés en élagant les branches basses préjudiciables à la culture et en éclaircissant les nouveaux rejets.

De cette façon, au moment où l'agriculteur abandonne son champ, les ligneux sont déjà largement présents et permettront une régénération plus rapide de la jachère. Les arbres ayant survécu au passage du feu agissent comme semenciers (Peltier et al., 2013). D'autre part, les arbres conservés tant durant l'abattage que les sarclages défavorisent l'installation des espèces invasives (Peltier et al., 2012). La jachère apportera sans tarder des services à l'agriculteur, notamment en fonction des espèces protégées. La RNA, en plus de s'incorporer au système agricole d'abattis-brûlis, trouve des bases endogènes dans l'abattage sélectif. Cette pratique agricole ancestrale, consistant à garder certains arbres lors de l'installation d'un champ, est observée à des degrés divers chez différentes ethnies (Dounias et al., 2000). C'est par exemple le cas chez les Ntumu du Sud-Cameroun, où des arbres sont épargnés pour des raisons tant sociales et culturelles qu'économiques et agronomiques (Carrière, 2002).

1.2 La Réserve de Biosphère de Luki

La réserve de biosphère de Luki est située en République Démocratique du Congo (RDC), à l'ouest de la province du Kongo Central, au sein du district du Bas-fleuve, à environ 110 km de l'océan Atlantique.

La RDC est un pays à développement humain faible, caractérisé par un IDH de 0,457, ce qui le classe 176ème sur 189 (BM, 2019). Le taux d'extrême pauvreté national s'élève à 73% (BM, 2019). Il chute à

49% au Kongo central, une des provinces les moins pauvres du pays (FEC, 2019). La RDC possède un PIB de 562 USD/habitant, largement en-dessous de la moyenne pour l'Afrique subsaharienne, de 1574 USD/habitant (BM, 2019). L'agriculture contribue à 19% du PIB, bien qu'elle emploie 69% de la population active (BM, 2019). Dans la province du Kongo central, ce secteur contribue à 55% du PIB et emploie 58% de la population active (BM, 2016). La population de la RDC est de 84 millions d'habitants (BM, 2019). Elle affiche un taux de croissance annuel de 3,2% (BM, 2019). L'espérance de vie à la naissance est de 60 ans.

La réserve est localisée au sud du Mayombe, une chaîne montagneuse s'étendant sur 1000 km, du Gabon à la RDC, le long de la côte atlantique (Desclee, 2017). D'une superficie de 33 811 ha, son territoire s'étend de 5°29' à 5°42' de latitude Sud et de 13°04' à 13°17' de longitude Est. La réserve fut créée en 1937 par ordonnance du gouverneur général de la colonie du Congo belge. L'objectif était de protéger une partie de la forêt du Mayombe, victime d'une dégradation rapide engendrée par l'exploitation industrielle du bois (Kilensele Muwele, 2014). A cette fin, les terres des ayants droit présents dans la réserve ont été privatisées. Une partie des habitants fut transférée hors de la réserve, tandis que les autres furent rassemblés dans des enclaves. En 1979, elle fut reconnue par l'UNESCO comme réserve de biosphère. Actuellement, l'INERA, l'ERAIFT et le MAB-RDC opèrent ensemble dans sa gestion.

Le climat caractérisant la réserve est tropical humide, AW_5 selon la classification de Köppen et marqué par une influence maritime importante (Angoboy, 2006). La grande saison sèche s'étend de mi-mai à mi-octobre et une petite saison sèche, de courte durée, prend place durant les mois de janvier et février. La pluviométrie moyenne annuelle, très irrégulière, tourne autour de 1 350 mm (Desclee, 2017). Appartenant au système géologique du Mayombe, la réserve, dont l'altitude varie entre 150 et 500 m, est parcourue par des collines (Doumenge, 1990). Elle accueille une forêt semi-sempervirente, gardienne d'une extraordinaire biodiversité, comme en témoignent les 1 096 espèces végétales répertoriées par Lubini (1997).

Comme prévu par le programme *Man and Biosphere* de l'UNESCO, la réserve de biosphère de Luki est divisée en trois zones (UNESCO, 2017). La figure 1 représente le découpage de la réserve. La zone centrale (8 858 ha) constitue une aire strictement protégée. Elle est entourée par une zone tampon (6 430 ha) où seules les activités compatibles avec des pratiques écologiques viables sont autorisées, comme la recherche scientifique. Enfin, dans la zone de transition (18 523 ha) s'étendant jusqu'aux limites de la réserve, davantage d'activités humaines sont permises, contribuant au développement durable de la région. Notons la présence de quatre enclaves au sein de la zone tampon et de transition de la réserve. Dans les faits, la réglementation en vigueur semble peu respectée. La chasse illégale serait pratiquée dans la zone centrale, tandis que la coupe illégale de bois et la carbonisation seraient monnaie courante dans la zone tampon (Desclee, 2017). Globalement, les activités humaines menacent fortement l'équilibre écologique de la région. Ainsi, au sein de la réserve, le taux annuel de déforestation sur la période 2013-2018 fut de 2,27% (Tshibasu, 2019). Les principales causes de cette déforestation sont la production de charbon de bois (*makala*), l'agriculture sur brûlis et la coupe illégale de bois (Tshibasu, 2019).

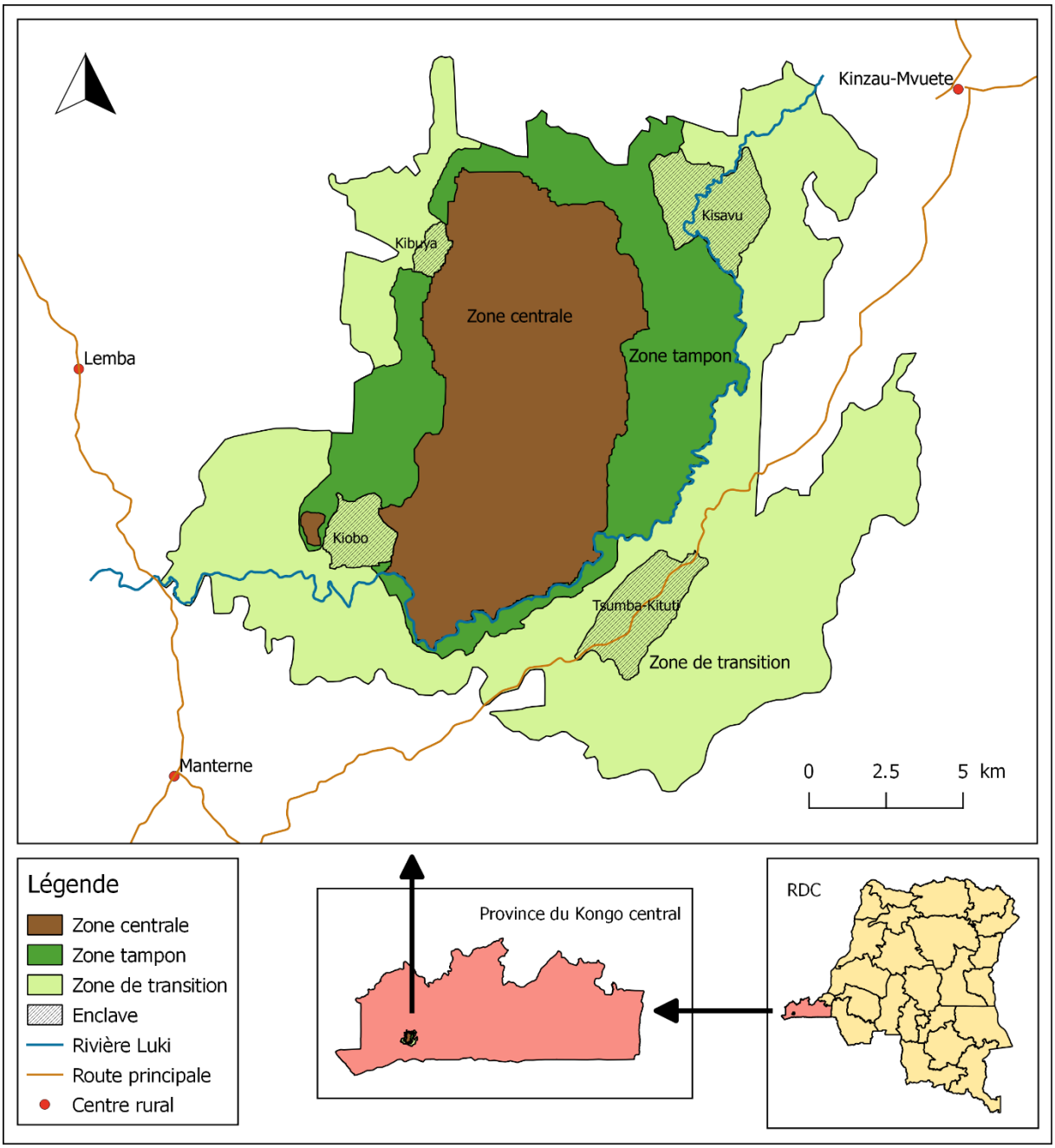

Figure 1 – *Carte de la réserve de biosphère de Luki (Source : Dejace, 2019)*

1.3 Interventions d'ULB-Coopération à Luki

ULB-Coopération est une ONG belge active dans la coopération Nord-Sud. Ses domaines d'action prioritaires sont la gestion des ressources naturelles, la santé et l'entreprenariat. Au Sud, elle mène des actions au Burkina Faso, en République Démocratique du Congo et au Sénégal. L'ONG est présente à Luki depuis 2017, avec son projet SYNAPIC (Synergie en Apiculture) visant la professionnalisation de l'apiculture. Cette activité est vue comme une source de revenus durables pour les ménages et concourt à la sauvegarde de la réserve. En effet, l'apiculture constitue une alternative à la carbonisation en tirant profit d'une forêt préservée, source de nourriture pour les abeilles (*Apis mellifera adansonii*).

Le Collectif des Apiculteurs du Mayombe (COAPMA), créé en 2004, est composé de 12 associations apicoles dont six, situées en périphérie de la réserve, sont concernées par le projet SYNAPIC. Elles représentent plus de 250 apiculteurs.

L'originalité du projet SYNAPIC tient notamment à la mise en place de ruchers concentrés (RC), c'est-à-dire de ruchers composés de ruches individuelles appartenant à différents apiculteurs issus des villages avoisinants. Actuellement, il y a 22 RC et chaque association en compte entre deux et six. Le terrain accueillant un RC est mis à disposition des apiculteurs par un (des) ayant(s) droit. Les apiculteurs non ayants droit ont ainsi la possibilité de développer leur activité dans de meilleures conditions. Un accord de sécurisation du terrain cédé, pour une durée déterminée, est encouragé. Cela permet un allongement de la durée de jachère, où les RC prennent souvent place, contribuant ainsi à leur régénération. Les RC font l'objet d'un suivi par les animateurs apicoles du projet et jouent le rôle de ruchers écoles, où ce qui est appris par les apiculteurs est transféré au niveau de leurs ruchers individuels. Afin d'améliorer l'environnement mellifère, les RC font l'objet d'un reboisement actif avec des espèces mellifères et des pépinières ont été installées par les apiculteurs.

Au-delà de la formation des apiculteurs, ULB-Coopération appuie le développement de toute la filière, que ce soit par l'installation de mini-mielleries permettant de produire un miel de haute qualité ou encore par une aide à la commercialisation. Une collaboration, encore jeune, avec l'INERA, vise à mieux valoriser le potentiel mellifère local. Cela se concrétise par la mise sur pied d'un jardin botanique mellifère, lieu d'étude et de formation sur les plantes mellifères locales. Par ailleurs, un diagnostic mellifère des RC est en cours.

1.4 INTÉGRATION DE LA RNA AU SYSTÈME DE JACHÈRES APICOLES

La pression foncière est grandissante en périphérie de la réserve. Ses limites contraignent une population croissante à cultiver sur un espace identique, engendrant une réduction de la durée de jachère. Le potentiel mellifère de l'environnement s'en voit donc affaibli. Un des objectifs poursuivis par ULB-Coopération est d'augmenter la durée des jachères et d'améliorer leur régénération. La sécurisation des terres des RC y contribue. Afin de convaincre les ayants droit de céder des jachères pour des périodes prolongées, il est nécessaire de les rendre plus utiles et rentables. Cela passe entre autres par l'activité apicole qui y est développée. Les ayants droit, souvent apiculteurs, reçoivent généralement une rétribution en miel. Cependant, la rentabilisation d'une jachère passe aussi par la valorisation de tous les autres services qu'elle peut potentiellement rendre, comme l'apport de produits forestiers ligneux (ex : bois de chauffe) et non-ligneux (ex : fruits). D'autre part, sa capacité à régénérer les sols, dans l'optique d'une future utilisation agricole, est un critère à ne pas négliger.

Les jachères où sont implantés les RC font déjà l'objet d'une amélioration par la plantation d'arbres mellifères et fruitiers, généralement par l'ensemble des apiculteurs. Cette amélioration pourrait également se faire avec la RNA. Intégrée aux jachères apicoles, elle permettrait d'accélérer leur vitesse de régénération et d'améliorer la qualité des services rendus. Cela comprend l'augmentation du potentiel mellifère et l'optimisation de la couverture mellifère annuelle. Les initiatives apicoles se multipliant dans la région, la nécessité de trouver de nouveaux espaces sécurisés, pouvant accueillir de nouvelles ruches, se fait sentir. La RNA interviendrait donc en amont de l'établissement de futures jachères apicoles, lors de l'abattis-brûlis et de la période culturale les précédant. Il est important de souligner que les RC constitueraient un cadre privilégié pour la mise en place de la RNA. Premièrement, la sécurisation donnerait à la technique le temps d'atteindre ses objectifs de régénération.

Deuxièmement, selon les dires des animateurs apicoles et de la plupart des locaux, la carbonisation aurait peu de chance de se pratiquer dans un milieu regorgeant d'abeilles.

Toutefois, la pratique de la RNA dépasse largement le cadre des jachères apicoles. Globalement, il s'agit de cheminer vers un modèle de gestion intégrée des terres, associant apiculture et agriculture de façon durable.

1.5 QUESTION DE RECHERCHE

La question de recherche servant de fil conducteur à ce travail est la suivante :

Dans une perspective d'amélioration des jachères apicoles en périphérie de la réserve de biosphère de Luki, est-il possible de développer un projet efficace de RNA ?

Il s'agit donc d'étudier le potentiel de RNA, tant technique que social, et de caractériser les déterminants de son adoption.

2 MÉTHODOLOGIE

2.1 APPROCHE GÉNÉRALE

Ce travail de recherche fut l'objet d'un stage de terrain du 18 février au 18 mai 2019. Afin de circonscrire la zone de recherche, le village de Kizulu-Sanzi (territoire de Seke Banza, secteur de Bundi, groupement de Kifudi), en périphérie de la réserve de biosphère de Luki, fut choisi comme étude de cas. Ce choix fut porté par l'équipe d'ULB-Coopération présente sur place. Situé à 12 km au Sud de Kinzau-Mvuete, lieu de résidence de l'étudiant, il répondait à des attentes de proximité, de taille et de dynamique associative. Un RC est présent au niveau de ce village. Ce travail s'est donc intéressé aux possibilités de mettre en place la RNA sur les terres de ce village, en préparation à de futurs RC. Cependant, certains éléments du travail, comme l'étude des arbres mellifères (cf. 2.6.3) et de la sécurisation des RC (cf. 2.10), furent conduits au niveau des différentes associations apicoles entourant la réserve.

Une identification des perspectives de RNA suppose une approche interdisciplinaire, au croisement entre sciences sociales, forestières et agronomiques. Les différentes interrogations suscitées par la question de recherche, ainsi que les outils méthodologiques employés pour y répondre, sont synthétisés par la figure 2.

Un interprète était disponible lors des différentes enquêtes et échanges ayant pris place tout au long du travail. Il s'agissait principalement de Hortance Tembo Bila, villageoise et apicultrice, et de John Ngoma, consultant à ULB-Coopération. Chaque enquête fut menée, du début à la fin, avec le même interprète.

Les inventaires furent conduits avec l'aide du botaniste Christophe Mbungu Phaka (Station de l'INERA Luki).

Nous conseillons au lecteur du présent travail d'aborder simultanément chaque point méthodologique (cf. 2) et les résultats et discussion s'y référant (cf. 3).

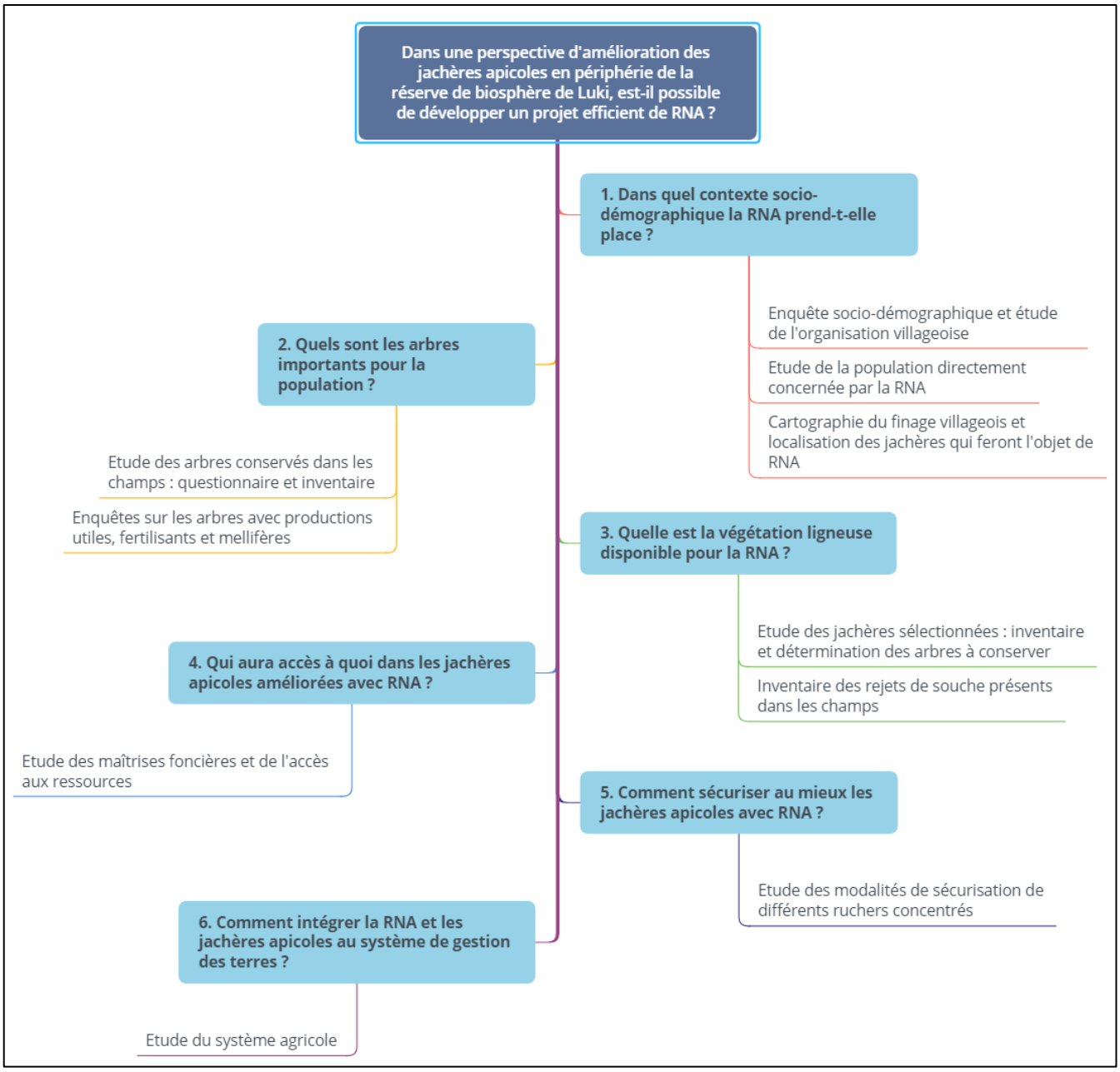

Figure 2 – *Itinéraire méthodologique*

2.2 ENQUÊTE SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE ET ÉTUDE DE L'ORGANISATION VILLAGEOISE

Kizulu-Sanzi est un village faisant partie d'une petite « agglomération » formée de trois villages (Kizulu-Sanzi, Kimboma, Kindulu) et d'un camp installé sur une concession (Kilengi). L'histoire des différents villages, ainsi que la façon dont ils se sont regroupés, furent abordées lors d'entretiens libres avec les chefs des villages. Un plan schématique de l'agglomération villageoise fut réalisé, comprenant les éléments remarquables (route, églises, bistros, etc.) ainsi que les différentes cases, identifiées par leur appartenance villageoise.

L'enquête socio-démographique a été conduite à l'échelle du village de Kizulu-Sanzi. Chaque ménage s'est vu attribuer une fiche de recensement (Annexe 1), dotée d'un numéro. Ce dernier était repris sur

le plan schématique. Chaque chef de ménage fut interrogé lors d'un entretien directif. Pour l'ensemble des membres du ménage, les informations suivantes étaient demandées :

- âge ;
- genre ;
- lien familial avec le chef de ménage ;
- résidence permanente/non-permanente au village ;
- activité principale.

D'autres informations étaient demandées uniquement au chef de ménage :

- nom ;
- appartenance ethnique, clanique et lignagère ;
- village d'origine, motif du déplacement et date d'arrivée à Kizulu-Sanzi.

Au total, 66 ménages ont été enquêtés sur les 69 du village. Les trois ménages restants n'ont pas pu être enquêtés pour des raisons de santé du chef de ménage.

Les résultats de l'enquête socio-démographique, recoupés avec des informations tirées de multiples entretiens informels, permirent de déterminer qui pouvait être qualifié d'ayant droit.

2.3 ETUDE DE LA POPULATION DIRECTEMENT CONCERNÉE PAR LA RNA

Lors de la première semaine de présence au village, une réunion fut organisée avec tous les apiculteurs membres du RC de Kizulu-Sanzi. L'objectif de celle-ci était de cerner la dynamique associative et d'évaluer le ressenti des apiculteurs face au concept de RNA.

La réunion prit la forme d'une discussion semi-directive. Elle fut l'occasion de présenter aux apiculteurs du village le principe de RNA, et ainsi de connaître leurs intérêts et peurs pour cette pratique. De plus, les informations suivantes étaient demandées à chaque membre du RC :

- âge ;
- niveau d'éducation ;
- fonction au sein du village ;
- fonction au sein du RC ;
- nombre de ruches personnelles au sein du RC ;
- nombre de ruches personnelles en dehors du RC ;
- estimation de la contribution de l'apiculture au revenu.

L'historique de l'activité apicole au village, ainsi que son devenir, furent également abordés.

2.4 CARTOGRAPHIE DU FINAGE VILLAGEOIS ET LOCALISATION DES JACHÈRES QUI FERONT L'OBJET DE RNA

Une maquette interactive fut tout d'abord réalisée. Son objectif était double. Premièrement, il s'agissait de comprendre comment l'organisation sociale du village se concrétisait au niveau de l'occupation des terres. En second lieu, elle avait pour but de servir de support aux discussions relatives

au choix de jachères qui, après abattis-brûlis et culture, pourraient devenir de futures jachères apicoles, accueillant des RC.

Une maquette interactive est constituée d'une nappe symbolisant le territoire que l'on souhaite représenter, ainsi que de petits modules, étiquettes et morceaux de tissu évoquant les éléments du paysage et les lieux d'activité. La maquette emportée sur le terrain fut conçue par le Laboratoire de foresterie des régions tropicales et subtropicales de Gembloux Agro-Bio Tech. Un jour fut convenu pour sa réalisation. Un groupe d'une vingtaine de personnes, constitué des apiculteurs, d'autres membres du village de Kizulu-Sanzi, ainsi que de quelques ayants droit de Kimboma et de Kindulu, prit part à l'activité. Soin fut pris de représenter les différentes catégories de la population villageoise (âge, genre, statut). Après avoir déposé une nappe au sol, les différentes pièces de la maquette furent présentées aux participants, qui se sont mis d'accord sur leur signification. Ils ont ensuite été invités à les poser. Tout d'abord, les éléments linéaires ont été placés (route, chemins, rivières, etc.), puis les modules en bois représentant les constructions (habitations, églises, etc.). Ensuite ont été déposés des morceaux de tissus de différentes couleurs décrivant l'occupation paysagère (savanes, jachères, forêts matures, marais), puis les étiquettes symbolisant les points et lieux d'activité du village (restaurants, centre de santé, commerces, etc.) et en dehors du village (chasse, pêche, etc.). Finalement, les limites des terres de chaque lignage de Kizulu-Sanzi, ainsi que les limites des terres des autres villages de l'agglomération furent matérialisées par des cordelettes. Les apiculteurs, accompagnés d'un animateur apicole, décidèrent des jachères qu'ils estimaient pertinentes pour le projet de RNA.

Consécutivement, les terres des lignages du village furent délimitées au GPS (GPSmap 62, marque Garmin). Cela fut réalisé, pour chaque territoire, avec l'apiculteur chef du lignage concerné, accompagné d'un de ses neveux. A partir des données GPS, une représentation cartographique du finage villageois fut réalisée à l'aide d'un Système d'Information Géographique (SIG), QGIS.

En recoupant les informations issues de l'enquête socio-démographique (cf. 3.1), de la maquette interactive et de divers entretiens informels, une répartition des ménages de Kizulu-Sanzi au sein des terres où ils exercent leurs activités fut réalisée.

2.5 ETUDE DES ARBRES CONSERVÉS DANS LES CHAMPS

2.5.1 Questionnaire

Ce questionnaire avait pour but d'étudier le potentiel endogène de RNA, en se posant la question centrale suivante : Les villageois ont-ils traditionnellement recours à une forme de RNA, c'est-à-dire ont-ils l'habitude de garder des arbres lors de l'abattis-brûlis ou de conserver des rejets de souche lors des sarclages ? De façon générale, pour une réussite sur la durée, la pratique de la RNA doit impliquer l'ayant droit de la terre sur laquelle elle est mise en place. Ce questionnaire fut donc adressé uniquement aux membres des lignages ayants droit du village. De plus, il fut soumis exclusivement aux membres masculins, chefs de ménage, car l'abattis-brûlis est une activité généralement réservée aux hommes. Au total, 10 personnes furent interrogées.

Les sept questions posées étaient les suivantes :

1. Lorsque vous installez un nouveau champ, laissez-vous des arbres sur pied ?
2. Pour quelle(s) raison(s) laissez-vous ces arbres ? Classez-les par ordre d'importance, en fonction du nombre d'arbres conservés ?

3. Le choix de l'emplacement d'un nouveau champ est-il influencé par une ou plusieurs de ces raisons ? Si oui, de quelle manière ?
4. Quelles sont les espèces d'arbres que vous n'abattez pas ?
5. Laissez-vous les arbres produisant du bois d'œuvre de tous diamètres, ou seulement à partir d'un certain diamètre ? Si à partir d'un certain diamètre, lequel ? NB : Cette question fut ajoutée suite aux réponses des questions 2 et 4.
6. Faites-vous quelque chose pour protéger ces arbres lors du brûlage ? Si oui, que faites-vous ?
7. Avez-vous l'habitude de couper tous les rejets de souche lorsque vous entretenez votre champ ? Pourquoi ?

Ce questionnaire fut notamment inspiré de Semereab (2006).

Pour la question 2, le nombre maximal de raisons données fut de 3. Un coefficient, de 3, 2, ou 1, fut accordé à chaque raison en fonction de son classement en 1ère, 2ème ou 3ème position. Un score, égal à la somme de tous les coefficients, fut attribué à chaque raison.

Suite aux réponses à la question 2, la valeur commerciale de chaque espèce citée à la question 4, telle que définie par la Direction des Inventaires et Aménagement Forestiers (DIAF, 2017), est reprise dans les résultats.

2.5.2 Inventaire

Cet inventaire des arbres présents dans les champs avait pour but de confirmer ou d'infirmer les résultats du questionnaire. Il fut demandé à chaque personne interrogée de choisir une de ses parcelles agricoles pour y conduire le relevé. Ces champs furent également l'objet de l'inventaire des rejets de souche (cf. 2.8). La parcelle sélectionnée devait répondre aux conditions suivantes :

- installation du champ dans le courant de l'année passée. En effets, les rejets de souche auraient pu ne pas être présents dans un champ trop jeune, et les arbres conservés auraient pu être confondus avec le recru dans un champ trop vieux ;
- pratique de l'abattis-brûlis ;
- champ issu d'une jachère dans laquelle il y avait des arbres.

Pour chaque parcelle, les informations suivantes étaient notées :

- date de l'inventaire ;
- propriétaire ;
- date d'installation du champ ;
- durée estimée de la jachère précédant l'installation ;
- itinéraire cultural : types de cultures, dates des sarclages réalisés ;
- tracé GPS des limites de la parcelle.

Pour chaque arbre de la parcelle conservé lors de l'abattis-brûlis (pas de seuil de DHP), les données suivantes étaient notées :

- numéro du sujet ;
- espèce ;
- DHP (diamètre à 130 cm) ;
- remarques.

2.6 ENQUÊTES SUR LES ARBRES UTILES

Ces enquêtes ont été menées afin de connaître les espèces d'arbres sauvages que la population villageoise juge importantes, de par leur capacité à procurer des produits utiles, à fertiliser les sols, ou encore à fournir du nectar ou du pollen aux abeilles.

Les noms scientifiques, équivalents aux noms locaux des espèces répertoriées, furent donnés par la station de l'INERA Luki.

2.6.1 Enquête sur les arbres avec productions utiles

Cette enquête fut réalisée en même temps que l'enquête socio-démographique (cf. 2.2), auprès de 66 chefs de ménage de Kizulu-Sanzi. Elle prit la forme d'un entretien directif. Pour chaque chef de ménage interrogé, une fiche permettait de noter les informations récoltées (Annexe 2). La question centrale qui était posée était la suivante : « Quels sont les arbres sauvages dont vous utilisez un ou plusieurs produits ? Ces derniers comprennent : fruits, fleurs, feuilles, écorce, tige, racines, sève, bois de chauffe, bois d'œuvre, chenilles ». Notons que le charbon de bois n'était pas considéré par cette enquête.

Pour chaque espèce citée, il était demandé :

- le lieu où on peut la trouver, à savoir : village, savane, jachère ou forêt mature. Ces différentes zones furent établies lors des premiers interrogatoires, en fonction de la façon dont les enquêtés se représentaient les différentes unités d'occupation paysagère.

Pour chaque type de produit issu d'un arbre, les informations suivantes étaient demandées :

- degré d'importance du produit sur une échelle de 1 à 3, 3 représentant une très grande importance pour la personne interrogée ;
- type d'usage. Si médicinal, maladies pour lesquelles le produit est utilisé ;
- achat du produit (oui/non) ;
- vente du produit (oui/non) ;
- prix unitaire. Information demandée uniquement si achat ou vente par la personne questionnée ;
- nombre d'unités consommées : fréquence et quantités ;
- remarques.

L'enquêté était libre de mentionner plusieurs produits par arbre. Lorsque toutes les informations avaient été recueillies pour une espèce, il lui était demandé s'il y avait d'autres espèces utiles pour lui. L'enquête prenait fin lorsque l'interrogé arrêtait de mentionner des espèces d'arbres.

Les informations récoltées ont été résumées dans un tableau. Le nombre de fois que les interrogés ont mentionné un arbre ou un produit d'un arbre, qu'ils ont dit acheter ou vendre un produit, est indiqué en % du nombre total d'enquêtés, c'est-à-dire des 66 chefs de ménage. Les lieux de présence des espèces, ainsi que les types d'usage de leurs produits, sont indiqués par ordre décroissant du nombre de fois mentionné. Quand il n'est pas possible d'établir une moyenne du prix unitaire ou des unités consommées, la réponse la plus fréquente est retenue.

2.6.2 Enquête sur les arbres fertilisants

Cette enquête a été menée en même temps que l'enquête socio-démographique (cf. 2.2) et que l'enquête sur les arbres avec productions utiles (cf. 2.6.1), auprès de 66 chefs de ménage de Kizulu-Sanzi. Elle prit la forme d'un entretien directif. La question posée était la suivante : « Connaissez-vous des arbres sauvages qui améliorent la fertilité du sol agricole ? ». Il était ensuite demandé de classer les espèces citées de la plus fertilisante à la moins fertilisante. Pour chacune, il était demandé le lieu où on peut la trouver, à savoir : village, savane, jachère ou forêt mature.

Le nombre maximal d'espèces données par un enquêté fut de 4. Un coefficient, de 1 à 4, fut accordé à chaque espèce en fonction de sa place dans le classement, 4 étant attribué à l'espèce jugée la plus fertilisante. Un score de fertilité, égal à la somme de tous les coefficients, fut attribué à chaque espèce d'arbre.

Les informations récoltées ont été résumées dans un tableau. Le nombre de fois que les interrogés ont mentionné un arbre est indiqué en % du nombre total d'enquêtés, c'est-à-dire des 66 chefs de ménage. Les lieux de présence des espèces sont indiqués par ordre décroissant du nombre de fois mentionné.

2.6.3 Enquête sur les arbres mellifères

2.6.3.1 Prérequis : étude du calendrier apicole

Cette étape visait à étudier comment les activités apicoles se succèdent et s'accordent à l'environnement naturel dans lequel elles prennent place, avec ses rythmes et saisons. L'objectif final était de cerner comment la RNA pourrait améliorer le potentiel mellifère de l'environnement et sa couverture annuelle. Le calendrier fut établi à l'aide d'informations recueillies auprès des deux animateurs apicoles d'ULB-Coopération, des apiculteurs de Kizulu-Sanzi, ainsi qu'auprès de ceux des différentes associations apicoles entourant la réserve.

2.6.3.2 Enquête sur les arbres mellifères

Cette enquête fut conduite au niveau de cinq associations d'apiculteurs entourant la réserve (Annexe 3). Elle ne fut pas menée au niveau de l'AAS (Association des apiculteurs de Seke-Banza), également soutenue par ULB-Coopération, pour des raisons de conditions météorologiques défavorables le jour programmé. Pour chaque association, les apiculteurs ont été interrogés lors d'un focus group regroupant 10 à 15 d'entre eux. Deux focus groups furent organisés pour l'ASALU (Association des apiculteurs de Luki), suite à la difficulté pour les membres de se réunir en un seul lieu. En tout, 6 focus groups furent donc organisés.

La question posée était la suivante : « Quelles sont les espèces d'arbres sauvages qui sont visitées par les abeilles ? ». Pour chaque espèce citée, les informations suivantes étaient demandées :

- le lieu où on peut la trouver : village, savane, jachère ou forêt mature.
- score mellifère, sur une échelle de 1 à 3. 1 = Butinée par quelques abeilles, 2 = intermédiaire, 3 = Butinée par un nuage d'abeilles ;
- période de floraison (mois) ;
- type de produit prélevé par les abeilles : nectar ou pollen.

Chaque information était notée uniquement si le groupe en avait connaissance et s'il parvenait à s'entendre sur une réponse commune.

Pour chaque espèce d'arbre, la moyenne des scores mellifères a été calculée, en arrondissant au demi-point.

De 1948 à 1957, la phénologie de 3750 individus ligneux de la réserve fut monitorée tous les 10 jours. Couralet (2010) a établi, pour chaque espèce suivie, le mois correspondant au pic de floraison. Cette information, si disponible, est indiquée pour les espèces citées par les apiculteurs.

2.6.3.3 Recensement des arbres mellifères plantés au sein des ruchers concentrés

Ce recensement avait pour but de connaître les espèces plantées au sein des RC et d'étudier comment elles pourraient complémenter les espèces favorisées par la RNA. Il fut effectué au niveau des six groupes enquêtés sur les arbres mellifères sauvages. Il leur était demandé de citer les espèces d'arbres mellifères qui avaient été plantées au sein des RC, que ce soit récemment ou plus anciennement. De plus, il leur était demandé de citer les espèces encore en pépinière, s'il en existait une. Ce recensement s'accompagnait de la visite de deux RC par association, où les apiculteurs pouvaient présenter concrètement leurs initiatives. Pour chaque espèce non sauvage à Luki citée, les informations suivantes étaient demandées :

- période de floraison ;
- type de produit prélevé par les abeilles : nectar ou pollen.

Pour les espèces présentes à l'état sauvage à Luki, ces données ayant été collectées lors de l'enquête précédente (cf.2.6.3.2), l'information suivante était demandée :

- mode de multiplication.

Afin de présenter les informations de façon plus claire, les espèces non sauvages sont séparées des espèces naturellement présentes à Luki.

2.7 ETUDE DES JACHÈRES SÉLECTIONNÉES

2.7.1 Inventaire des jachères

Cet inventaire avait pour but de relever les arbres présents dans les deux jachères choisies pour la mise en place de la RNA (cf. 3.3). Ces jachères seront donc prochainement cultivées et deviendront consécutivement des jachères apicoles, pouvant accueillir un RC. Pour chacune, une surface rectangulaire de 5000 m^2 a été inventoriée. Cette superficie correspond à celle d'une grande parcelle agricole (cf. 3.10) ou d'un petit rucher concentré (cf. 3.9). La géométrie de la placette d'inventaire était convenue avec l'ayant droit, afin de s'adapter au mieux aux attentes de celui-ci. Les côtés de la placette furent délimités à l'aide d'une boussole et d'un pentadécamètre et jalonnés tous les 10 m. Ensuite, des layons ont été établis tous les 10 m, parallèlement à l'un des côtés de la placette. Un inventaire en plein des arbres de DHP (diamètre à 1,3 m) ≥ 10 cm fut réalisé. Ce seuil fut choisi en partant du principe que les individus de DHP inférieur auraient de faibles chances de résister au passage du feu, comme cela fut mis en avant par Peltier et al. (2013).

Pour chaque placette inventoriée, les informations suivantes étaient notées :

- date de l'inventaire ;
- nom de l'ayant droit ;
- schéma de la placette ;
- points GPS des quatre sommets de la placette ;
- caractéristiques de la jachère : âge estimé par l'ayant droit, précédant cultural, orientation, autres remarques.

Pour chaque sujet inventorié, marqué à l'aide d'une craie forestière, les données suivantes étaient notées :

- numéro du sujet ;
- nom de l'espèce ;
- DHP (mesuré à l'aide d'un ruban circonférentiel) ;
- ombre créée : quantité acceptable versus trop importante pour les cultures agricoles ;
- remarques.

Le fait de s'être attardé sur l'ombre créée a pour but de tenir compte de la première inquiétude de la population concernant l'adoption de la RNA, à savoir la perte de rendement agricole due à la moindre luminosité (cf. 3.2). L'aide du botaniste, également agriculteur, ayant participé au relevé, permit une appréciation empirique de l'ombre créée. A l'issue de l'inventaire, les espèces dont l'ombre créée était jugée très importante furent listées.

Lorsqu'un même individu possède plusieurs troncs/rejets de souche, seul le tronc/rejet possédant le DHP le plus élevé est affiché dans les résultats, car il traduit le mieux la capacité de l'individu à résister au feu. De plus, il s'agit du tronc/rejet que nous conseillons à l'agriculteur de conserver.

NB : Les palmiers *Elaeis guineensis* ont également été inventoriés.

2.7.2 Détermination des arbres à conserver

La méthodologie employée pour déterminer les espèces et individus à conserver lors de l'abattis-brûlis a été construite à l'aide des résultats des enquêtes sur les arbres utiles (cf. 3.5) et de ceux de l'étude des arbres conservés dans les champs (cf. 3.4). Lors de l'expérience de RNA conduite sur les plateaux Batéké dans le cadre du projet Makala, les agriculteurs ont choisi de garder en moyenne 66 jeunes arbres/ha (Peltier et al., 2013). Dans le contexte de jachères apicoles, les arbres de plus gros diamètre seront favorisés, afin de permettre une floraison plus rapide. Par conséquent, nous proposons de conserver 60 arbres/ha, soit 30 arbres par jachère inventoriée. Pour les individus possédant plusieurs troncs/rejets, seul le tronc-rejet de plus gros diamètre est conservé. Nous proposons de déterminer les individus à conserver comme suit :

1) Parmi les arbres présents, on conseille de conserver systématiquement les suivants :

- **Espèces domestiquées, plantées par l'ayant droit de la jachère**. Dans notre cas, il s'agit de l'avocatier *Persea americana* et du safoutier *Dacryodes edulis*. En plus de pourvoir des fruits comestibles, ces espèces sont toutes deux très mellifères (cf 3.5.3.3).

- **Individus de DHP $\geq$ 20 cm appartenant aux espèces citées lors du questionnaire sur les arbres conservés dans les champs** (cf. 3.4). La première raison de conservation d'individus dans les champs est la production de bois d'œuvre. On conseille de garder systématiquement toutes les espèces citées, indépendamment du nombre de fois où elles ont été mentionnées

lors de l'enquête et ceci pour plusieurs raisons. Premièrement, on retrouve dans les espèces peu citées des essences à haute valeur commerciale, probablement peu évoquées car très rares. D'autre part, les arbres de gros diamètre appartenant aux espèces à bois d'œuvre deviennent très rares sur les terres des ayants droit, d'où l'urgence de favoriser leur conservation, quelle que soit la valeur commerciale de l'espèce. Finalement, la RNA, si elle veut être adoptée par la population, doit avant tout s'enraciner dans les pratiques endogènes, aussi négligeables soient-elles. Le seuil de 20 cm de DHP correspond à celui avancé par la majorité des ayants droit interrogés, et plus particulièrement par les deux ayants droit des jachères en question. Les sujets de DHP < 20 cm seront considérés comme expliqué au point 2) ci-dessous, dans le cas unique où des individus de DHP ≥ 20 cm ne sont pas présents. Si ces derniers sont présents et par conséquents conservés, les sujets plus petits seront abattus, dans un souci de favoriser la biodiversité maximale.

- **Palmiers à huile *Elaeis guineensis***. Cette espèce n'est pas considérée comme un arbre. Elle fut l'espèce la plus répertoriée lors de l'inventaire des arbres conservés dans les champs (cf. 3.4.2). De plus, elle fut systématiquement mentionnée comme plante pollinifère par les groupes d'apiculteurs (cf. 3.5.3.2). Finalement, ses fruits sont très utilisés par la population et représentent la principale source d'huile de cuisine du Kongo central (Latham & Konda ku Mbuta, 2014).

2) Les arbres ne répondant pas aux critères établis ci-dessus ne sont pas conservés systématiquement. Chaque espèce sauvage présente dans la jachère se voit attribuer un score, égal à la somme de différents coefficients, traduisant sa pertinence à être conservée. Les espèces sont ensuite classées en fonction de ce score. Afin de maximiser la biodiversité, un seul individu est retenu pour chaque espèce. On choisira celui possédant le plus grand DHP, plus susceptible de fleurir rapidement.

La façon dont le score de chaque espèce est élaboré est détaillée par le tableau 1. Les coefficients « Productions utiles » et « Commercialisation » sont obtenus à partir des résultats de l'enquête sur les arbres avec productions utiles (cf. 3.5.1) affichés à l'Annexe 5. La valeur du coefficient « Productions utiles » est proportionnelle au nombre de fois que l'espèce a été mentionnée dans l'enquête. La valeur du coefficient « Commercialisation » est quant à elle proportionnelle au nombre de fois que les enquêtés ont dit acheter ou vendre des produits de cette espèce. Ce dernier coefficient a pour but de favoriser les espèces pouvant rendre la jachère plus rentable financièrement. Les coefficients « Mellifère » et « Période de disette » sont obtenus à partir des résultats de l'enquête sur les arbres mellifères (cf. 3.5.3.2) affichés à l'Annexe 7. Le coefficient « Mellifère » correspond au score mellifère de l'espèce. Le coefficient « Période de disette » traduit la floraison de l'espèce durant la période de disette pour les abeilles, c'est-à-dire en janvier et février (cf. 3.5.3.1). Cette période, correspondant à une diminution de la disponibilité de nourriture pour les abeilles, constitue un facteur limitant à la production apicole. Le coefficient « Fertilité » est obtenu à partir des résultats de l'enquête sur les arbres fertilisants (cf. 3.5.2) affichés à l'Annexe 6. Sa valeur est proportionnelle au score de fertilité de l'espèce. Le coefficient « Ombre » est obtenu à partir de la liste des espèces créant beaucoup d'ombre, établie lors de l'inventaire des jachères (cf. 3.6.1) et présentée à l'Annexe 10. Il a pour objectif de tenir compte de la première inquiétude de la population concernant l'adoption de la RNA, à savoir la perte de rendement agricole due à la moindre luminosité (cf. 3.2).

Une valeur maximale de 1 est donnée au coefficient « Commercialisation » car il est secondaire et plus spécifique que le coefficient « Productions utiles », possédant une valeur maximale de 3 car traduisant l'importance globale de l'espèce pour la population. Il en est de même du coefficient « Période de disette » par rapport au coefficient « Mellifère ». Le coefficient « Fertilité » se voit attribuer une valeur maximale de 1 pour rendre compte du fait qu'environ 1/3 des interrogés (35%) ont cité des espèces spécifiques lors de l'enquête sur les arbres fertilisants (cf. 3.5.2).

La construction de ce score reste subjective et critiquable. Par exemple, la résistance des arbres au feu n'est pas prise en compte, si ce n'est par la conservation de l'individu possédant le plus gros DHP pour chaque espèce sélectionnée. Or, Peltier et al. (2013) recommande de conserver plutôt des espèces résistantes au feu. Cet aspect n'a pas été intégré pour plusieurs raisons. Tout d'abord, la survie des arbres dépend avant tout de la motivation de l'agriculteur et de son application rigoureuse du protocole proposé (Peltier et al., 2013). Il a par ailleurs été observé par Peltier et al. (2013) que les arbres moins résistants au feu pouvaient aisément survivre à condition de se trouver en bordure de parcelle, où le feu est moins violent. Finalement, il semble difficile d'évaluer la capacité de résistance au feu des différentes espèces.

NB : Suite à des observations et à des discussions avec les agriculteurs, l'espèce *Alchornea cordifolia* est systématiquement éliminée lors de l'abattis-brûlis. En effet, il s'agit d'un arbuste dont le port n'est pas compatible avec les activités agricoles.

Tableau 1 – *Composition du score permettant de déterminer les espèces d'arbres à conserver*

Nom du coefficient	Valeur maximale	Source du coefficient	Paramètre pris en compte	Correspondance de la valeur maximale
Productions utiles	3	Enquête sur les arbres avec productions utiles	Nombre de fois que l'espèce a été citée	Nombre de fois que les enquêtés ont mentionné l'espèce la plus utilisée (*Croton sylvaticus*)
Commercialisation	1	//	Nombre de fois que les enquêtés ont dit acheter ou vendre des produits de l'espèce	Nombre de fois que les enquêtés ont dit acheter ou vendre des produits de l'espèce la plus commercialisée (*Croton sylvaticus*)
Mellifère	3	Enquête sur les arbres mellifères	Score mellifère	Score mellifère de 3 (= score mellifère maximal)
Période de disette	1	//	Floraison en janvier-février	Mois de janvier ou février cité deux fois ou plus par les apiculteurs ou Couralet (2010) NB : mois de janvier ou février cité une fois : coefficient = 0,5
Fertilité	1	Enquête sur les arbres fertilisants	Score de fertilité	Score de fertilité de l'espèce la plus fertilisante (*Terminalia superba*)
Ombre	1	Inventaire des jachères	Ombrage créé par l'arbre	Espèce dont l'ombrage est acceptable pour les cultures NB : espèce avec ombrage très dérangeant pour les cultures : coefficient = 0
SCORE TOTAL	10			

2.8 INVENTAIRE DES REJETS DE SOUCHE PRÉSENTS DANS LES CHAMPS

Cet inventaire avait pour but de connaître les espèces dont les souches rejettent suite à l'abattis-brûlis. Il a été conduit dans les mêmes parcelles agricoles que celles où a été réalisé l'inventaire des arbres conservés dans les champs (cf. 2.5.2).

Pour chaque souche rejetant située dans la parcelle, marquée à la craie forestière, les données suivantes étaient notées :

- numéro du sujet ;
- nom de l'espèce ;
- souche exploitée pour la première fois ou souche de taillis. Un taillis a déjà été exploité plus d'une fois (Peltier et al., 2013) ;
- remarques.

Afin d'analyser les résultats, la densité des sujets a été ramenée à l'hectare pour chaque champ.

Les plantules issues de semis ou drageons n'étaient pas relevées une à une, mais leur présence dans la parcelle était également notée. Les résultats ainsi obtenus sont à considérer avec précaution car il est probable que des espèces peu représentées soient passées sous le radar. Il s'agit simplement d'une indication des espèces dont on peut dire avec certitude que des plantules étaient présentes dans les champs.

Un score a également été attribué à chaque espèce recensée. Il s'agit du score détaillé au point 2.7.2, à l'exception du coefficient « Ombre » qui n'en fait pas partie. En effet, l'ombrage créé par les rejets de souche n'est pas comparable à celui créé par les arbres conservés.

2.9 ETUDE DES MAÎTRISES FONCIÈRES ET DE L'ACCÈS AUX RESSOURCES

L'objectif de cette étape était de comprendre comment est régulé l'accès aux ressources et aux espaces concernés par la RNA. Cela a été analysé par la théorie des maîtrises foncières développée par Le Roy et al. (1996). Cette dernière permet de rendre compte des différentes modalités d'appropriation et de cogestion des biens et espaces concernés en les classant dans une grille.

Les différents espaces et ressources ont été répertoriés lors de l'enquête sur les arbres avec productions utiles (cf. 3.5.1), ainsi que lors de diverses discussions informelles. La façon dont les villageois les nomment en langue locale fut notée. Ensuite, les modes de régulation des objets de maîtrise ont été abordés lors de 3 entretiens semi-directifs. Ceux-ci ont été conduits avec les chefs des 3 lignages ayants droit du village de Kizulu-Sanzi, en partant du principe qu'ils étaient les plus disposés à faire appliquer le droit coutumier, et donc à le maîtriser. Par la suite, les informations obtenues ont été affinées lors de discussions informelles avec d'autres villageois.

2.10 ETUDE DES MODALITÉS DE SÉCURISATION DE DIFFÉRENTS RUCHERS CONCENTRÉS

Cette étape avait pour but d'étudier les caractéristiques et accords de sécurisation de différents RC situés autour de la réserve, afin de proposer les meilleures modalités de gestion collective des jachères améliorées avec la RNA. Au sein de chacune des cinq associations apicoles où l'enquête sur les arbres

mellifères fut effectuée (Annexe 3), la visite de deux RC fut organisée (cf. 2.6.3.3). Lors de celle-ci, les informations suivantes étaient demandées aux apiculteurs :

- nom du rucher concentré ;
- nombre d'apiculteurs y possédant des ruches ;
- nombre de ruches ;
- surface (ha) estimée ;
- type de formation végétale (jachère, savane, plantation, etc.). Si jachère ou plantation, âge estimé ;
- potentiel mellifère de l'environnement en relation avec l'activité apicole actuelle du RC : Bon – Saturé (On ne peut ajouter de ruches supplémentaires) – Sursaturé (Il y a trop de ruches par rapport au potentiel) ;
- profil du bailleur (ayant droit versus propriétaire, statut au sein du village, etc.) ;
- présence d'un contrat écrit de sécurisation (oui/non) ;
- si contrat écrit : Parties prenantes du contrat (nombre, statuts) ;
- durée de sécurisation ;
- accords de redistribution des fruits issus des arbres plantés par les apiculteurs ;
- accords de redistribution de miel.

2.11 ETUDE DES POSSIBILITÉS D'INTÉGRATION DE LA RNA AU SYSTÈME DE GESTION DES TERRES

2.11.1 Etude du système agricole

Cette étape avait pour but d'étudier le système agricole des deux ayants droit sur les terres desquels sont situées les jachères où la RNA sera mise en place. Une visite de l'ensemble des terres actuellement cultivées par chaque ayant droit fut organisée. Chaque parcelle visitée était limitée au GPS et faisait l'objet d'un entretien semi-directif. Les informations suivantes étaient demandées à l'ayant droit :

- date d'installation ;
- modalités d'installation ;
- historique de la parcelle, le plus loin possible dans le temps : durées et caractéristiques des jachères, cultures antérieurement installées ;
- itinéraire cultural du champ actuel : types de culture, dates des sarclages, de récolte, etc. ;
- si présence d'arbres dans la parcelle, raisons et conséquences pour les cultures ;
- tolérance des différentes cultures par rapport à l'ombre ;
- perspectives futures d'occupation/valorisation de la parcelle : durée de la jachère future, cultures lui succédant, etc.

Chaque information était raisonnée en fonction des autres, afin d'appréhender les motivations sous-tendant chaque acte. L'ayant droit était également libre de s'exprimer au sujet de sa parcelle et de sa façon de cultiver. La plupart de ces informations (itinéraire technique des différentes cultures, tolérance par rapport à l'ombre, durée de jachère, etc.) ont également fait l'objet d'entretiens informels avec de nombreux agriculteurs du village. Les résultats présentés sont donc à la fois le fruit d'une étude très précise du système des deux ayants droit et de discussions informelles avec de nombreux agriculteurs.

2.11.2 Etude des possibilités d'intégration de la RNA au système agricole

Cette étape avait pour but d'étudier la façon dont les jachères apicoles améliorées avec RNA pourraient être intégrées au système agricole des deux ayants droit. Plus précisément, les informations obtenues précédemment ont été analysées en vue de déterminer :

- les meilleures modalités d'installation d'une parcelle avec RNA ;
- les cultures et les combinaisons de cultures les plus adaptées à la RNA ;
- les conséquences de l'installation de RC sécurisés sur l'ensemble du système agricole.

2.11.3 Adoption de la RNA par les agriculteurs

Intégrer la RNA au système agricole suppose son adoption par les agriculteurs. L'éventuel besoin d'un incitant octroyé à ceux qui mettent en place la RNA est discuté, en partant des attentes des deux ayants droit.

2.12 ACTIVITÉS PARALLÈLES

Les différentes espèces d'arbres inventoriées, que ce soit dans les jachères (cf. 3.6.1) ou les champs (cf. 3.4.2 et 3.7), ont fait l'objet d'un herbier. Sa consultation par le Professeur Jean-Louis Doucet a permis de confirmer/infirmer les noms des espèces tel qu'attribués sur le terrain. Cet herbier est consultable à la demande.

Le présent travail a fait l'objet d'un exposé lors de la plateforme d'échanges et de capitalisation en agroenvironnement, organisée du 29/04/2019 au 03/05/2019 à Kisantu, dans le cadre du programme PASPOR de l'Alliance Agricongo.

3 RÉSULTATS ET DISCUSSION

3.1 ENQUÊTE SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE ET ÉTUDE DE L'ORGANISATION VILLAGEOISE

La petite agglomération villageoise comprenant Kizulu-Sanzi est composée de trois villages : Kizulu-Sanzi (69 ménages), Kindulu (80 ménages) et Kimboma (60 ménages). S'y ajoute Kilengi (8 ménages), un petit camp installé à proximité sur une concession. Si les habitations de Kimboma et de Kilengi forment des ensembles homogènes, celles de Kizulu-Sanzi et de Kindulu se retrouvent mélangées au sein d'une même zone. Le village d'appartenance des ménages se définit par le chef de village auquel ils se réfèrent.

Selon la tradition orale, « au temps des ancêtres », le chef de ce qui deviendra le village de Kizulu-Sanzi était atteint de la lèpre. Ses neveux, prenant peur, fuirent le village. Plusieurs habitants de Kimboma vinrent alors au chevet du chef malade. La relation étroite entre Kizulu-Sanzi et Kimboma daterait de cet évènement. Après la mort du chef, ses fils gouvernant le village, une malédiction s'abattait sur eux. Celle-ci prit fin lorsqu'un descendant légitime du défunt chef, appartenant à son matrilignage, revint au village, et prit le pouvoir. Il fut nommé Ne Zulu Sanzi, ce qui peut être traduit par « Qui crache au ciel, il lui retombe sur le visage », en allusion au fait que les fils de l'ancien chef, en se considérant comme successeurs légitimes, s'étaient retrouvés maudits. Ne Zulu Sanzi donna son nom au village de Kizulu-Sanzi. Bien plus tard, lors de la création de la réserve en 1937, des résidents du bloc 6, issus de deux villages différents, furent déplacés hors de la réserve et rassemblés au sein du village de Kindulu. Les ayants droit de Kizulu-Sanzi et Kimboma, redoutant que ces nouveaux arrivants s'accaparent leurs terres, vinrent s'installer à proximité de leurs habitations. Les habitants de Kindulu, depuis l'indépendance du pays, retournent dans la réserve pour mener leurs travaux champêtres. Les terres de Kilengi ont été achetées par un allochtone dans les années 1980, suite au décès des ayants droit.

Le terme utilisé lors de l'enquête pour qualifier le ménage fut *nzo*, la maison (Annexe 15). Le chef de ménage est quant à lui appelé *mfumu a nzo*. Les 66 ménages enquêtés de Kizulu-Sanzi correspondent à 288 personnes. La pyramide des âges de la population du village (figure 3) possède une allure similaire à celle de la moyenne nationale. La part de la population ayant moins de 20 ans est de 50,3%, soit légèrement inférieure à la moyenne nationale, de 56,5% (UN DESA, 2019). Le sex-ratio de 0,97 est identique au sex-ratio national (UN DESA, 2019). La base large de la pyramide, la présence non négligeable des hommes de 20 à 40 ans, ainsi que le sex-ratio égalitaire ne traduisent pas un exode rural marqué. Il est d'ailleurs fréquent de rencontrer au village de jeunes gens issus du milieu urbain, fuyant le chômage.

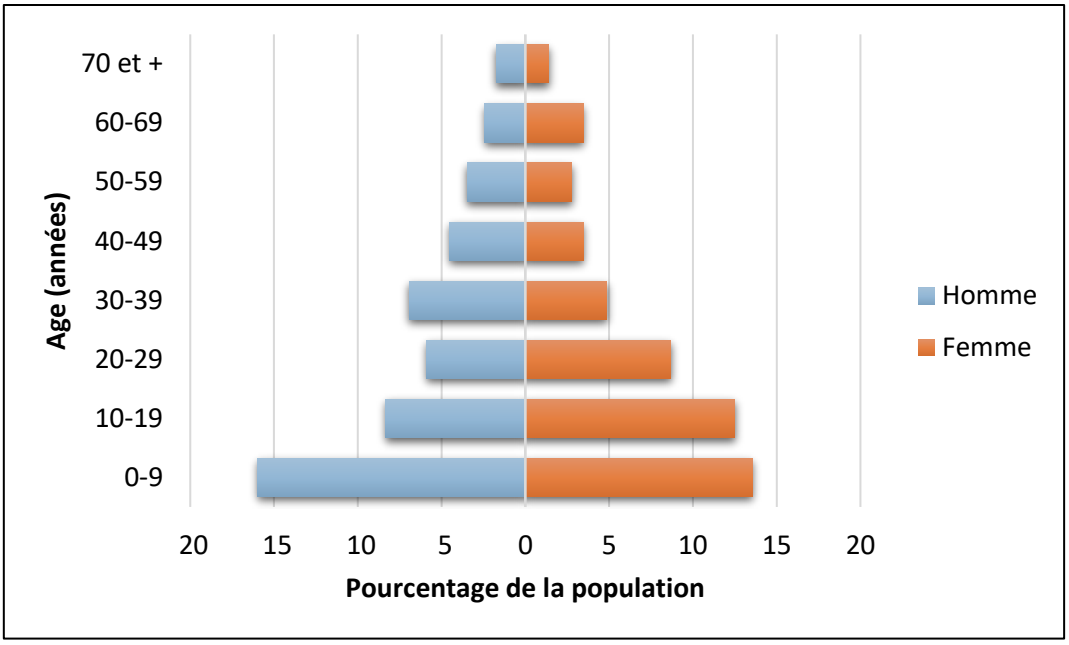

Figure 3 – *Pyramide des âges de la population de Kizulu-Sanzi en mars 2019*

La part de la population de Kizulu-Sanzi ne résidant pas en permanence au village s'élève à 12,2%. Elle partage généralement son temps avec les villes de Kinzau-Mvuete, Boma, Matadi, ou encore Kinshasa. Tous les habitants de Kizulu-Sanzi en âge de travailler pratiquent l'agriculture, bien que pour 3% d'entre eux il s'agisse d'une activité secondaire. On peut donc s'attendre *a priori* à une connaissance relativement développée du milieu naturel, souhaitable à l'adoption d'une technique agroforestière.

Sur les 66 chefs de ménage enquêtés, 64 se qualifient de bayombe (sg. muyombe), c'est-à-dire appartenant à l'ethnie Yombe. Selon Mbadu Kumbu (2012), les bayombe constituent plutôt une tribu, ou souche de l'ethnie Kongo, peuplant le Mayombe. Plus spécifiquement, la plupart des habitants de Kizulu-Sanzi se disent bambala (sg. mumbala), ce que l'on peut interpréter comme un sous-groupe de la tribu Yombe, surtout présent dans le secteur de Bundi. Le dialecte local est le kimbala, que l'on peut considérer comme une variante du kiyombe, la langue des bayombe. Le kiyombe est considéré par Mbadu Kumbu (2012) comme un dialecte du kikongo, une des langues nationales de la RDC. Aujourd'hui, à Kizulu-Sanzi, le kimbala n'est plus pratiqué à l'état pur mais est influencé par d'autres dialectes de la région, comme le kindibu, par le kikongo *mono kutuba* (littéralement « Moi, je dis »), une forme de kikongo normalisée par l'administration coloniale (N'Teba Mbengi, 2010), ainsi que par le lingala et le français. La société Yombe, patriarcale, suit un système de filiation matrilinéaire (Mbadu Kumbu, 2012).

Le peuple Yombe est organisé en clans. Le clan, *mvila*, est défini comme « un ensemble d'individus qui disent descendre d'un même ancêtre commun, sans qu'il soit possible de préciser le détail de la généalogie. L'ancêtre est un être réel ou mythique. » (Van Wing, cité par Makunga, 2009). Parmi les bayombe de Kizulu-Sanzi, neuf clans ont été répertoriés (figure 4). Makunga (2009) rapporte qu'il s'agit des neuf clans Yombe actuels, issus selon la mythologie des neuf filles enfantées par la Femme aux neuf mamelles. Les clans Phudi, Manyanga et Makhuku représentent à eux seuls 62% des chefs de ménage enquêtés.

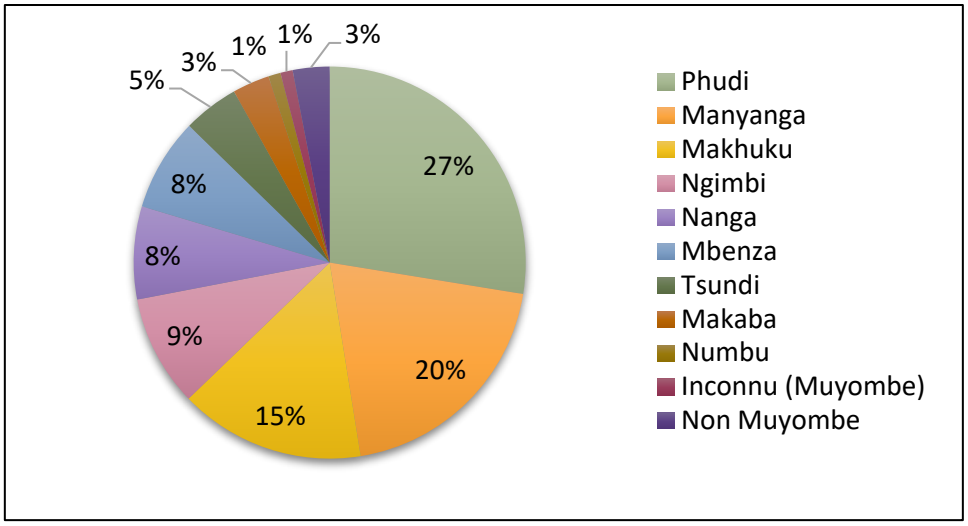

Figure 4 – *Appartenance clanique des chefs de ménage de Kizulu-Sanzi*

Si la notion de clan fut facilement comprise par l'ensemble des chefs de ménage, il fut plus difficile de s'entendre sur la notion de lignage. Sous conseil de l'interprète, issu de la région, et d'une maman du village, les termes *dikanda* et *kingudi* furent utilisés indifféremment, certains chefs de ménage comprenant mieux un terme que l'autre. La littérature propose des définitions parfois différentes de chacun de ces deux termes, dont les notions ne sont pas faciles à circonscrire. Selon Makunga (2009), le matrilignage majeur, *dikanda*, se compose « des progénitures de plusieurs femmes issues d'un ancêtre commun connu ». Cet auteur ajoute que l'ancêtre peut remonter jusqu'à sept ou huit générations et que le *dikanda*, par conséquent, peut être très étendu. Le matrilignage mineur ou branche lignagère *kingudi* est une subdivision du matrilignage majeur *dikanda*. Il rassemble « les descendants des filles d'une mère commune jusqu'à trois ou cinq générations et voire même davantage » (Makunga, 2009). Mbadu Kumbu (2012) précise que le *kingudi*, en se développant, donne le *dikanda*. Lors de l'enquête, le terme *kingudi* fut en général mieux compris que le terme *dikanda*. Les quelques personnes interrogées s'exprimant en français traduisaient généralement ces deux mots par « famille ». Parmi les chefs de ménage enquêtés, 61% furent en mesure de donner le nom de leur lignage. Au sein de ceux-ci, 22 lignages différents furent recensés. Ce chiffre est à prendre avec des pincettes, au vu de la difficulté de nombreux chefs de ménage à répondre à cette question. Globalement, les personnes plus âgées, ainsi que celles appartenant à des lignages ayants droit sur les terres du village, donnaient rapidement le nom de leur lignage, sans trop réfléchir. Parmi ceux le méconnaissant, on retrouve principalement des allochtones n'ayant pas un accès direct à la terre.

A Kizulu-Sanzi, le régime foncier peut être qualifié de coutumier. La terre est la propriété du lignage. Le chef de lignage, *mfumu a dikanda* ou *mfumu a kingudi*, est le responsable de la terre. La façon dont il est désigné ne semble pas obéir à une règle unique. Si l'aîné se trouve dans une position avantageuse pour sa désignation, des discussions entre les hommes du lignage semblent également entrer en ligne de compte. A Kizulu-Sanzi, on distingue trois lignages d'ayants droit : Lombo Dia Nfunga, Kuma Mbanza et Ngimbi Ne Khote. Ils appartiennent respectivement aux clans Manyanga, Phudi et Ngimbi. Actuellement, aucun membre de Lombo Dia Nfunga ne réside au village. Le chef de ce lignage réside à Kinzau-Mvuete. Le lignage Kuma Mbanza comprend neuf chefs de ménage, tandis que le lignage Ngimbi Ne Khote en comprend cinq. Le lignage Lombo Dia Nfunga est celui de l'ancêtre Ne Zulu Sanzi. Il exerce son droit d'accès à la terre sur le même territoire que le lignage Kuma Mbanza. Ce dernier serait issu d'un fils d'un chef ancestral de Lombo Dia Nfunga. Selon la tradition orale, « au temps des ancêtres », Lombo Dia Nfunga aurait investi Kuma Mbanza, en échange de quoi ce dernier lignage lui aurait « sacrifié sept jeunes filles et lui en aurait données sept autres comme esclaves, ainsi que sept

chats, sept machettes et sept dames-jeannes de vin ». Bien que les deux lignages soient ayants droit sur les mêmes terres, le pouvoir de décision du chef de Lombo Dia Nfunga semble prévaloir sur celui du chef de Kuma Mbanza. Le lignage Ngimbi Ne Khote est historiquement issu d'un autre village, s'étant intégré à Kizulu-Sanzi. Par conséquent, bien que ses membres reconnaissent le chef de village de Kizulu-Sanzi, leurs terres sont bien séparées des terres ancestrales de Kizulu-Sanzi, détenues par les deux autres lignages.

Les ayants droit sont définis comme les membres masculins appartenant aux lignages ayants droit. Ils bénéficient d'un accès direct à la terre, sans contrepartie. Bien que le chef de lignage soit le responsable de la terre, les autres membres du lignage ne doivent pas lui demander son autorisation pour y cultiver. Il intervient principalement lors de discordes au sein du lignage et lors de l'attribution de lopins de terre à des non ayants droit. Les trois lignages ayants droit représentent 21% des ménages enquêtés. Le village est donc principalement habité par des non ayants droit. Cependant, ces derniers ne sont pas tous égaux face à l'accès à la terre. On y trouve par exemple des fils, bénéficiant d'un accès à une portion de terre de leur père ayant droit. Bien que la terre ne leur appartienne pas, la redevance envers le père est généralement symbolique. Il n'en va pas de même des venants, qui n'ont pas de lien familial avec le village et louent généralement des lopins de terre pour une somme plus importante.

Il n'est pas envisageable de discuter de l'organisation sociale de Kizulu-Sanzi sans évoquer le conflit foncier pesant lourdement sur le bon fonctionnement du village. Il concerne les terres ancestrales de Kizulu-Sanzi, celles des lignages Lombo Dia Nfunga et Kuma Mbanza. Un autre lignage du clan Phudi, Lawu, se réclame ayant droit également. Bien que la première action en justice date de 1974, les lignages Lombo Dia Nfunga et Kuma Mbanza ont récemment eu gain de cause au parquet général de Kinshasa. Concrètement, 14 ménages suivent le lignage Lawu, bien que seulement trois en fassent réellement partie. Ils bénéficient tous d'un accès gratuit à la terre et sont accusés par leurs rivaux de détruire rapidement la forêt à travers la pratique de la carbonisation et la coupe d'arbres à valeur commerciale, sur une terre ne leur appartenant pas. Notons que les villages de Kimboma et de Kindulu ne reconnaissent pas le lignage Lawu comme ayant droit. Le chef du lignage Lawu fut destitué de son poste de chef de village en mars 2019. Les lignages Kuma Mbanza et Ngimbi Ne Khote assurent depuis l'intérim, en attendant que le chef du lignage Lombo Dia Nfunga revienne au village pour y être désigné chef. Cet exemple n'est certainement pas un cas isolé, dans un pays profondément marqué par les conflits fonciers (Bruneau, 2012).

3.2 ETUDE DE LA POPULATION DIRECTEMENT CONCERNÉE PAR LA RNA

Les quatre apiculteurs associés au RC de Kizulu-Sanzi font partie de l'Association des Apiculteurs de Kinzau-Mvuete (AAK), une des six associations apicoles présentes autour de la réserve. L'AAK comprend 61 apiculteurs issus de neuf villages. Ils se réunissent au niveau de cinq RC, dont un à Kizulu-Sanzi. Tous les mercredis, les apiculteurs se rassemblent au niveau de leur RC respectif pour son entretien, ainsi que pour y recevoir la visite d'un animateur apicole.

Les quatre apiculteurs se sont lancés dans l'activité en 2011. Le tableau 2 reprend leurs caractéristiques. On y retrouve une femme issue de Kindulu, ainsi que trois hommes issus de Kizulu-Sanzi. Ces derniers sont tous des chefs de lignage. Les deux lignages ayants droit présents au village, Kuma Mbanza et Ngimbi Ne Khote, sont représentés. Le lignage Lawu, dont la qualité d'ayant droit est contestée, est également représenté. Cela ne semble pas poser de soucis au niveau de leur collaboration. Comme ils le clament : « Au tribunal, nous sommes des ennemis, mais face au développement, nous sommes des amis ». Le troisième lignage ayant droit, Lombo Dia Nfunga, dont aucun membre ne réside actuellement au village, possède la terre du RC actuel. L'accord de sécurisation du RC (cf. 3.9) a d'ailleurs été signé avec le chef de ce lignage, bien que le lignage Kuma Mbanza soit, comme expliqué au point 3.1, ayant droit secondaire.

Hortance Tembo exerce la fonction d'apicultrice-relais (AR) du RC, jouant ainsi le rôle d'intermédiaire entre les apiculteurs et les animateurs apicoles. Elle est très certainement la plus active des quatre apiculteurs, que ce soit par son nombre de ruches ou par son dynamisme dans l'association AAK, dont elle est la trésorière. Il n'est donc pas étonnant de constater que, parmi les quatre apiculteurs, ce soit elle qui estime que l'apiculture contribue le plus au revenu global. Elle est suivie par Daniel Tandu, dont la production apicole n'est pas négligeable. Les deux autres apiculteurs ne sont quant à eux pratiquement plus actifs. Simon Divioka, affaibli par la maladie, ne reprendra peut-être jamais l'activité. Il faut préciser que les quatre apiculteurs ont tous plus de 67 ans. Quand on tient compte de l'espérance de vie à la naissance, qui est de 60 ans en RDC (UN DESA, 2019), on peut se poser la question de la pérennité de l'activité apicole dans cette agglomération villageoise. Globalement, la dynamique apicole semble faible.

Tableau 2 – *Caractéristiques des apiculteurs associés au rucher concentré de Kizulu-Sanzi*

Nom	Hortance Tembo	Daniel Tandu	Joachim Seke	Simon Divioka
Age	67	67	81	74
Niveau d'éducation	3ème secondaire	1ère secondaire	Primaires	Secondaires (6 ans)
Fonction au sein du village	Villageoise de Kindulu	Chef du lignage Ngimbi Ne Khote	Chef du lignage Kuma Mbanza	Chef du lignage Lawu
Fonction au sein du RC	Apicultrice-relais	Apiculteur-relais adjoint	Apiculteur	Apiculteur
Nombre de ruches au sein du RC	3, dont 2 peuplées	1, peuplée	1, peuplée	1, peuplée
Nombre de ruches en-dehors du RC	7, dont 5 peuplées	3, toutes peuplées	4, aucune peuplée	Aucune mais anciennement 2 ruches, saccagées
Contribution de l'apiculture au revenu	60%	50%	40% lorsqu'il était encore actif	40% lorsqu'il était encore actif

L'objectif, avec la RNA, est de préparer de futurs RC, notamment en réponse à la progression rapide de l'apiculture, observable de façon générale dans la région. Cela aurait-il donc du sens d'introduire cette technique dans un village où la dynamique apicole semble décliner inexorablement ? Il convient d'envisager les perspectives de développement de l'apiculture dans les villages environnant le RC actuel. A Kizulu-Sanzi et à Kindulu, un recensement des potentiels candidats a été effectué. Il s'agissait de personnes ayant manifesté un intérêt pour l'apiculture, que ce soit par une demande d'informations auprès de l'apicultrice-relais, par le bricolage de ruchettes artisanales, ou encore par la curiosité manifestée lors de la venue de l'étudiant. Au total, huit futurs potentiels apiculteurs, âgés entre 20 et 50 ans, ont été enregistrés. La liste fut transmise aux animateurs apicoles. Pour l'apicultrice-relais actuelle du RC, issue de Kindulu, ainsi que pour les futurs potentiels apiculteurs de Kindulu, la présence d'un RC sécurisé à proximité du village est un atout car leurs terres sont situées loin de celui-ci (figure 6). De futurs RC pourraient également profiter aux villages alentours où l'apiculture est actuellement absente. A Kimboma, par exemple, la plupart des habitants sont non ayants droit et certains disent ne pas pouvoir mener l'apiculture à cause du manque d'espaces sécurisés. A Monzi 1 et Kinzambi Zolele, des villages situés dans la réserve à respectivement 2 et 3 km de Kizulu-Sanzi, les récentes et nombreuses arrestations pour carbonisation et coupe illégale de bois pourraient amener la population à s'orienter vers des activités plus durables, comme l'apiculture. La distance à laquelle ils se situent paraît acceptable pour qu'ils rejoignent un RC à Kizulu-Sanzi, comme en témoigne la situation dans d'autres RC. En réalité, l'absence de l'apiculture dans les environs semble être moins due à un manque d'intérêt qu'à une trop faible communication. Celle-ci s'avère souvent délicate car elle risque d'éveiller la jalousie, entraînant saccages de ruches et vols de miel, évènements courants dans la région. Pour conclure, si le nombre d'apiculteurs venait à fortement augmenter, de nouveaux RC seraient les bienvenus. En effet, le RC actuel, par son environnement mellifère, aurait une capacité maximale de 15 ruches.

Les apiculteurs semblent manifester un certain intérêt pour la technique de la RNA et être sensibles à ses différents avantages. Cependant, ils ont également avancé certaines inquiétudes. Parmi celles-ci, citons :

- La peur d'une perte de rendement agricole due à la compétition entre les arbres et les cultures. Il s'agit de loin de la première inquiétude, surtout relative aux cultures héliophiles (haricots, arachides, etc.), pour lesquelles il leur semble inenvisageable de garder des arbres dans les champs.
- La peur de voir l'ayant droit du RC être tenté d'installer son champ sur une jachère bien régénérée, après peu de temps.
- Une accessibilité de la technique plus difficile aux agriculteurs non ayants droit, bénéficiant généralement d'un accès à des portions de terre pour une durée limitée.

Ces craintes ont également été reportées par Peltier et al. (2013) lors des essais de RNA sur les plateaux Batéké. Si la peur d'une perte de production s'est rapidement envolée après les premières récoltes, l'absence de sécurité foncière reste le premier obstacle au succès de la technique (Peltier et al., 2013). Ces différentes sources d'inquiétude soulignent l'importance de travailler sur l'intégration de la RNA au système agricole (cf. 3.10) ainsi que sur la sécurisation des terres des RC (cf. 3.9).

3.3 CARTOGRAPHIE DU FINAGE VILLAGEOIS ET LOCALISATION DES JACHÈRES QUI FERONT L'OBJET DE RNA

La maquette interactive réalisée (figure 5) est parcourue de bas en haut par une ligne noire, la route Nationale 1, traversant le village du Sud-Ouest (bas de la maquette) au Nord-Est (haut de la maquette). Le finage villageois s'étend de part et d'autre de cet axe. De nombreuses zones savanisées se situent à proximité de l'agglomération. Les forêts matures, plus rares, sont situées à des distances plus importantes.

Légende

Ligne noire : route Nationale 1
Lignes bleues : cours d'eau
Lignes grises : chemins
Modules en bois : constructions
Tissus beiges : savanes
Tissus vert clair : Champs et jachères
Tissus vert foncé : forêt mature
Tissus bleu clair : marais
Hexagones : ruches des apiculteurs
Cordelettes blanches et vertes : limites des terres des différents lignages de Kizulu-Sanzi et des villages environnants

Figure 5 – *Maquette interactive construite par les villageois*

Le finage villageois est défini comme « l'espace coutumier au sein duquel la communauté exerce les différentes activités inhérentes à son système de production » (Karsenty, cité par Vermeulen et al., 2011). Dans le contexte de Kizulu-Sanzi, la communauté peut être entendue comme l'ensemble des habitants de l'agglomération villageoise, ou comme les habitants du village de Kizulu-Sanzi *stricto sensu*. La carte du finage villageois (figure 6) nous indique l'emplacement des différentes portions de terre de l'agglomération villageoise :

- **Kizulu-Sanzi** :

  - ✓ Lignages Lombo Dia Nfunga et Kuma Mbanza : Principalement situées au Nord du village, ces terres sont limitées au Nord-Ouest par la réserve, au Nord et à l'Est par des rivières (dans le sens horloger : Miezi, Ndimba Tadi, Masisa et Dungu), et au Sud par une petite vallée et une rivière (Kombo). A l'Ouest, la limite n'est pas clairement définie, car sujette à un conflit foncier avec un ayant droit issu de Kimboma. La superficie de ces terres est de 5,1 km^2.

  - ✓ Lignage Ngimbi Ne Khote : Principalement situées au Sud-Est du village, ces terres sont limitées au Nord par un fossé, à l'Est par quelques palmiers servant de repères et par un fossé, au Sud par une rivière (Monzi) et à l'Ouest par une rivière (Yobo). Selon les données cartographiques officielles (shapefiles de l'OSFAC), ces terres se trouvent à cheval sur les limites de la réserve, bien que cela soit contesté par les ayants droit, et sujet à débats au sein de l'INERA. La superficie de ces terres est de 1,3 km^2.

- **Kindulu** : Les terres de ce village sont situées à l'Est des terres du lignage Ngimbi Ne Khote, au sein de la réserve.

- **Kilengi** : Cette concession est située à l'Ouest des terres du lignage Ngimbi Ne Khote et est limitée par l'axe routier.

- **Kimboma** : Les terres de ce village sont situées au Sud des terres des lignages Lombo Dia Nfunga et Kuma Mbanza et sont limitées par l'axe routier.

- **Kifudi** : Il s'agit d'un village situé à 4 km au Nord de Kizulu-Sanzi, dont les terres rejoignent celles de Kizulu-Sanzi et de Kindulu.

Au sein du village de Kizulu-Sanzi, une partie de la population développe ses activités sur les terres dites de « Kinzelinga ». Elles sont situées en-dehors de la zone cartographiée, au Sud des terres de Kindulu. Il ne fut pas possible de les délimiter car les personnes concernées se sont montrées peu ouvertes au projet de RNA et car les ayants droit de ces terres ne sont plus présents au village.

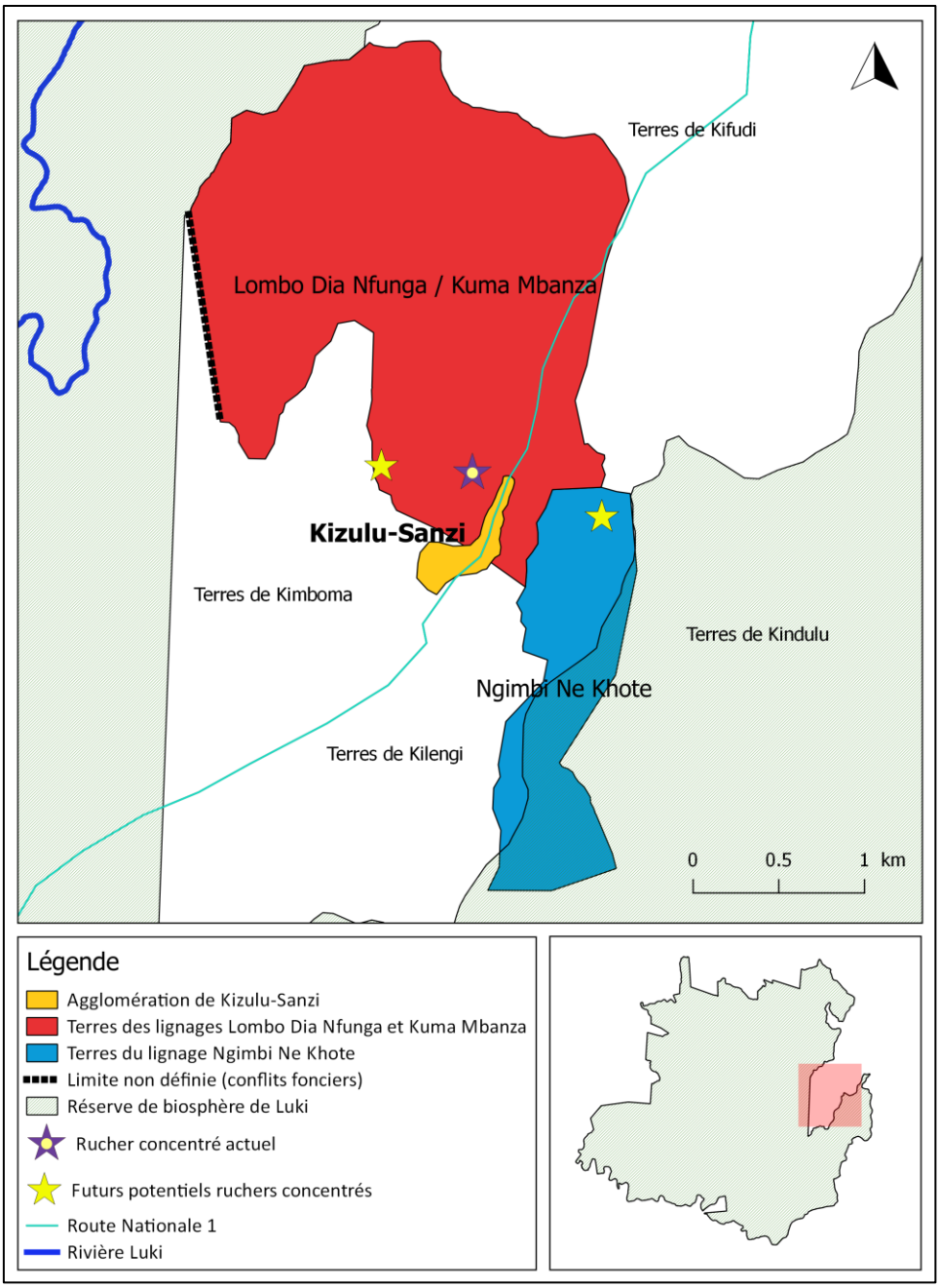

Figure 6 – *Représentation cartographique du finage de Kizulu-Sanzi (Source : Dejace, 2019)*

Les différents ménages de Kizulu-Sanzi enquêtés se répartissent au sein des différentes portions de terres comme indiqué par la figure 7. On peut constater que certains ménages, non ayants droit, bien qu'ils se réfèrent au chef de village de Kizulu-Sanzi, vont travailler sur les terres d'autres villages. Cela semble avant tout lié aux relations que les habitants des différents villages de l'agglomération tissent entre eux. Plus de la moitié des ménages se concentrent sur les terres des lignages Lombo Dia Nfunga et Kuma Mbanza. Parmi ces ménages, 37% suivent ou font partie du lignage Lawu, dont la légitimité contestée fait l'objet d'un conflit foncier. Le lignage Ngimbi Ne Khote, comprenant cinq ménages, refuse sur ses terres tout ménage étranger au lignage et n'accepte donc pas de locataires, de « peur qu'ils y sèment le désordre ». Il n'en va pas de même des deux autres lignages, qui acceptent les locataires, même issus de villages extérieurs.

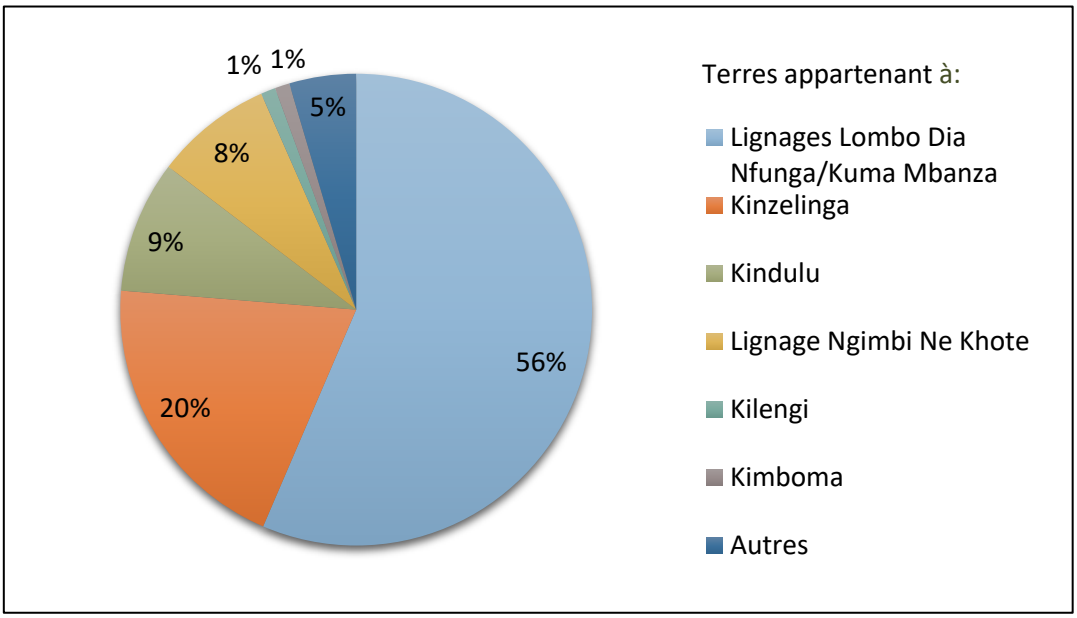

Figure 7 – *Répartition des ménages de Kizulu-Sanzi au sein des terres où ils exercent leurs activités*

Les jachères choisies pour la mise en pratique de la RNA devaient, pour être sélectionnées, être cultivées prochainement. Un autre critère important était leur proximité avec l'axe routier, afin de rendre les RC qui y seront installés facilement accessibles aux animateurs apicoles. Les deux jachères pour lesquelles les apiculteurs ont opté se situent toutes deux à environ 15 min à pied du village (figure 6). Un membre du lignage Kuma Mbanza, Joseph Simba, s'est montré fort intéressé par le concept de jachère améliorée avec RNA. Bien que non apiculteur, il a manifesté la volonté de le devenir. La jachère qu'il a proposée sera nommée « jachère 1 ». Les apiculteurs ont également convenu d'une jachère sur les terres du lignage Ngimbi Ne Khote. L'ayant droit, Daniel Tandu, est apiculteur et chef de ce lignage. Cette jachère sera nommée « jachère 2 ».

Les avantages et inconvénients socio-démographiques des deux jachères choisies sont résumés dans le tableau 3. La situation foncière des terres des lignages Lombo Dia Nfunga et Kuma Mbanza est dans un état critique, ce qui n'est pas le cas de celles du lignage Ngimbi Ne Khote. Globalement, l'environnement naturel se trouve dans un état de dégradation plus avancé sur les terres des deux premiers lignages. Si les projets de régénération y sont donc plus pertinents, ils y bénéficieront d'un cadre moins favorable à leur pérennisation. Cependant, bien que l'ayant droit de la jachère 1, située sur ces terres, ne soit pas apiculteur, son âge laisse entrevoir un suivi plus durable du projet.

Tableau 3 – *Caractéristiques socio-démographiques des jachères sur lesquelles la RNA prendra place*

Nom de la jachère	Jachère 1	Jachère 2
Caractéristiques des terres lignagères comprenant la jachère		
Lignages	Lombo Dia Nfunga/Kuma Mbanza	Ngimbi Ne Khote
Densité de population (habitants/km^2)*	31	22
Présence de conflits fonciers	Oui	Non
Présence de locataires	Oui	Non
Caractéristiques de l'ayant droit		
Nom	Joseph Simba	Daniel Tandu
Apiculteur	Non	Oui
Age	48 ans	67 ans
*Ne sont comptabilisés que les habitants du village y travaillant, et pas les locataires issus d'autres villages.		

3.4 ETUDE DES ARBRES CONSERVÉS DANS LES CHAMPS

3.4.1 Questionnaire

Parmi les 10 ayants droit interrogés, six appartiennent au lignage Kuma Mbanza et quatre au lignage Ngimbi Ne Khote.

Question 1

L'ensemble des individus interrogés dit laisser des arbres lors de l'installation d'un nouveau champ (tableau 4), ce qui semble positif pour l'adoption de la pratique de RNA.

Tableau 4 – *Synthèse des réponses à la question 1*

Lorsque vous installez un nouveau champ, laissez-vous des arbres sur pied ?	**Oui**	**Non**
	10	0

Question 2

La première raison évoquée est de loin la production de bois d'œuvre à partir des arbres conservés (tableau 5). Les autres raisons semblent anecdotiques. Parmi les 10 personnes interrogées, ayant toutes avancé la première raison, trois ont ajouté qu'ils protégeaient les « arbres de l'Etat » et qu'il était par conséquent interdit de les couper. Il semblerait qu'anciennement, les paysans faisaient l'objet d'un contrôle par des agronomes, afin de vérifier qu'ils n'avaient pas abattu des essences à valeur commerciale. Il n'est pas impossible que ces anciennes inspections, auxquelles certains ont été soumis, aient influencé les réponses données.

Tableau 5 – *Synthèse des réponses à la question 2*

Pour quelle(s) raison(s) laissez-vous ces arbres ?	**Nombre**	**Score (cf. 2.5.1)**
Production de bois d'œuvre	10	29
Difficulté d'abattage	1	3
Apport d'ombrage aux bananiers	1	2
Apport d'ombrage lors des travaux champêtres	1	2
Productions médicinales	1	1

Question 3

La moitié des ayants droit interrogés disent être influencés dans leur choix de l'emplacement d'un nouveau champ par la présence d'arbres produisant du bois d'œuvre (tableau 6). Si quatre considèrent leur présence comme négative pour les cultures, souvent en raison de l'ombre créée, un indique qu'il préfère installer son champ là où ces arbres sont présents, afin d'en avoir le contrôle. Cette dernière réponse est à comprendre dans le contexte du conflit foncier opposant les lignages Kuma Mbanza et Lawu. Globalement, le fait de garder des arbres dans les champs est plutôt vu d'une façon négative, ce qui paraît *a priori* défavorable à l'adoption de la RNA.

Tableau 6 – *Synthèse des réponses à la question 3*

Le choix de l'emplacement d'un nouveau champ est-il influencé par une ou plusieurs de ces raisons ?	**Oui**		**Non**
	6		4
Si oui, de quelle manière ?	**Positivement**	**Négativement**	
	1	5	
Production de bois d'œuvre	1	4	
Difficulté d'abattage	0	1	

Question 4

Le tableau 7 ne reprend que les espèces conservées ayant été citées au minimum trois fois. L'Annexe 4 affiche toutes les espèces mentionnées.

Les espèces qui ont été mentionnées semblent se confondre avec les espèces de la région valorisées pour leur production de bois d'œuvre. Certaines espèces, bien qu'étant rangées dans la classe commerciale IV de la DIAF, sont exploitées par la population du village comme bois d'œuvre. C'est par exemple le cas de *Ceiba pentandra* (obs. pers.). D'autre part, certaines espèces, bien que citées une seule fois (Annexe 4), sont rangées dans la classe I. Le niveau de présence des essences dans les jachères et forêts avant culture semble être un autre facteur expliquant le nombre de fois où elles ont été citées.

Comme observé lors de l'étude des maîtrises foncières (cf. 3.8), le chef de lignage possède la maîtrise exclusive et absolue des arbres produisant du bois d'œuvre situés sur les terres du lignage. Les réponses aux questions 2 et 4 ne sont donc pas étonnantes, étant donné que seul le chef du lignage est autorisé par le droit coutumier à prendre une décision d'abattage de tels arbres.

Tableau 7 – *Synthèse des réponses à la question 4*

Quelles sont les espèces d'arbres que vous n'abattez pas ?			**Nombre**	**Classe d'importance commerciale (DIAF, 2017)**
Nom scientifique	**Famille**	**Nom local**		
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	10	I
Prioria balsamifera	Fabaceae – Cesalpinioideae	Tola ou tola blanc	10	I
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	10	I
Entandrophragma utile	Meliaceae	Kalungi	7	I
Entandrophragma angolense	Meliaceae	Nvovo	6	I
Nauclea diderrichii	Rubiaceae	Ngulu maza	4	I
Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	4	III
Albizia spp.*	Fabaceae – Mimosoideae	Kasa kasa	3	IV
Canarium schweinfurthii	Burseraceae	Nbidi nkala	3	II
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	3	IV
Staudtia kamerunensis	Myristicaceae	Nsunzu menga	3	II
* *Albizia gummifera* semble être la seule espèce valorisée comme bois d'œuvre dans la région.				

Question 5

Cette question fut posée suite aux réponses reçues aux questions 2 et 4.

La majorité des interrogés semblent ne conserver que les individus dont le diamètre est approximativement supérieur à 20 cm (tableau 8). Cela semble cohérent étant donné que des individus d'un diamètre plus petit auraient peu de chances de résister au feu.

Tableau 8 – *Synthèse des réponses à la question 5*

Laissez-vous les arbres à bois d'œuvre de tous diamètres, ou seulement à partir d'un certain diamètre ?	**A partir d'un certain diamètre**		**Tous diamètres**
	8		2
Si à partir d'un certain diamètre, lequel ?	**~20 cm**	**Diamètre d'exploitation**	
	7	1	

Question 6

Il est réjouissant de constater que la plupart des personnes interrogées disent protéger les individus conservés par sarclage (tableau 9). En effet, le succès de cette étape de la RNA est fortement conditionné par la protection des arbres conservés lors de la mise à feu (Peltier et al., 2013). Suite à des discussions avec différents agriculteurs du village, la deuxième technique, à savoir l'enveloppement du tronc avec les gaines foliaires du stipe du bananier, semble être pratiquée surtout pour les arbres fruitiers domestiqués.

Tableau 9 – *Synthèse des réponses à la question 6*

Faites-vous quelque chose pour protéger ces arbres lors du brûlage ?	**Oui**		**Non**
	7		3
Si oui, que faites-vous ?	**Sarclage et dégagement à la base de l'arbre**	**Tronc enveloppé avec gaine foliaire de bananier**	
	7	1	

Question 7

La conservation des rejets de souche semble être une pratique moins courante que la conservation d'arbres dans les champs (tableau 10). Cependant, on se rend compte que, pour ceux qui disent y avoir recours, la production de bois d'œuvre reste le premier motif.

Les souches d'espèces produisant du bois d'œuvre proviennent souvent d'arbres de petit diamètre, non conservés lors de l'abattis-brûlis.

Notons finalement qu'il aurait été plus pertinent de poser cette question aux femmes car ce sont elles qui entretiennent majoritairement les champs. Cependant, les hommes sont généralement les seuls à travailler dans les cultures commerciales (tabac, piments, etc.) et secondent parfois les femmes dans l'entretien des cultures vivrières.

Tableau 10 – *Synthèse des réponses à la question 7*

Avez-vous l'habitude de couper tous les rejets de souche lorsque vous entretenez votre champ ?	**Oui**	**Non**	
	5	5	
Pourquoi ?	**Ombre pour les cultures**	**Rejets de souche des espèces à bois d'œuvre épargnés**	**Apport d'ombrage lors des travaux champêtres**
	5	4	1

3.4.2 Inventaire

L'ensemble des arbres inventoriés dans les 10 champs sont présentés dans le tableau 11.

Sur les 10 champs inventoriés, 16 arbres ont été observés, soit une moyenne de cinq arbres/ha. Cependant, la moitié des parcelles étaient dénuées d'arbre. Sur les neuf espèces recensées, quatre ont été citées à la question 4. Elles représentent à elles seules 10 des 16 individus. Le DHP moyen des 16 arbres est de 78,5 cm. Les arbres de très gros diamètre seraient donc préservés en priorité. La majorité des arbres conservés ne semblent pas avoir été protégés du feu, comme l'indiquent les dégâts importants observés.

On peut s'interroger sur les raisons de l'absence d'arbres sur la moitié des champs inventoriés, ainsi que leur faible densité sur l'autre moitié. Une des hypothèses est que les essences commerciales, très recherchées et exploitées, deviennent rares sur les terres des ayants droit. Cela est particulièrement vrai pour les individus possédant un diamètre supérieur à 20 cm, plus susceptibles d'être préservés lors de l'abattage.

Bien que l'on ne puisse considérer *Elaeis guineensis* comme un arbre, la présence relativement importante des palmiers à huile dans les champs inventoriés semble indiquer qu'ils soient généralement conservés. Suite à des discussions avec de nombreux agriculteurs, cela semble bien être le cas. D'après Goussard & Labrousse (2008), la conservation des palmiers à huile lors de l'abattage est une pratique largement répandue dans la zone intertropicale humide.

Tableau 11 – *Arbres inventoriés dans les champs des ayants droit questionnés*

Nom scientifique	Famille	Nom local	Nombre
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	4
Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	4
Sterculia tragacantha	Sterculiaceae	Nkole nkole	2
Adansonia digitata	Bombacaceae	Nkondo	1
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	1
Persea americana	Lauraceae	Avocatier	1
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	1
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	1
Zanthoxylum gilletii	Rutaceae	Nungu tsende ou Belekete	1
Total			**16**
Elaeis guineensis	Arecaceae	Diba (palmier à huile)	10
Arbres cités à la question 4			

3.4.3 Conclusion

La conservation d'arbres lors de l'installation d'un champ est une pratique qui semble concerner principalement les essences produisant du bois d'œuvre. La très faible présence d'arbres dans les champs ainsi que l'élimination de la plupart des rejets de souche n'indiquent pas un potentiel endogène important d'adoption de la RNA. De plus, la présence de l'arbre dans les parcelles cultivées est vue d'une façon plutôt négative. La densité des essences à bois d'œuvre dans les champs paraît trop faible que pour assurer une régénération rapide de la jachère consécutive. Bien qu'il s'agisse d'une piste pour l'introduction de la RNA, cette technique devra s'étendre, pour atteindre de meilleurs résultats, à une gamme plus élargie d'espèces.

3.5 ENQUÊTES SUR LES ARBRES UTILES

3.5.1 Enquête sur les arbres avec productions utiles

Les résultats de cette enquête sont synthétisés dans un tableau repris à l'Annexe 5.

Le nombre d'espèces d'arbres sauvages citées par personne interrogée, allant de 0 à 12, fut en moyenne de 4. Au total 53 espèces, ainsi que 93 produits en étant issus, ont été mentionnés. Ces derniers étaient tous jugés très importants, avec une moyenne du degré d'importance comprise entre 2,5 et 3. Pour cette raison, cette information n'est pas indiquée dans le tableau de synthèse. Les produits sont employés pour les usages suivants (% du nombre total de fois que des produits ont été cités) :

- médicinal (52%)
- alimentation (35%)
- bois de cuisson (7%)
- construction, menuiserie (4%)
- stimulant (3%)
- thé (2%)
- spirituel (1%)
- autres (1%)

Les productions utiles d'arbres sauvages employées par la population sont avant tout à usage médicinal. Bien que des pharmacies « occidentales » soient présentes à Kinzau-Mvuete, cité rurale située à seulement 12 km de Kizulu-Sanzi, les villageois semblent toujours avoir un recours important à la pharmacopée traditionnelle. Selon les personnes interrogées, elle complémente les médicaments achetés, ou les remplace tout simplement, que ce soit pour des raisons financières ou par inefficacité de ceux-ci. D'après l'OMS (2017), une part importante des médicaments en circulation dans les pays en développement sont de qualité inférieure ou falsifiés.

Les arbres sauvages sont également une source appréciable de nourriture. Les chenilles à elles seules représentent 45% des usages alimentaires mentionnés. Cela est surprenant car les personnes interrogées ajoutaient souvent que traditionnellement elles ne mangeaient pas de chenilles et que certains en ont toujours peur. Selon Balinga et al. (2004), les chenilles sont considérées par le peuple Yombe comme aliment tabou. Les villageois auraient commencé à en manger suite à la venue de ressortissants d'autres régions de la RDC, dont la consommation de chenilles est culturelle. Hormis ces insectes, les fruits de quelques arbres, comme ceux de *Spondias mombin* ou *Vitex madiensis*, sont consommés. Les personnes interrogées disent souvent en manger « par hasard », c'est-à-dire qu'elles ne se déplacent pas spécifiquement pour en prélever mais qu'elles en cueillent parfois si elles en croisent sur leur chemin.

Le troisième usage le plus cité est le bois de cuisson. Le bois mort seul est prélevé à cette fin. Plusieurs chefs de ménage témoignent que, par le passé, ils ne prélevaient que le bois de certaines espèces, brûlant bien ou se consumant lentement. Ils ajoutent qu'aujourd'hui, cette sélection n'est plus possible vu la raréfaction de ces arbres.

Comme précédemment évoqué (cf. 1.4), afin de céder des jachères pour des périodes prolongées, il est nécessaire de les rendre plus rentables. La RNA pourrait donc privilégier des espèces à produits commercialisables. Les chenilles sont de très loin la production la plus commercialisée. Pourtant, la cueillette et la vente de ces insectes semblent être une activité économique peu résiliente, sur laquelle

on ne peut compter que très peu. En effet, la période de production des chenilles est périodique et s'étend, selon les dires des interrogés, de décembre à février. De plus, la production est très variable, temporellement et spatialement, fluctuant très fortement d'une année à l'autre et d'un endroit à l'autre. Finalement, les arbres à chenilles sont souvent abattus pour la récolte. Les fruits de *Cola* sp., de *Garcinia kola* ou encore d'*Adansonia digitata* font également l'objet d'une commercialisation non négligeable.

Les résultats associés aux espèces ayant été citées par au moins 20% de la population enquêtée, ainsi que les produits en étant issus, sont repris dans le tableau 12. Ce sont tous des arbres dont plusieurs produits sont utilisés. Les deux premières espèces, *Croton sylvaticus* et *Ricinodendron heudelotii*, appartiennent à la famille des Euphorbiaceae et se retrouvent avant tout dans les jachères. Elles sont convoitées pour leurs chenilles, qui constituent de loin le premier produit qui en est tiré. Plusieurs auteurs ont relevé cette valorisation de ces deux espèces d'arbres, accueillant une grande diversité d'espèces de chenilles comestibles (Balinga et al., 2004 ; Latham & Konda ku Mbuta, 2014). La troisième espèce la plus citée, *Spondias mombin*, est probablement originaire d'Amérique tropicale, bien que certains avancent qu'elle serait également indigène en Afrique (Duvall, 2006). Sa présence dans le village témoigne de sa multiplication par les habitants. L'espèce y est en effet cultivée pour créer des haies ou des espaces ombragés. Elle possède donc un statut un peu particulier, entre arbre sauvage et domestiqué. Ses fruits acidulés sont très prisés par les locaux. La quatrième espèce, *Sarcocephalus latifolius*, est un arbuste typique des savanes. Il s'agit de l'arbre le plus utilisé pour ses propriétés médicinales, permettant de traiter une large gamme de maladies. Très valorisé en pharmacopée traditionnelle à travers toute l'Afrique subsaharienne, il fait l'objet de nombreuses recherches pharmacologiques (Haudecoeur et al., 2012). La cinquième espèce, *Musanga cecropioides*, est également principalement utilisée en pharmacopée.

Tableau 12 – *Espèces citées par au moins 20% de la population enquêtée, ainsi que leurs produits*

Nom scientifique	Famille	Nom local	Lieu V : village S : savane J : jachère F : forêt mature	Nb de fois (%)	Produits	Nb de fois (%)	Usage	Commercialisation A : Achat (%) V : Vente (%) P : prix unitaire (FC)	Unités consommées
Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	J, F	41	Chenilles	38	Alimentation	A (8) - V (21) - P : 500FC/bol	En fonction de la production
					Bois de chauffe	6	Cuisson	V (2) - P : 500F/botte	Proportion du bois de chauffe total non connue
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	J, F, S	27	Chenilles	26	Alimentation	A (6) - V (14) - P : 500FC/bol	En fonction de la production
					Ecorce	6	Médicinal (anémie, filariose, déshydratation)	/	Si besoin
					Cambium	2	Médicinal (maladies oculaires)	/	Si besoin
					Fût	2	Instruments de musique	A (2) - P : inconnu	1 fût
Spondias mombin	Anacardiaceae	Mungienge	J, V, F, S	23	Fruits	21	Alimentation, médicinal (toux)	/	« Par hasard »
					Feuilles	5	Médicinal (fièvre, grippe, lactation faible)	/	Si besoin
					Ecorce	5	Médicinal (maladies oculaires, hémorroïdes, filariose, soins corporels)	/	Si besoin
					Chenilles	2	Alimentation	/	1 bol/saison
Sarcocephalus latifolius	Rubiaceae	Ntumbi lolo ou Ntumbi ou Ntumbi tseke	S	21	Racines	18	Médicinal (hernies, hémorroïdes, douleurs abdominales, malaria, douleurs lombaires, caries, manque d'appétit)	A (2) - V (2) - P : 2800FC/botte	Si besoin
					Ecorce	3	Médicinal (hémorroïdes)	/	Si besoin
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	J, F	20	Ecorce	15	Médicinal (anémie, déshydratation)	/	Si besoin
					Sève	5	Médicinal (douleur à l'estomac, hépatite, déshydratation)	/	Si besoin
					Bois de chauffe	2	Cuisson	/	50% bois de chauffe

3.5.2 Enquête sur les arbres fertilisants

Comme indiqué par la figure 8, 42% des personnes interrogées affirment qu'elles n'ont pas connaissance d'espèces d'arbres qui améliorent la fertilité du sol. D'autre part, 23% estiment que tous les arbres en général améliorent la fertilité du sol, peu importe l'espèce. Cette réponse était souvent accompagnée des affirmations suivantes : « Les arbres donnent la fertilité au sol quand les feuilles et fruits tombent » ou « Les jachères fertilisent le sol ». Seulement 35% des enquêtés citent des espèces spécifiques.

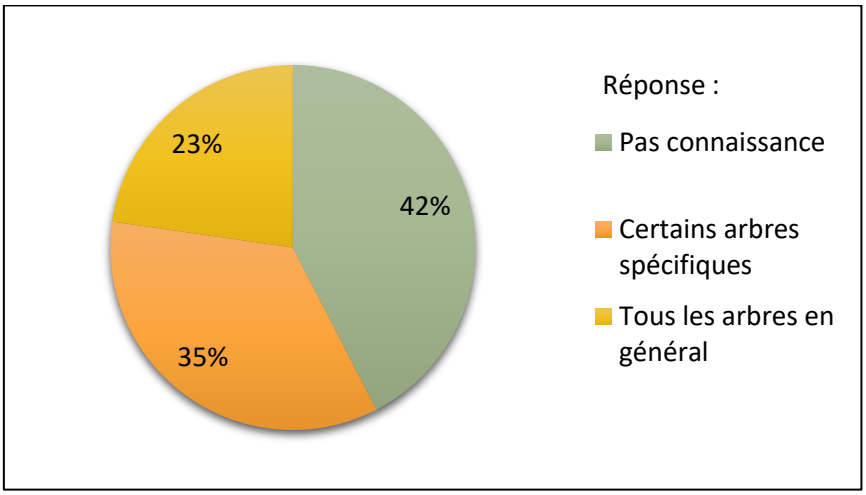

Figure 8 – *Synthèse des réponses de l'enquête sur les arbres fertilisants*

Les espèces citées par au moins 5% des interrogés et possédant un score de fertilité égal ou supérieur à 8 sont présentées dans le tableau 13. L'ensemble des résultats se trouve à l'Annexe 6. Le limba *Terminalia superba* arrive en tête du classement. Des systèmes sylvo-bananiers, utilisant cette espèce, avaient été mis en place au sein de la réserve de biosphère de Luki à l'ère coloniale (Bauwens, 2008). Certaines de ces agroforêts avaient été installées à proximité de Kizulu-Sanzi. De cette façon, de nombreux grands individus de *Terminalia superba* se trouvent encore sur les terres de Kindulu, où 9 % des ménages de Kizulu-Sanzi mènent leurs activités champêtres (cf. 3.3). *Ricinodendron heudelotii* arrive en deuxième position. Il est intéressant de constater que l'espèce est reconnue comme très fertilisante par les paysans du Sud Cameroun, qui la valorisent comme telle, notamment dans les agroforêts à cacaoyers (Bidzinga et al., 2009 ; Fondoun et al., 1999). Ce pouvoir fertilisant pourrait être attribué aux endomycorhizes arbusculaires en association avec son système racinaire (Högberg, 1982) ou encore au fait qu'il s'agisse d'un arbre caducifolié possédant de grandes feuilles (Cosyns, 2013).

Tableau 13 – *Espèces d'arbres sauvages considérées comme les plus fertilisantes*

Espèce	Famille	Nom local	Nombre de fois (%)	Score de fertilité
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	12	31
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	11	27
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	8	19
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	6	16
Prioria balsamifera	Fabaceae - Cesalpinioideae	Tola	5	9
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	5	8

Globalement, la population de Kizulu-Sanzi ne possède pas de connaissances précises sur les espèces d'arbres fertilisant les sols agricoles. Cela peut être compris dans le sens où, traditionnellement, c'est la jachère, avec sa durée, qui est garante de la fertilité des sols. Les arbres ne sont que très peu présents au sein des parcelles agricoles, comme constaté lors de l'inventaire des arbres conservés dans les champs (cf. 3.4.2). Cependant, le raccourcissement de la durée de jachère met à mal sa fonction de fertilisation. La présence d'arbres au sein des parcelles agricoles apparaît donc comme une des solutions. Les techniques agroforestières, si elles se déploient, solliciteront probablement des connaissances plus poussées sur le pouvoir fertilisant des arbres.

3.5.3 Enquête sur les arbres mellifères

3.5.3.1 Prérequis : le calendrier apicole

En périphérie de la réserve de biosphère de Luki, les apiculteurs extraient leur miel lors de deux récoltes :

- **La grande miellée** : Elle prend place de fin-juillet à octobre, durant la saison sèche. En moyenne, les apiculteurs de Luki extraient 9,7 l de miel par ruche[1] à cette occasion (Vunzi, 2019). Selon les apiculteurs de longue date, il n'était pas rare de dépasser 20 l de miel par ruche il y a plus de 15 ans, ce qui devient exceptionnel aujourd'hui.

- **La petite miellée** : Elle prend place de fin-mars à début-avril. Encore marginale et très peu pratiquée, ULB-Coopération aimerait évaluer son potentiel et la généraliser. Cela permettrait d'offrir aux apiculteurs un revenu mieux réparti sur l'année. Actuellement, cette récolte est, pour les apiculteurs y ayant recours, généralement inférieure à 3 l de miel par ruche.

Une période de disette pour les abeilles, correspondant à une diminution de la nourriture disponible, a lieu en janvier et février. Elle coïncide avec la petite saison sèche. Selon les apiculteurs, elle a tendance à s'accentuer d'année en année. En plus de compromettre la récolte de petite miellée, elle est à l'origine de désertions des ruches. Une diminution de la proportion d'arbres en fleurs durant les deux premiers mois de l'année n'est pas clairement mise en évidence dans le travail de Couralet (2010). Cependant il y est indiqué que deux pics de floraison ont lieu durant le cycle annuel, un au début de la saison des pluies (octobre) et un autre lors du retour des pluies après la petite saison sèche (mars), ce dernier coïncidant également avec une irradiance maximale. Le premier pic est surtout caractéristique des espèces de sous-bois et des espèces tolérant l'ombrage de la canopée, tandis que le second est principalement observé chez les espèces héliophiles (Couralet, 2010). Il ne serait donc pas étonnant qu'une période de moindre floraison, synonyme de disette pour les abeilles, prenne place entre ces deux pics.

Afin d'augmenter la production apicole, la RNA se doit de travailler sur deux aspects. Tout d'abord, l'environnement mellifère doit être amélioré tout au long de l'année. Ensuite, les arbres mellifères fleurissant durant la période de disette devraient être favorisés. Notons que les animateurs apicoles n'ont pas manifesté la nécessité de privilégier des espèces nectarifères ou pollinifères, lesquelles semblent être actuellement en équilibre. Si le nectar est le principal ingrédient du miel et la première

[1] Les apiculteurs travaillent généralement avec des ruches du type « La grande ». Inventée et divulguée par l'Armée du Salut, elle se veut être un modèle simplifié de la ruche « Kenyane » (Latham & Konda ku Mbuta, 2017). Il s'agit de caisses en bois de 30 cm de profondeur, 50 cm de large et accueillant généralement 21 barrettes sur la longueur, chacune mesurant 50 cm de long sur 3,2 cm de large.

source de glucides pour les abeilles, le pollen constitue un apport important de protéines, lipides et vitamines dans leur alimentation (Standifer, 1980).

3.5.3.2 Enquête sur les arbres mellifères

Les résultats de cette enquête sont exposés à l'Annexe 7. Au total, 58 espèces d'arbres sauvages mellifères ont été citées. Parmi celles-ci, 35 ont été également mentionnées lors de l'enquête sur les arbres avec productions utiles.

Les résultats relatifs aux espèces ayant été citées par au moins la moitié des groupes, et dont le score mellifère est de 3, sont exposés dans le tableau 14. *Pseudospondias microcarpa* est la seule espèce d'arbre citée par tous les groupes et systématiquement gratifiée d'un score mellifère de 3. Il n'est donc pas surprenant qu'elle se retrouve listée dans d'autres inventaires d'arbres mellifères, que ce soit au Kongo central (Latham & Konda ku Mbuta, 2014) ou dans d'autres régions d'Afrique centrale (Dongock Nguemo et al., 2004). De plus, certains groupes ont indiqué qu'elle fleurissait en janvier et février, durant la période de disette. Principalement observée le long des cours d'eau (Meunier et al., 2015), on peut s'attendre à la retrouver dans des jachères possédant des conditions écologiques particulières. Ensuite, parmi les trois espèces très mellifères ayant été citées à cinq reprises, on retrouve deux Asteraceae appartenant au genre Vernonia : *Vernonia amygdalina* et *Vernonia conferta*. La première, fleurissant en saison sèche, est également cultivée comme légume et plante médicinale et se retrouve souvent à proximité des habitations (Latham & Konda ku Mbuta, 2014). La troisième espèce citée à cinq reprises, *Ceiba pentandra*, semble souvent conservée lors de l'installation d'un nouveau champ (cf. 3.4). *Pterocarpus tinctorius*, une espèce citée à trois reprises, est intéressante car elle fait partie des 3 espèces d'arbres jugées principalement pollinifères par les apiculteurs.

Les mois de floraison indiqués par les apiculteurs sont à considérer avec prudence. En effet, Couralet (2010) met en évidence une influence de la somme annuelle des précipitations sur la phénologie reproductive. Selon les dires des apiculteurs, le climat fut fortement bouleversé ces dernières années, variant considérablement d'une année à l'autre. Notons par exemple l'absence de la petite saison sèche début 2019. Or, les apiculteurs se référaient souvent à l'année écoulée pour avancer une période de floraison. De plus, Couralet (2010) reporte une haute variabilité intra-spécifique des traits phénologiques. Lors du suivi conduit de 1948 à 1957 à Luki, la moyenne des proportions maximales d'arbres de la même espèce fleurissant en même temps était de seulement 17% (Couralet, 2010). Par conséquent, ce n'est pas parce que les apiculteurs ont affirmé qu'une espèce fleurissait durant la période de disette que tous les individus de cette espèce fleurissent à ce moment.

Le palmier à huile *Elaeis guineensis* est présenté séparément des autres espèces car on ne peut le considérer comme un arbre. Cependant, ce grand pourvoyeur de pollen a été cité par tous les groupes, qui l'ont systématiquement gratifié d'un score mellifère de 3.

Tableau 14 – *Espèces d'arbres sauvages citées par la moitié des groupes ou plus, au score mellifère de 3*

Espèce	**Famille**	**Nom local**	**Lieu** V : village S : savane J : jachère F : forêt mature	**Nb de groupes**	**Nectar** (nb de groupes)	**Pollen** (nb de groupes)	**Période de floraison**											
Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza	J, F	6	6	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vernonia amygdalina	Asteraceae	Mundudi Ndudi	J, S, V	5	5	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vernonia conferta	Asteraceae	Mvuku mvuku	J, F	5	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	F, J	5	4	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mallotus oppositifolius	Euphorbiaceae	(Di)Tamba tamba	F, J, S	3	2	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pterocarpus tinctorius	Fabaceae - Faboideae	Nkula	F, J	3	1	3	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elaeis guineensis	Arecaceae	Diba (palmier à huile)	J, S, V	6	1	6	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Légende

- Mois mentionné par un groupe
- Mois mentionné par deux groupes
- Mois mentionné par trois groupes
- Mois renseigné dans Couralet (2010)

3.5.3.3 Recensement des arbres mellifères plantés au sein des ruchers concentrés

Les résultats de ce recensement sont exposés à l'Annexe 8.

En tout, 18 espèces d'arbres non sauvages à Luki, plantées dans les RC, ont été citées par les apiculteurs. Parmi celles-ci, 13 sont aussi répertoriées comme mellifères par Latham & Konda ku Mbuta (2017), dont les travaux ont été menés principalement dans le district voisin des Cataractes. C'est notamment le cas des espèces ayant été citées par au moins la moitié des groupes, dont les informations sont reprises dans le tableau 15. Les trois espèces les plus prisées pour les plantations sont trois arbres fruitiers : l'avocatier *Persea americana*, le safoutier *Dacryodes edulis* et le manguier *Mangifera indica*. L'espèce *Acacia auriculiformis* leur succède. Cet arbre est originaire d'Australie, d'Indonésie et de Papouasie-Nouvelle-Guinée, tout comme *Acacia mangium*, cité par seulement 2 groupes (Annexe 8). Leur capacité à fixer l'azote et à croître rapidement en ont fait des arbres très prisés dans les programmes de reboisement (Wuenschel, 2019). *Calliandra calothyrsus*, espèce citée par 4 groupes, est originaire d'Amérique centrale. Il s'agit également d'une légumineuse à croissance rapide et fixatrice d'azote plantée dans de nombreux pays tropicaux (Orwa et al., 2009).

Sur les sept espèces du tableau 15, cinq fleuriraient en janvier et/ou février, c'est-à-dire durant la période de disette. Leur plantation dans les RC n'en est que plus pertinente.

Tableau 15 – *Espèces d'arbres mellifères non sauvages plantées au sein des RC, citées par la moitié des groupes ou plus*

Espèce	**Famille**	**Nom français**	**Nb de groupes**	**Nectar** (nb de groupes)	**Pollen** (nb de groupes)	**Période de floraison**											
Persea americana	Lauraceae	Avocatier	6	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Dacryodes edulis	Burseraceae	Safoutier	6	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mangifera indica	Anacardiaceae	Manguier	6	4	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acacia auriculiformis	Fabaceae - Mimosoideae	Acacia	5	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Calliandra calothyrsus	Fabaceae - Mimosoideae	Calliandra	4	/	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Psidium guajava	Myrtaceae	Goyavier	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Citrus sinensis	Rutaceae	Oranger	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Légende

- Mois mentionné par un groupe
- Mois mentionné par deux groupes
- Mois mentionné par trois groupes
- Mois mentionné par quatre groupes ou plus

A côté des espèces domestiquées et/ou exotiques, les apiculteurs reproduisent aussi des espèces natives de Luki. Cette innovation, encore toute récente, a été initiée avec la collaboration entre ULB-Coopération et la station de l'INERA à Luki. Elle vise à valoriser la flore mellifère locale. Les cinq espèces actuellement reproduites au niveau des pépinières des RC, présentées dans le tableau 16, ont été citées entre quatre et six fois lors de l'enquête sur les arbres mellifères (cf. 3.5.3.2). Hormis *Vernonia conferta*, toutes les espèces citées fleurissent en janvier et/ou février, c'est-à-dire durant la période de disette. Les apiculteurs sont actuellement dans une phase d'expérimentation, où ils tentent différentes méthodes de multiplication. L'initiative va probablement s'amplifier durant les mois et années à venir et d'autres espèces sauvages vont très certainement rejoindre celles déjà présentes en pépinières.

Tableau 16 – *Espèces d'arbres sauvages multipliées au niveau des pépinières des RC*

Espèce	Famille	Nom local	Nombre de groupes	Mode de multiplication
Harungana madagascariensis	Hypericaceae	Ntunu	4	Semences, récupération de sauvageons
Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza	4	Semences, récupération de sauvageons, bouturage
Vernonia amygdalina	Asteraceae	Mundudi Ndudi	4	Bouturage
Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	3	Semences, récupération de sauvageons
Vernonia conferta	Asteraceae	Mvuku mvuku	2	Bouturage

3.6 ETUDE DES JACHÈRES SÉLECTIONNÉES

3.6.1 Inventaire des jachères

Les résultats de l'inventaire sont exposés à l'Annexe 9.

Les caractéristiques principales des deux jachères inventoriées sont reprises dans le tableau 17. La jachère 1 se distingue par la présence de deux zones possédant un historique un peu différent. En effet, une partie de la placette d'inventaire, représentant environ 2/3 de sa surface, est constituée d'une jachère dont l'âge est estimé entre 15 et 20 ans, tandis que le reste de la placette est occupé par une jachère plus jeune, dont l'âge est estimé entre 5 et 10 ans. Sur cette dernière zone, notons la présence de quelques « patches » de *Chromoleana odorata*. La jachère 2 est quant à elle plus uniforme, bien que marquée par une pente et un gradient d'humidité et d'ensoleillement. Cela se traduit par la présence d'espèces plus adaptées aux zones humides dans le bas de la pente, comme *Pseudospondias microcarpa*.

Tableau 17 – *Caractéristiques principales des deux jachères inventoriées*

	Jachère 1	**Jachère 2**
Historique	Forêt mature → Champ de bananes (~30 ans) → Champ de manioc/maïs/niébé/arachides → 1) → Jachère (15 à 20 ans) 2) → Jachère (~10 ans) → Champ de manioc/maïs → Jachère (5 à 10 ans)	Jachère (10 à 15 ans) → Champ manioc/maïs/niébé → Jachère (10 à 15 ans)
Dimensions de la placette d'inventaire	50 m × 100 m	70 m × 71 m
Relief	Terrain plat, au sommet d'une colline.	Terrain en pente (20,7%), orienté Ouest-Sud-Ouest. Bas du terrain en fond de vallée, à proximité d'un cours d'eau.
Nombre d'espèces inventoriées (DHP ≥ 10 cm)	42	38
Nombre d'individus inventoriés (DHP ≥ 10 cm)	115	151

La jachère 1 est constituée uniquement d'espèces sauvages. La jachère 2, elle, est caractérisée par la présence d'espèces domestiquées dont six avocatiers *Persea americana* et trois safoutiers *Dacryodes edulis* (Annexe 9) plantés par l'ayant droit actuel. De plus, les nombreux (37) *Spondias mombin* de la jachère 2 y révèlent probablement la présence historique d'activités anthropiques car l'espèce est souvent observée à l'emplacement d'anciens villages (Latham & Konda ku Mbuta, 2014 ; Van Der Veken, 1960).

Le nombre de sujets de DHP ≥ 10 cm présents dans la jachère 1 est nettement inférieur à celui de la jachère 2 (tableau 17). Cependant, la structure de population des deux jachères, illustrée par la figure 9, nous indique que cela est surtout vrai pour les individus de DHP < 25 cm. En effet, la jachère 1 possède un nombre de sujets de DHP ≥ 25 cm légèrement supérieur à celui de la jachère 2 (23 VS 20 arbres). La présence d'un nombre plus important de jeunes arbres dans la jachère 2 nous renseigne

qu'elle est probablement plus jeune que la jachère 1. C'est en effet le cas, si l'on omet la portion de la jachère 1 cultivée plus récemment.

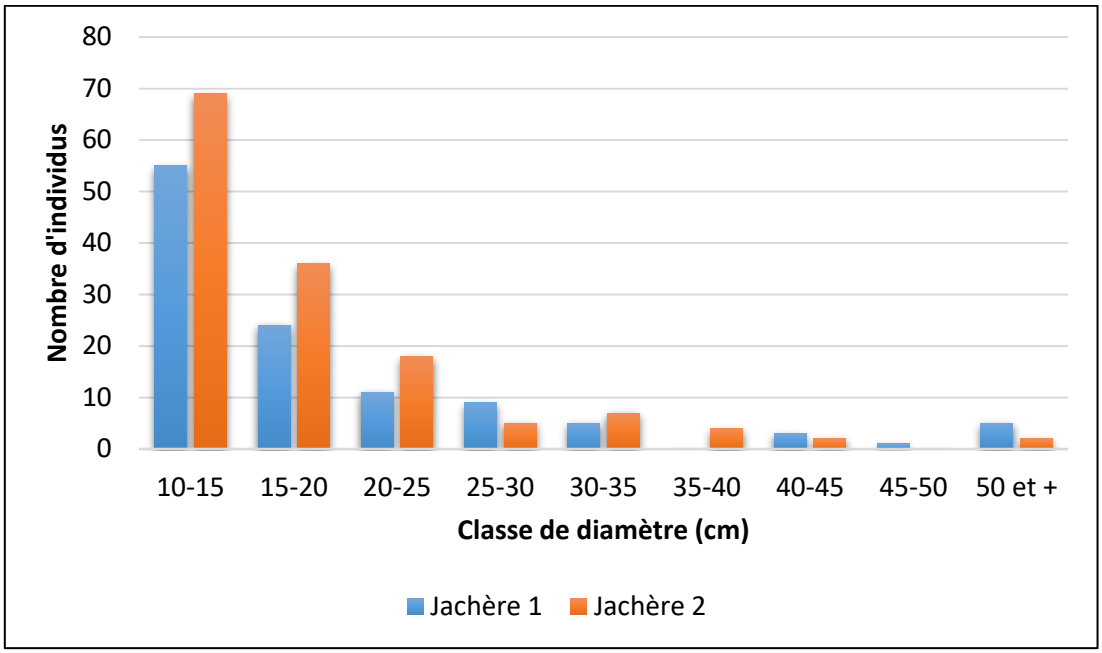

Figure 9 – *Structure de population des deux jachères inventoriées (*Elaeis guineensis *non compris)*

Parmi les 48 espèces sauvages inventoriées, l'ombre créée par 21 d'entre elles (44%) a été évaluée très importante. Ces espèces sont listées à l'Annexe 10.

3.6.2 Détermination des arbres à conserver

Les arbres que nous conseillons de conserver dans les deux jachères lors de l'abattis-brûlis sont listés dans les tableaux 18 et 19. Parmi les 30 sujets à sélectionner dans chaque jachère, on retrouve 29 espèces dans la jachère 1 et 15 dans la jachère 2. Cette diversité spécifique moindre à préserver dans cette seconde jachère est due à la présence de fruitiers domestiqués, ainsi qu'au nombre plus important de palmiers à huile *Elaeis guineensis*, tous conservés. Parmi les sujets à ne pas abattre, 27 correspondent à des espèces recensées comme mellifères dans la jachère 1, contre 30, c'est-à-dire tous les arbres, dans la jachère 2. D'autre part, 22 correspondent à des espèces avec productions utiles dans la jachère 1, contre 29 dans la jachère 2. Il semble donc que la RNA pourra jouer un rôle bénéfique dans la préparation de jachères apicoles aux services multiples.

La surface terrière des sujets à conserver est de 1,78 m^2 (1,43 m^2 sans les palmiers) dans la jachère 1 et de 1,97 m^2 (1,22 m^2 sans les palmiers) dans la jachère 2. La surface terrière moyenne de chaque arbre à préserver (hors palmiers), de 511 cm^2, est identique dans les deux jachères.

Carrière (2002 ; 1999) a étudié la pratique de l'abattage sélectif des Ntumu, une population du Sud-Cameroun. Il est intéressant de constater que parmi les 32 espèces que nous conseillons de préserver dans les deux jachères (tableaux 18 et 19), 15, c'est-à-dire pratiquement la moitié, sont conservées dans les champs par les Ntumu. Cette proportion augmente pour les espèces que nous avons jugées prioritaires. Parmi les 10 espèces auxquelles appartiennent les arbres sélectionnés systématiquement, seule une (*Nesogordonia kabingaensis*) ne serait pas gardée par les Ntumu. De plus, dans la jachère 1, parmi les 10 premières espèces sélectionnées en fonction de leur score total, sept se retrouvent dans les champs des Ntumu. Ce chiffre tombre à un pour les 13 espèces suivantes sélectionnées par leur

score total. *Antiaris toxicaria*, une espèce que nous conseillons de conserver de par son score total assez élevé, fait l'objet de l'abattage sélectif au Sud-Bénin (Sokpon, 1994, cité dans Agbahungba et al., 1998). La méthodologie employée pour déterminer les arbres à conserver, décrite au point 2.7.2, semble donc rejoindre les pratiques paysannes ancestrales d'autres régions d'Afrique, bien que les critères pris en compte ne soient pas les mêmes et les types de forêts pas indentiques.

Tableau 18 – *Arbres à conserver dans la jachère 1*

Mode de sélection (cf. 2.7.2)	Espèce	Famille	Nom local	Nombre d'individus
Arbres sélectionnés systématiquement	*Canarium schweinfurthii*	Burseraceae	Nbidi nkala	1
	Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	1
	Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	2
	Nesogordonia kabingaensis	Sterculiaceae	Nkondo finda	1
	Terminalia superba	Combretaceae	Limba	1
	Elaeis guineensis	Arecaceae	Diba (palmier à huile)	2
Arbres sélectionnés en fonction du score spécifique total	*Ricinodendron heudelotii*	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	1
	Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	1
	Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	1
	Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	1
	Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	1
	Macaranga spinosa	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	1
	Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	1
	Pteleopsis hylodendron	Combretaceae	Nkanza	1
	Albizia sp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	1
	Zanthoxylum gilletii	Rutaceae	Nungu tsende ou Belekete	1
	Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza	1
	Piptadeniastrum africanum	Fabaceae - Mimosoideae	Nsinga	1
	Macaranga monandra	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	1
	Pentaclethra eetveldeana	Fabaceae - Mimosoideae	Tsamu	1
	Entandrophragma angolense	Meliaceae	Nvovo	1
	Croton mubango	Euphorbiaceae	Mbamba ou Dibamba	1
	Antrocaryon nannanii	Anacardiaceae	Mungongo	1
	Lannea welwitschii	Anacardiaceae	Nkumbi	1
	Trichilia gilgiana	Meliaceae	Soko	1
	Dacryodes buettneri	Burseraceae	Nsafu kala	1
	Sterculia tragacantha	Sterculiaceae	Nkole nkole	1
	Alchornea cordifolia	Euphorbiaceae	Mbunzila ou Bunzi	1
	Vitex welwitschii	Lamiaceae	Nfilu nsitu ou Nfilu saka	1

Tableau 19 – *Arbres à conserver dans la jachère 2*

Mode de sélection (cf. 2.7.2)	Espèce	Famille	Nom local	Nombre d'individus
Arbres sélectionnés systématiquement	*Dacryodes edulis*	Burseraceae	Nsafu	3
	Persea americana	Lauraceae	Avocatier	6
	Albizia sp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	1
	Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	1
	Terminalia superba	Combretaceae	Limba	2
	Elaeis guineensis	Arecaceae	Diba (palmier à huile)	8
Arbres sélectionnés en fonction du score spécifique total	*Ricinodendron heudelotii*	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	1
	Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	1
	Spondias mombin	Anacardiaceae	Mungienge	1
	Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	1
	Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	1
	Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	1
	Macaranga spinosa	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	1
	Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	1
	Pteleopsis hylodendron	Combretaceae	Nkanza	1

Les scores obtenus pour les différentes espèces présentes dans les deux jachères sont exposés à l'Annexe 9. Si l'agriculteur souhaite conserver un nombre d'arbres supérieur à 30, il peut s'y référer.

3.7 INVENTAIRE DES REJETS DE SOUCHE PRÉSENTS DANS LES CHAMPS

La durée des jachères précédant les champs inventoriés était d'environ huit ans en moyenne (min. 4 ans, max. 20 ans). Les parcelles, d'une superficie moyenne de 0,3 ha, accueillaient toutes du manioc, généralement accompagné par du maïs, du niébé, voir des arachides pour les champs issus de jachères de moins de cinq ans.

Les fréquences dans les champs des différentes espèces inventoriées parmi les rejets de souche et plantules sont exposées aux Annexes 11 et 12.

En moyenne, 360 souches rejetant étaient observées par hectare. Parmi celles-ci, 71 espèces ont été identifiées. Cependant, les rejets se répartissent de façon tout à fait inégale entre les espèces, comme indiqué à la figure 10. Les espèces affichant une fréquence de plus de 3% (figure 10) sont au nombre de huit et totalisent 46,4% des souches rejetant. *Albizia* sp. et *Carapa procera* représentent à elles seules 24% des souches rejetant. Derrière le genre *Albizia* se cachent probablement plusieurs espèces, non identifiées. La fréquence des espèces ne peut toutefois pas être mise en relation directe avec leur capacité à rejeter suite à l'abattis-brûlis. En effet, elle peut simplement traduire une présence importante de ces espèces dans la jachère précédant la culture.

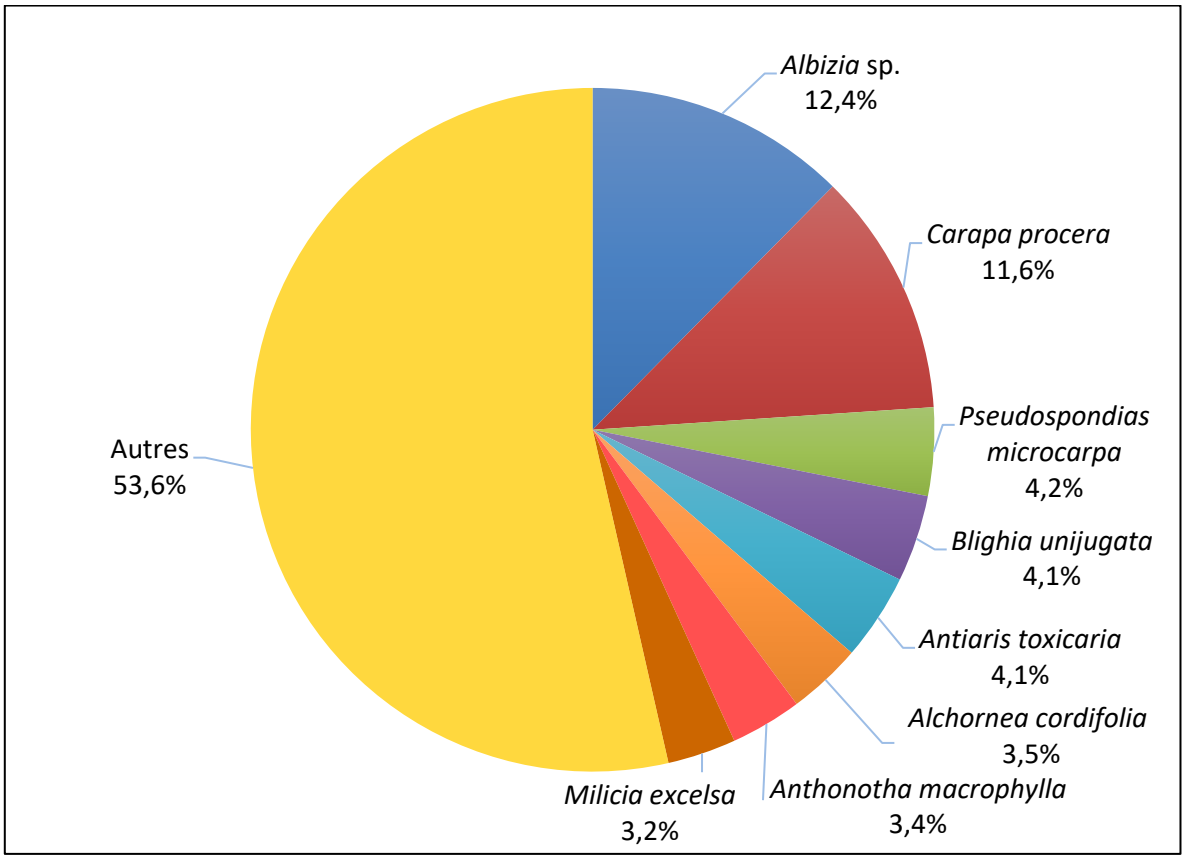

Figure 10 – *Fréquences des espèces dont les souches rejettent dans les champs après abattis-brûlis*

La RNA devrait si possible cibler la plus grande diversité d'espèces d'arbres, afin de maximiser la biodiversité dans les jachères améliorées. Parmi les arbres de la jachère 1 que l'on ne conseille pas de conserver lors de l'abattis-brûlis, trois appartiennent à deux espèces dont aucun rejet n'a été observé : *Treculia africana* et *Trema orientalis*. La première espèce est sensible au feu (Schmitz, 1996), ce qui peut éventuellement expliquer l'absence de rejets. Aucune plantule de cette espèce n'a été observée

dans les champs (Annexe 12). Elle ne sera donc probablement pas concernée par la RNA. Il faut signaler que de très nombreuses plantules de *Trema orientalis* ont été remarquées dans la moitié des parcelles agricoles inventoriées. Durant les sarclages, on conseillera donc de protéger quelques plantules appartenant à cette espèce, afin de lui permettre de faire également partie de la RNA. Au sein de la jachère 2, il y a deux arbres que l'on ne préconise pas de préserver qui appartiennent à deux espèces dont aucun rejet n'a été noté : *Harungana madagascariensis* et *Quassia undulata*. Des plantules de *Harungana madagascariensis* ont été observées dans deux champs (Annexe 12). Comme pour *Trema orientalis*, il est conseillé à l'agriculteur de conserver quelques plantules de *Harungana madagascariensis* s'il en observe. La capacité de *Quassia undulata* de rejeter est très probable. En effet, il s'agit d'une espèce tolérante au feu (Louppe et al., 2008) dont Faye (2000) a noté la présence de rejets de souche dans les champs.

Globalement, l'écrasante majorité des espèces semblent potentiellement rejeter après l'abattis-brûlis. Lors de l'inventaire, très peu de souches vivantes étaient notées dans les zones où on devinait que le feu avait été très violent (souches fortement carbonisées, sol cuit et dur, etc.). A l'opposé, là où les traces du feu étaient moins marquées, la majorité des souches rejetaient. Les rejets de souche de certaines espèces, comme *Ricinodendron heudelotii* ou *Musanga cecropioides*, n'étaient observés que dans les zones où le passage du feu n'avait été que superficiel. Cette constatation justifie la recommandation de Peltier et al. (2013) d'attendre deux ou trois pluies avant le brûlage, afin de diminuer sa violence.

Les taillis représentaient 41,3% des souches rejetant. Selon Peltier et al. (2013), les rejets de souche de taillis ayant déjà été coupés plus d'une fois affichent une croissance plus rapide que les rejets de souches exploitées pour la première fois. Si l'agriculteur souhaite préserver les rejets de certaines souches uniquement, on peut donc lui conseiller de privilégier les souches de taillis. Notons que le pourcentage de taillis fluctue fortement d'une parcelle agricole à l'autre, variant de 8,6% à 77,6%. Cette différence s'explique par l'historique de la parcelle et par la hauteur à laquelle les agriculteurs ont l'habitude d'abattre les arbres.

Si l'agriculteur ne souhaite pas conserver des rejets de toutes les souches, on peut également lui proposer de privilégier les espèces possédant le score total le plus élevé (Annexe 11). De plus, il est conseillé d'épargner les espèces produisant du bois d'œuvre. En effet, lors du questionnaire sur les arbres conservés dans les champs, il avait été remarqué que les rejets de souche de ces espèces étaient fréquemment conservés (3.4.1).

3.8 MAÎTRISES FONCIÈRES ET ACCÈS AUX RESSOURCES

Les différents objets de maîtrise concernés par la RNA sont placés dans le tableau 20 à double entrée. Le vocable local employé pour les désigner se retrouve à l'Annexe 15.

On peut constater que pratiquement tous les produits issus des arbres sauvages sont accessibles à tout un chacun. Cela ne dépend pas du lieu où se trouve l'arbre et reste valide tant dans la savane que dans une jachère ou la forêt mature. Une réserve fut cependant émise par le chef du lignage Ngimbi Ne Khote, concernant le cambium, l'écorce, les racines et la tige. Ce chef, considéré au village comme particulièrement sévère et soucieux de l'ordre régnant sur ses terres, estime que les membres extérieurs au lignage doivent d'abord lui demander son autorisation pour prélever ces produits. Cela est expliqué par le fait que ces ressources font l'objet d'un trafic parfois important, et que leur prélèvement excessif peut conduire à la mort de l'arbre. Les arbres sauvages produisant du bois d'œuvre ne peuvent être abattus que sur décision du chef de lignage, peu importe l'endroit où ces arbres sont situés. En outre, il récolte l'argent de la vente de ce bois, bien qu'il soit souhaité qu'il partage les bénéfices avec les autres membres du lignage. Les différentes espèces concernées semblent être celles qui ne sont pas abattues lors de l'installation d'un champ, listées à l'Annexe 4. Cette règle s'applique principalement aux individus d'un certain diamètre, dont l'exploitation est envisageable dans un délai de temps raisonnable. Les arbres plus jeunes sont considérés de la même façon que ceux appartenant aux espèces non valorisées pour le bois d'œuvre.

Le ménage possède la maîtrise exclusive du champ qu'il a installé. A condition que le chef de ménage soit ayant droit, seul ce ménage pourra y cultiver de nouveau après la jachère, à moins d'en donner l'autorisation à des tiers. De même, la coupe d'arbres n'appartenant pas aux essences à bois d'œuvre, lorsqu'ils sont situés dans des jachères, est réservée au ménage ayant cultivé la parcelle antérieure à la jachère. Cette règle s'applique plus particulièrement à la production de charbon de bois, activité réservée aux hommes. Dans la même logique, le bois de chauffe provenant des arbres abattus lors de l'installation d'un champ ne peut être prélevé que par les membres du ménage auquel le champ appartient. Ceux-ci ont le droit d'en interdire l'accès à des tiers.

Les arbres domestiqués (ex : safoutier, manguier, avocatier, etc.) sont concernés par la RNA dans le sens où ils peuvent être présents dans les jachères améliorées avec RNA. S'ils ont été plantés par les ancêtres, seuls les membres du lignage descendant de ces ancêtres peuvent accéder à leurs produits et ont le droit d'en refuser l'accès aux personnes extérieures au lignage. Si le planteur de l'arbre est vivant, il en possède la maîtrise absolue et exclusive, bien que les autres membres de son ménage aient accès à ses produits. Dans la jachère 2, nous conseillons de conserver les safoutiers *Dacryodes edulis* et les avocatiers *Persea americana*, plantés par l'ayant droit (cf. 3.6.2). Les apiculteurs n'auront donc *a priori* pas accès à leurs fruits. Notons que le terme « produits » est employé ici car d'autres parties que les fruits, parfois utilisées, sont soumises aux mêmes règles. C'est par exemple le cas de l'écorce du manguier, utilisée en médecine traditionnelle.

Tableau 20 – *Régulations possibles de l'accès aux ressources et espaces concernés par la RNA. Entrées du tableau reprises de Vermeulen & Carrière (2001), adaptées de Le Roy et al. (1996)*

Modalités d'appropri-ation / **Modalités de cogestion**	**Maîtrise indifférenciée (1)** Droit d'accès	**Maîtrise prioritaire (2)** Droit d'accès et d'extraction	**Maîtrise spécialisée (3)** Droit d'accès, d'extraction et de gestion	**Maîtrise exclusive (4)** Droit d'accès, d'extraction, de gestion et d'exclusion	**Maîtrise exclusive et absolue (5)** Droit « d'user et de disposer », donc d'aliéner
Public (A) Commun à tous		Produits des arbres sauvages : bois de chauffe issu d'arbres morts (hors des champs), cambium, chenilles, écorce, feuilles, fleurs, fruits, racines, sève, tige. Fruits d'arbres domestiqués tombés par terre.			
Externe (B) Commun à *n* groupes					
Interne – Externe (C) Commun à deux groupes					
Interne (D) Commun à un groupe - Lignage*				Produits des arbres domestiqués laissés par les ancêtres	
Interne (D) Commun à un groupe - Ménage		Produits des arbres domestiqués plantés		Champ, Bois de chauffe (dans les champs, après abattage)	Arbres des jachères (hors arbres à bois d'œuvre), palmiers à huile sauvages des jachères
Privé (E) Propre à une personne					Arbres à bois d'œuvre, arbres domestiqués plantés

* Dans le contexte précis qui est le nôtre, il peut également s'agir de deux lignages. En effet, les lignages Lombo Dia Nfunga et Kuma Mbanza, unis par un accord ancestral, forment un groupe unique (cf. 3.1). Pour cette raison, les « produits des arbres domestiqués laissés par les ancêtres » ont été placés uniquement dans la modalité de cogestion D.

3.9 ETUDE DES MODALITÉS DE SÉCURISATION DE DIFFÉRENTS RUCHERS CONCENTRÉS

Les caractéristiques et accords de sécurisation des 10 RC visités se trouvent exposés à l'Annexe 13. Une synthèse de ces informations est présentée dans le tableau 21.

Les RC ont tous été mis en place récemment, entre 2017 et 2019.

Le nombre d'apiculteurs par RC est donné à titre indicatif. En effet, il s'agit du nombre d'apiculteurs possédant des ruches personnelles au sein du RC. Or, certaines ruches sont communautaires, c'est-à-dire qu'elles sont gérées par l'association apicole en question, ou par le COAPMA. La surface des RC est également donnée à titre indicatif car il s'agit juste d'une estimation et car elle englobe parfois une parcelle dont les ruches n'occupent qu'une portion.

On constate que la jachère n'est pas le seul type de formation végétale pouvant accueillir un RC. En effet, sur les 10 RC, trois correspondent à des savanes reboisées et un correspond à un verger diversifié. Les savanes en question avaient été reboisées principalement avec *Acacia auriculiformis* et *Acacia mangium*, des espèces non natives. Les *Acacia* spp. présents dans ces RC ont été plantés dans le cadre de projets initiés par le WWF et le Gret, afin d'assurer un approvisionnement plus durable en charbon de bois. Les apiculteurs ont ensuite vu dans ces plantations des espaces idéaux pour l'entreposage de leurs ruches. Bien que les impacts écologiques des plantations d'*Acacia* spp. soient encore peu documentés, il existe un risque potentiel d'invasion, de baisse de productivité des sols et d'épuisement des réserves en eau (Wuenschel, 2019). Il semble donc pertinent d'investiguer des alternatives plus « naturelles ». Si la façon dont la RNA peut améliorer les jachères paraît claire, son rôle dans la reconstitution du couvert ligneux des espaces savanisés semble moins évident. En périphérie de la réserve, les agriculteurs installent rarement leurs champs sur des savanes. Bien que cela soit le cas dans certaines zones, la RNA peut difficilement y permettre le retour d'une végétation suffisante à l'accueil d'un rucher. En effet, les feux de brousse déclenchés par les paysans en saison sèche empêchent cette régénération. La mise en défens de ces savanes, et donc leur régénération naturelle non assistée, afin d'y accueillir de futurs ruchers, semble être une pratique plus adaptée à ce milieu que la RNA. Notons que le WWF a fait de la mise en défens un de ses domaines d'intervention prioritaires à Luki.

Le potentiel mellifère de l'environnement des RC, raisonné en fonction de l'activité apicole actuelle, ne peut être mis en relation directe avec la densité des ruches au sein du RC et avec son type de formation végétale. En effet, une colonie d'abeilles butine généralement une zone de 3 à 4 km de rayon et les butineuses peuvent potentiellement parcourir des distances supérieures à 10 km (Seeley, 1995). L'environnement mellifère situé en dehors du RC joue donc un rôle considérable. Parmi les 10 RC visités, la moitié a atteint ou a dépassé le nombre de ruches pouvant être supporté par l'environnement. Parmi ces cinq ruchers, deux sont situés en périphérie d'une cité rurale, Lemba. Outre le fait que l'environnement urbain avoisinant est pauvre en ressources mellifères, la présence de colonies à proximité des habitations constitue un danger qu'il ne faut pas minimiser. Il y a donc un réel besoin de disponibiliser de nouveaux espaces pouvant accueillir des ruches.

Par bailleur, nous désignons celui qui met les terres du RC à disposition des apiculteurs. Il convient de spécifier le statut juridique se cachant derrière les termes employés pour désigner les différents profils de bailleurs. En RDC, selon l'article 53 de la loi n° 73-021 du 20 juillet 1973, « Le sol est la propriété exclusive, inaliénable et imprescriptible de l'Etat ». Les particuliers ne peuvent obtenir qu'un droit de jouissance établi par un certificat d'enregistrement, tel que décrété par l'article 219 de la même loi. L'article 61 stipule par ailleurs que ce droit de jouissance est reconnu par un contrat, dénommé

concession. Le titre foncier ainsi acquis ne peut être qu'individuel et ne s'applique donc pas aux communautés (Koné, 2017). Cependant, le droit foncier coutumier exercé par les communautés locales sur leurs terres est reconnu comme un droit de jouissance par l'article 18 de la loi n° 11-022 du 24 décembre 2011. Dans le présent travail, nous considérons comme ayants droit les bailleurs concernés par ce dernier cas de figure. Par opposition, ceux qui ont acheté les terres sur lesquelles se trouve un RC s'en considèrent propriétaires d'où le terme employé ici, n'ayant pourtant pas de valeur légale. Il n'a d'ailleurs pas été possible de déterminer si l'achat des terres des RC en question avait fait l'objet d'un certificat d'enregistrement. Parmi les 10 bailleurs, quatre considèrent les terres de leur RC comme leur propriété privée. Parmi ces quatre RC, trois se trouvent en périphérie d'une cité rurale, en l'occurrence Manterne et Lemba (figure 1). Le système foncier coutumier tel qu'observé à Kizulu-Sanzi ne peut donc être étendu à toutes les terres périphériques à la réserve, où des concessions sont également présentes. Notons que parmi les cinq bailleurs ayants droit, un possède un statut particulier car il est ayant droit indirect, c'est-à-dire fils d'ayant droit. Il semble délicat de signer des accords de sécurisation avec ce profil de bailleur. En effet, selon le droit coutumier, la terre ne lui appartient pas et, dans le cas du décès du père, les oncles pourraient mettre fin à cette jouissance. Toutefois, une partie de la population locale reconnait la patrilinéarité, considérée comme un héritage biblique. Ce climat de confusion est propice à l'apparition de conflits fonciers.

ULB-Coopération encourage les accords conclus avec des bailleurs apiculteurs, afin qu'ils se sentent directement concernés par la valorisation de la jachère apicole. Cependant, la moitié des bailleurs ne sont pas apiculteurs, bien que les animateurs apicoles essaient de les initier à l'élevage des abeilles. De même, bien que l'ONG encourage la contractualisation écrite de la sécurisation des terres des RC, la moitié seulement est concernée par un tel processus. Dans le cas d'un accord contracté avec un ayant droit, il paraît préférable d'inclure d'autres membres du lignage ayant droit dans la signature de la note écrite. En effet, en cas de décès du bailleur, les apiculteurs pourraient continuer leurs activités sans crainte d'être délogés. On constate que cette idée d'inclure d'autres membres de la famille a déjà été appliquée dans deux RC (Kinkudu et Kiza, Annexe 13). La même logique devrait être étendue aux locataires. Parmi les cinq notes écrites, deux ne mentionnent que l'apiculteur-relais comme locataire. Les autres membres du RC pourraient s'en retrouver lésés.

La durée de sécurisation des RC est généralement décrétée « indéterminée ». Ce mot est utilisé pour signifier que les terres seront mises à disposition « autant de temps que cela est nécessaire ». Il ne faut pas confondre une durée « indéterminée » avec une durée « non définie », ce dernier terme étant employé pour désigner le fait que la durée de sécurisation n'a pas été abordée. Sécuriser pour une durée « indéterminée » est, à notre avis, peu recommandable, pour deux raisons. Premièrement, un des objectifs est d'intégrer les jachères apicoles dans un système de gestion durable des terres. Or, le blocage de ces terres *ad vitam æternam* contraint les agriculteurs à travailler sur une aire plus petite, raccourcissant de cette façon la durée de jachère. Deuxièmement, cette durée indéterminée semble plus propice à l'apparition de discordes dans un avenir plus ou moins lointain. Les animateurs apicoles conseillent une durée comprise entre 10 et 15 ans. Selon eux, sécuriser une jachère pour une période plus longue est peu pertinent car le développement de la végétation crée un environnement trop ombrageux et humide pour les colonies.

Comme étudié précédemment (cf. 3.5.3.3), les apiculteurs reboisent activement la plupart des RC avec des arbres mellifères et fruitiers. Cependant, dans trois RC, les apiculteurs ne plantent pas de fruitiers. Pour deux d'entre eux, les bailleurs considèrent qu'il s'agit d'une mesure de prévention visant à éviter des conflits fonciers. En effet, en Afrique, la plantation d'arbres par un locataire est souvent vue comme une volonté d'appropriation de la parcelle (CTA, 1988 ; Lavigne Delvigne, 1998). Il est intéressant de constater que cette crainte semble ne s'appliquer ici qu'aux arbres fruitiers et pas aux

autres espèces. Il est souvent décidé que les arbres fruitiers plantés par les apiculteurs, une fois l'activité apicole terminée sur le lieu, retournent au bailleur. De plus, une redistribution des fruits au bailleur, en nature ou en espèces, est généralement décrétée. Dans un seul RC, le montant de cette redistribution n'a pas été défini. Ce manque n'est cependant pas souhaitable car il crée des conditions propices au désaccord.

En contrepartie de l'accès au rucher, les apiculteurs redistribuent une partie de la production de miel au bailleur. Comme pour la redistribution des fruits, il est préférable de définir clairement le montant de cette redistribution, même si celle-ci doit être nulle. C'est le cas pour un RC, où le bailleur, apiculteur et président de l'association apicole, ne souhaite pas recevoir de miel.

Les RC constituent un environnement dans lequel l'accès aux ressources tel qu'étudié au chapitre précédent (cf. 3.8) est sujet à quelques modifications. Globalement, bailleurs et apiculteurs des RC considèrent que les personnes extérieures à l'activité apicole ne sont pas autorisées à pénétrer le rucher. Cette mesure est en opposition avec l'accès public à la plupart des produits issus des arbres sauvages observé dans le droit coutumier (cf. 3.8). La principale motivation sous-tendant cet accès restrictif est le danger lié à la présence des colonies d'abeilles. Cependant, cela n'est pas bien assimilé, ni accepté par la population des villages où sont situés les RC et il n'est pas rare d'observer un non-apiculteur se faire chasser du rucher pour le simple fait qu'il y collecte du bois de chauffe (obs. pers.). Une meilleure communication doit donc être développée avec les autres membres de la communauté villageoise. D'autre part, les bailleurs ayant acheté les terres du RC, dont ils se disent propriétaires, estiment généralement qu'ils sont les seuls à avoir le droit de prélever des produits issus des arbres sauvages. Si un apiculteur manifeste ce désir, il est prié d'adresser une demande au propriétaire. Globalement, précisons que l'accès aux produits des arbres sauvages est rarement discuté dans les accords des RC. Cependant, il serait souhaitable de s'y attarder sérieusement, car ces produits deviendront à l'avenir de plus en plus rares.

Comme exposé au chapitre précédent (cf. 3.8), les noix des palmiers à huile sauvages situés dans des jachères ne peuvent être prélevées que par le ménage ayant précédemment installé le champ. Le RC de Kiza a eu l'originalité de spécifier dans la note écrite que « les locataires ont l'usufruit des noix de palme, mais si la production est intéressante, un partage avec l'ayant droit n'est pas à exclure » (traduction du kikongo).

Tableau 21 – *Synthèse des caractéristiques et modalités de sécurisation de 10 RC situés autour de la réserve*

Moyenne du nombre d'apiculteurs par RC	7
Moyenne du nombre de ruches par RC	17
Surface moyenne d'un RC (ha)	1,5
Densité moyenne de ruches (ruches/ha)	12
Type de formation végétale	• Jachère : 6 RC • Savane reboisée : 3 RC • Verger diversifié : 1 RC
Potentiel mellifère de l'environnement, par rapport à l'activité apicole actuelle	• Bon : 5 RC • Saturé ou sursaturé : 5 RC
Profil du bailleur	• Ayant droit : 5 RC • Propriétaire : 4 RC • Locataire : 1 RC NB : La moitié des bailleurs ne sont pas apiculteurs.
Contrat écrit	Contrat écrit présent pour 5 RC
Parties prenantes (si contrat écrit) (Côté bailleur – Côté apiculteurs)	*Côté bailleur* • Bailleur seul : 3 RC • Bailleur avec membres de la famille : 2 RC *Côté apiculteurs* • AR seul : 2 RC • Tous les apiculteurs du RC : 2 RC • Association apicole : 1 RC
Durée de sécurisation	• Indéterminée : 7 RC • Déterminée : 1 RC • Non définie : 2 RC
Redistribution des fruits au bailleur	• 10% : 4 RC • 30% : 1 RC • 40% : 1 RC • Non définie : 1 RC, • Apiculteurs non autorisés à planter des fruitiers : 2 RC • Apiculteurs ne plantant pas de fruitiers car verger saturé : 1 RC
Redistribution de miel au bailleur	• 10% : 7 RC • 8l (pour tout le RC) : 1 RC • Rien : 1 RC • Non défini : 1 RC

3.10 ETUDE DES POSSIBILITÉS D'INTÉGRATION DE LA RNA AU SYSTÈME DE GESTION DES TERRES

3.10.1 Etude du système agricole

Les informations récoltées lors de la visite des parcelles agricoles des deux ayants droit sont présentées à l'Annexe 14. Au moment de l'étude (05/2019), Joseph Simba cultivait 1,3 ha répartis sur huit parcelles tandis que Daniel Tandu cultivait 1,9 ha distribués sur 13 parcelles. La moyenne de la superficie des champs des deux agriculteurs est respectivement de 17 ares (min. 1 are, max. 66 ares) et de 14 ares (min. 4 ares, max. 39 ares).

Les activités agricoles sont rythmées par trois saisons culturales principales, appelées saison A, saison B et saison C. La saison A est la principale saison agricole et débute avec les premières pluies, à la mi-octobre. Le défrichage et l'abattage sont souvent effectués en août, et le brûlage en septembre ou début octobre. La saison B commence quant à elle juste après la petite saison sèche, fin février. La saison C, plus anecdotique, démarre fin avril ou début mai, juste avant le début de la grande saison sèche. Ces trois saisons culturales sont observées dans l'ensemble de la province du Kongo Central (UE, 2011).

Trois types de champs vivriers sont observés : les champs de manioc, les champs de bananiers et les champs de haricots. Le manioc n'est jamais cultivé seul et est associé au maïs, au niébé, à l'arachide et à la patate douce. Ces dernières cultures sont rarement aperçues en dehors des champs de manioc. Les champs de bananiers accueillent généralement du taro. Les haricots ne sont quant à eux jamais associés. Les cultures commerciales principales sont le tabac et le piment.

Les différentes espèces cultivées sont détaillées ci-dessous :

- **Manioc (*Manihot esculenta*)** : Il est principalement planté en début de saison A et accessoirement en début de saison B, comme c'est le cas dans le système agricole de Joseph Simba (Annexe 14). Les variétés modernes sont récoltées assez précocement, en général après un an. Cependant, elles sont souvent cultivées en association avec des variétés traditionnelles, récoltées progressivement jusqu'à trois ans après la plantation, voir plus. Les champs de manioc sont habituellement sarclés à deux reprises, lors de la première année de culture. Ceux installés en saison A sont sarclés en décembre puis durant la grande saison sèche. Les agriculteurs abandonnent généralement le champ à la jachère après un seul cycle de manioc. Beaucoup d'apiculteurs, également agriculteurs, ont indiqué que les fleurs des variétés modernes Rav, Zizila et Antiota étaient très appréciées par les abeilles.

- **Maïs (*Zea mays*)** : Il est semé en même temps que le manioc et récolté après cinq à six mois.

- **Niébé (*Vigna unguiculata* subsp. *unguiculata*)** : Les agriculteurs considèrent souvent que la production est meilleure en saison B. Cependant, on le retrouve également semé en même temps que le manioc de saison A. Lorsque les arachides sont cultivées avec le manioc de saison A, le niébé est généralement semé au sein des arachides en janvier, ou juste après leur récolte en février/mars. Il est récolté deux à trois mois après semis.

- **Arachides (*Arachis hypogaea*)** : Elles sont semées en même temps que le manioc et récoltées quatre à cinq mois plus tard. Les champs de manioc accueillant des arachides font généralement l'objet d'un sarclage supplémentaire, au moment de la récolte des arachides.

- **Patates douces (*Ipomoea batatas*)** : Il s'agit d'une culture plus marginale. Parmi les parcelles des deux ayants droit, elle se trouvait dans un seul champ de manioc, où elle a été plantée en décembre et récoltée cinq mois plus tard (Annexe 14).

- **Bananiers Gros Michel (*Musa acuminata* cult. 'Gros Michel') et bananiers plantains (*Musa paradisiaca*)** : La maladie « Bunchy top » (*Banana bunchy top virus*, BBTV) et le charançon du bananier (*Cosmopolites sordidus*) impactent fortement la production de bananes à Luki (Bauwens, 2008). Les champs de bananiers sont maintenus en place durant des périodes assez longues, de plusieurs dizaines d'années parfois (Annexe 14). Les agriculteurs questionnés témoignent que seuls deux à trois cycles sont possibles avec les bananiers plantains. En effet, ils présentent une plus grande sensibilité aux maladies et rejettent moins facilement.

- **Taro (*Colocasia esculenta*)** : Bien que souvent cultivé en association avec les bananiers, on retrouve également de petits champs de taro (Annexe 14). Dans les bananeraies, il est généralement planté durant la saison sèche, et récolté environ neuf mois plus tard.

- **Haricots (*Phaseolus vulgaris*)** : Les haricots peuvent être semés à trois périodes, appelées en langue locale *kavula* (décembre), *tsivu* (mai, c'est-à-dire saison C) et *kifundu* (saison sèche). Ce dernier terme désigne également les zones marécageuses où les haricots sont cultivés à cette période. Ils sont récoltés trois mois après le semis.

- **Tabac (*Nicotiana tabacum*)** : Les champs de tabac visités ont été installés en octobre (saison A) et en janvier. La récolte débute trois mois après plantation et se poursuit durant trois mois.

- **Piments (*Capsicum annuum*)** : Joseph Simba a l'habitude de réaliser un champ de piments à partir d'octobre (saison A) et un autre à partir d'avril (saison B). La récolte débute deux mois après repiquage et s'étend sur six mois.

- **Caféiers (*Coffea* sp.)** : Il s'agit d'une culture marginale, encore pratiquée par Daniel Tandu. Ce dernier est peu investi dans cette culture, malgré le potentiel de commercialisation offert par la proximité du port de Boma.

- **Palmiers à huile (*Elaeis guineensis*)** : Les deux ayants droit ne possèdent pas de plantation de palmiers à huile. Cependant, ils récoltent les régimes des palmiers sauvages. Toutefois, cette culture se développe, comme en témoignent les plantations récemment installées au village.

Parmi l'ensemble des parcelles agricoles des deux ayants droit, seul le champ de haricots de Daniel Tandu n'a pas été installé par abattis-brûlis. La plupart des agriculteurs interrogés n'ont pas recours au brûlage pour la culture de haricots, afin de leur permettre de grimper sur les arbres couchés. Le terrain est d'abord défriché, ensuite les haricots sont semés et finalement les arbres sont abattus. Certains agriculteurs ont également partagé qu'ils ne réalisaient pas l'abattis-brûlis lors de l'installation des champs de bananiers. Dans les parcelles où le brûlage n'a pas été réalisé, on peut s'attendre à un nombre plus important de souches vivantes rejetant. Cependant, la culture de haricots ne durant que trois mois, les rejets y sont rarement élagués et la RNA n'a donc pas de rôle à jouer durant l'entretien.

Un paramètre important intervenant dans le choix de la zone à cultiver est son type de formation végétale. En fonction de la culture qu'il souhaite installer, l'agriculteur va opter pour une jachère (*divutu*) de plus ou moins longue durée, voir pour une forêt mature (*phila*) (tableau 22). Les arachides

sont généralement cultivées après des jachères de moins de six ans. Les agriculteurs justifient cela par la présence abondante de racines sur des jachères plus âgées, rendant les semis et la récolte plus difficiles, ainsi que la production plus faible. La durée moyenne des jachères précédant les trois champs visités où de l'arachide était cultivée est de quatre ans (min. 3 ans, max. 6 ans). La présence de *Chromolaena odorata* est appréciée, bien que cela ne soit pas indispensable. Cette préférence pour des jachères de courte durée lors de l'installation de champs d'arachides est également observée chez les Badjoué du Sud Cameroun (De Wachter, 2001). Les haricots *tsivu*, semés en mai, sont, selon les dires des agriculteurs, toujours cultivés après de courtes jachères (2-4 ans) à *Chromolaena odorata*. Le seul champ de haricots visité, en l'occurrence semé en mai, fut précédé d'une jachère de 3 ans. Les haricots *kifundu*, semés en zone marécageuse à la saison sèche, sont cultivés sur des jachères parfois encore plus courtes. Les haricots *kavula*, semés en décembre, sont quant à eux cultivés après des jachères plus longues. Les raisons sous-tendant cette préférence ne sont pas claires. Selon les agriculteurs, la pluviométrie plus importante à cette période permettrait une décomposition plus rapide de la matière organique, non appréciée des haricots car freinant leur levée. Cette matière organique n'est en effet pas incinérée lors de la préparation des champs de haricots. Les agriculteurs rapportent une production plus faible de maïs après des jachères de longue durée, cependant moins marquée que pour les arachides ou les haricots (*tsivu* et *kifundu*). Le maïs est d'ailleurs systématiquement semé avec le manioc, ce qui n'est pas le cas des arachides, semées uniquement après des jachères de courte durée. Le manioc, lui, croîtrait mieux après des jachères de longue durée (+ de 10 ans). Certains agriculteurs nuancent néanmoins leurs propos en expliquant que c'est surtout le cas avec les variétés traditionnelles, tandis que les variétés modernes répondent moins bien après de telles jachères. La durée moyenne des jachères précédant les neuf champs de manioc visités est de sept ans (min. 3 ans, max. 15 ans). Comme en témoignent les historiques de trois champs de manioc visités, cette culture est parfois installée sur de la forêt mature. Cependant, la présence importante des racines empêcherait un bon développement des tubercules. Finalement, les cultures de bananiers, caféiers et tabac sont, si possible, installées sur de la forêt mature. Le tabac peut être cultivé plusieurs années d'affilée, si l'agriculteur estime le sol encore assez fertile. Le niébé et la patate douce sont souvent associés au manioc et les agriculteurs ne rapportent pas de différence marquée de leur rendement en fonction du précédent. Il en va de même pour le taro, très souvent associé aux bananiers. Remarquons la présence d'un petit champ de taro (Annexe 14) cultivé seul après une jachère de 7 ans. Globalement, pour toutes les cultures non installées après de la forêt mature, la durée moyenne des jachères est de 6 ans (min. 3 ans, max. 15 ans).

Tableau 22 – *Précédent idéal pour l'installation de différentes cultures, selon les agriculteurs*

Jachère courte	**Jachère longue**	**Forêt mature**
Arachides	Manioc	Bananiers
Haricots (*tsivu*)	Haricots (*kavula*)	Caféiers
Haricots (*kifundu*)	Piments	Tabac
Maïs		

Le choix opéré par les agriculteurs pour des jachères de courte durée n'est pas nécessairement une conséquence du manque de disponibilité de jachères de longue durée, mais est motivé par des raisons d'ordre agronomique. En effet, certaines cultures sont particulièrement adaptées aux jachères de courte durée, qui, de plus, demandent moins de travail lors de l'abattage. Toutefois, la pression plus forte des adventices y nécessite un meilleur entretien. L'historique d'une parcelle de Daniel Tandu (Manioc 4, Annexe 14) constitue un cas de figure singulier. Cette parcelle se situe à la lisière entre savane et jachère. On y aperçoit d'ailleurs des souches d'espèces typiques des savanes, comme

Sarcocephalus latifolius. De mémoire d'homme, plus de 10 cycles de manioc y auraient été pratiqués, séparés à chaque reprise par une jachère d'environ trois ans seulement. Pourtant, des jachères de longue durée sont disponibles à proximité. Ce lieu, localisé en fond de vallée, est prisé pour sa fertilité, bien que les agriculteurs de la région considèrent la savane comme impropre à l'agriculture. La mise en culture à répétition de ce lieu pourrait contribuer à l'avancée du front de savanisation.

La figure 11 présente le comportement des différentes cultures rencontrées par rapport à l'ombre, tel que perçu par les agriculteurs. Les caféiers de Daniel Tandu se trouvent sous ombrage, au sein d'une agroforêt (Annexe 14). Lors de l'installation du champ, il y a une trentaine d'années, seuls quelques arbres avaient été gardés. Cependant, de nombreux arbres fruitiers ont été plantés et certaines régénérations d'espèces produisant du bois d'œuvre ont été protégées. La présence d'arbres n'est également pas négligeable dans les 3 champs de bananiers des deux agriculteurs, installés il y a plus de 15 ans. Si Daniel Tandu n'avait épargné aucun arbre lors de l'abattis-brûlis, Joseph Simba avait gardé quelques arbres destinés à la production de bois d'œuvre. Cependant, des arbres fruitiers ont été plantés dans ces parcelles. De plus, les régénérations d'espèces produisant du bois d'œuvre ont été protégées et certaines sont devenues de grands arbres. Le taro est souvent planté dans l'environnement semi-ombragé des bananeraies. Le manioc, le niébé, la patate douce et les piments ont un comportement intermédiaire par rapport à l'ensoleillement. Les agriculteurs estiment que l'ombrage est préjudiciable à ces cultures mais restent ouverts à leur présence dans des parcelles expérimentales de RNA. A l'opposé, ils sont réfractaires à l'idée de conserver un nombre important d'arbres dans des champs d'arachides, de maïs, de tabac et de haricots. La RNA leur semble inenvisageable avec cette dernière culture.

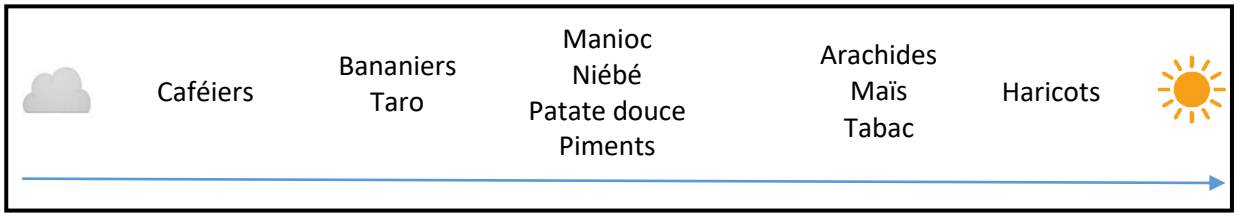

Figure 11 – *Perception par les agriculteurs de la tolérance à l'ombre des différentes cultures (gauche : cultures à tendance sciaphile, droite : cultures à tendance héliophile)*

Daniel Tandu n'a jamais produit de charbon de bois et Joseph Simba avoue ne réaliser qu'un four par an. A cette fin, ce dernier coupe généralement des arbres sur une portion de forêt mature, durant quelques années avant sa mise en culture. Ce fut par exemple le cas de la forêt mature précédant son champ de tabac (Annexe 14). Dans les deux systèmes agricoles, les arbres abattus lors de l'installation sont très souvent brûlés. En effet, les deux ayants droit ne négocient pas avec des charbonniers pour les évacuer. Cependant, certains agriculteurs disent réaliser parfois un four à partir de ce bois. Cette pratique semble être la norme dans des régions où la pression sur la ressource ligneuse est plus importante, comme sur les plateaux Batéké (Peltier et al., 2013).

Des deux ayants droit, seul Joseph Simba accepte des locataires sur ses terres. Actuellement, une seule parcelle de 25 ares est en location. Dans la région, le loyer tourne autour de 100 000 FC/ha.

3.10.2 Etude des possibilités d'intégration de la RNA au système agricole

Selon Peltier et al. (2013), il est conseillé d'attendre deux ou trois pluies avant le brûlage afin de limiter la violence du feu et ainsi permettre un meilleur taux de survie des arbres conservés. Les deux ayants

droit considèrent pourtant qu'il y aurait de cette façon un risque important d'encombrement de la parcelle par les troncs non consumés. Ils déclarent d'ailleurs avoir déjà été contraints d'abandonner une parcelle pour cette raison, suite au brûlage par accident après les premières pluies. Afin d'éviter un tel encombrement, les troncs pourraient être dégagés de la parcelle. Les deux agriculteurs n'ont pas l'habitude de produire du charbon à partir du bois abattu lors de l'installation d'un champ. En revanche, certains membres de leur lignage respectif font de la carbonisation leur principale activité génératrice de revenus. Ils pourraient donc trouver un arrangement pour évacuer les plus gros troncs.

La détermination des cultures et combinaisons de cultures les plus adaptées à la RNA constitue une étape importante car la production agricole reste la première motivation de l'agriculteur. La réflexion menée ci-après investigue la question pour les parcelles agricoles qui succèderont aux deux jachères qui ont été étudiées (cf. 3.6). Certaines cultures semblent inadaptées au système avec RNA qui y sera implanté. C'est le cas des haricots, culture jugée très héliophile. D'autre part, les arachides, également héliophiles, sont cultivées après des jachères de courte durée, ce qui n'est le cas d'aucune des deux jachères étudiées. On pourrait éventuellement envisager leur culture sur les quelques « patches » de *Chromolaena odorata*, peu boisés, localisés au sein de la jachère 1. Au sein des parcelles où des arbres auront été conservés, il y aura des zones assez ombragées à proximité des arbres et d'autres plus ensoleillées à des distances plus importantes de ceux-ci. Les bananiers et le taro tolérant l'ombre, ils pourraient être cultivés au sein de la première zone. Bien que les bananeraies soient souvent installées sur de la forêt mature, on peut supposer que les deux jachères étudiées, vieilles d'environ 15 ans, soient d'une fertilité acceptable. La culture de bananiers se fait généralement dans des champs maintenus pour de longues périodes alors que dans notre contexte l'objectif de la RNA est d'améliorer la régénération des jachères succédant rapidement aux parcelles agricoles. Pour cette raison, on conseille d'opter pour des bananiers plantains et non des bananiers Gros Michel. En effet, la première espèce, contrairement à la deuxième, ne se maintient que deux à trois cycles, c'est-à-dire deux à trois ans, durée équivalente à celle d'un champ de manioc. Dans les zones moins ombragées, on peut envisager la culture du manioc, ainsi que celles du maïs et du niébé, espèces qui lui sont systématiquement associées. Les piments pourraient également y être cultivés à la place du manioc.

De nombreuses cultures pérennes, comme les arbres fruitiers et les caféiers sont très mellifères (Annexe 8). C'est également le cas des bananiers (Latham & Konda ku Mbuta, 2017). Nombre de ces espèces sont plantées au sein des jachères apicoles. Réaliser des activités agricoles à proximité directe des ruches n'est toutefois pas recommandable. On pourrait donc allouer une partie des parcelles aux cultures pérennes. Les ruches n'y seraient pas déposées, mais les abeilles profiteraient de la proximité de cette agroforêt, environnement composé d'arbres mellifères sauvages et domestiqués.

La surface de 50 ares des placettes inventoriées est supérieure à la surface moyenne des champs des deux ayants droit. De plus, les agriculteurs n'abattent pas fréquemment des jachères de l'âge de celles étudiées. Pour chacune, les ayants droit ont estimé que le défrichage nécessiterait le travail de 10 personnes pendant une journée, tout comme l'abattage. La main d'œuvre est généralement rémunérée à 5 000 FC/personne/jour. Cet investissement de taille pourrait être réparti sur deux ans, par la mise en culture décalée de deux parties de la jachère.

Un des objectifs poursuivis par ULB-Coopération est l'allongement de la durée des jachères. La sécurisation des terres des RC y contribue. Les animateurs apicoles conseillent une durée de sécurisation comprise entre 10 et 15 ans (cf. 3.9). On peut supposer qu'avec les régénérations favorisées par la RNA, les premières ruches pourraient rapidement être placées au sein de la jachère améliorée. Cet allongement de la durée de jachère d'une parcelle d'un ayant droit pose la question de son impact sur la durée de jachère du reste des terres soumises au cycle cultural. Les informations collectées nous prêtent à croire qu'une diminution de la durée de jachère ne sera pas observée sur les

terres non concernées par le RC. En effet, même si la durée moyenne des jachères dans les deux systèmes agricoles étudiés n'est que de six ans, on retrouve des jachères d'une durée similaire à celle conseillée. C'est d'ailleurs le cas des deux jachères sur lesquelles la RNA sera expérimentée. On ne peut donc pas à proprement parler d'allongement de la durée de jachère par la sécurisation. De plus, le fait de cultiver après des jachères de courte durée est actuellement rarement la conséquence d'un manque de jachères plus âgées, mais est motivé par des raisons d'ordre agronomique (cf. 3.10.1). Finalement, le système étudié est ouvert car les agriculteurs continuent à installer leurs champs sur de la forêt mature, dont des lambeaux sont encore disponibles. Par conséquent, un manque de disponibilité de jachères de longue durée entraînerait d'abord un abattage accru de la forêt mature.

On peut se poser la question de la pertinence d'avoir opté pour deux jachères assez vieilles pour mettre en place la RNA. En effet, dans une perspective de régénération, il serait plus intéressant de cibler des jachères de courte durée situées dans des zones plus dégradées et dont l'abattage est imminent. Toutefois, dans une optique de production apicole, il est compréhensible que les apiculteurs décident de pratiquer la RNA à partir de jachères bien développées, où de grands arbres mellifères seront conservés. Les ayants droit ne seront quant à eux pas toujours enclins à céder des lopins de terre situés sur des zones à l'environnement boisé plus dégradé, où un court temps de jachère est permis entre les cultures. En effet, l'activité agricole n'y est pas pratiquée de façon plus intensive par hasard, comme cela fut illustré pour un champ de Daniel Tandu, localisé en fond de vallée (cf. 3.10.1).

3.10.3 Adoption de la RNA par les agriculteurs

Les deux ayants droits sur les terres desquels la RNA sera mise en place souhaiteraient une motivation en échange de l'adoption de la technique. Cela peut paraître étonnant car ils seront les premiers bénéficiaires du projet. Toutefois, plusieurs éléments permettent d'expliquer leur position. Tout d'abord, il y a une certaine aversion au risque, compréhensible dans un contexte de pauvreté. Il s'agit pour eux d'une technique nouvelle, dont ils attendent de voir les résultats avant d'en être convaincus. Ils restent douteux quant à la production agricole issue des parcelles où des arbres auront été conservés. Ensuite, certains organismes ont l'habitude d'offrir une rémunération dans le cadre de leurs projets. C'est le cas du WWF, versant aux communautés un paiement pour services environnementaux (PSE) en échange de la mise en défens de savanes et de reboisement. Le paiement est versé suite aux résultats. Pourtant, parmi les différentes associations apicoles présentes autour de la réserve, certains ayants droit affirment qu'ils expérimenteront la RNA sans aide extérieure. Il s'agit de personnes issues d'un milieu social plus favorisé que la moyenne. Si l'on souhaite que la RNA soit largement adoptée au sein des associations apicoles, voir même par des agriculteurs en dehors de l'activité apicole, un incitant paraît souhaitable, voir indispensable. Il pourrait être financé par ULB-Coopération. Rinaudo (2010) rapporte que lors de l'introduction de la RNA dans la région de Maradi (Niger) en 1984, les paysans avaient été rétribués en vivres pour les régénérations qu'ils protégeaient dans les champs. Lors de l'arrêt des subventions, certains avaient recommencé à éliminer les repousses, avant de se rendre compte que leurs voisins obtenaient de meilleures récoltes. La population vivant aux abords de la réserve de biosphère de Luki est loin de connaître la famine vécue alors au Niger. Si l'apport de vivres est peu pertinent à Luki, d'autres options de rémunération en nature pourraient être envisagées. L'agriculteur pratiquant la RNA pourrait par exemple recevoir une ruche. Dans le cadre d'une rémunération en espèces, le montant fixé pourrait correspondre à un coût d'opportunité équivalent à la valeur du charbon de bois qui aurait été produit à partir des arbres conservés. Bien que les deux ayants droit consultés ne produisent pas ou peu de charbon de bois, la pratique est courante autour de la réserve, même parmi les apiculteurs. Il conviendrait alors de développer des modèles permettant d'évaluer la quantité de charbon de bois qu'auraient pu engendrer les arbres conservés.

4 CONCLUSION

La conclusion se doit de répondre à la question de recherche :

Dans une perspective d'amélioration des jachères apicoles en périphérie de la réserve de biosphère de Luki, est-il possible de développer un projet efficace de RNA ?

La RNA est bel et bien une technique agroforestière nouvelle au village de Kizulu-Sanzi, localisé en périphérie de la réserve de biosphère de Luki. En effet, ses principes se retrouvent peu appliqués dans les pratiques paysannes traditionnelles. Les rares arbres conservés dans les champs, vus d'une façon plutôt négative pour la production agricole, appartiennent principalement à des espèces à bois d'œuvre. Ils sont rarement préservés par motivation personnelle de l'agriculteur, mais avant tout car seul le chef de lignage peut prendre la décision de leur exploitation. Ces arbres sont trop rares pour permettre une amélioration significative de la jachère succédant la période culturale. La plupart des rejets de souche sont également éliminés, lors des deux à trois sarclages pratiqués dans les champs de manioc. Introduire la RNA dans les pratiques paysannes locales constitue donc un défi de taille.

Pourtant, le potentiel écologique est élevé, comme en témoigne la végétation ligneuse disponible pour la technique. En effet, de nombreuses espèces d'arbres (40 en moyenne) ont été recensées dans les deux jachères inventoriées. De plus, de nombreuses souches rejetant (360/ha), appartenant à 71 espèces, ont été observées dans les champs après l'abattis-brûlis. La plupart des espèces peuvent rejeter et cette capacité est avant tout conditionnée par la violence du feu. D'autre part, parmi les rares espèces des jachères inventoriées dont on ne conseille pas la conservation lors de l'abattis-brûlis et qui ne rejettent pas, certaines sont présentes dans les champs à l'état de plantules issues de semis ou drageons. La presque totalité des espèces recensées dans les jachères étudiées peuvent donc faire l'objet de RNA, que ce soit lors de l'abattis-brûlis ou lors des sarclages. Il convient d'insister sur le fait que, du point de vue technique, la réussite de la RNA sera fortement conditionnée par le respect des consignes visant à protéger les régénérations du feu, telles que décrites par Peltier et al. (2013). La base des arbres conservés doit être dégagée sur un rayon de 2 m et le brûlage doit être réalisé après les deux ou trois premières pluies. Si les hommes réalisent l'abattis-brûlis, les femmes s'occupent généralement de l'entretien des champs. Impliquer les deux sexes concourra au succès de la RNA.

Il est encourageant de constater que la population a une bonne connaissance de la végétation ligneuse disponible pour la RNA. Les 88 espèces d'arbres sauvages mentionnées pour leur utilité dans les différentes enquêtes en témoignent. Il s'agit d'un atout majeur à l'adoption de la technique. Le choix des arbres à conserver sera d'autant plus pertinent s'il est collégial, mettant ainsi en commun les diverses connaissances de chacun. C'est ce que nous avons voulu proposer avec l'élaboration d'un score traduisant la valeur de chaque espèce. La population rencontrée entretient toujours un rapport étroit à la nature. Celle-ci continue à jouer le rôle de pharmacie car la majorité des produits prélevés sur les arbres le sont à des fins médicinales. Ensuite, même si la population a relativement peu de connaissances sur les arbres fertilisants, une part non négligeable des agriculteurs considèrent que la jachère elle-même assure la fertilité du sol. Or, la RNA vise justement la régénération accélérée des jachères. Il s'agit donc d'un argument de base pour la promotion de la technique. Les apiculteurs observent quant à eux les arbres mellifères avec parfois beaucoup de précision. Ils sont les gardiens d'un savoir moins répandu, mais crucial à la valorisation du potentiel mellifère par la RNA. Ces connaissances se matérialisent déjà par la multiplication de plusieurs espèces mellifères sauvages plantées dans les RC, autour de la réserve. Ces plantations nécessitent un engagement et un travail certainement supérieurs à celui demandé par la RNA, cette dernière technique consistant plus à « ne

pas faire » plutôt qu'à « faire ». Il faut espérer que cette motivation sera également un moteur pour la RNA.

La RNA prendra place dans un environnement social qui, sur bien des aspects, ne lui sera pas favorable. Tout d'abord, la dynamique apicole est faible au niveau de Kizulu-Sanzi. Si cela perdure, la préparation d'une jachère apicole avec la RNA est peu pertinente. Pourtant, cette faible dynamique est moins due à un manque de potentiel qu'à une trop faible communication. De nombreux jeunes de l'agglomération villageoise ne sont pas au fait de l'apiculture qui y est menée, malgré le fait qu'elle soit pratiquée par des chefs de lignage. Il est déplorable que l'activité apicole ne soit pas l'objet d'une collaboration entre les différents villages de l'agglomération. Certes, une apicultrice est issue de Kindulu, mais les chefs coutumiers de ce village ne sont pour le moment pas impliqués. Les liens historiques liant Kizulu-Sanzi et Kimboma, ainsi que la pratique de l'agriculture de certains habitants de Kizulu-Sanzi sur les terres de Kindulu, constituent un terreau fertile à un projet commun de rucher concentré. Les parcelles où la RNA sera mise en place seront une vitrine de la technique, à condition d'y organiser des visites. La proximité géographique d'un grand nombre de ménages (217) permettra de sensibiliser une population importante. Un RC ne pourra être mis en place sur les terres de Kindulu situées trop loin du village, dans la réserve. Cependant, y pratiquer la RNA y aurait tout son sens, raison pour laquelle les ressortissants de Kindulu ont tout intérêt à être davantage associés au projet.

Le territoire est profondément marqué par les conflits fonciers, plus particulièrement au niveau des terres des lignages Lombo Dia Nfunga et Kuma Mbanza. Ils nous rappellent l'importance de tenir compte du système coutumier de gestion des terres. La pratique de la RNA ne doit pas éviter les zones de conflits car ces derniers favorisent une gestion peu raisonnée du milieu naturel et donc sa dégradation. Il n'est toutefois pas recommandable de mettre en place la RNA sur des parcelles dont le statut foncier n'a pas encore été statué. Le conflit pourrait en être exacerbé. Dans ce contexte, il serait idéal de d'abord mettre d'accord les différents acteurs du finage sur le devenir de la parcelle concernée par la RNA. Il est également préférable, en tout cas dans un premier temps, de travailler avec un ayant droit direct et non avec un ayant droit indirect (ex : fils) ou un venant. Réaliser la RNA sur les terres cultivées pas un chef de lignage serait une opération de choix, car il est considéré comme le premier responsable des terres. De cette façon, ses neveux seraient plus enclins à se lancer dans l'expérience. Si la RNA n'est pas directement mise en place sur les parcelles cultivées par le chef de lignage, il est tout de même conseillé de le compter parmi les parties prenantes de l'accord de sécurisation du RC qui sera installé sur la jachère améliorée. D'une façon générale, impliquer d'autres membres du lignage est un facteur qui contribuera à la durabilité de ces initiatives. Afin de rendre le contrat moins contestable, il peut être validé par des autorités capables de prendre du recul et de trancher en cas de litige. Le chef de groupement, désigné par la coutume et reconnu par les pouvoirs publics, a l'habitude de présider les palabres et est dans une position idéale pour assurer ce rôle. Rappelons que la sécurisation d'un RC passe d'abord par la rédaction d'un contrat, étape non franchie dans bien des cas.

La pratique de la RNA, dans le cadre de la préparation de RC, fera apparaître de nouveaux rapports aux ressources, non considérés par le système coutumier. Afin de ne pas favoriser de nouveaux conflits, il est opportun de considérer différents points sensibles. Premièrement, la RNA implique un effort de la part de l'agriculteur pour protéger certains arbres. Parmi ceux-ci, certaines espèces fournissent des produits prisés par la population et largement commercialisés. Citons par exemple *Croton sylvaticus* et *Ricinodendron heudelotii*, grands pourvoyeurs de chenilles comestibles. Traditionnellement, tout un chacun a le droit de prélever ces productions. Cependant, l'agriculteur y verra probablement la récompense à un effort fourni. Il est fort à parier que ce type de ressource fasse l'objet d'une maîtrise plus restreinte au sein du nouveau système agroforestier. Les palmiers à huile sauvages, dont les noix ne peuvent être prélevées que par le ménage cultivant la parcelle, sont rarement abattus. Peut-être

pouvons-nous effectuer un parallèle et émettre l'hypothèse que lorsque les agriculteurs n'auront plus accès aux produits des arbres localisés sur les terres d'autrui, ils conserveront spontanément ces arbres dans leurs champs. Deuxièmement, les RC actuels sont déjà l'objet de malentendus entre les apiculteurs et les autres membres de la communauté villageoise. En effet, seuls les apiculteurs sont autorisés à y pénétrer, avant tout pour des raisons de sécurité. Ils deviennent donc les seuls bénéficiaires des produits des arbres y étant présents, ce qui suscite l'incompréhension des autres membres de la communauté. Ces cas de figure mettent une nouvelle fois en lumière la nécessité de communiquer à l'échelle du village et d'élaborer des contrats écrits les plus précis possibles.

Pour une adoption rapide de la RNA, il est nécessaire de prendre en compte les craintes manifestées à l'égard de la technique. Parmi celles-ci, il y a la peur de voir l'ayant droit du RC être tenté d'installer son champ sur une jachère bien régénérée après peu de temps. Sécuriser les RC est une façon de contourner ce problème. Sécuriser les terres des RC est une idée judicieuse car la majorité de la population ne possède pas un accès direct à la terre. Décréter une durée de sécurisation est une façon de protéger les apiculteurs. On conseillera de sécuriser pour une période comprise entre 10 et 15 ans, ce qui aura peu d'effets sur le système agricole des ayants droit. Convaincre l'ayant droit du bien-fondé de cette jachère améliorée est également une façon d'éviter son abattage précoce. Or, parmi les RC visités, la moitié des ayants droit ne sont pas apiculteurs. C'est également le cas de Joseph Simba, un des deux ayants droit de Kizulu-Sanzi s'étant montré intéressé par le concept. Les encourager à se joindre à l'activité apicole pourrait renforcer leur intérêt dans la jachère améliorée. D'où l'idée de leur offrir une ruche, comme une motivation à la pratique de la RNA. Une autre peur liée à la technique est la baisse de production entraînée par la présence d'arbres dans les champs et l'ombrage ainsi créé. Pour cette raison, nous avons voulu leur proposer les combinaisons de cultures les plus adaptées au système. Il ne s'agit toutefois que d'un conseil visant à les aiguiller, face à un nouveau système qui les rend sceptiques. Le succès de la RNA et de sa propagation sera fortement lié à la qualité de la production agricole lors des premiers essais.

La pratique de la RNA ne doit pas être uniquement considérée dans le cadre de la préparation de ruchers. Une colonie d'abeilles butine généralement une zone de 3 à 4 km de rayon (Seeley, 1995). C'est donc l'environnement mellifère de tout le finage villageois qui mériterait d'être amélioré avec la RNA. Se cantonner aux ruchers, souvent placés à proximité du village, exclurait la majorité du terroir d'être ciblée par la technique. La réserve est en proie à un taux annuel de déforestation important de 2,27% sur la période 2013-2018 (Tshibasu, 2019). Cela justifie l'adoption de la pratique en dehors de l'apiculture. De plus, la RNA est tout aussi pertinente, voir même davantage, dans la préparation de jachères de courte durée, plus en proie à une dégradation écologique, même si elles n'accueilleront jamais de ruches. Pourtant, les agriculteurs laissent rarement des jachères de courte durée par hasard. Ils les apprécient notamment pour la culture d'arachides, n'appréciant pas les racines, ou encore pour leur facilité d'abattage. Il y a donc des risques que la présence plus importante de ligneux, après un même temps de jachère, ne soit pas toujours vue d'un bon œil. Ces aspects méritent d'être creusés. La RNA possède ses propres limites et n'est pas adaptée à toutes les situations, comme par exemple à la régénération des savanes, où la mise en défens est plus appropriée.

Ce travail nous permet de conclure qu'il est possible de développer un projet efficace de RNA. Le potentiel écologique, la connaissance des arbres qu'ont les locaux et le dynamisme de certaines associations apicoles sont autant d'éléments favorables. Pourtant, l'adoption de cette nouvelle technique demandera un changement en profondeur de la vision qu'ont les agriculteurs de leur système de production. De plus, elle devra trouver son chemin au travers des conflits fonciers et éviter la création d'un environnement propice aux discordes. Les premiers essais de RNA devraient éclairer les agriculteurs et apiculteurs sur les réserves qu'ils émettent actuellement.

5 RECOMMANDATIONS

Le présent travail, non exhaustif, doit être vu comme l'initiateur d'autres études et surtout d'expérimentations de la RNA.

Certains apiculteurs avaient bénéficié, en 2015, d'une séance sur l'observation des arbres mellifères, leur phénologie et le type de produit qui y est prélevé par les abeilles. Elle semble avoir porté ses fruits car quelques apiculteurs continuent à s'adonner à cette activité. Toutefois, lors de l'enquête sur les arbres mellifères, la phénologie faisait souvent l'objet de débats passionnés entre quelques apiculteurs, tandis que les autres restaient muets sur le sujet. Les derniers relevés phénologiques conduits à grande échelle à Luki datent d'avant l'indépendance. De nouvelles informations seront donc les bienvenues. La valorisation du potentiel mellifère, que ce soit par la RNA ou par la plantation d'espèces mellifères sauvages, passe par un approfondissement de ces connaissances. Il est donc recommandé de réaliser un nouvel atelier sur ce thème, car beaucoup d'apiculteurs se sont récemment lancés dans l'activité. De plus, il est conseillé aux apiculteurs de tenir un journal de leurs observations sur les arbres mellifères et de mettre régulièrement en commun les informations récoltées.

Il est également recommandé de faire part aux deux ayants droit concernés de la liste des espèces que l'on conseille de conserver dans les champs. Il ne s'agit pas de la leur imposer, mais de la leur proposer. Par la suite, il est souhaitable d'installer un dispositif de suivi des parcelles où la RNA aura été mise en place. Il faudra prendre soin d'y étudier les arbres non abattus par les agriculteurs. S'ils ne correspondent pas à la liste proposée, il faudra investiguer les raisons les ayant motivés à conserver d'autres espèces, ou à ne pas conserver des espèces conseillées. A condition que les ayants droit soient motivés, les parcelles pourraient devenir des champs-écoles qui seraient visités par les agriculteurs et apiculteurs de la région. Ce serait un lieu idéal pour échanger sur la technique, notamment sur le comportement des cultures parmi les arbres. L'objectif est d'être dans une démarche de recherche-action participative.

6 BIBLIOGRAPHIE

Ada M.L. & Mahamane A., 1999. *Les ressources forestières naturelles et les plantations forestières au Niger. Rapport*. Partenariat Commission Européenne - FAO.

Agbahungba G., Sokpon N. & Gandé Gaoué O., 1998. *Situation des Ressources Génétiques Forestières du Bénin. Note thématique*. Rome : FAO.

Angoboy B., 2006. *Etat actuel des arboreta de la réserve de biosphère de Luki au Mayombe*. Mémoire de fin d'études : Faculté des sciences agronomiques, Université de Kinshasa.

Badji M. et al., 2015. La Régénération Naturelle Assistée (RNA) comme un moyen de reverdir le bassin arachidier au Sénégal : cas du terroir de Khatre Sy. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **9**(1), 234-245.

Balinga M.P., Mapunzu P.M., Moussa J.-B. & N'gasse G., 2004. *Contribution des insectes à la sécurité alimentaire : L'exemple des chenilles d'Afrique centrale. Document de travail n°1*. Rome : Département des forêts, FAO.

Banque Mondiale, 2016. *Rapport sur la situation économique récente dans la province du Kongo central. Enjeux de la modernisation d'une province à fort potentiel énergétique face à la qualité de vie de sa population*.

Banque Mondiale, 2019. *Les données ouvertes de la Banque Mondiale*, https://donnees.banquemondiale.org/, (13/08/2019).

Bauwens S., 2008. *Caractérisation de l'agroforêt LIMBA-bananier de la Réserve de Biosphère de Luki (Mayumbe, Bas-Congo)*. Mémoire de fin d'études : Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux.

Bidzanga N. et al., 2009. Mycotrophie et connaissances paysannes des essences fertilitaires dans les agroforêts à bases de cacaoyers du Sud Cameroun. *Cam. J. Exp. Biol*., **5**(2), 79-86.

Botoni E. & Reij C., 2009. *La transformation silencieuse de l'environnement et des systèmes de production au Sahel : Impacts des investissements publics et privés dans la gestion des ressources naturelles*. *Rapport de synthèse*. Comité permanent Inter-États de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel.

Botoni E., Larwanou M. & Reij C., 2010. La régénération naturelle assistée (RNA) : une opportunité pour reverdir le Sahel et réduire la vulnérabilité des populations rurales. *In* : Dia A. & Duponnois R. (dir.). *Le projet majeur africain de la Grande Muraille Verte : Concepts et mise en œuvre*. Marseille : IRD Éditions, 151-162.

Bruneau J.-C., 2012. Enjeux fonciers à risques au Congo (RDC) : contexte théorique et pratiques déviantes. *Bull. Assoc. Geogr. Fr.*, **89**(3), 474-485.

Camara B.A. et al., 2017. La régénération naturelle assistée : perceptions paysannes et effets agro-écologiques sur le rendement du mil (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) dans le bassin arachidier au Sénégal. *J. Appl. Biosci*., **112**, 11025-11034.

Carrière S., 1999. *Les orphelins de la forêt. Influence de l'agriculture itinérante sur brûlis des Ntumu et des pratiques agricoles associées sur la dynamique forestière du Sud Cameroun*. Thèse de doctorat : Université Montpellier-II.

Carrière S., 2002. L'abattage sélectif : une pratique agricole ancestrale au service de la régénération forestière. *Bois For. Trop*., **272**(2), 45-61.

Cosyns H., 2013. Ricinodendron heudelotii *kernel group commercialization and its impact on farmers' livelihoods in Cameroon*. Thèse de doctorat : Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University.

Couralet C., 2010. *Community dynamics, phenology and growth of tropical trees in the rain forest Reserve of Luki, Democratic Republic of Congo*. Thèse de doctorat : Faculty of Bioscience Engineering, Ghent University.

CTA, 1988. *L'arbre, un outil de production à redécouvrir. Spore 14*. Wageningen : CTA.

De Wachter, P., 2001. L'agriculture itinérante sur brûlis, base de l'économie Badjoué. *In* : Willy Delvingt (éd.). *La forêt des hommes : Terroirs villageois en forêt tropicale africaine*. Gembloux : les Presses Agronomiques de Gembloux, 15-42.

Desclee D., 2017. *Vers l'intégration des dynamiques humaines et spatiales dans un processus systémique de diagnostic multidimensionnel du 'Livelihoods' pour un développement durable : Cas d'étude de la Réserve de Biosphère de Luki en RDC*. Thèse de doctorat : Cotutelle ERAIFT, Université de Kinshasa - Faculté des Bioingénieurs, Université catholique de Louvain.

DIAF, Ministère de l'environnement et développement durable de la RDC, 2017. *Guide opérationnel : Liste des essences forestières de la République Démocratique du Congo. Série : Généralités – N°2*.

Dongock Nguemo D. et al., 2004. Inventaire et identification des plantes mellifères de la zone soudano-guinéene d'altitude de l'ouest Cameroun. *Tropicultura*, **22**(3), 139-145.

Doumenge C., 1990. *La conservation des écosystèmes forestiers du Zaïre*. Gland (Suisse) et Cambridge (Royaume-Uni) : IUCN.

Dounias et al., 2000. La diversité des agricultures itinérantes sur brûlis. *In* : Bahuchet, S. (coord.). *Les peuples des forêts tropicales aujourd'hui*. Bruxelles : Programme Avenir des Peuples des Forêts Tropicales, 65-106.

Duvall C.S., 2006. On the origin of the tree Spondias mombin in Africa. *J. Hist. Geogr*., **32**(2), 249-266.

Ernst C. et al., 2013. National forest cover change in Congo Basin: deforestation, reforestation, degradation and regeneration for the years 1990, 2000 and 2005. *Global Change Biol*., **19**, 1173–1187.

FAO, 2011. *The State of Forests in the Amazon Basin, Congo Basin and Southeast Asia. A report prepared for the Summit of the Three Rainforest Basins. Brazzaville, Republic of Congo | 31 May–3 June, 2011*. Rome : FAO.

Faye E., 2000. *Etude de la dynamique des souches ligneuses dans le cycle culture-jachère en zone soudanienne*. Mémoire de fin d'études : Université Polytechnique de Bobo Dioulasso.

Fédération des Entreprises du Congo, 2019. *Evaluation de la pauvreté en RDC. Note d'information/01/DEP.ETUDES &DOC./FEC/2019 de mai 2019.*

Fondoun J., Tiki Manga T. & Kengue, J., 1999. Ricinodendron heudelotii (djansang): ethnobotany and importance for forest dwellers in southern Cameroon. *Plant Genet. Resour. Newsletter*, **118**, 1–6.

Fukuoka M., 1978. *The one straw revolution. An introduction to Natural Farming,* trad. L. Korn. Emmaus : Rodale Press.

Gillet P. et al., 2016. Quelle sont les causes de la déforestation dans le bassin du Congo ? Synthèse bibliographique et études de cas. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*., **20**(2), 183-194.

Goussard J.-J. & Labrousse R., 2008. Des écosystèmes entre conservation, production, gestion dans la durée. *In* : Devèze J.-C. (dir.). *Défis agricoles africains*. Paris : Karthala, 73-97.

Haudecoeur R. et al., 2018. Traditional uses, phytochemistry and pharmacological properties of African Nauclea species: A review. *J. Ethnopharmacol*., **212**, 106-136.

Högberg P., 1982. Mycorrhizal associations in some woodland and forest trees and shrubs in Tanzania. *New Phytol*., **92**, 407-415.

Kilensele Muwele T., 2015. *Limites des stratégies de conservation forestière en République Démocratique du Congo : Cas de la réserve de Luki*. Thèse de doctorat : Faculté des sciences, Université Libre de Bruxelles.

Koné L., 2017. *Garantir les droits fonciers coutumiers en République démocratique du Congo : Guide pratique à l'intention des acteurs impliqués dans le processus de la réforme foncière*. FPP, REPALEF RDC.

Larwanou M., Abdoulaye M. & Reij C., 2006. *Etude de la régénération naturelle assistée dans la région de Zinder. Revue*. Washington : USAID.

Larwanou M., Moustapha A.M., Rabe M.L. & Iro D., 2012. Contribution de la Régénération Naturelle Assistée des ligneux dans l'approvisionnement en bois des ménages dans le département de Magaria (Niger). *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, **6**(1), 24-36.

Latham P. & Konda ku Mbuta A., 2014. *Plantes utiles du Bas-Congo, République Démocratique du Congo*. 3e éd. Armée du Salut.

Latham P. & Konda ku Mbuta A., 2017*. Quelques plantes mellifères de la province du Kongo-Central, République Démocratique du Congo*. 3e éd. Armée du Salut.

Lavigne Delville P., 1998. *Quelles politiques foncières pour l'Afrique rurale ? Réconcilier pratiques, légitimités et légalité.* Paris : Karthala.

Lawali S. et al., 2018. Régénération Naturelle Assistée (RNA) : outil d'adaptation et résilience des ménages ruraux d'Aguié au Niger. *Int. J. Biol. Chem. Sci.,* **12**(1), 75-89.

Le Roy E., Karsenty A. & Bertrand A., 1996. *La sécurisation foncière en Afrique. Pour une gestion viable des ressources renouvelables*. Paris : Karthala.

Louppe D., Oteng-Amoako A.A. & Brink M. (éds), 2008. *Ressources végétales de l'Afrique tropicale 7(1). Bois d'œuvre 1*, trad. AGROOH, H. Corbière, G. Ferlin. Wageningen : PROTA, Leiden : Backhuis Publishers, Wageningen : CTA.

Lubini A.C., 1997. *La végétation de la Réserve de biosphère de Luki au Mayombe (Zaïre)*. Meise : Jardin botanique national de Belgique.

Makunga L., 2009. *La notion de mémoire dans l'Ancien Testament : Confrontation avec la culture yombe du Congo*. Paris : Publibook.

Mbadu Kumbu P., 2012. *Du mariage à la famille de base en milieu Yombe : Jalons pour un projet éducatif*. Thèse de doctorat : Faculté de théologie, Université catholique de Louvain.

Meunier Q., Moumbogou C. & Doucet J.-L., 2015. *Les arbres utiles du Gabon*. Gembloux : les Presses Agronomiques de Gembloux.

N'Teba Mbengi A., 2010. *La mission de la Compagnie de Jesus au Kwilu: contribution à la transformation d'une région congolaise (1901-1954) (Tesi Gregoriana: Storia)*. Rome : Gregorian & Biblical Press.

OMS, 2017. *Dans les pays en développement, 1 médicament sur 10 est de qualité inférieure ou falsifié*. *Communiqué de presse*. Genève : OMS.

Orwa C. et al., 2009. *Agroforestree Database: a tree reference and selection guide version 4.0*. Nairobi : World Agroforestry Centre.

Peltier et al., 2012. *La Régénération Naturelle Assistée, un outil efficace pour endiguer la savanisation des forêts galeries du plateau Batéké en RD Congo*. Projet UE Makala "Gérer durablement la ressource bois énergie".

Peltier R. et al., 2013. La régénération naturelle assistée (RNA) : un outil pour rendre les jachères plus productives. *In* : Marien J.-N. & Dubiez E. (coord.), Louppe D. & Larzillière A. (éds). *Quand la ville mange la forêt : Les défis du bois énergie en Afrique centrale*. Versailles : Ed. Quae, 119-133.

Peltier R. et al., 2014. Assisted Natural Regeneration in slash-and-burn agriculture: Results in the Democratic Republic of the Congo. *Bois For. Trop*., **321**(3), 67-79.

Pourtier R., 2015. L'agriculture familiale et le portage féminin en Afrique centrale. *Bull. Assoc. Geogr. Fr.*, **92**(3), 385-399.

Présidence de la RDC, 1980. *Loi n° 73-021 du 20 juillet 1973 portant régime général des biens, régime foncier et immobilier et régime des sûretés telle que modifiée et complétée par la loi n° 80-008 du 18 juillet 1980*.

Présidence de la RDC, 2011. *Loi n°11/022 du 24 décembre 2011 portant principes fondamentaux relatifs à l'agriculture*.

Rinaudo T., 2010. *Une brève histoire de la régénération naturelle assistée : L'expérience du Niger. Note technique*. North Fort Myers : ECHO.

Samaké O. et al., 2011. *Régénération naturelle assistée : Gestion des arbres champêtres au Sahel. ICRAF Technical Manual No. 16*. Nairobi : World Agroforestry Centre.

Schmitz A., 1996. *Contrôle et utilisation du feu en zones arides et subhumides africaines*. Rome : FAO.

Seeley T.D., 1995. *The wisdom of the hive : the social physiology of honey bee colonies*. Cambridge (USA), Londres (Royaume Uni) : Harvard University Press.

Semereab E., 2006. *Etude de la dynamique des essences commerciales au sein des jachères issues de l'agriculture itinérante Badjoué (Cameroun)*. Mémoire de fin d'études : Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux.

Standifer L.N., 1980. Honey Bee Nutrition and Supplemental Feeding. *In* : *Beekeeping in the United States. Agriculture handbook number 335*. Tuscon : Carl Hayden Center for Bee Research, 33-45.

Tchatchou B., Sonwa D.J., Ifo S. & Tiani A.M., 2015. *Déforestation et dégradation des forêts dans le Bassin du Congo : État des lieux, causes actuelles et perspectives. Papier occasionnel 120*. Bogor : CIFOR.

Thiobane M., 2013. Régénération naturelle assistée. Une trouvaille pour reverdir les terres de cultures. *Les cah. du Groupe Rech. Environ. Presse*, **7**, 3-5.

Tougiani A., Guero C. & Rinaudo T., 2008. Community mobilisation for improved livelihoods through tree crop management in Niger. *Geojournal*, **74**, 377–389.

Tshibasu E., 2019. *Travaux sur l'établissement d'une baseline carbone de la forêt autour de la réserve de biosphère de Luki.* Projet WWF et ERAIFT à Luki.

UE, 2011. *Annexe N – Plan CARG de développement des territoires en province du Bas-Congo*. Commission europénne : Programme Sécurité alimentaire RDC 2011.

UN DESA Population Division, 2019. *World Population Prospects 2019*, https://population.un.org/wpp/Download/Probabilistic/Population/, (16/06/2019).

UNESCO, 2017. *Les réserves de biosphère – Sites d'apprentissage pour un développement durable*, http://www.unesco.org/new/fr/natural-sciences/environment/ecological-sciences/biosphere-reserves/, (15/06/2019).

Van Der Veken P., 1960. *Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi: Anacardiaceae. Volume IX*.

Vermeulen C. & Carrière S., 2001. Stratégies de gestion des ressources naturelles fondées sur les maîtrises foncières coutumières. *In* : Willy Delvingt (éd.). *La forêt des hommes : Terroirs villageois en forêt tropicale africaine*. Gembloux : les Presses Agronomiques de Gembloux, 109-141.

Vermeulen C. et al., 2011. Enjeux fonciers, exploitation des ressources naturelles et Forêts des Communautés Locales en périphérie de Kinshasa, RDC. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*., **15**(4), 535-544.

Vunzi J., 2019. *Jachères apicoles et ruchers concentrés : Stratégies innovantes du projet Synapic/ULB-Coopération dans la région de Luki. Présentation réalisée à l'occasion de la plateforme d'échanges et de capitalisation en agroenvironnement de l'alliance Agricongo*. Mbanza-Ngungu : ULB-Coopération.

Wuenschel A., 2019. *Impacts écologiques potentiels à long-terme des plantations d'Acacias non-natifs dans la région de Kinshasa, en RDC. Rapport*. Washington : USAID.

7 ANNEXES

ANNEXE 1 – FICHE DE RECENSEMENT SOCIO-DÉMOGRAPHIQUE

Date : Ménage n° : Nom chef de ménage : Nombre d'occupants :

Age							
Genre							
Lien avec le chef de ménage							
Permanent – Non-Permanent							
Activité principale							
Ethnie							
Clan							
Lignage							
Village d'origine							
Motif du déplacement							
Date d'arrivée							

ANNEXE 2 – FICHE DE L'ENQUÊTE SUR LES ARBRES AVEC PRODUCTIONS UTILES

Ménage n° :

Espèce	Lieu (Village – Savane – Jachère – Forêt mature)	Produits	Importance (1-2-3)	Usage	Achat (oui/non)	Vente (oui/non)	Prix unitaire	Unités consommées	Remarques

ANNEXE 3 – LOCALISATION CARTOGRAPHIQUE DES ASSOCIATIONS APICOLES ENQUÊTÉES

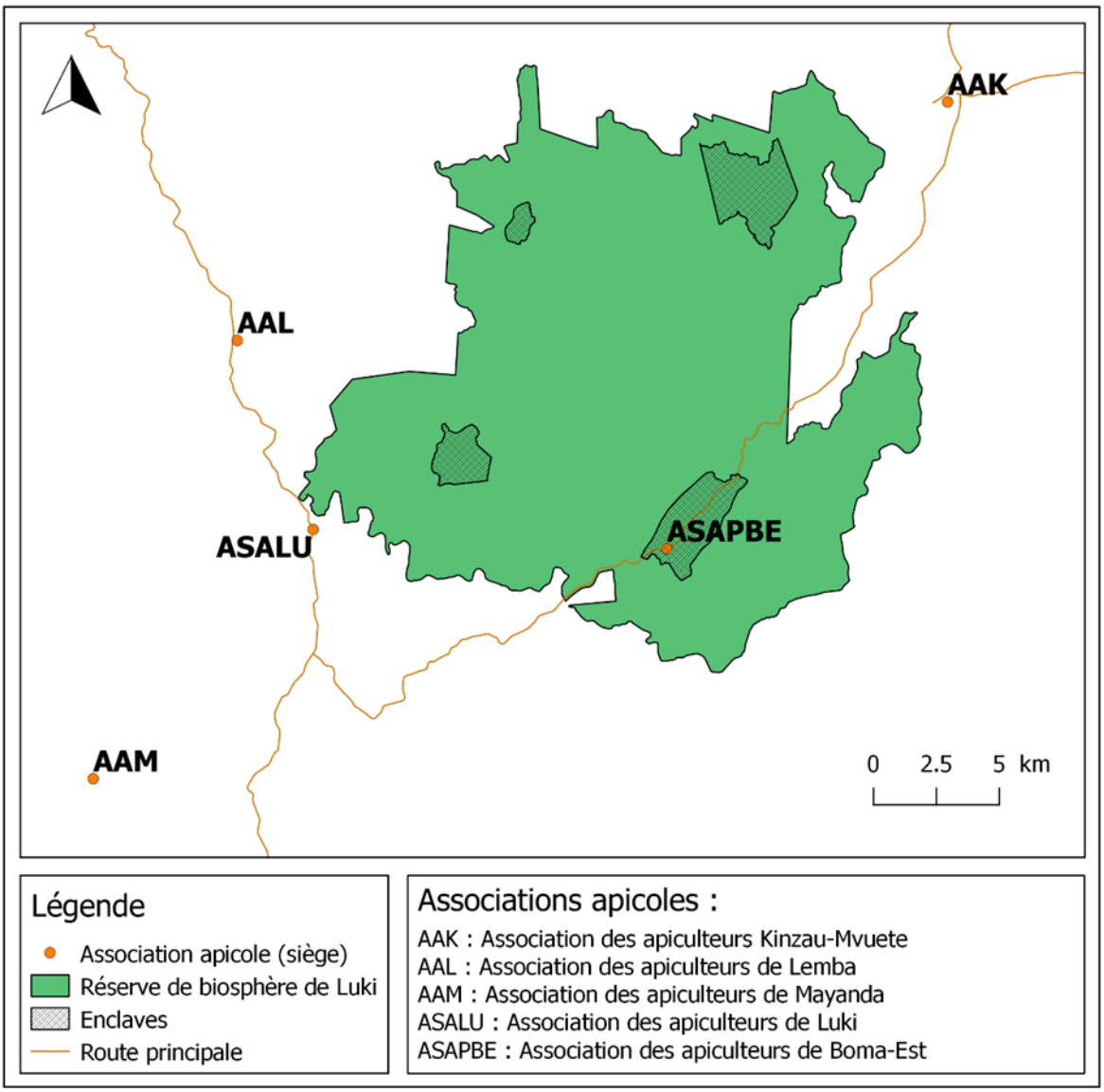

Figure 12 – *Localisation cartographique des associations apicoles enquêtées (Source : Dejace, 2019)*

ANNEXE 4 – RÉPONSES À LA QUESTION 4 (QUESTIONNAIRE SUR LES ARBRES CONSERVÉS DANS LES CHAMPS)

Tableau 23 – *Synthèse des réponses à la question 4 du questionnaire sur les arbres conservés dans les champs (cf. 3.4.1)*

Quelles sont les espèces d'arbres que vous n'abattez pas ?			Nombre	Classe d'importance commerciale (DIAF, 2017)
Nom scientifique	**Famille**	**Nom local**		
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	10	I
Prioria balsamifera	Fabaceae - Cesalpinioideae	Tola ou tola blanc	10	I
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	10	I
Entandrophragma utile	Meliaceae	Kalungi	7	I
Entandrophragma angolense	Meliaceae	Nvovo	6	I
Nauclea diderrichii	Rubiaceae	Ngulu maza	4	I
Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	4	III
Albizia spp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	3	IV
Canarium schweinfurthii	Burseraceae	Nbidi nkala	3	II
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	3	IV
Staudtia stipitata	Myristicaceae	Nsunzu menga	3	II
Anthonota macrophylla	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phosa	2	III
Piptadeniastrum africanum	Fabaceae - Mimosoideae	Nsinga	2	III
Prioria oxyphylla	Fabaceae - Cesalpinioideae	Tola rouge	2	II
Afzelia bipindensis	Fabaceae - Cesalpinioideae	Nsivu nsivu	1	I
Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	1	II
Autranella congolensis	Sapotaceae	Nkungulu	1	I
Coelocaryon botryoides	Myristicaceae	Nlomba kubi	1	IV
Dialium pachyphyllum	Fabaceae – Caesalpinioideae	Tadi nti	1	IV
Nesogordonia kabingaensis	Sterculiaceae	Nkondo finda	1	III
Ongokea gore	Olacaceae	Nsanu	1	III
Tessmannia africana	Fabaceae - Cesalpinioideae	Ngongolo ndombe	1	III
Trichilia rubescens	Meliaceae	Soko	1	IV

ANNEXE 5 – RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR LES ARBRES AVEC PRODUCTIONS UTILES

Tableau 24 – *Résultats de l'enquête sur les arbres avec productions utiles*

Nom scientifique	**Famille**	**Nom local**	**Lieu** V : village S : savane J : jachère F : forêt mature	**Nb de fois** (%)	Produits	**Nb de fois** (%)	**Usage**	**Commercialisation** A : Achat (%) V : Vente (%) P : prix unitaire	**Unités consommées**
Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	J, F	41	Chenilles	38	Alimentation	A (8) – V (21) - P : 500FC/bol	En fonction de la production
					Bois de chauffe	6	Cuisson	V (2) - P : 500FC/botte	Proportion du bois de chauffe non connue
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	J, F, S	27	Chenilles	26	Alimentation	A (6) – V (14) - P : 500FC/bol	En fonction de la production
					Ecorce	6	Médicinal (anémie, filariose, déshydratation)	/	Si besoin
					Cambium	2	Médicinal (maladies oculaires)	/	Si besoin
					Fût	2	Instruments de musique	A (2) - P : inconnu	1
Spondias mombin	Anacardiaceae	Mungienge	J, V, F, S	23	Fruits	21	Alimentation, médicinal (toux)	/	« Par hasard »
					Feuilles	5	Médicinal (fièvre, grippe, lactation faible)	/	Si besoin
					Ecorce	5	Médicinal (maladies oculaires, hémorroïdes, filariose, soins corporels)	/	Si besoin
					Chenilles	2	Alimentation	/	1 bol/saison

Sarcocephalus latifolius	Rubiaceae	Ntumbi lolo ou Ntumbi ou Ntumbi tseke	S	21	Racines	18	Médicinal (hernie, hémorroïdes, douleurs abdominales, malaria, douleurs lombaires, caries, manque d'appétit)	A (2) – V (2) - P : 2800FC/botte	Si besoin
					Ecorce	3	Médicinal (hémorroïdes)	/	Si besoin
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	J, F	20	Ecorce	15	Médicinal (anémie, déshydratation)	/	Si besoin
					Sève	5	Médicinal (douleur à l'estomac, hépatite, déshydratation)	/	Si besoin
					Bois de chauffe	2	Cuisson	/	50% bois de chauffe
Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	F, J, S	18	Ecorce	18	Médicinal (hémorroïdes, filariose, fièvre, hernies)	/	Si besoin
					Bois de chauffe	2	Cuisson	/	50% bois de chauffe
Vitex madiensis	Lamiaceae	Nfilu	S	17	Fruits	17	Alimentation, médicinal (anémie, diarrhée)	/	« Par hasard »
					Feuilles	11	Tisane, médicinal (toux, anémie)	/	Quand il n'y a pas de thé
					Racines	3	Médicinal (diarrhée, mammites)	/	Si besoin
Quassia africana	Simaroubaceae	Divonda Kadi	F	17	Tiges	17	Médicinal (malaria, douleurs abdominales, filariose, fièvre typhoïde)	A (3) - P : 2700FC/botte	Si besoin
					Feuilles	8	Médicinal (malaria, douleurs abdominales)	A (3) - P : 2700FC/botte	Si besoin
					Racines	5	Médicinal (malaria, douleurs abdominales)	/	Si besoin

Garcinia epunctata	Clusiaceae	Bangu	F	17	Ecorce	15	Médicinal (hémorroïdes, douleurs lombaires, aphrodisiaque, douleur à l'estomac)	A (3) – V (2) - P : 1000FC/botte	Si besoin
					Racines	2	Médicinal (hémorroïdes, douleur à l'estomac, aphrodisiaque)	/	Si besoin
Cola acuminata, Cola spp.	Sterculiaceae	Nkazu	F, J	15	Fruits	15	Stimulant, médicinal (malaria, zona, atténuation des effets de l'alcool, diabète, fracture, hémorroïdes)	A (5) – V (3) - P : 150FC/noix	1 fruit/jour
					Ecorce	6	Médicinal (fracture, rhumatisme)	/	Si besoin
					Racines	2	Médicinal (hernies)	/	Si besoin
Petersianthus macrocarpus	Lecythidaceae	Minzu	F, J	14	Chenilles	11	Alimentation	A (5) – V (3) - P : 500FC/bol	En fonction de la production
					Ecorce	6	Médicinal (dysenterie, foulure, furoncles, cicatrisant)	V (2) - P : 7500FC/botte	Si besoin
Carapa procera	Meliaceae	Nkazu kumbi	J, F	14	Fruits	9	Médicinal (hémorroïdes, malaria, fièvre typhoïde, diabète, hernie, constipation)	/	Si besoin
					Ecorce	9	Médicinal (hémorroïdes, douleur à l'estomac)	/	Si besoin
					Racines	2	Médicinal (hernies)	/	Si besoin
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	F, J, V	11	Ecorce	9	Médicinal (hémorroïdes)	/	Si besoin
					Bois d'œuvre	5	Construction, menuiserie	A (5) - P : 7000FC/planche	Si besoin
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	F, J	11	Bois d'œuvre	9	Construction, menuiserie	A (5) – V (3) - P : 15000FC/planche	Si besoin
					Sève	8	Médicinal (furoncles, mammites, hématomes)	/	Si besoin

Trichoscypha acuminata	Anacardiaceae	Mfuta mfuta	F, J	11	Fruits	11	Alimentation, médicinal (anémie)	/	« Par hasard »
					Ecorce	5	Médicinal (hémorroïdes)	/	Si besoin
Erythrophleum suaveolens	Fabaceae - Caesalpinioideae	Khasa	F	11	Ecorce	11	Spirituel (chasse les démons), médicinal (hémorroïdes)	/	1 écorce pour la maison
Crossopteryx febrifuga	Rubiaceae	Mvala ou Mvala tseke	S	9	Ecorce	9	Médicinal (hémorroïdes, appendicite, hernies, laxatif)	/	Si besoin
					Racines	3	Médicinal (appendicite, hernies)	/	Si besoin
					Feuilles	2	Médicinal (hernies)	/	Si besoin
Garcinia kola	Clusiaceae	Ngadiadia ou Ngadila	F	9	Fruits	9	Médicinal (coliques, malaria, stérilité), alimentation	A (3) – V (5) - P : 100FC/fruit	Si besoin
					Feuilles	2	Médicinal (caries)	/	Si besoin
					Ecorce	2	Médicinal (malaria, filariose)	/	Si besoin
					Racines	2	Médicinal (hernies)	/	Si besoin
Albizia spp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	J, F	9	Ecorce	9	Médicinal (filariose)	/	Si besoin
					Chenilles	2	Alimentation	A (2) - P : 500FC/bol	1 bol/jour pendant la saison
Adansonia digitata	Bombacaceae	Nkondo	J, V, F, S	9	Fruits	9	Alimentation	V (6) - P : 12000F/sac	Consommation rare (surtout pour vente)
Prioria balsamifera	Fabaceae - Cesalpinioideae	Tola ou tola blanc	F, J	9	Bois d'œuvre	5	Construction, menuiserie	A (5) - P : 13500FC/planche	Si besoin
					Ecorce	3	Médicinal (anémie, hernies)	/	Si besoin
					Chenilles	2	Alimentation	V (2) - P : 1000FC/bol	/
Lannea welwitschii	Anacardiaceae	Nkumbi	F, J, S	8	Ecorce	6	Médicinal (fièvre typhoïde, caries)	/	Si besoin
					Cambium	2	Médicinal (maladies oculaires)	/	Si besoin

Oncoba welwitschii	Flacourtiaceae	Kua-Kua ou Kuaku	J, F	8	Bois de chauffe	8	Cuisson	/	40% du bois de chauffe
					Fruits	2	Alimentation	/	« Par hasard »
Bridelia ferruginea	Euphorbiaceae	Muindu	S	8	Ecorce	8	Médicinal (hémorroïdes, douleurs lombaires, anémie, diarrhée hémorragique, cicatrisant)	/	Si besoin
Aidia ochroleuca	Rubiaceae	Tsani ou Tsania	F, J	6	Bois de chauffe	6	Cuisson	/	20% bois de chauffe
Canarium schweinfurthii	Burseraceae	Nbidi nkala	F, J	6	Fruits	6	Alimentation	/	« Par hasard »
Annona senegalensis	Annonaceae	Lolo ou Lolo kitseki	S	6	Fruits	5	Alimentation, médicinal (fièvre du nourrisson)	/	« Par hasard »
					Feuilles	5	Médicinal (anémie)	/	Si besoin
Hymenocardia acida	Euphorbiaceae	Mvete ou Mvete tseke	S	6	Racines	6	Médicinal (hémorroïdes, fièvre typhoïde, anémie)	/	Si besoin
					Ecorce	3	Médicinal (hémorroïdes, fièvre typhoïde)	/	Si besoin
Tetrorchidium didymostemon	Euphorbiaceae	Tsudi ba ndumba	J, F	6	Cambium	5	Médicinal (cicatrisant)	/	Si besoin
					Ecorce	2	Médicinal (cicatrisant)	/	Si besoin
Xylopia hypolampra	Annonaceae	Lukhangu ou Lukhangua	F, J	3	Bois de chauffe	3	Cuisson	/	5% bois de chauffe
Hylodendron gabunense	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phangu	F, J	3	Bois de chauffe	3	Cuisson	/	10% bois de chauffe
Zanthoxylum gilletii	Rutaceae	Nungu tsende ou Belekete	J, F, S	3	Ecorce	2	Médicinal (carie)	/	Si besoin
					Cambium	2	Médicinal (anti-venin)	/	Si besoin

Vernonia amygdalina	Asteraceae	Mundudi Ndudi	J, S, V	3	Feuilles	3	Médicinal (malaria, cicatrisant), affutage des lames	/	Si besoin
Trema orientalis	Ulmaceae	Nsengi nsengi	J, F	3	Chenilles	3	Alimentation	V (2) - P : 1000FC/bol	1 bol/saison
Irvingia gabonensis	Irvingiaceae	Mueba ou Dieba	F, J	3	Fruits	3	Alimentation	/	« Par hasard »
Croton mubango	Euphorbiaceae	Mbamba ou Dibamba	J, F	3	Ecorce	3	Médicinal (filariose, maladies de la peau)	/	Si besoin
Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	F, J	3	Bois d'oeuvre	2	Construction, menuiserie	/	Si besoin
					Chenilles	2	Alimentation	/	En fonction de la production
Macaranga spinosa ou Macaranga monandra	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	J	2	Bois de chauffe	2	Cuisson	/	10% bois de chauffe
Harungana madagascariensis	Hypericaceae	Ntunu	J, F, S	2	Cambium	2	Médicinal (fracture)	/	Si besoin
Morinda lucida	Rubiaceae	Nsiki	J	2	Feuilles	2	Médicinal (contre fausse-couche)	/	Si besoin
					Racines	2	Médicinal (coliques)	/	Si besoin
Ongokea gore	Olacaceae	Nsanu	F, J	2	Ecorce	2	Médicinal (laxatif)	/	Si besoin
Alchornea cordifolia	Euphorbiaceae	Mbunzila ou Bunzi	F, J, S	2	Feuilles	2	Médicinal (anémie)	/	Si besoin
Antrocaryon nannanii	Anacardiaceae	Mungongo	F	2	Ecorce	2	Médicinal (anémie)	/	Si besoin
Xylopia aethiopica	Annonaceae	Mukhala	F	2	Bois de chauffe	2	Cuisson	/	50% bois de chauffe
Diospyros mannii	Ebenaceae	Mukhoki	F, J	2	Tige	2	Soins dentaires	/	Secours si plus de brosse à dents

Uapaca guineensis	Euphorbiaceae	Nsamvi	F	2	Bois de chauffe	2	Cuisson	/	10% bois de chauffe
Staudtia stipitata	Myristicaceae	Nsunzu menga	F	2	Bois d'œuvre	2	Construction, menuiserie	A (2) - P : 12000FC/planche	Si besoin
Ficus mucuso	Moraceae	Kimbidi	J, F	2	Feuilles	2	Médicinal (anémie)	/	
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	F, J	2	Fleurs	2	Alimentation	/	1 bol/saison
Piptadeniastrum africanum	Fabaceae - Mimosoideae	Nsinga	F, J	2	Ecorce	2	Médicinal (douleurs abdominales)	/	Si besoin
Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	F	2	Fruits	2	Médicinal (fièvre)	/	Si besoin
Millettia versicolor	Fabaceae - Faboideae	Lubota	J, F	2	Bois de chauffe	2	Cuisson	/	Proportion du bois de chauffe non connue
Trilepisium madagascariense	Moraceae	Mungenia	F, J	2	Fruits	2	Alimentation	/	10/jour à la saison

ANNEXE 6 – RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR LES ARBRES FERTILISANTS

Tableau 25 – *Résultats de l'enquête sur les arbres fertilisants*

Nom scientifique	**Famille**	**Nom local**	**Lieu** V : village S : savane J : jachère F : forêt mature	**Nb de fois** (%)	**Score de fertilité**
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	F, J, V	12	31
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	J, F, S	11	27
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	J, F	8	19
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	F, J	6	16
Prioria balsamifera	Fabaceae - Cesalpinioideae	Tola	F, J	5	9
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	F, J	5	8
Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza	J, F	3	6
Albizia spp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	J, F	3	6
Ficus mucuso	Moraceae	Kimbidi	J, F	3	6
Carapa procera	Meliaceae	Nkazu kumbi	J, F	6	4
Sterculia tragacantha	Sterculiaceae	Nkole nkole	F, J	2	4
? (*Chrysophyllum* sp. ?)	?	Tsudi tuvi	F	2	4
Spondias mombin	Anacardiaceae	Mungienge	J, V, F, S	2	3
Xylopia hypolampra	Annonaceae	Lukhangu ou Lukhangua	F, J	2	3
Adansonia digitata	Bombacaceae	Nkondo	J, V, F, S	2	3
Oncoba welwitschii	Flacourtiaceae	Kua-Kua ou Kuaku	J, F	2	2
Alstonia boonei	Apocynaceae	Nsongoti	J	2	2
Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	F, J, S	2	2
Aidia ochroleuca	Rubiaceae	Tsani ou Tsania	F, J	2	1
Ongokea gore	Olacaceae	Nsanu	F, J	2	1

ANNEXE 7 – RÉSULTATS DE L'ENQUÊTE SUR LES ARBRES MELLIFÈRES

Tableau 26 – *Résultats de l'enquête sur les arbres mellifères*

Espèce	**Famille**	**Nom local**	**Lieu** V : village S : savane J : jachère F : forêt mature	**Nb de groupes**	**Score mellifère**	**Nectar** (nb de groupes)	**Pollen** (nb de groupes)	**Période de floraison**											
Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza	J, F	6	3	6	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Adansonia digitata	Bombacaceae	Nkondo	J, V, F, S	6	2,5	4	2	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Spondias mombin	Anacardiaceae	Mungienge	J, V, F, S	6	2,5	5	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Elaeis guineensis	Arecaceae	Diba (Palmier à huile)	J, S, V	6	3	1	6	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vernonia amygdalina	Asteraceae	Mundudi Ndudi	J, S, V	5	3	5	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vernonia conferta	Asteraceae	Mvuku mvuku	J, F	5	3	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Lannea welwitschii	Anacardiaceae	Nkumbi	F, J, S	5	2,5	3	2	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	F, J	5	3	4	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Harungana madagascariensis	Hypericaceae	Ntunu	J, F, S	5	2	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Alchornea cordifolia	Euphorbiaceae	Mbunzila ou Bunzi	F, J, S	5	2,5	3	2	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Albizia spp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	J, F	4	1,5	2	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	F, J, S	4	2,5	4	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mallotus oppositifolius	Euphorbiaceae	(Di)Tamba tamba	F, J, S	3	3	2	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Canarium schweinfurthii	Burseraceae	Nbidi nkala	F, J	3	2,5	3	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Dacryodes buettneri	Burseraceae	Nsafu kala	F, J	3	2,5	3		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga nsanga	J, F, S	3	2	3	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sarcocephalus latifolius	Rubiaceae	Ntumbi lolo ou Ntumbi ou Ntumbi tseke	S	3	2,5	3	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pterocarpus tinctorius	Fabaceae - Faboideae	Nkula	F, J	3	3	1	3	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Myrianthus arboreus	Moraceae	Mbuba	F, J	3	1,5	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pentaclethra eetveldeana	Fabaceae - Mimosoideae	Tsamu	F, J	3	2,5	3	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pteleopsis hylodendron	Combretaceae	Nkanza	F	2	3	2	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Manihot glaziovii	Euphorbiaceae	Nkuezo	V, J, S, F	2	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	F, J, V	2	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Millettia versicolor	Fabaceae - Faboideae	Lubota	J, F	2	2	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Hymenocardia acida	Euphorbiaceae	Mvete ou Mvete tseke	S	2	2,5	2	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	F	2	3	2	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vitex madiensis	Lamiaceae	Nfilu	S	2	1,5	2	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Trichoscypha acuminata	Anacardiaceae	Mfuta mfuta	F, J	2	2	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Vitex welwitschii	Lamiaceae	Nfilu nsitu ou Nfilu saka	F	2	1,5	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	J, F	2	2	1	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Macaranga spinosa (1) ou *Macaranga monandra* (2)	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	J	2	3	/	/	J	F (1)	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
								J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D (2)
Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	J, F	2	2,5	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Zanha golungensis	Sapindaceae	Phenzi ou mpenzi	F	2	2,5	2	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Zanthoxylum gilletii	Rutaceae	Nungu tsende ou Belekete	J, F, S	2	3	1	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Aidia ochroleuca	Rubiaceae	Tsani ou Tsania	F, J	1	2	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Morinda lucida	Rubiaceae	Nsiki	F	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Cola spp.	Sterculiaceae	Nkazu	F, J	1	1	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bridelia ferruginea	Euphorbiaceae	Muindu	S	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Antrocaryon nannanii	Anacardiaceae	Mungongo	F	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Croton mubango	Euphorbiaceae	Mbamba ou Dibamba	J, F	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Irvingia grandifolia	Irvingiaceae	Ntesi	F	1	2	/	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Erythrina droogmansiana	Fabaceae - Faboideae	Disumba	J	1	3	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Sterculia tragacantha	Sterculiaceae	Nkole nkole	F, J	1	2	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Irvingia gabonensis	Irvingiaceae	Mueba ou Dieba	F, J	1	3	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Entandrophragma angolense	Meliaceae	Nvovo	F, J	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	F, J	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Entandrophragma utile	Meliaceae	Kalungi	F	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Chrysophyllum lacourtianum	Sapotaceae	Mbamvu	F	1	3	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Combretum paniculatum	Combretaceae	Nsinga tsani	F, J	1	3	/	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Piptadeniastrum africanum	Fabaceae - Mimosoideae	Nsinga	F, J	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Trichilia gilgiana	Meliaceae	Soko	F	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Psychotria peduncularis	Rubiaceae	Mbolo	J	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Ficus mucuso	Moraceae	Kimbidi	J, F	1	2	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Oncoba welwitschii	Flacourtiaceae	Kuakua ou Kuaku	J, F	1	2	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Bridelia atroviridis	Euphorbiaceae	Kinduindui	J	1	?	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Prioria balsamifera	Fabaceae - Cesalpinioideae	Tola ou tola blanc	F, J	1	?	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Erythrophleum suaveolens	Fabaceae - Cesalpinioideae	Khasa	F	1	?	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
?	?	Tsambu lukaya	F, J	1	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
? (*Chrysophyllum* sp. ?)	?	Tsudi tuvi	F	1	3	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Légende

- Mois mentionné par un groupe
- Mois mentionné par deux groupes
- Mois mentionné par trois groupes
- Mois mentionné par quatre groupes ou plus
- Mois renseigné dans Couralet (2010)

ANNEXE 8 – RECENSEMENT DES ARBRES MELLIFÈRES PLANTÉS AU SEIN DES RC

Tableau 27 – *Espèces d'arbres mellifères non sauvages plantées au sein des RC*

Espèce	Famille	Nom français	Nb de groupes	Nectar (nb de groupes)	Pollen (nb de groupes)	Période de floraison											
Persea americana	Lauraceae	Avocatier	6	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Dacryodes edulis	Burseraceae	Safoutier	6	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Mangifera indica	Anacardiaceae	Manguier	6	4	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acacia auriculiformis	Fabaceae - Mimosoideae	Acacia	5	4	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Calliandra calothyrsus	Fabaceae - Mimosoideae	Calliandra	4	/	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Psidium guajava	Myrtaceae	Goyavier	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Citrus sinensis	Rutaceae	Oranger	3	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Terminalia catappa	Combretaceae	Badamier	2	1	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Coffea canephora	Rubiaceae	Caféier	2	2	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Artocarpus altilis	Moraceae	Arbre à pain	2	2	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Carica papaya	Caricaceae	Papayer	2	1	1	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Acacia mangium	Fabaceae - Mimosoideae	Acacia	2	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Theobroma cacao	Malvaceae	Cacaoyer	1	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Annona muricata	Annonaceae	Corossolier	1	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Jatropha curcas	Euphorbiaceae	Jatropha	1	1	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Moringa oleifera	Moringaceae	Moringa	1	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Inga edulis	Fabaceae - Mimosoideae	Inga	1	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Leuceana leucocephala	Fabaceae - Mimosoideae	Leuceana leucocephala	1	/	/	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D

Légende

- Mois mentionné par un groupe
- Mois mentionné par deux groupes
- Mois mentionné par trois groupes
- Mois mentionné par quatre groupes ou plus

ANNEXE 9 – INVENTAIRE DES JACHÈRES

Tableau 28 – *Inventaire de la jachère 1 (espèces, nombre d'individus par espèce, score total de chaque espèce)*

Espèce	Famille	Nom local	Nombre d'individus	Score total
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	15	7,07
Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	4	7,00
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	1	6,06
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	2	5,93
Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	5	5,40
Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	2	4,72
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	2	4,63
Macaranga spinosa	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	2	4,61
Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	2	4,61
Pteleopsis hylodendron	Combretaceae	Nkanza	2	4,50
Albizia sp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	3	4,41
Zanthoxylum gilletii	Rutaceae	Nungu tsende ou Belekete	4	4,22
Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza	3	4,19
Piptadeniastrum africanum	Fabaceae - Mimosoideae	Nsinga	1	4,11
Macaranga monandra	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	1	4,11
Pentaclethra eetveldeana	Fabaceae - Mimosoideae	Tsamu	1	3,50
Entandrophragma angolense	Meliaceae	Nvovo	1	3,50
Canarium schweinfurthii	Burseraceae	Nbidi nkala	2	3,44
Croton mubango	Euphorbiaceae	Mbamba ou Dibamba	3	3,22
Antrocaryon nannanii	Anacardiaceae	Mungongo	1	3,11
Lannea welwitschii	Anacardiaceae	Nkumbi	4	3,06
Trichilia gilgiana	Meliaceae	Soko	1	3,00
Dacryodes buettneri	Burseraceae	Nsafu kala	1	3,00
Sterculia tragacantha	Sterculiaceae	Nkole nkole	6	2,63
Alchornea cordifolia	Euphorbiaceae	Mbunzila ou Bunzi	1	2,61
Vitex welwitschii	Lamiaceae	Nfilu nsitu ou Nfilu saka	1	2,50
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	4	2,29
Carapa procera	Meliaceae	Nkazu kumbi	4	2,13
Myrianthus arboreus	Moraceae	Mbuba	3	1,50
Trema orientalis	Ulmaceae	Nsengi nsengi	2	1,27
Hylodendron gabunense	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phangu	6	1,22
Nesogordonia kabingaensis	Sterculiaceae	Nkondo finda	4	1,00
Ficus exasperata	Moraceae	Kuya	3	1,00
Celtis mildbraedii	Ulmaceae	Luniumbu	3	1,00

Afzelia bipindensis	Fabaceae - Cesalpinioideae	Nsivu nsivu	2	1,00
Melia bombolo	Meliaceae	Mufiba	1	1,00
Trilepisium madagascariense	Moraceae	Mungenia	4	0,11
Anthonota macrophylla	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phosa	2	0,00
Blighia unijugata	Sapindaceae	Nduba kote	2	0,00
Treculia africana	Moraceae	Diniania	1	0,00
Trichilia prieuriana	Meliaceae	Mbula pembe	1	0,00
Elaeis guineensis	Arecaceae	Diba (palmier à huile)	2	/

Tableau 29 – *Inventaire de la jachère 2 (espèces, nombre d'individus par espèce, score total de chaque espèce)*

Espèce	Famille	Nom local	Nombre d'individus	Score total
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	10	7,07
Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	3	7,00
Spondias mombin	Anacardiaceae	Mungienge	37	6,26
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	1	6,06
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	4	5,93
Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	13	5,40
Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	1	4,72
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	1	4,63
Macaranga spinosa	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	3	4,61
Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	1	4,61
Pteleopsis hylodendron	Combretaceae	Nkanza	1	4,50
Albizia sp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	6	4,41
Zanthoxylum gilletii	Rutaceae	Nungu tsende ou Belekete	1	4,22
Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza	3	4,19
Harungana madagascariensis	Hypericaceae	Ntunu	1	4,11
Pentaclethra eetveldeana	Fabaceae - Mimosoideae	Tsamu	5	3,50
Lannea welwitschii	Anacardiaceae	Nkumbi	6	3,06
Sterculia tragacantha	Sterculiaceae	Nkole nkole	2	2,63
Oncoba welwitschii	Flacourtiaceae	Kua-Kua ou Kuaku	1	2,62
Alchornea cordifolia	Euphorbiaceae	Mbunzila ou Bunzi	4	2,61
Ficus mucuso	Moraceae	Kimbidi	2	2,30
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	2	2,29
Carapa procera	Meliaceae	Nkazu kumbi	4	2,13
Myrianthus arboreus	Moraceae	Mbuba	1	1,50
Hylodendron gabunense	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phangu	4	1,22
Alstonia boonei	Apocynaceae	Nsongoti	2	1,06

Melia bombolo	Meliaceae	Mufiba	1	1,00
Quassia undulata	Simaroubaceae	Mupobo	1	1,00
Ficus exasperata	Moraceae	Kuya	1	1,00
Trilepisium madagascariense	Moraceae	Mungenia	1	0,11
Anthonota macrophylla	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phosa	4	0,00
Anonidium mannii	Annonaceae	Mupeve	3	0,00
Blighia unijugata	Sapindaceae	Nduba kote	3	0,00
Trichilia prieuriana	Meliaceae	Mbula pembe	1	0,00
Dacryodes edulis	Burseraceae	Nsafu	3	/
Persea americana	Lauraceae	Avocatier	6	/
Elaeis guineensis	Arecaceae	Diba (palmier à huile)	8	/

ANNEXE 10 – ESPÈCES D'ARBRES CRÉANT BEAUCOUP D'OMBRE

Tableau 30 – *Espèces dont l'ombrage créé a été jugé très important lors des inventaires des jachères*

Espèce	Famille	Nom local
Alchornea cordifolia	Euphorbiaceae	Mbunzila ou Bunzi
Anonidium mannii	Annonaceae	Mupeve
Anthonota macrophylla	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phosa
Antrocaryon nannanii	Anacardiaceae	Mungongo
Blighia unijugata	Sapindaceae	Nduba kote
Canarium schweinfurthii	Burseraceae	Nbidi nkala
Croton mubango	Euphorbiaceae	Mbamba ou Dibamba
Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda
Dacryodes buettneri	Burseraceae	Nsafu kala
Entandrophragma angolense	Meliaceae	Nvovo
Ficus mucuso	Moraceae	Kimbidi
Lannea welwitschii	Anacardiaceae	Nkumbi
Myrianthus arboreus	Moraceae	Mbuba
Oncoba welwitschii	Flacourtiaceae	Kua-Kua ou Kuaku
Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza
Sterculia tragacantha	Sterculiaceae	Nkole nkole
Treculia africana	Moraceae	Diniania
Trichilia gilgiana	Meliaceae	Soko
Trichilia prieuriana	Meliaceae	Mbula pembe
Trilepisium madagascariense	Moraceae	Mungenia
Vitex welwitschii	Lamiaceae	Nfilu nsitu ou Nfilu saka

ANNEXE 11 – REJETS DE SOUCHE

Tableau 31 – *Fréquences des espèces dont les souches rejettent dans les champs après abattis-brûlis*

Espèce	Famille	Nom local	Fréquence (%)	Score total (sans le coefficient « ombre »)
Albizia sp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	12,39	3,41
Carapa procera	Meliaceae	Nkazu kumbi	11,55	1,13
Pseudospondias microcarpa	Anacardiaceae	Nzuza	4,17	4,19
Blighia unijugata	Sapindaceae	Nduba kote	4,10	0,00
Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	4,09	3,61
Alchornea cordifolia	Euphorbiaceae	Mbunzila ou Bunzi	3,51	2,61
Anthonotha macrophylla	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phosa	3,37	0,00
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	3,24	1,29
Blighia welwitschii	Sapindaceae	Nguba nguba	2,76	0,00
Oncoba welwitschii	Flacourtiaceae	Kua-Kua ou Kuaku	2,72	2,62
Millettia versicolor	Fabaceae - Faboideae	Lubota	2,61	2,61
Sterculia tragacantha	Sterculiaceae	Nkole nkole	2,58	2,63
Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	2,57	4,40
Pteleopsis hylodendron	Combretaceae	Nkanza	2,35	3,50
Ficus mucuso	Moraceae	Kimbidi	2,34	2,30
Hylodendron gabunense	Fabaceae - Caesalpinioideae	Phangu	2,21	0,22
Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	2,14	7,00
Pycnanthus angolensis	Myristicaceae	Nlomba	2,07	3,72
Dialium pachyphyllum	Fabaceae – Caesalpinioideae	Tadi nti	1,99	0,00
Ficus exasperata	Moraceae	Kuya	1,80	0,00
Lannea welwitschii	Anacardiaceae	Nkumbi	1,72	3,06
Zanthoxylum gilletii	Rutaceae	Nungu tsende ou Belekete	1,57	3,22
Myrianthus arboreus	Moraceae	Mbuba	1,52	1,50
Markhamia tomentosa	Bignoniaceae	Ndawa	1,33	0,00
Cola bruneelii	Sterculiaceae	Madioni madioni	1,18	0,00
Tetrapleura tetraptera	Fabaceae - Mimosoideae	Kiaka	1,12	0,00
Millettia drastica	Fabaceae - Faboideae	Kodia kodia	1,04	0,00
Mallotus oppositifolius	Euphorbiaceae	Ditamba tamba ou Litamba tamba ou Tamba tamba	0,97	4,00
Hymenocardia ulmoides	Euphorbiaceae	Mvala tseke	0,93	0,00
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	0,79	6,07
Aidia ochroleuca	Rubiaceae	Tsani ou Tsania	0,78	2,44
Anonidium mannii	Annonaceae	Mupeve	0,78	0,00

Alstonia boonei	Apocynaceae	Nsongoti	0,75	0,06
Prioria balsamifera	Fabaceae - Cesalpinioideae	Tola ou tola blanc	0,72	2,16
Vitex welwitschii	Lamiaceae	Nfilu nsitu ou Nfilu saka	0,68	2,50
Anthocleista vogelii	Loganiaceae	Mvuku mvuku	0,68	0,00
Funtumia africana	Apocynaceae	Ndimbu ndimbu	0,67	0,00
Albizia ferruginea	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa di tseke	0,63	0,00
Bridelia atroviridis	Euphorbiaceae	Kinduindui	0,61	1,00
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	0,57	3,63
Pentaclethra eetveldeana	Fabaceae - Mimosoideae	Tsamu	0,55	2,50
Sarcocephalus latifolius	Rubiaceae	Ntumbi lolo ou Ntumbi ou Ntumbi tseke	0,41	4,66
Petersianthus macrocarpus	Lecythidaceae	Minzu	0,40	1,30
Trilepisium madagascariense	Moraceae	Mungenia	0,37	0,11
Spondias mombin	Anacardiaceae	Mungienge	0,36	5,26
Chrysophyllum africanum	Sapotaceae	Lenge	0,31	?
Afzelia bipindensis	Fabaceae - Cesalpinioideae	Nsivu nsivu	0,31	0,00
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	0,30	5,06
Psidium guajava	Myrtaceae	Goyavier	0,26	/
Ganophyllum giganteum	Sapindaceae	Nzembila	0,24	0,00
Paropsia guineensis	Passifloraceae	Nbie bie	0,22	0,00
Pterocarpus tinctorius	Fabaceae - Faboideae	Nkula	0,22	3,00
Holarrhena congolensis	Apocynaceae	Ndimbu ndimbu tseke	0,21	0,00
Dacryodes edulis	Burseraceae	Nsafu	0,21	/
Canarium schweinfurthii	Burseraceae	Nbidi nkala	0,21	3,44
Macaranga monandra	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	0,19	3,11
Vernonia conferta	Asteraceae	Mvuku mvuku	0,19	3,00
Macaranga spinosa	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	0,15	3,61
Terminalia superba	Combretaceae	Limba	0,14	4,93
Dracaena arborea	Liliaceae	Diba di nzambi	0,14	0,00
Diospyros sp.	Ebenaceae	Mukhoki	0,13	0,11
Bridelia ferruginea	Euphorbiaceae	Muindu	0,13	3,56
Xylopia sp.	Annonaceae	Lukhangu ou Lukhangua	0,11	?
Tetrorchidium didymostemon	Euphorbiaceae	Tsudi ba ndumba	0,11	0,44
Antrocaryon nannanii	Anacardiaceae	Mungongo	0,11	3,11
Piptadeniastrum africanum	Fabaceae - Mimosoideae	Nsinga	0,11	3,11
Inconnu	?	?	0,11	/
Melia bombolo	Meliaceae	Mufiba	0,10	0,00
Trichilia prieuriana	Meliaceae	Mbula pembe	0,03	0,00
Celtis mildbraedii	Ulmaceae	Luniumbu	0,03	0,00
Persea americana	Lauraceae	Avocatier	0,03	/

ANNEXE 12 – PLANTULES ISSUES DE SEMIS OU DRAGEONS

Tableau 32 – *Présence des espèces dont des plantules ont été observées dans les champs*

Espèce	Famille	Nom local	Nb de champs où l'espèce fut observée (sur 10 champs)	Score total
Trema orientalis	Ulmaceae	Nsengi nsengi	5	0,27
Alchornea cordifolia	Euphorbiaceae	Mbunzila ou Bunzi	4	1,61
Ricinodendron heudelotii	Euphorbiaceae	Nsanga Nsanga	3	6,07
Harungana madagascariensis	Hypericaceae	Ntunu	2	3,11
Musanga cecropioides	Moraceae	Nsenga	2	5,06
Croton sylvaticus	Euphorbiaceae	Dibimbi ou Dibinda	2	7,00
Milicia excelsa	Moraceae	Kambala	2	1,29
Albizia sp.	Fabaceae - Mimosoideae	Kasa kasa	2	3,41
Pteleopsis hylodendron	Combretaceae	Nkanza	2	3,50
Blighia unijugata	Sapindaceae	Nduba kote	1	0,00
Antiaris toxicaria	Moraceae	Tsangu	1	3,61
Prioria balsamifera	Fabaceae - Cesalpinioideae	Tola ou tola blanc	1	2,16
Millettia drastica	Fabaceae - Faboideae	Kodia kodia	1	0,00
Macaranga monandra	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	1	3,11
Markhamia tomentosa	Bignoniaceae	Ndawa	1	0,00
Pentaclethra macrophylla	Fabaceae - Mimosoideae	Mvanza	1	4,40
Tetrorchidium didymostemon	Euphorbiaceae	Tsudi ba ndumba	1	0,44
Macaranga spinosa	Euphorbiaceae	Nsiasia ou Nsasa	1	3,61
Xylopia hypolampra	Annonaceae	Lukhangu ou Lukhangua	1	0,32
Vernonia conferta	Asteraceae	Mvuku mvuku	1	3,00
Ceiba pentandra	Bombacaceae	Nfuma	1	3,63
Canarium schweinfurthii	Burseraceae	Nbidi nkala	1	3,44

ANNEXE 13 – CARACTÉRISTIQUES ET ACCORDS DE SÉCURISATION DES RUCHERS CONCENTRÉS

Tableau 33 – *Caractéristiques et accords de sécurisation de 10 RC (AD : ayant droit, P : propriétaire, L : locataire, AR : apiculteur-relais, ND : non défini)*

Nom du RC (Association)	Kizulu (AAK)	Kiyalala (AAK)	Kiza (ASAPBE)	Kinkudu (ASAPBE)	Manterne (ASALU)	Mangala 1 (ASALU)	Lovo (AAM)	Khandu-Lemba (AAM)	Agrifor (AAL)	Kitoyota (AAL)
Nombre d'apiculteurs	4	10	10	3	6	4	11	10	5	5
Nombre de ruches	7	24	18	15	23	34	21	10	5	11
Surface (ha)	0,5	1,5	1	2	2	2	2	2	1,5	0,5
Densité de ruches (ruches/ha)	14	16	18	7	11	17	10	5	3	22
Type de terrain	Savane reboisée (2014) + Jachère 5 ans	Jachère 10 ans	Jachère 6 ans	Jachère 8 ans	Jachère + 20 ans avec fruitiers anciennement plantés	Jachère 15 ans + jeune jachère avec fruitiers	Savane reboisée (2014)	Jachère 7 ans	Verger diversifié	Savane reboisée (avant 2005) + verger diversifié
Potentiel mellifère	Bon	Bon	Sursaturé	Bon	Bon	Saturé	Saturé	Bon	Saturé	Saturé
Profil du bailleur	AD (chef de lignage) non-apiculteur	AD non-apiculteur	AD indirect (fils d'AD) non-apiculteur	AD (chef de lignage) non-apiculteur	P (neveu du défunt acheteur), AR	P (acheteur), président ASALU	L, chef de village, président AAM	AD, AR	P (acheteur) non-apiculteur	P (acheteur), président AAL
Contrat écrit	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Oui	Oui	Non	Non	Non
Signataires (Bailleur – Apiculteurs)	AD – AR	/	3 (AD + épouse + frère) – AR	3 (AD + 2 frères) – apiculteurs	/	P – Association	Locataire – apiculteurs	/	/	/
Durée de sécurisation	Indéterminée	20 ans, renouvelable	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	Indéterminée	ND	Indéterminée	ND	Indéterminée
Redistribution des fruits	10%	10%	40%	10%	30%	Apiculteurs non autorisés à planter des fruitiers	Apiculteurs non autorisés à planter des fruitiers	10%	ND	Pas de plantation de fruitiers par les apiculteurs (verger saturé)
Redistribution de miel	ND	10%	8l	10%	10%	10%	10% (au locataire)	10%	10%	/

ANNEXE 14 – ETUDE DU SYSTÈME AGRICOLE

1. Système agricole de Joseph Simba

Superficie totale actuelle (13/05/2019) : 13 429 m^2 (1,3 ha) Nombre de parcelles actuellement cultivées : 8

Tableau 34 – *Parcelles cutlivées de Joseph Simba et leurs caractéristiques (FM : forêt mature, A-B : abattis-brûlis)*

Type de culture	Surface (m^2)	Date d'installation	Historique, Champ actuel, Perspectives futures d'occupation de la parcelle	Itinéraire cultural	Présence d'arbres	Remarques
Bananiers	1 200	Il y a ± 15 ans.	FM → Bananiers pendant ± 15 ans mais abandon à cause du charançon du bananier. Arbres fruitiers (safoutiers, avocatiers) plantés il y a 7 ans. → Reprise de la culture de bananiers en novembre 2018.	- Installation par A-B (pour le premier champ de bananiers). - Champ peu entretenu. Présence importante d'adventices et de régénérations ligneuses.	Quelques arbres non abattus lors de l'installation (ex : *Prioria balsamifera*, *Milicia excelsa*, *Pycnanthus angolensis*) + arbres issus de régénérations (ex : *Ricinodendron heudelotii*, *Musanga cecropioides*) + arbres fruitiers plantés.	
Manioc 1	6 579	10/2017	Jachère (7 ans) → Manioc	- Installation par A-B. - Maïs semé 10/2017 et récolté 02/2018. - Niébé semé 02/2018 et récolté en 05/2018. - 2 sarclages : 11/2017 et 07/2018. - Récolte du manioc en cours depuis 01/2019.	/	
Manioc 2	1 000	02/2018	Jachère (±15 ans) → Manioc → Jachère (±15 ans) → Manioc	- Installation par A-B. - Maïs semé 02/2018 et récolté 07/2018. - Niébé semé 02/2018 et récolté 05/2018. - 2 sarclages : 05/2018 et 10/2018. - Récolte du manioc en cours depuis 02/2019	/	Champ situé sur une zone de bas-fond.

Manioc 3	2 047	10/2018	Jachère 5 ans → Manioc	- Installation par A-B. - Maïs semé 10/2018 et récolté 03/2019. - Patate douce plantée 12/2018 et récoltée 05/2019. - Sarclage : 12/2018. Deuxième sarclage prévu en saison sèche.	/	
Piments / Bananiers	100	10/2018	Installation sur l'emplacement d'un ancien four à charbon de bois.	-Piments et bananiers plantés en même temps, un peu après la fin du four à charbon de bois. -Après la récolte des piments, la petite parcelle restera un champ de bananiers.	/	
Tabac	400	01/2019	FM où carbonisation durant quelques années → Tabac → Jachère → Tabac ou manioc (manioc si fertilité insuffisante)	-Installation par A-B. -2 sarclages réalisés (dates ?) - Récolte prévue de mai à août 2019.	/	
Manioc 4	1 722	03/2019	FM → Manioc → Jachère 7 ans → Manioc	- Installation par A-B. - Maïs semé 03/2019. - Niébé semé 03/2019. - Sarclage en cours (05/2019).	/	
Piments	381	04/2019	Canne à sucre → Jachère (10 ans) → Bananiers (5 ans) mais champ abandonné et reprise de la jachère → Piments → jachère → piments (car point d'eau)	- Installation par A-B. - Présence dans le champ de quelques bananiers protégés du feu, issus du champ précédent. -Début de la récolte prévue 2 mois après le semis, étalée sur 6 mois.	/	Proximité d'un point d'eau, permettant l'arrosage en saison sèche.

2. Système agricole de Daniel Tandu

Superficie totale actuelle (13/05/2019) : 18 716 m^2 (1,9 ha) Nombre de parcelles actuellement cultivées : 13

Tableau 35 – *Parcelles cutlivées de Daniel Tandu et leurs caractéristiques (FM : forêt mature, A-B : abattis-brûlis)*

Type de culture	Surface (m^2)	Date d'installation	Historique, Champ actuel, Perspectives futures d'occupation de la parcelle	Itinéraire cultural	Présence d'arbres	Remarques
Caféiers	2 008	Il y a ± 30 ans.	FM → caféiers + arbres fruitiers (safoutiers, orangers, avocatiers) et bananiers plantés quelques années après les caféiers.	- Installation par A-B. - Sarclage avant la récolte du café (juillet).	- Quelques arbres non abattus lors de l'installation (ex : *Ceiba pentandra*, *Milicia excelsa*) + arbres issus de régénérations d'espèces à bois d'œuvre + arbres fruitiers plantés.	Récolte du café anecdotique (100 kg/an) car absence de marché.
Bananiers 1	1 362	Il y a ± 20 ans.	FM → Bananiers + arbres fruitiers (safoutiers) plantés il y a ± 10 ans.	- Installation par A-B.	- Tous les arbres ont été coupés lors de l'A-B mais présence d'arbres issus de régénérations d'espèces à bois d'œuvre, protégées (*Milicia excelsa*, *Pycnanthus angolensis*).	
Bananiers 2	927	Il y a ± 15 ans.	FM → Bananiers + taro (culture annuelle)	- Installation par A-B. - Densité faible de taro, planté et récolté chaque année, durant la saison sèche.	- Tous les arbres ont été coupés lors de l'A-B mais présence d'arbres issus de régénérations d'espèces à bois d'œuvre, protégées.	

Manioc 1	2 500	10/2016	Jachère (8 ans) → Manioc → Jachère → Manioc	- Installation par A-B. - Maïs semé 10/2016 et récolté 02/2017. - Niébé semé 10/2016 et récolté 01/2017. - Sarclages : 01/2017 et 07/2017. - Récolte du manioc depuis 10/2017.	/	Des variétés traditionnelles et modernes de manioc sont généralement cultivées ensemble. La récolte des variétés modernes est souvent terminée 2 ans après la plantation tandis que les variétés anciennes sont récoltées jusqu'à 3 ans après la plantation (voir +).
Manioc 2	3 935	10/2017	FM → Manioc → Jachère (8 ans) → Manioc	- Installation par A-B. - Deux cycles de maïs : semis 10/2017 et récolte 03/2018 + semis 10/2018 et récolte 03/2019. - Deux cycles de niébé : semis 10/2017 et récolte 01/2018 + semis 10/2018 et récolte 01/2019. - 2 sarclages : 01/2018 et 09/2018. -Récolte du manioc depuis 10/2018.	/	
Manioc 3	2 933	10/2018	Jachère (7 ans) → Manioc	- Installation par A-B. - Maïs semé 10/2018 et récolté 03/2019. - Niébé semé 10/2018 et récolté 01/2019. - Sarclages : 12/2018. Deuxième sarclage prévu en saison sèche.	Présence d'un *Milicia excelsa*, non abattu lors de l'installation.	

Manioc 4	906	10/2018	(Jachère de 3 ans → Manioc) × 10 → Jachère (3 ans) → Manioc → Jachère (3 ans) → Manioc	- Installation par A-B. - Maïs semé 10/2018 et récolté 03/2019. - Arachides semées 10/2018 et récoltées 02/2019. - Niébé semé 02/2019.	/	Champ situé en fond de vallée, sur une lisière entre savane et jachère.
Manioc 5	453	10/2018	Manioc → Jachère (6 ans) → Manioc	- Installation par A-B. - Maïs semé 10/2018 et récolté 03/2019. - Arachides semées 10/2018 et récoltées 02/2019. -Niébé semé 01/2019.	/	//
Taro	500	10/2018	Manioc → Jachère (7 ans) → Taro	- Installation par A-B. - Taro planté à forte densité. - Récolte à partir de 9 mois après plantation.	Présence d'un *Lannea welwitschii* non abattu lors de l'installation car trop gros.	
Tabac 1	440	10/2018	FM → Manioc → Tabac × 5	- Installation par A-B. - Tabac récolté de janvier à avril (récolte terminée). - Patate douce plantée 10/2018, récolte prévue 05/2019. - Amarantes et aubergines semées 10/2018.	/	Le tabac y est cultivé pour la cinquième année consécutive. Chaque année, entre 2 cultures de tabac, la parcelle est nettoyée par le feu.
Tabac 2	1 096	01/2019	Jachère (10 ans) → Manioc → Tabac → Tabac × 3 (tant que le sol est fertile, tabac cultivé chaque année)	- Installation par A-B. - Récolte du tabac de 04/2019 à 07/2019. - 2 sarclages (dates non connues).	/	

Arachides / Maïs	622	04/2019	Jachère (3 ans) → Arachides / maïs → Manioc planté 10/2019	- Récolte des arachides et du maïs prévue en saison sèche. - Sarclage 05/2019.	/	Champ situé en fond de vallée, sur une lisière entre savane et jachère.
Haricots	1 034	05/2019	FM → Bananiers (4 ans) → Jachère (3 ans) → Haricots	- Installation : défrichage → semis → abattage (PAS d'incinération). - Récolte prévue 08/2019.	/	

ANNEXE 15 – LEXIQUE EN LANGUE LOCALE

Ce lexique a été constitué sur le terrain, afin de faciliter les échanges lors des différentes enquêtes. Il présente les mots les plus employés par la population villageoise pour qualifier différentes notions. Le dialecte local est le kimbala, une variante du kiyombe, la langue des bayombe. Le kiyombe est considéré par Mbadu Kumbu (2012) comme un dialecte du kikongo, une des langues nationales de la RDC. Aujourd'hui, à Kizulu-Sanzi, le kimbala n'est plus pratiqué à l'état pur mais est influencé par d'autres dialectes de la région, comme le kindibu, par le kikongo *mono kutuba* (littéralement « Moi, je dis »), une forme de kikongo normalisée par l'administration coloniale (N'Teba Mbengi, 2010), ainsi que par le lingala. Il est donc difficile de dire à quel dialecte/langue les mots collectés appartiennent.

Vocabulaire socio-démographique

Ancêtre (qui donne son nom au lignage)	Nkulu
Le chef de lignage, le chef de famille	Mfumu a dikanda Mfumu a kingudi
Le chef de ménage	Mfumu a nzo
Le clan	Mvila
Le matrilignage majeur, la famille	Dikanda
Le matrilignage mineur, la famille	Kingudi
Le ménage, la maison	Nzo
Le village	Buala

Vocabulaire agro-écologique

L'arbre ou la tige	Nti (pl : Minti)
Le bois d'œuvre	Nti Mabaya (Minti Mimabaya)
Le bois de chauffe	Lukuni (pl : Zikhuni)
Le cambium	Difuindi
Le champ cultivé	Nsole (pl : Misole) Tsola (pl : Zitsola)
Les chenilles	Bimpiatu (sg : Kipiatu)
L'eau.	Maza. Ce terme est également utilisé pour désigner la sève du parasolier *Musanga cecropioides* (obtenue en sectionnant les racines échasses), semblable à de l'eau.
L'écorce	Muila (pl : Mila)
La feuille (d'un arbre)	Dikaya (pl : Makaya)
La fleur (d'un arbre)	Mvuma (pl : Zimvuma)
La forêt (terme générique pouvant se référer à la forêt mature, aux jachères, ainsi qu'aux espaces cultivés)	Finda (pl : Zifinda)
La forêt mature	Disaka (pl : Masaka) Finda nene Phila (pl : Ziphila)
Le fruit (d'un arbre)	Dikundi (pl : Makundi)

	Nbuma (pl : Zimbuma)
La jachère	Divutu (pl : Mavutu)
La racine	Muanzi (pl : mianzi)
La savane	Tseke
La sève	Maka