

Analyse des initiatives de restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale à l'aune des dynamiques agricoles et foncières

Adrien Peroches

▶ **To cite this version:**

Adrien Peroches. Analyse des initiatives de restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale à l'aune des dynamiques agricoles et foncières. Géographie. AgroParisTech, 2025. Français. ⟨NNT : 2025AGPT0008⟩. ⟨tel-05540538⟩

HAL Id: tel-05540538

https://pastel.hal.science/tel-05540538v1

Submitted on 6 Mar 2026

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.



HAL Authorization

NNT: 2025AGPT0008

THESE DE DOCTORAT

pour obtenir le grade de

Docteur d'AgroParisTech

Spécialité : Géographie

École doctorale n°581
Agriculture, alimentation, biologie, environnement et santé (ABIES)

par

Adrien PEROCHES

Analyse des initiatives de restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale à l'aune des dynamiques agricoles et foncières

Directeur de thèse : **Jean-Marie PAILLAT**
Co-encadrants de thèse : **Marc OSWALD, Guillaume LESCUYER & Michel VAILLANT**
Tuteur : **Corentin LUCAS**

Thèse présentée et soutenue à Angers, le 5 décembre 2025

Membres du jury avec voix délibérative

Moïse TSAYEM DEMAZE, Professeur, Université du Mans	Président & Rapporteur
Johan OSZWALD, Professeur, Université Rennes 2	Rapporteur & Examinateur
Aida CUNI-SANCHEZ, Maîtresse de conférences, Norwegian University of Life Sciences (Novège)	Examinatrice
Claude GARCIA, Professeur, ETH Zurich (Suisse)	Examinateur
Laurent GAZULL, Chercheur, CIRAD	Examinateur
Alain KARSENTY, Chercheur (assimilé Professeur), CIRAD	Examinateur
Maya LEROY, Ingénieure de recherche, AgroParisTech	Examinatrice
Raphaël TSANGA, Expert Senior (Docteur), FAO	Examinateur

UR ADI-Suds - ISTOM
4 rue Joseph Lakanal, 49000 Angers

Analyse des initiatives de restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale à l'aune des dynamiques agricoles et foncières

Thèse réalisée par Adrien PEROCHES,
au sein de
Agrarian Systems Consulting
430 Chemin de l'hirondelle
34170 Castelnau-le-Lez

L'Unité de Recherche ADI-Suds de l'ISTOM
4 rue Joseph Lakanal
49000 Angers

L'Unité Propre de Recherche Forêts & Sociétés du CIRAD
Campus international de Baillarguet
34398 Montpellier Cedex 5



Photo : Lescuyer, 2022

Avant-propos

Cette thèse a été réalisée dans le cadre d'une Convention Industrielle de Formation par la Recherche (CIFRE) et préparée au sein de l'entreprise Agrarian Systems Consulting, l'UR ADI-Suds de l'ISTOM et l'UPR Forêts et Sociétés du CIRAD.

Elle a été dirigée par Jean-Marie Paillat (UR ADI-Suds – ISTOM), Marc Oswald (UR ADI-Suds – ISTOM), Guillaume Lescuyer (UPR Forêts et Sociétés – CIRAD), Michel Vaillant (UR ADI-Suds – ISTOM) et Corentin Lucas (Agrarian Systems Consulting).

Enfin, cette thèse a bénéficié des financements de l'Association Nationale de la Recherche et de la Technologie (ANRT) au titre de la convention 2021/1614, de l'entreprise Agrarian Systems Consulting, de l'ONG ULB Coopération, du Fond Français pour l'Environnement Mondial (FFEM) au titre de la convention CZZ 2123.01, de l'ISTOM et du CIRAD.

Remerciements

Les lignes qui suivent sont principalement basées sur les propos de plusieurs centaines d'agriculteurs et d'agricultrices, interrogés depuis plus de dix ans en Afrique centrale. Si ma formation initiale me destinait à travailler au service des agriculteurs du Sud, je me demande en écrivant ces lignes si, finalement, au travers toutes ces heures passées en RDC et au Cameroun, ce ne sont pas ces hommes et ces femmes qui m'auront rendu service, bien plus que l'inverse. Ainsi, mes premières pensées se dirigent vers ces agriculteurs et agricultrices, qui, faisant face à une montagne de difficultés et d'injustices, se battent chaque jour, houes et machettes à la main, pour assurer un avenir à leurs familles. Depuis 2012, sans interruptions, ils et elles m'auront offert nombre de leçons de vie et de moments inoubliables, pour lesquels je leur suis profondément reconnaissant.

Si ce cheminement humain et scientifique a pu avoir lieu, c'est en premier lieu grâce à Régis Peltier, Emilien Dubiez puis Pascal Cuny qui m'auront donné la chance de vivre et de travailler en Afrique centrale. Du bureau rempli de livres et de rapports en tout genre de Régis à Baillarguet aux marchés de bois de feu de Kinshasa avec Emilien, merci à vous trois de m'avoir donné une chance et d'avoir partagé votre passion pour les forêts et les pratiques agroforestières.

Plus récemment, si cette thèse a un jour pris forme, c'est grâce à mes amis, et néanmoins collègues, Hugo & Corentin, qui auront consenti à m'accorder du temps et de l'énergie, ainsi qu'à prendre le risque de lancer leur entreprise dans l'aventure doctorale, merci à vous ! Cette « idée originale » de Ludovic Andrès, que je remercie bien évidemment, aura probablement donné quelques cheveux blancs à Jean-Marie Paillat, Marc Oswald, Guillaume Lescuyer, Michel Vaillant et Corentin Lucas qui ont accepté de partager leurs connaissances avec moi. Les nombreux échanges que l'on aura pu avoir auront rendu cette thèse non seulement réelle mais également passionnante et stimulante, merci à vous pour cet engagement !

La collecte de données de cette thèse aura reposé sur l'aide nombreuses personnes, en RDC et au Cameroun. J'ai une pensée particulière pour le staff d'ULB Coopération, sans qui cette thèse aurait logistiquement été impossible, merci à Ernest Muanda, Florian Delespesse, Emmanuel Nkila, Alfred Kuyengisa, John Ngoma, Joël Vunzi, Costa Ndekani, Laurent Kikeba, Abraham Mukueri, Mathonet Nkuba, Daddy Makaya et bien sûr, Jeancy Diyazola, qui m'a pris sous son aile et offert sa confiance. Un grand merci également, pour leurs divers appuis et pour les bons moments partagés sur le terrain ou au bureau à Simon Diowo, Timothée Yamba Yamba, Jonathan Matota,

Benjamin Bisimwa, Philippe Guizol, Christian Fotso, Christian Tatchi, Thérèse Nzau Binda , Hardy Luyeye Liongo, Maëlle Le Bars, Honoré Bonbon, Samuel Mitais, Ernestine Tipi, Rachel Botulu et Christian Eranema.

Cette thèse doit également beaucoup aux échanges que j'ai pu avoir avec de nombreux chercheurs, notamment les membres de mon comité de suivi individuel et de la direction d'ABIES, Ivan Sache, Alexandre Pery, Cédric Vermeulen, Lucie Temgoua, et Isabelle Michel que je remercie plus particulièrement pour ses appuis et encouragements réguliers à Montpellier. J'ai également une pensée pour les collègues des UR ADI-Suds à Angers et Forêts & Sociétés à Montpellier qui m'ont toujours accueilli avec bonne humeur et générosité.

Je remercie également les enseignants de l'IRC et les experts de DEFIS, pour ma formation initiale mais aussi pour les conversations entre deux portes, toujours riches et instructives depuis lors. Je pense notamment à Olivier Philippon, Elisabeth Rasse-Mercat, Pierre Leray, Christian Baranger, Marie-Jeanne Vallony et Claire Marsden. Un merci particulier à Laurent Tézenas Du Montcel pour ses précieux conseils durant tout le processus de thèse.

Parmi les alliés au sein du monde de la recherche, je souhaite remercier plus particulièrement Adeline Fayolle, pour son coaching scientifique, humain et amical, de Gembloux à Montpellier, qui m'aura été si précieux. Ces lignes sont aussi l'occasion d'avoir une pensée pour Sylvie Gourlet-Fleury, dont l'engagement admirable et la passion pour les forêts d'Afrique centrale auront été une source d'inspiration. Enfin, un grand merci à Emmanuelle Mazzini pour son aide avec les multiples et toujours plus folles procédures administratives auxquelles j'ai été confronté à Montpellier.

Ces travaux m'ont parfois amené en limites de compétences, notamment pour retrouver et créer des réflexes sur R et Qgis. Un grand merci pour leur aide précieuse à Gauthier Ligot (dont les coaching thèses entre deux longueurs de grandes voies des Calanques et du Caroux ont été riches et motivants dans mes printemps de doute) et à Clarisse Vautrin, toujours disponible pour un coup de main et une formation au pied levé.

Ces trois années auront aussi été l'occasion d'échanger avec d'autres doctorants, dans de nombreux moments scientifiques mais surtout amicaux. Un grand merci à Alexia Dayet, Théo Martin, Sarah Belalia, Eliott Maurent et Augustine Rémy pour ces bons moments partagés.

Au-delà de la science, de nombreux amis (les hiboux, les mégères, les grimpeurs, l'équipe de l'IRC, celle de l'IUT, les vieux copains angevins, etc.) m'auront accompagné de près ou de loin dans ce processus, sans pouvoir tous les citer, je les remercie, et j'espère qu'ils se reconnaîtront ! Un petit merci particulier à mes colocs d'Assas et à Manon et Sammy à Angers, qui m'ont supporté même ronchon dans les moments où je me suis demandé quelle mouche m'avait piqué d'aller m'embarquer dans cette galère.

Il est évident que l'ensemble de ce cheminement n'aurait pas été possible sans l'appui de mes parents Annick & Patrick et de mes sœurs, Elodie, Marie & Clarisse, ainsi que leurs conjoint.e.s respectifs, qui m'auront encouragé et accompagné dans mes études, et aussi dans mes départs et mes nombreux mouvements professionnels. Un grand merci à eux pour leur regard bienveillant ! Une petite pensée également pour les *Joubert runners*, qui avec le projet marathon 2025 auront rythmé et accompagné ma dernière année de thèse, et qui, peut-être sans le savoir m'auront bien aidé à rédiger. Enfin, un immense merci à AnneCha d'avoir accepté de se lancer dans un bout de chemin avec moi, quand bien même je n'étais pas loin de commencer une dernière année de thèse, et évidement pour son grand soutien ces derniers mois !

Communications scientifiques réalisées durant la thèse

Revues à comité de lecture

Peroches Adrien, Dubiez Emilien, Fayolle Adeline, Koutika Lydie-Stella Koutika, Mapenzi Neville, Vermeulen Cédric, Oswald Marc & Lescuyer Guillaume. « From Tree Fellers to Planters: A Systematic Review of Forest Restoration Initiatives Involving Local Populations in Central Africa ». *Small-scale Forestry*, 2025, 24, pp. 1-34. ⟨10.1007/s11842-025-09586-6⟩ ; ⟨hal-05076630⟩

Peroches Adrien, Dubiez Emilien, Bisimwa Benjamin, Oswald Marc, Paillat Jean-Marie, Lucas Corentin & Lescuyer Guillaume. « Learning from agrarian dynamics to tailor community-led forest restoration in the Tshopo province, Democratic Republic of the Congo ». *International Forestry Review,* 2025, 27(1), pp.1-14. ⟨hal-05114019⟩

Mangaza Lisette, Batsi Germain, Peroches Adrien, Masson Claire, Sonwa Denis, Lhoest Simon, Makana Jean-Remy, Hubau Wannes, Lejeune Philippe & Fayolle Adeline. « The forest–agriculture interface and the drivers of deforestation in the inner Congo basin ». *Trees, Forests and People*, 2026, 23, pp. 1-12 ⟨10.1016/j.tfp.2025.101126⟩

Autres communications écrites

Awono Abdon, Assembe-Mvondo Samuel, Tsanga Raphaël, Guizol Philippe & Peroches Adrien. « Restauration des paysages forestiers et régimes fonciers au Cameroun : Acquis et handicaps ». *Document Occasionnel 10. Bogor, Indonésie : Centre de recherche forestière internationale (CIFOR) ; et Nairobi, Kenya : Centre international de recherche en agroforesterie (ICRAF)*, 2023. ⟨10.17528/cifor-icraf/009035⟩ ; ⟨hal-05151212v1⟩

Peroches Adrien, Mallet Bernard, Chesnes Marion, Dubiez Emilien, Guizol Philippe, Lescuyer Guillaume & Peltier Régis. « Enjeux de l'implication des populations locales dans les initiatives de restauration forestière en Afrique centrale ». *Note de Politique du Comité Scientifique et Technique Forêts de l'Agence Française de Développement N°4*, 2024. ⟨https://www.cst-foret.org/ressource/note-de-politique-no4-enjeux-de-limplication-des-populations-locales-dans-les-initiatives-de-restauration-forestiere-en-afrique-centrale/⟩

Lescuyer Guillaume, Peroches Adrien & Chesnes Marion. « Chapitre 8 – Communautés et communs : une assimilation souvent trompeuse ». *In : Vivre la forêt, Tassin J. (Coord., with Boutinot, L., Guizol, P., Perrotton, A., et Tankam, C.), edts Odile Jacob,* 2025.

Communications orales

Peroches Adrien, Dubiez Emilien, Fayolle Adeline, Koutika Lydie-Stella Koutika, Mapenzi Neville, Vermeulen Cédric, Oswald Marc & Lescuyer Guillaume. « From Tree Fellers to Planters: A Systematic Review of Forest Restoration Initiatives Involving Local Populations in Central Africa ». *ABIES PhD Days*, Palaiseau, 2023.

Peroches Adrien, Dubiez Emilien, Fayolle Adeline, Koutika Lydie-Stella Koutika, Mapenzi Neville, Vermeulen Cédric, Oswald Marc & Lescuyer Guillaume. « From Tree Fellers to Planters: A Systematic Review of Forest Restoration Initiatives Involving Local Populations in Central Africa ». *Automn School « Global Forests »*, 1ère édition - Maison Française d'Oxford, 2023.

Peroches Adrien. « État des lieux de la restauration forestière impliquant les populations locales en Afrique centrale ». *Introduction du Webinaire « Faire de l'exploitation des arbres un levier pour la gestion et la*

restauration forestière par les populations d'Afrique centrale » du Comité Scientifique et Technique Forêts de l'Agence Française de Développement, 2024. ⟨https://www.cst-foret.org/ressource/compte-rendu-et-videos-du-webinaire-sur-la-restauration-forestiere-en-afrique-centrale-du-14-mars-2024/⟩

Mallet Bernard & Peroches Adrien. « Leçons apprises de ces cas pratiques, perspectives et recommandations ». *Conclusion du Webinaire « Faire de l'exploitation des arbres un levier pour la gestion et la restauration forestière par les populations d'Afrique centrale » du Comité Scientifique et Technique Forêts de l'Agence Française de Développement*, 2024. ⟨https://www.cst-foret.org/ressource/compte-rendu-et-videos-du-webinaire-sur-la-restauration-forestiere-en-afrique-centrale-du-14-mars-2024/⟩

Peroches Adrien, Dubiez Emilien, Bisimwa Benjamin, Oswald Marc, Paillat Jean-Marie, Lucas Corentin & Lescuyer Guillaume. « Learning from agrarian dynamics to tailor community-led forest restoration in the Tshopo province, Democratic Republic of the Congo ». *FLARE Annual Meeting,* Rome, 2024.

Table des matières

Liste des figures ***11***

Liste des tableaux ***14***

Liste des encadrés ***16***

Acronymes ***17***

Introduction générale ***20***

1. Les forêts tropicales, au cœur de la lutte contre le changement climatique *21*

1.1. Les forêts tropicales, source services d'approvisionnement et de régulation d'importance planétaire 21

1.2. Évolution des forêts tropicales entre 1990 et 2020 : une dynamique de dégradation inquiétante, notamment en Afrique 21

1.3. Financer la protection des forêts tropicales : un enjeu de négociations Nord-Sud 22

2. Des forêts et des hommes : populations locales et forêts du bassin du Congo *25*

2.1. Court historique de l'occupation humaine des forêts d'Afrique centrale 25

2.2. Affectations et gestion des forêts d'Afrique centrale au XXIème siècle : une majorité de terres peu accessibles aux populations locales 29

2.3. Éléments généraux de la maîtrise du foncier et des arbres dans les systèmes issus de la coutume en Afrique centrale 30

2.4. Le foncier en Afrique centrale : entre droits coutumiers et étatiques 32

2.5. Les États forestiers d'Afrique centrale : des données économiques et sociales de base montrant une région en difficulté 32

2.6. Liens entre dégradation des forêts et populations rurales d'Afrique centrale : l'agriculture familiale en première ligne 34

3. La restauration forestière : une opportunité pour les forêts et les hommes ? *38*

3.1. Apparition et définition de la notion de restauration forestière en Afrique centrale 38

3.2. La restauration forestière dans les pays d'Afrique centrale : des engagements ambitieux et une mise en œuvre encore peu convaincante 40

4. Cadre de la thèse *44*

4.1. Une thèse dans un contexte d'expertise 44

4.2. Un questionnement issu du terrain 45

4.3. Un questionnement de l'échelle Afrique centrale à celle du projet de restauration forestière 46

4.4. La « science du compromis » : implications méthodologiques de la réalisation d'une thèse « par et pour » l'expertise 47

Chapitre 1 La restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale : quel état des lieux ? ***52***

Introduction *52*

1. La restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale : une revue systématique de la littérature *52*

1.1. Introduction 52
1.2. Methods 54
1.3. Results 56
1.4. Discussion 67
1.5. Conclusion 69
2. Quels outils et indicateurs pour évaluer l'efficacité de la restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale ? *69*
2.1. Analyse des référentiels et indicateurs d'évaluation existants : une absence de cadre réellement applicables 69
2.2. Faiblesses et inadéquation des modalités d'évaluation existantes, notamment par rapport à un objectif d'expertise 72
Conclusion *73*

Chapitre 2 Confronter la restauration forestière à la diversité des formes d'agriculture et de gestion foncière : évaluation ex post avec près de dix ans de recul au Kongo Central, en RDC 75

Introduction *75*
1. De l'arbre au processus de transformation agricole : proposition d'une démarche originale de recherche à l'échelle de la petite région agricole *75*
1.1. Réinterpréter les projets en les inscrivant dans une analyse des processus de transformation de l'agriculture 75
1.2. Implications méthodologiques de la combinaison de méthodes : des zones d'études centrées sur celles des projets 77
2. Quand le forestier doit sortir du bois : description du dispositif de recherche appliqué sur le terrain *78*
2.1. Choix des cas d'étude 78
2.2. L'entrée par le projet : réalisation d'une évaluation suivant les standards existants 80
2.3. De l'échelle du projet à celle du territoire : l'approche cartographique 83
2.4. Intégrer la notion de l'espace et de temps : la relecture de l'évaluation par une démarche pluridisciplinaire 85
2.5. Présentation des cas d'études 89
2.6. Les interventions de restauration forestière étudiées 90
2.7. Vision synthétique des principales caractéristiques des terrains d'étude 92
3. La périphérie de la RBL : une tentative manquée de valorisation des savanes *94*
3.1. Présentation et définition de la zone d'étude 94
3.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique » 95
3.3. Lecture des cartes d'occupation du sol entre 2000 et 2020 97
3.4. Relecture de l'échec des initiatives du WWF en périphérie de la RBL par un diagnostic de système agraire 99
4. La périphérie de Kisantu : l'espoir d'une réintégration de l'arbre dans des systèmes post-forestiers ? *113*
4.1. Présentation et définition de la zone d'étude 113
4.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique » 113

4.3. Lecture des cartes d'occupation du sol entre 2000 et 2020 115
4.4. Relecture des résultats du projet *Makala* par un diagnostic de système agraire 115
5. Discussion de l'intérêt de la méthode testée, dite « évaluation ex post par l'étude des pratiques agroforestières et foncières » *128*
5.1. Des incohérences entre les lectures à l'échelle des plantations, du projet et de la zone d'étude… 128
5.2. …que la démarche pluridisciplinaire proposée peut permettre d'expliquer 129
Conclusion *132*

Chapitre 3 L'évaluation ex post des initiatives de restauration forestière sans recul historique et en contexte d'expertise : quel apport de la démarche par l'étude des pratiques agroforestières et foncières testée au Kongo Central ?..... 133

Introduction *133*
1. Test de la démarche d'évaluation ex post par l'étude des pratiques agroforestières et foncières en fin de projet *134*
1.1. Contraintes liées à l'évaluation *ex post* en contexte d'expertise d'une initiative de restauration forestière 134
1.2. La composante 2 du projet PROFEAAC, deux cas d'étude au Cameroun 136
1.3. Adaptation de la démarche d'évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières au contexte d'expertise 141
2. Mindourou : comment planter des arbres quand l'enjeu premier est de « casser la forêt » ? *142*
2.1. Présentation et définition de la zone d'étude 142
2.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique » 142
2.3. Lecture des cartes d'évolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2020 143
2.4. Relecture des résultats du projet PROFEAAC par l'évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières 143
3. Dzeng : la restauration à l'épreuve de la pression urbaine *156*
3.1. Présentation et définition de la zone d'étude 156
3.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique » 156
3.3. Lecture des cartes d'évolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2020 157
3.4. Relecture des résultats du projet PROFEAAC par l'évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières 157
4. Discussion de l'intérêt de l'évaluation ex post par l'étude des pratiques agroforestières et foncières en contexte d'expertise *167*
Conclusion *168*

Chapitre 4 Potentiel de mobilisation de l'étude des pratiques agroforestières et foncières ex ante d'initiatives de restauration forestière en Afrique centrale 169

Introduction *169*
1. L'intervention à Yalikandja-Yanonge, description de la zone et spécificités *169*
1.1. Description générale de la périphérie de Kisangani 170

1.2. Description générale de la zone d'intervention dans le secteur de Yalikandja-Yanonge 170
1.3. Divergences dans la conduite des diagnostics entre les sites du Cameroun et celui de la RDC 171
2. Intérêt de la mobilisation d'une démarche inspirée du diagnostic de système agraire ex ante d'une initiative de restauration forestière 175
2.1. Introduction 175
2.2. Materials and methods 176
2.3. Results 180
2.4. Discussion 186
2.5. Conclusion 188
3. Comparaison des résultats de la composante 2 du projet PROFEAAC obtenus au Cameroun et en RDC 189
Conclusion 191

Discussion générale & conclusion 192
1. Synthèse des principaux résultats 192
1.1. La restauration forestière : un concept flou et des engagements fous 192
1.2. La restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale : un constat d'échec 193
1.3. L'évaluation des initiatives de restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale : un enjeu méthodologique 193
1.4. Apports d'une démarche d'étude des pratiques agroforestières et foncières pour comprendre les faibles résultats de la restauration forestière en Afrique centrale : identifier des dynamiques globales et la diversité de bénéficiaires 193
1.5. S'intéresser à la diversité des acteurs pour de meilleures interventions : une condition intéressante, mais pas suffisante 194
2. Enseignements et perspectives pour la recherche 194
2.1. Enseignements méthodologiques 194
2.2. Enseignements sur l'évolution des systèmes agraires d'Afrique centrale 198
2.3. Perspectives de recherche ouvertes par la thèse 203
3. Enseignements et perspectives pour les initiatives de restauration forestière en Afrique centrale 204
4. Enseignements et perspectives pour l'expertise 204
5. Conclusion 206

Références bibliographiques 208
Annexes 239
1. Annexe 1 : Guide d'entretien utilisé lors des enquêtes aléatoires au Kongo Central 240
2. Annexe 2 : Guide d'entretien utilisé auprès des bénéficiaires de projets de restauration forestière au Kongo Central 241
3. Annexe 3 : Compléments de résultats à l'étude de cas de la périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki 243

4. Annexe 4 : Éléments d'analyse des données d'inventaires des plantations d'Acacia spp.....261

5. Annexe 5 : Compléments de résultats à l'étude de cas de la périphérie de Kisantu.....263

6. Annexe 6 : Compléments de résultats à l'étude de cas de Mindourou 281

7. Annexe 7 : Compléments de résultats à l'étude de cas de Dzeng 299

8. Annexe 8 : Évolution de la couverture du sol entre 2000, 2010 et 2020 dans la zone d'étude de Yalikandja-Yanonge.....313

Liste des figures

Figure 1 : Changement net annuel de la superficie forestière (en millions d'hectares par an), par décennie et par continent, 1990-2020 (FAO, 2020) 22
Figure 2 : Carte des zones dégradées prioritaires pour la restauration des forêts à l'échelle mondiale selon trois critères : atténuation du changement climatique, atténuation de l'érosion de la biodiversité et minimisation des coûts de restauration (Strassburg et al., 2020) 23
Figure 3 : Répartition du financement annuel du développement (en millions d'UDS), dans le cadre de l'action climatique, entre les secteurs de l'agriculture, des forêts et d'autres secteurs de l'utilisation des terres entre 2000 et 2019 (FAO, 2022) 24
Figure 4 : Carte des forêts denses d'Afrique centrale (D'après les données du WRI dans Karsenty (2020)) 26
Figure 5 : Chronologie des changements paléo-environnementaux et des activités humaines dans l'intervalle de la rivière Sangha (Morin-Rivat, 2017) 28
Figure 6 : Friche forestière défrichée pour la remise en culture dans la province de la Tshopo, en RDC (Photo : Péroches, 2020) 34
Figure 7 : Cartographie des principales causes de dégradation forestière en Afrique centrale entre 2000 et 2014 (Tyukavina et al., 2018) 36
Figure 8 : "Escalier de la restauration forestière" conceptualisé par Chazdon (2008) 39
Figure 9 : Principales étapes politiques et initiatives régionales pour la mise en œuvre de stratégies de restauration forestière (D'après Vallauri dans Mallet et al., 2023) 42
Figure 10 : Paysan présentant une parcelle plantée en *Acacia mangium* dans le cadre d'un projet pilote REDD+ au Kongo Central, en RDC (Photo : Péroches, 2022) 43
Figure 11 : Collectes de données réalisées et coordonnées par le doctorant sur chacun des cinq terrains d'étude 50
Figure 12 : Localisation et situation des cinq terrains d'étude traités dans la thèse 51
Figure 13 : Study diagram (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA) showing the flow of information through the different phases of the systematic review (adapted from Moher et al., 2010) 55
Figure 14 : The cumulated number of published articles and reports about forest restoration with local populations in Central Africa from 1960 to January 2023. Colours indicate the topic of publication, with forestry in green, agroforestry in orange, agriculture/agronomy in blue, ecology and environment in yellow and politics and economics in purple 57
Figure 15 : Location of the 26 forest restoration initiatives involving local populations in Central Africa and the type of species and restoration methods used 57
Figure 16 : Classification of the local populations' involvement in forest restoration initiatives in Central Africa (adapted from Bakker et al. (2020) and Arnstein (1969)) 66
Figure 17 : Cadre d'évaluation de la restauration forestière proposés par FAO & WRI (2020) 70
Figure 18 : Cadre d'évaluation de la restauration forestière proposés par l'AFR100 (2023) 71
Figure 19 : Proportion d'application des indicateurs d'évaluation des initiatives de restauration forestière impliquant les populations locales identifiées en Afrique centrale (Données issues des documents retenus dans la synthèse systématique) 72
Figure 20 : Vue d'une partie du massif de Mampu, au milieu du Plateau batéké en RDC (en haut) et défournement d'une meule de charbon de bois d'*Acacia auriculiformis* produite à Mampu (Photos : Péroches, 2012) 78
Figure 21 : Objets, concepts et emboîtements d'échelle de la logique d'analyse de l'agriculture comparée (Cochet, 2015) 88
Figure 22 : Les *Acacia spp.,* sans être prédominants, se sont installés dans les paysages savanicoles de la périphérie de Kisantu (Photo : Péroches, 2023) 92
Figure 23 : Localisation et organisation de la Réserve de Biosphère de Luki (Dejace, 2019) 94

Figure 24 : Deux adaptation des pratiques promues : la coupe partielle dans des plantations matures (à gauche) et l'intégration de ruches dans les plantations (à droite) (Photos : Péroches, 2023) 96
Figure 25 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Luki en 2020 (pour les cartes de 2000 et 2010 voir Annexe 3.1.3) 98
Figure 26 : Deux vues de la périphérie de la RBL, alternance de champs de manioc, de friches forestières, de forêts secondaires et de savanes non-cultivées (Photos : Péroches, 2023) 99
Figure 27 : Comparaison de la valorisation du travail (en USD/Hj) au regard des systèmes de culture existants en périphérie de la RBL 112
Figure 28 : Comparaison de la valorisation de la terre (en USD/ha/an) au regard des systèmes de culture existants en périphérie de la RBL 112
Figure 29 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Kisantu en 2020 (pour les cartes de 2000 et 2010 voir Annexe 5.1.3) 116
Figure 30 : un paysage typique de la périphérie de Kisantu (Photo : Peroches, 2023) 118
Figure 31 : Meule de charbon de bois d'acacia en cours de montage (premier plan) et bosquets d'acacias (second plan) sur le territoire de la lignée Mbenza - Village de Kingunda (Photo : Péroches, 2023) 120
Figure 32 : Parcelle plantée en *Acacia spp.* en périphérie de Kisantu. Le travail de billonnage manuel nécessite un temps de travail conséquent (Photo : Péroches, 2023) 123
Figure 33 : Valorisation de la terre (en USD/ha/an) des différents systèmes de culture à Kisantu 126
Figure 34 : Valorisation de la journée de travail (en USD/Hj) des différents systèmes de culture à Kisantu 126
Figure 35 : Répartition de la valeur ajoutée brute produite annuellement par unité de surface (en USD/ha/an) dans le système de culture intégrant l'*Acacia spp.* (D'après les données de Le Bars, 2024) 127
Figure 36 : Capture d'écran de l'onglet de présentation d'impact du site internet de l'Initiative Internationale pour le Climat (IKI) de la coopération allemande 135
Figure 37 : Occupation du sol dans la commune de Mindourou en 2020 145
Figure 38 : Évolution de la production et des prix du cacao (en USD/t) sur le marché mondial entre 1963 et 2024 (Données ICCO) 148
Figure 39 - Valorisation du travail (en USD/Hj) des systèmes de culture de Mindourou, incluant un verger modélisé 154
Figure 40 - Valorisation de la terre (en USD/ha/an) des systèmes de culture de Mindourou, incluant un verger modélisé 154
Figure 41 : Occupation du sol dans la commune de Dzeng en 2020 158
Figure 42 : Pépinière individuelle de cacaoyers dans la commune de Dzeng (Photo : Péroches, 2024) 164
Figure 43 : Proportion (en %) des types de plants mis en terre en fonction du type de ménage 165
Figure 44 : Valorisation de la terre (en USD/ha/an) des systèmes de culture de Dzeng, incluant des simulations de cacaoyères sans fruitiers et un verger sans cacaoyers 166
Figure 45 : Valorisation du travail (en USD/Hj) des systèmes de culture de Dzeng, incluant un verger modélisé 167
Figure 46 : État des forêts en périphérie de Kisangani, en RDC (Mangaza et al., 2025) 170
Figure 47 : Deux éléments de la démarche méthodologique appliquée à Yalikandja-Yanonge, la cartographie participative à l'aide d'une maquette interactive (en haut) et l'entretien individuel avec des agriculteurs rencontrés sur le terrain, ici pendant la production artisanale d'huile de palme (en bas) (Photos : Péroches, 2020) 172
Figure 48 : State of forest cover in 2022 in the North (top) and South (bottom) study areas (Data: Joint Research Centre) 178

Figure 49 : Evolution of land use from 1990 to 2022 in the North (top) and South (bottom) study areas (Data: Joint Research Centre) 181
Figure 50 : Niveau de perturbation induit par différentes occupations du sol au regard d'une forêt ancienne (Gibson et al., 2011) 202
Figure 51 : Tracteur hors d'usage symbolisant l'échec des transferts de technologie rapides de la coopération internationale sur les savanes du plateau Batéké en RDC (Photo : Péroches, 2014) 202
Figure 52 : Diagramme ombrothermique de Manterne en périphérie Réserve de Biosphère de Luki (Climate data, 2019) 243
Figure 53 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Luki en 2000 245
Figure 54 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Luki en 2010 246
Figure 55 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Luki en 2020 247
Figure 56 : Valorisation de la terre des différents systèmes de culture de Luki (en USD/ha/an) 258
Figure 57 : Valorisation de la journée de travail des différents systèmes de culture de Luki (en USD/Hj) 258
Figure 58 : Diagramme ombrothermique de Kisantu (Climate data, 2019) 263
Figure 59 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Kisantu en 2000 266
Figure 60 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Kisantu en 2010 267
Figure 61 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Kisantu en 2020 268
Figure 62 : Évolution de la couverture du sol et des stocks de biomasse du terroir de Kinduala (Gond et al., 2016) 271
Figure 63 : Valorisation de la terre des différents systèmes de culture à Kisantu (en USD/ha/an) 279
Figure 64 : Valorisation de la journée de travail des différents systèmes de culture à Kisantu (en USD/Hj) 279
Figure 65 : Diagramme ombrothermique de Mindourou (Climate-data, 2025) 282
Figure 66 : Évolution du taux de déforestation de la zone forestière du Cameroun, de la région Est et de la commune de Mindourou (Vautrin, 2024) 282
Figure 67 : Occupation du sol dans la commune de Mindourou en 2000 283
Figure 68 : Occupation du sol dans la commune de Mindourou en 2010 284
Figure 69 : Occupation du sol dans la commune de Mindourou en 2020 285
Figure 70 : Valorisation de la terre par les systèmes de culture de Mindourou 297
Figure 71 : Valorisation du travail par les systèmes de culture de Mindourou 297
Figure 72 : Diagramme ombrothermique de Dzeng (Climate-data, 2025) 300
Figure 73 : Évolution du taux de déforestation de la zone forestière du Cameroun, de la région Centre et de la commune de Dzeng (Vautrin, 2024) 300
Figure 74 : Occupation du sol dans la commune de Dzeng en 2000 301
Figure 75 : Occupation du sol dans la commune de Dzeng en 2010 302
Figure 76 : Occupation du sol dans la commune de Dzeng en 2020 303
Figure 77 : Valorisation du travail par les systèmes de culture de Dzeng 310
Figure 78 : Valorisation de la terre par les systèmes de culture de Dzeng 310
Figure 79 : Occupation du sol dans les zones d'intervention de PROFEAAC sur le secteur Yalikandja-Yanonge en 2000 314
Figure 80 : Occupation du sol dans les zones d'intervention de PROFEAAC sur le secteur Yalikandja-Yanonge en 2010 315
Figure 81 : Occupation du sol dans les zones d'intervention de PROFEAAC sur le secteur Yalikandja-Yanonge en 2020 316

Liste des tableaux

Tableau 1 : Données générales sur la production des pays forestiers d'Afrique centrale 33
Tableau 2 : Principaux paramètres géographiques et démographiques des pays forestiers d'Afrique centrale 35
Tableau 3 : Principaux paramètres socio-économiques des pays forestiers d'Afrique centrale 35
Tableau 4 : Engagements et avancement (en 2024) des pays de la COMIFAC en termes de restauration forestière dans le cadre de l'AFR100 et du Bonn Challenge (Guizol et al., 2022 ; The Bonn Challenge Restoration Barometer ; AFR100 Statistics) 43
Tableau 5 : Cas d'étude de la thèse et données disponibles avant la thèse 49
Tableau 6 : General description of the 26 forest restoration initiatives involving local populations and based in Central Africa 60
Tableau 7 : Nombre d'enquêtes réalisées dans des villages bénéficiaires et non-bénéficiaires de projets 80
Tableau 8 : Échantillonnage réalisé auprès de bénéficiaires de projets tirés au sort 81
Tableau 9 : Échantillonnage de plantations d'*Acacia spp.* chez des bénéficiaires de projets de restauration forestière 81
Tableau 10 : Synthèse des principales caractéristiques des cas d'étude en périphérie de la RBL et de Kisantu 93
Tableau 11 : Évolution des superficies plantées grâce aux appuis du WWF des projets (2008-16) à 2023 96
Tableau 12 : Description des zones agroécologiques identifiées en périphérie de la RBL 100
Tableau 13 : Présentation synthétique des systèmes de production archétypiques mis en œuvre par les différents exploitants en fonction de leur origine sociale dans la RBL et sa périphérie 106
Tableau 14 : Précédent des parcelles plantées en *Acacia spp.* en périphérie de la RBL 109
Tableau 15 : Répartition des types de systèmes de production parmi différentes populations étudiées en périphérie de la RBL 109
Tableau 16 : Évolution des superficies plantées parmi les bénéficiaires du projet *Makala* 114
Tableau 17 : Description des zones agroécologiques identifiées en périphérie de Kisantu 117
Tableau 18 : Présentation synthétique des systèmes de production archétypiques mis en œuvre par les différents exploitants en fonction de leur origine sociale dans la périphérie de Kisantu 122
Tableau 19 : Répartition des types de systèmes de production parmi différentes populations étudiées en périphérie de Kisantu 124
Tableau 20 : Niveau d'appropriation des droits sur le foncier 130
Tableau 21 : Synthèse des principales caractéristiques des cas d'étude du projet PROFEAAC : Mindourou et Dzeng 140
Tableau 22 : Principales données de suivi-évaluation du projet PROFEAAC pour la commune de Mindourou 143
Tableau 23 : Description des zones agroécologiques identifiées à Mindourou 146
Tableau 24 : Présentation synthétique des types de ménages rencontrés à Mindourou au regard des règles d'accès à la terre 152
Tableau 25 : Principales données de suivi-évaluation du projet PROFEAAC pour la commune de Mindourou 156
Tableau 26 : Description des zones agroécologiques identifiées à Dzeng 159
Tableau 27 : Présentation synthétique des types de ménages rencontrés à Dzeng au regard des règles d'accès à la terre 163
Tableau 28 : Présentation synthétique des démarches de diagnostic appliquée au Cameroun et en RDC 173
Tableau 29 : Description of landscape units in the study area 182
Tableau 30 : Application of the typology's human indicators to the 89 volunteers who took part in the PROFEAAC forest restoration initiative (M=Mean and SD=Standard Deviation) 184

Tableau 31 : Application of the typology's land indicators to the 89 volunteers who took part in the PROFEAAC forest restoration initiative (M=Mean and SD=Standard Deviation) 184
Tableau 32 : Main restoration results concerning planters and planted trees by farming system (M=Mean and SD=Standard Deviation) 185
Tableau 33 : Main restoration field results by farming system (M=Mean and SD=Standard Deviation) 186
Tableau 34 : Nombres de bénéficiaires, de plantations et de plants ainsi que leurs taux de survie sur les trois sites d'étude 190
Tableau 35 : Mise en relation du nombre de bénéficiaires, du nombre d'arbres plantés, du nombre de plantations et des taux de survie par système de production et par site 190
Tableau 36 : Proportion de planteurs d'arbres au sein de villages bénéficiaires ou non bénéficiaires des projets du WWF 248
Tableau 37 : Densité de pieds d'*Acacia spp.* et d'essences spontanées dans les plantations paysannes mesurées en périphérie de la RBL 248
Tableau 38 : Itinéraire technique du SC1 - Manioc en association rotation longue 254
Tableau 39 : Itinéraire technique du SC2 - Manioc en association rotation courte 254
Tableau 40 : Itinéraire technique du SC3 – bananeraies permanentes 255
Tableau 41 : Itinéraire technique du SC4 – Bananeraie en association 256
Tableau 42 : Itinéraire technique du SC5 - Taro 256
Tableau 43 : Itinéraire technique du SC6 – Verger mixte 256
Tableau 44 : Description des systèmes de cultures marginaux 257
Tableau 45 : Construction du revenu agricole des archétypes de systèmes de production rencontrés 259
Tableau 46 : Évolution des plantations en fonction des types de systèmes de production 260
Tableau 47 : Proportion de planteurs d'arbres au sein de villages bénéficiaires ou non bénéficiaires des projets Makala et PIF 265
Tableau 48 : Densité de pieds d'*Acacia spp.* et d'essences spontanées dans les plantations paysannes mesurées en périphérie de Kisantu 265
Tableau 49 : Itinéraire technique du SC1 - Manioc en association rotation courte – Exemple en grande saison des pluies 274
Tableau 50 : Itinéraire technique du SC2 - Manioc en association rotation longue – Exemple en grande saison des pluies 274
Tableau 51 : Itinéraire technique du SC4 - Manioc sans friche 276
Tableau 52 : itinéraire technique du SC5 – maraîchage de saison sèche 276
Tableau 53 : Itinéraire technique du SC6 – Vergers 276
Tableau 54 : Description des systèmes de cultures marginaux 277
Tableau 55 : Construction du revenu agricole des trois principaux archétypes de systèmes de production rencontrés en périphérie de Kisantu 280
Tableau 56 : Évolution des plantations en fonction des types de SP en périphérie de Kisantu 280
Tableau 57 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC1 - Plantain et « pistache » à Mindourou 293
Tableau 58 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC2 – Vivrier de grande saison des pluies à Mindourou 293
Tableau 59 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC3 – Vivrier de petite saison des pluies à Mindourou 293
Tableau 60 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC4 – cacaoyère en phase productive à Mindourou 294
Tableau 61 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC5 – bananeraie permanente en phase productive à Mindourou 294
Tableau 62 : Description de l'itinéraire technique du SC6 – Maïs de grande saison pluvieuse 294
Tableau 63 : Description de l'itinéraire technique du SC7 – Maïs de petite saison pluvieuse 294

Tableau 64 : Description de l'itinéraire technique du SC8.1 – Légumes feuilles (Zoum) 295
Tableau 65 : Description de l'itinéraire technique du SC8.2 - Tomates 295
Tableau 66 : Description de l'itinéraire technique du SC8.3 - Piment 295
Tableau 67 : Description de l'itinéraire technique du SC8.4 – Pastèques 296
Tableau 68 : Éléments économiques sur les principales activités forestières non agricoles 296
Tableau 69 : Construction du revenu agricole des archétypes de systèmes de production rencontrés à Mindourou 298
Tableau 70 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC1 - Plantain et « pistache » à Dzeng 311
Tableau 71 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC2 – Vivrier de grande saison pluvieuse à Dzeng 311
Tableau 72 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC3 – Vivrier de petite saison pluvieuse à Dzeng 311
Tableau 73 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC4 – cacaoyère en phase productive à Dzeng 312
Tableau 74 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC5 – bananeraie permanente en phase productive à Dzeng 312
Tableau 75 : Construction du revenu agricole des archétypes de systèmes de production rencontrés à Dzeng 313

Liste des encadrés

Encadré 1 : L'abattis-brûlis et la déforestation en question 37
Encadré 2 : Retranscription d'un échange entre un expert Asc, un bénéficiaire et un ingénieur forestier dans le cadre de la visite d'une plantation d'*Acacia auriculiformis* issue d'un projet de restauration forestière en RCA 45
Encadré 3 : Définition de l'expertise et description de certaines de ses contraintes (Lavigne Delville & Le Meur, 2022) 48
Encadré 4 : La notion de développement agricole (D'après Cochet, 2015) 76
Encadré 5 : La notion de système agraire 77
Encadré 6 : La notion de petite région agricole 77
Encadré 7 : Le système « Mampu », historique et description 79
Encadré 8 : La mesure des peuplements forestiers (Rondeux, 2021) 81
Encadré 9 : La méthode du diagnostic de système agraire (Synthèse de Martin (2023), complétée par l'auteur) 87
Encadré 10 : Éléments de compréhension du droit coutumier *Bayombe* et de ses liens avec le droit positif 105
Encadré 11 : Les trois principales modalités de gestion des plantations et leur modélisation technico-économique 111
Encadré 12 : Les *Nkunku*, quand la forêt gagne sur la savane 119
Encadré 13 : Objectifs des évaluations indépendantes pour l'AFD et le FFEM 134
Encadré 14 : Objectif et structure du projet PROFEAAC (FFEM, 2017) 136
Encadré 15 : La stratégie d'intervention de la composante 2 du projet PROFEAAC au Cameroun 137
Encadré 16 : Quelques éléments sur la gestion du foncier à Mindourou 151
Encadré 17 : Quelques chiffres sur la demande en produits agricoles et forestiers 272

Acronymes

AFD :	Agence Française de Développement
AFR100 :	African Forest Landscape Restoration Initiative
APD :	Aide Publique au Développement
Asc :	Agrarian Systems Consulting
ASGE :	Analyse Stratégique de Gestion Environnementale
BAD :	Banque Africaine de Développement
CAD :	Comité d'Aide au développement
CADIM :	Centre d'Appui au Développement Intégré de Mbankana
CAFI :	Central African Forest Initiative (en français Initiative pour les forêts d'Afrique centrale)
CBFF :	Congo Basin Forest Fund (en français Fond pour les forêts du Bassin du Congo)
CCDS :	Coordination Caritas Développement Santé
CEDEF :	Centre de Développement Familial
CIFOR :	Center for International Forestry Research (Centre de recherche international sur la foresterie)
CIFRE :	Convention Industrielle de Formation par la REcherche
CIRAD :	Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement
CLD :	Comités Locaux de Développement
CND :	Contribution Nationale Déterminée
COMIFAC :	Comission des Forêts d'Afrique Centrale
COP :	Conference of the Parties (en français Conférence des Parties)
DDF :	Déforestation et Dégradation Forestière
DHP :	Diamètre à Hauteur de Poitrine
DSA :	Diagnostic de Système Agraire
EBE :	Excédent Brut d'Exploitation
ERAIFT :	Ecole Régionale Postuniversitaire d'Aménagement et de Gestion intégrés des Forêts et Territoires tropicaux
FAO :	Food and Agriculture Organization of the United Nations (en français Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture)
FFEM :	Fonds Français pour l'Environnement Mondial

FHS :	Fondation Hanns Seidel
FS :	Farming System
FVC :	Fond Vert pour le Climat
GES :	Gaz à Effet de Serre
GIEC :	Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (IPCC en anglais)
GIZ :	Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit (en français Société allemande pour la coopération internationale)
GPFLR :	Partenariat mondial sur la Restauration des Paysages Forestiers
GS :	Grande Saison des Pluies (ou saison A)
GxABT :	Gembloux AgroBio Tech
IDH :	Indicateur de Développement Humain
INEAC :	Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge
INERA :	Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques
INS :	Institut National de la Statistique
IPCC :	Intergovernmental Panel on Climate Change (GIEC en français)
ISTOM :	Ecole Supérieure d'Agro-Développement International
ONG :	Organisation Non Gouvernementale
PAPASA :	Programme d'Appui à la Production Agricole durable en périphérie de la réserve de Luki et à la Sécurisation Alimentaire dans les districts de Boma et du Bas-fleuve
PASAGAR :	Programme d'Appui à la Sécurisation Alimentaire et à la Gouvernance Agricole et Rurale dans les districts de Boma et du Bas-Fleuve
PFNL :	Produits Forestiers Non-Ligneux
PGAPF :	Projet de Gestion Améliorée des Paysages Forestiers
PIB :	Produit Intérieur Brut
PNUD :	Programme des Nations Unies pour le Développement
PS :	Petite Saison des Pluies (ou saison B)
PSE :	Paiements pour Services Environnementaux
PUDT :	Programme d'Utilisation Durable des Terres
RBL :	Réserve de Biosphère de Luki
RCA :	République Centrafricaine
RDC :	République démocratique du Congo

REDD+ :	Réduction des Emissions dues à la Déforestation et à la Dégradation des forêts dans les pays en développement
RPF :	Restauration des Paysages Forestiers
SC :	Système de Culture
SIP :	Sociétés Indigènes de Prévoyance
SODECAO :	Société pour le Développement du Cacao
SP :	Système de Production
UE :	Union Européenne
UFA :	Unité Forestière d'Aménagement
ULB :	Université Libre de Bruxelles
UR ADI-Suds :	Unité de Recherche Agro-Développement et Innovations aux Suds
UPR F&S :	Unité Propre de Recherche Forêts & Sociétés
USD :	Dollars Américains
VAB :	Valeur Ajoutée Brute
WRI :	World Resources Institute (en français Institut des ressources mondiales)
WWF :	World Wide Fund for Nature (en français Fonds mondial pour la nature)

Introduction générale

En 2023, le sixième rapport du Groupe d'experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat (GIEC) actait le rôle des humains dans le réchauffement de la terre ainsi que la probable incapacité des sociétés humaines à maintenir ce réchauffement sous la barrière de 1,5 °C (voir même 2,0 °C) fixée lors de la Conférence des Parties (*Conference of Parties* – COP) 21 de Paris, en 2015 (Calvin et al., 2023). Atténuer le changement climatique, l'érosion de la biodiversité qui va de pair (Gardner et al., 2009), et faire en sorte que la planète puisse rester vivable (« s'adapter »), est probablement le plus grand défi commun auquel n'a jamais fait face l'humanité, étant donné l'ampleur de la tâche mais également du fait de son aspect global, qui nécessite de transcender la notion de frontières, de peuples et d'États.

Dans ce contexte, les forêts tropicales, prennent une importance toute particulière, comme détaillé par le rapport du GIEC (Calvin et al., 2023) :

> « *La restauration, la conservation et l'amélioration de la gestion des écosystèmes, et tout particulièrement les forêts tropicales, présentent le plus grand potentiel économique parmi toutes les pistes d'atténuation. La réduction de la déforestation dans les régions tropicales présente le potentiel d'atténuation le plus élevé de tous les écosystèmes.* »

La restauration forestière, notamment dans les régions tropicales, semble donc présenter un objet scientifique et technique stratégique pour l'avenir de la terre et des humains qui l'occupent. Les premières recherches globales conduites afin d'identifier les zones les plus propices à la restauration, dans l'objectif de stocker un maximum de carbone et si possible, au coût le moins élevé possible, ont ciblé l'Afrique centrale comme une zone prioritaire (Bastin et al., 2019 ; Strassburg et al., 2020).

De nombreux auteurs se sont intéressés à définir la notion de restauration forestière et à son opérationnalisation, dans une diversité de situations possibles, puis, plus récemment à critiquer sa mise en œuvre, tout en continuant à encourager son application sur le terrain, et notamment en zone tropicale (Chazdon & Brancalion, 2019; Chazdon, 2008; Holl & Brancalion, 2020, 2022; Lewis et al., 2019; Martin et al., 2021).

Au-delà des chercheurs, de nombreux acteurs de terrain, notamment issus des mondes de la conservation, de la gestion durable des forêts et de la sylviculture se sont intéressés à la restauration forestière et ont cherché à décliner ce concept sur leurs terrains d'intervention respectifs. Avec la particularité de chercher à limiter l'impact d'un problème commun, issu du « Nord Global », mais que l'on espère solutionner par l'apport du « Sud Global », au travers la protection et la restauration des forêts tropicales, occupées par des populations dont la responsabilité dans le changement climatique est faible (Calvin et al., 2023).

Le présent travail de recherche aborde la restauration forestière et sa déclinaison en Afrique centrale. La restauration forestière sera questionnée, grâce certes aux acquis des sciences forestières, mais également à ceux des sciences sociales, dans l'optique notamment, de questionner la place des populations locales au dans les processus d'évolution en cours. La restauration forestière, notion issue de la lutte contre le changement climatique, pourrait-elle finalement être une opportunité pour les populations rurales d'Afrique centrale, ou à l'inverse un énième mirage de la difficile coopération au développement entre « Nord » et « Sud » ?

1. Les forêts tropicales, au cœur de la lutte contre le changement climatique

1.1. Les forêts tropicales, source services d'approvisionnement et de régulation d'importance planétaire

Les forêts, définies comme des « terres occupant une superficie de plus de 0,5 hectares avec des arbres atteignant une hauteur supérieure à 5 mètres et un couvert arboré de plus de 10 pour cent, ou avec des arbres capables d'atteindre ces seuils in situ. Sont exclues les terres à vocation agricole ou urbaine prédominante » (FAO, 2025), couvrent 31 % des terres émergées de la planète (FAO, 2020) et rendent une diversité de services à l'humanité, que l'on peut classer en trois grandes catégories (Millennium Ecosystem Assessment, 2005) :

- Approvisionnement : production d'aliments, de bois de feu et de bois d'œuvre, de plantes médicinales, de fibres, etc.
- Régulation des processus écologiques : régulation du climat par le stockage du carbone, de la quantité et la qualité de l'eau, de la force des vents, etc.
- Services culturels : spirituels, de loisir, etc.

A l'échelle de la planète, les forêts renferment 662 $GtCO_2$, soit plus de la moitié du stock mondial de carbone dans les sols et la végétation (FAO, 2022). Les forêts tropicales représentent 45 % des surfaces forestières mondiales (FAO, 2020) et 55 % des stocks de carbone forestier (Pan et al., 2011), soit environ 364 $GtCO_2$. De plus les forêts tropicales hébergent plus des deux tiers de la biodiversité de la planète (Gardner et al., 2009) et rendent des services écosystémiques à plusieurs centaines de millions d'humain (Edwards et al., 2019).

1.2. Évolution des forêts tropicales entre 1990 et 2020 : une dynamique de dégradation inquiétante, notamment en Afrique

D'après le rapport d'« évaluation des ressources forestières mondiales » de l'organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO) il est estimé qu'entre 2010 et 2020, le taux de perte forestière nette a été de 4,7 millions d'hectares par an à l'échelle planétaire (FAO, 2020). Toutes les régions ne sont pas impactées de la même manière et les deux continents les plus sujets à la Déforestation et la Dégradation Forestière (DDF) sont l'Amérique du Sud et l'Afrique (Figure 1). Si l'Afrique est aujourd'hui le premier continent en termes de perte forestière nette, le bassin du Congo est depuis plusieurs décennies le premier bassin forestier en termes d'absorption annuelle nette de dioxyde de carbone (Hubau et al., 2020).

Les forêts tropicales fixent du carbone, néanmoins la balance nette sur l'ensemble des massifs forestiers est à l'heure actuelle négative et la DDF représenteraient selon les sources et les années entre 8 et 20 % des émissions anthropiques totales de Gaz à Effet de Serre (GES) (Berhanu et al., 2023; Seymour, 2016; van der Werf et al., 2009), ce qui représenterait entre 4,72 et 11,8 $GtCO_2$ d'émissions annuelles en considérant les émissions estimées en 2019 par le GIEC (Calvin et al., 2023). Plus particulièrement, l'estimation de la quantité de carbone stocké dans les forêts tropicales a significativement diminué d'environ 470 à 364 $GtCO_2$ entre 2011 (Pan et al., 2011) et 2020 (FAO, 2022) et les projections existantes prévoient une baisse constante à venir (Hubau et al., 2020)[1].

1 Ces chiffres sont des estimations, donnant des ordres de grandeurs. Les études dont elles sont issues présentant de larges intervalles de confiance (Hubau et al., 2020)

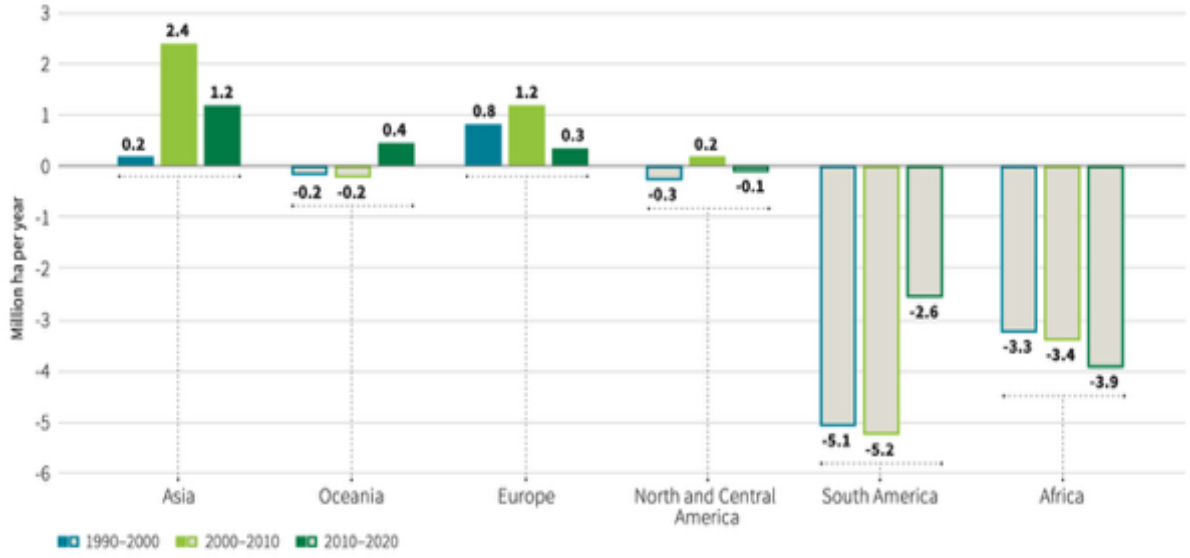


Figure 1 : Changement net annuel de la superficie forestière (en millions d'hectares par an), par décennie et par continent, 1990-2020 (FAO, 2020)

Dans le dernier rapport du GIEC, la limitation de la dégradation ou de la déforestation des forêts tropicales, le développement de l'agroforesterie, le reboisement ou l'afforestation sont présentés comme faisant partie des options pouvant permettre (i) de limiter directement le réchauffement climatique et (ii) d'augmenter les stocks de carbone et de compenser des émissions issues d'autres secteurs (Calvin et al., 2023). Il était par exemple estimé en 2018, qu'agir sur la gestion durable et la restauration des forêts tropicales et des zones humides boisées (mangroves et tourbières) avait le potentiel de fournir 23 % du total des mesures d'atténuation nécessaires d'ici à 2030 (Wolosin & Harris, 2018).

1.3. Financer la protection des forêts tropicales : un enjeu de négociations Nord-Sud

La part des émissions de GES issues des forêts tropicales et le potentiel annoncé de leur capacité à stocker du carbone émis par d'autres activités anthropiques font de ces écosystèmes un enjeu des négociations internationales sur la lutte contre le changement climatique. Dès 1997 et la signature du protocole de Kyoto, des tractations ont eu lieu entre les pays dits du « Nord » responsables de la majorité des émissions de GES et les pays hébergeant des forêts tropicales, faisant partie des pays du « Sud[2] », pour intégrer les forêts dans les mécanismes de flexibilité du protocole[3], et ainsi permettre aux États forestiers de se financer au travers de la lutte contre le changement climatique (Jung, 2005; Santilli et al., 2005; Tsayem Demaze et al., 2015).

2 En géographie du développement et en géopolitique, l'usage des mots « Nord » et « Sud », avec des majuscules est une façon de classer les États du Monde en deux groupes déterminés en fonction des critères de développement. Si ces dénominations sont aujourd'hui tout ou partiellement caduques, elles ont été et restent un repère dans les négociations pour la lutte contre le changement climatique entre des pays du « Nord », majoritairement responsables du réchauffement climatique et des pays du « Sud » qui en sont peu responsables mais en subissent fortement les conséquences, notamment en Afrique Sub-Saharienne. Le Fond Monétaire International parle ainsi de « dette climatique » entre « Nord » et « Sud », qu'il définit comme : « la somme des dommages provoqués par les émissions, c'est-à-dire le cumul des effets néfastes des émissions de dioxyde de carbone, dont les coûts s'imposent à tous sans contrepartie » (Clements et al., 2023)

3 Mécanismes qui permettent aux pays industrialisés de bénéficier de crédits-carbone résultant d'investissements en technologies propres dans des projets de réduction d'émissions des GES à l'extérieur de leur zone géographique

De ces tractations, est né, sur proposition de plusieurs pays du Sud (Papouasie, Brésil, pays d'Afrique centrale) le processus de Réduction des Émissions liées à Déforestation et la Dégradation des Forêts (REDD+) (Santilli et al., 2005) dont le principe de base vise à la rémunération des pays qui réduiraient leur niveau de déforestation ou de dégradation par rapport à une trajectoire sans intervention ou qui augmenteraient leurs stocks de carbone forestier (Karsenty & Pirard, 2007). Malgré de réels investissements, une évolution des cadres normatifs et des projets pilotes, les résultats sont considérés comme « mitigés » ou « moyens à faibles », en particulier en Afrique centrale, concernant la diminution des dégradations forestières ou de la déforestation comme les impacts sur la qualité de vie des populations riveraines des forêts (Angelsen et al., 2019; Bayol et al., 2022; Karsenty, 2020).

En 2015, durant la COP21 à Paris, le maintien et la restauration des forêts tropicales a été définitivement défini comme un pilier de la lutte contre le changement climatique (Angelsen et al., 2019). Dans l'accord final signé à Paris par 190 pays, environ un quart des réductions d'émissions planifiées par les pays ayant proposé une Contribution Nationale Déterminée (CND) à la lutte contre le changement climatique, étaient liées aux forêts (Grassi et al., 2017). Les engagements proposés devaient faire passer les forêts d'un émetteur net de carbone sur la période 1990-2010 à un puit net de carbone d'ici 2030. Presque tous les pays africains (98 %) ayant déposé une CND à Paris ont mentionné la REDD+ et les forêts dans leurs stratégies (Angelsen et al., 2019). A noter que les pays membres de la Commission des Forêts d'Afrique Centrale (COMIFAC) ont, dans leur CND, fait de la gestion et la restauration des forêts leur principale modalité d'intervention, qu'ils ont lié à l'obtention de financements de la part des pays du Nord (Eba'a Atyi et al., 2018).

Issu du monde de la conservation puis intégré dans le cadre des négociations climatiques, le concept spécifique de restauration des terres dégradées, des écosystèmes ou des paysages forestiers attire aujourd'hui une manne financière importante. Il est d'autant plus l'objet de négociations financières internationales que la majorité de l'effort espéré pour compenser la perte de biodiversité et compenser les émissions de gaz à effet de serre sont attendus au Sud, et notamment en Afrique, car la croissance des arbres y est rapide, des terres y seraient disponibles et les coûts de restauration y sont considérés comme faibles (Figure 2)(Bastin et al., 2019; Calvin et al., 2023; Lewis et al., 2019; Shyamsundar et al., 2022; Strassburg et al., 2020).

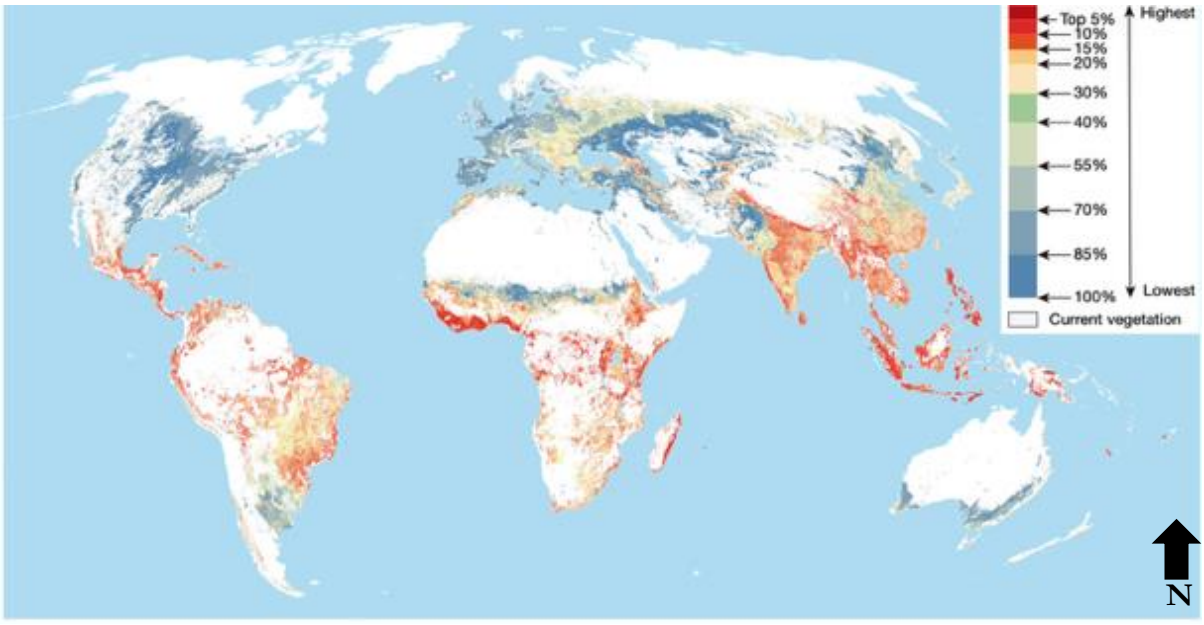


Figure 2 : Carte des zones dégradées prioritaires pour la restauration des forêts à l'échelle mondiale selon trois critères : atténuation du changement climatique, atténuation de l'érosion de la biodiversité et minimisation des coûts de restauration (Strassburg et al., 2020)

Les financements disponibles pour les forêts dans le cadre de la lutte contre le changement climatique ont ainsi doublé entre 2015 et 2019. De plus, les forêts étant liées à la diversité biologique et à l'agriculture, les possibilités de financement des États du Sud grâce à celles-ci ont largement augmenté durant la dernière décennie (
Figure 3). Les écosystèmes forestiers sont ainsi devenus un outil de captage de fonds pour les États du Sud concernés (Favrot, 2024; Strassburg et al., 2020). Lors de la COP 26 de Glasgow, en 2021, Ali Bongo Ondimba (Président du Gabon de 2009 à 2023) déclarait ainsi :

« *Le bassin du Congo est le cœur et le poumon du continent africain, nous ne pouvons pas gagner la bataille contre le changement climatique si nous ne gardons pas le bassin debout* »[4].

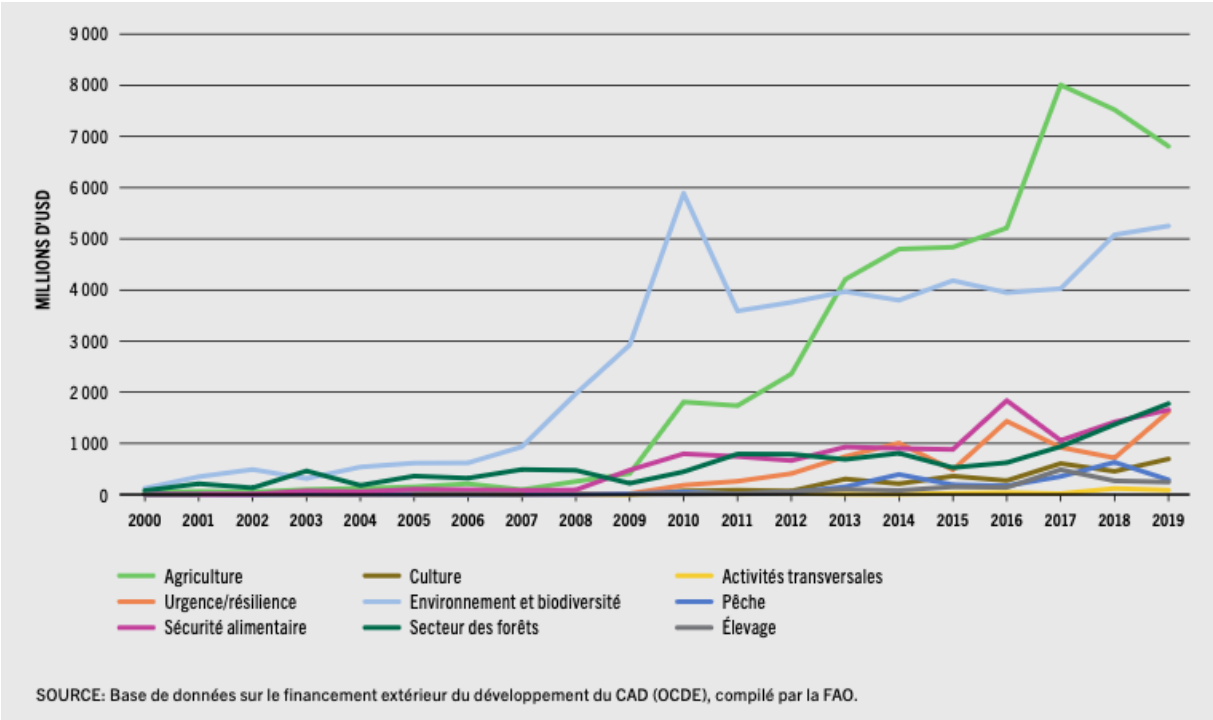


Figure 3 : Répartition du financement annuel du développement (en millions d'UDS), dans le cadre de l'action climatique, entre les secteurs de l'agriculture, des forêts et d'autres secteurs de l'utilisation des terres entre 2000 et 2019 (FAO, 2022)

Dans cet optique de financer les pays les plus pauvres hébergeant les forêts tropicales, plusieurs fonds ou initiatives ont émergé. A l'échelle internationale, a émergé le Fond Vert pour le Climat (FVC). A l'échelle du bassin du Congo, depuis 2015, l'initiative pour les forêts d'Afrique centrale (*Central African Forest Initiative* – CAFI), créée par plusieurs pays du Nord[5] finance les États de la sous-région dans la mise en œuvre d'engagements de gestion forestière durable. Le CAFI avait engagé en 2025 près de 900 millions de dollars américains (USD) et effectivement transféré 550 millions d'USD[6].

4 ONU Info « COP26 : plus de 100 pays s'engagent à stopper et à inverser la déforestation d'ici à 2030 », 2 novembre 2021 - https://news.un.org/fr/story/2021/11/1107632

5 Allemagne, Belgique, France, Norvège, Pays-Bas, République de Corée, Royaume-Uni, Union européenne et les Etats-Unis

6 Site officiel du CAFI : https://www.cafi.org/fr

Plus tardivement, en 2021, les négociations en marge de la COP 26 ont abouti à l'engagement de 12 pays à financer à hauteur de 12 milliards de dollars entre 2021 et 2025 les pays en développement pour la restauration des terres dégradées, la lutte contre les incendies de forêt et le soutien aux droits des communautés autochtones[4]. Ces éléments font de la restauration forestière un objet de captation d'aide au développement. A titre d'exemple, l'initiative de restauration des paysages forestiers en Afrique (AFR100) qui concerne sept pays du bassin du Congo a rassemblé à elle seule des promesses de financement à hauteur de 1 milliard de dollars américains (Eba'a Atyi et al., 2019).

On notera néanmoins que les besoins minimum en financement de l'Afrique centrale, étaient estimés à 117 milliards d'USD entre 2015 et 2030 (soit 7,8 milliards d'USD/an) pour assurer la mise en œuvre des CND (COMIFAC, 2016). On constate donc, au vu des montants investis par les principaux donneurs atteignant à peine 1 milliard d'USD annuel, que ces besoins sont loin d'être couverts (Eba'a Atyi et al., 2019).

La majorité des financements internationaux sur les forêts tropicales sont destinés aux bassins amazoniens et asiatiques plutôt qu'au bassin du Congo (80 % des financements de la Norvège vont vers l'Amazonie, tandis que 87 %, 64 %, 55 % et 58 % des financements respectivement du Japon, de la France, de la Suède et des Etats-Unis bénéficient à l'Asie du Sud–Est) (Eba'a Atyi et al., 2019). Si sur l'année 2021, l'aide au développement relevant de thèmes pouvant financer la restauration forestière (ciblés sur le changement climatique, la biodiversité, le reboisement, l'aménagement durable des territoires, etc.) a représenté à l'échelle mondiale près de 116 milliards de dollars de décaissements (Mansourian & Vallauri, 2022), seulement 1 milliard d'USD sur plusieurs années a été promis à l'Afrique centrale via l'AFR100 (Eba'a Atyi et al., 2019).

Ainsi, si la gestion durable des forêts du bassin du Congo et la restauration forestières présentent des opportunités réelles de captage de fonds pour les États d'Afrique centrale, on notera en conclusion de cette partie que les montants promis et disponibles sont éloignés des montants réellement nécessaires à l'obtention des impacts espérés.

2. Des forêts et des hommes : populations locales et forêts du bassin du Congo

2.1. Court historique de l'occupation humaine des forêts d'Afrique centrale

L'Afrique centrale héberge le second bassin forestier du monde, le « bassin du Congo » et la plus grande zone de tourbière tropicale au monde, sous une vaste forêt marécageuse à cheval entre le Congo-Brazzaville et la République Démocratique du Congo (RDC). Autour de cette cuvette centrale, se déploie une forêt dense humide, plus ou moins fragmentée, atteignant le Cameroun, le Gabon, la Guinée-équatoriale et la République Centrafricaine. Au nord et au sud de cet espace s'étalent des forêts sèches avec des arbres moins hauts, des mosaïques de forêts et de savane, et enfin des savanes arborées qui couvrent de vastes surfaces au nord du Cameroun, au sud de la RDC et en République Centrafricaine (RCA) (Figure 4) (Karsenty, 2020). En termes géopolitiques, l'espace occupé par la COMIFAC intègre en plus des pays précités, l'Angola, le Burundi, Sao-Tomé-Et-Principe, le Rwanda et le Tchad.

Longtemps présentée comme une zone de forêts « vierges », « intactes » ou « primaires », le bassin du Congo est cependant porteur de traces d'occupation humaine bien plus ancienne que la période coloniale, y compris dans ses zones éloignées des côtes, tel que le bassin versant de la Sangha au cœur du bassin du Congo (Morin-Rivat, 2017). Une première phase d'expansion et d'occupation humaine dense a eu lieu entre 800 avant et 400 après notre ère. L'effondrement de la période 400-600 coïncide avec des conditions climatiques plus humides, ayant peut-être été favorisé par une épidémie prolongée (Seidensticker et al., 2021). Une nouvelle expansion humaine a eu lieu à partir

du XIVème siècle jusqu'au XIXème siècle (Figure 5) (Morin-Rivat, 2017). L'un des marqueurs de cette occupation est notamment l'existence d'espèces d'arbres présentant la caractéristique d'être exigeantes en lumière, qui ont été définies comme représentatives des forêts secondaires et donc de régénération ligneuse (Hédin, 1930). Celles-ci sont, d'après la littérature disponible, issues de zones de défriches agricoles régulières, abandonnées depuis le milieu du XIXe siècle (Morin-Rivat, 2017; Tassin, 2025).

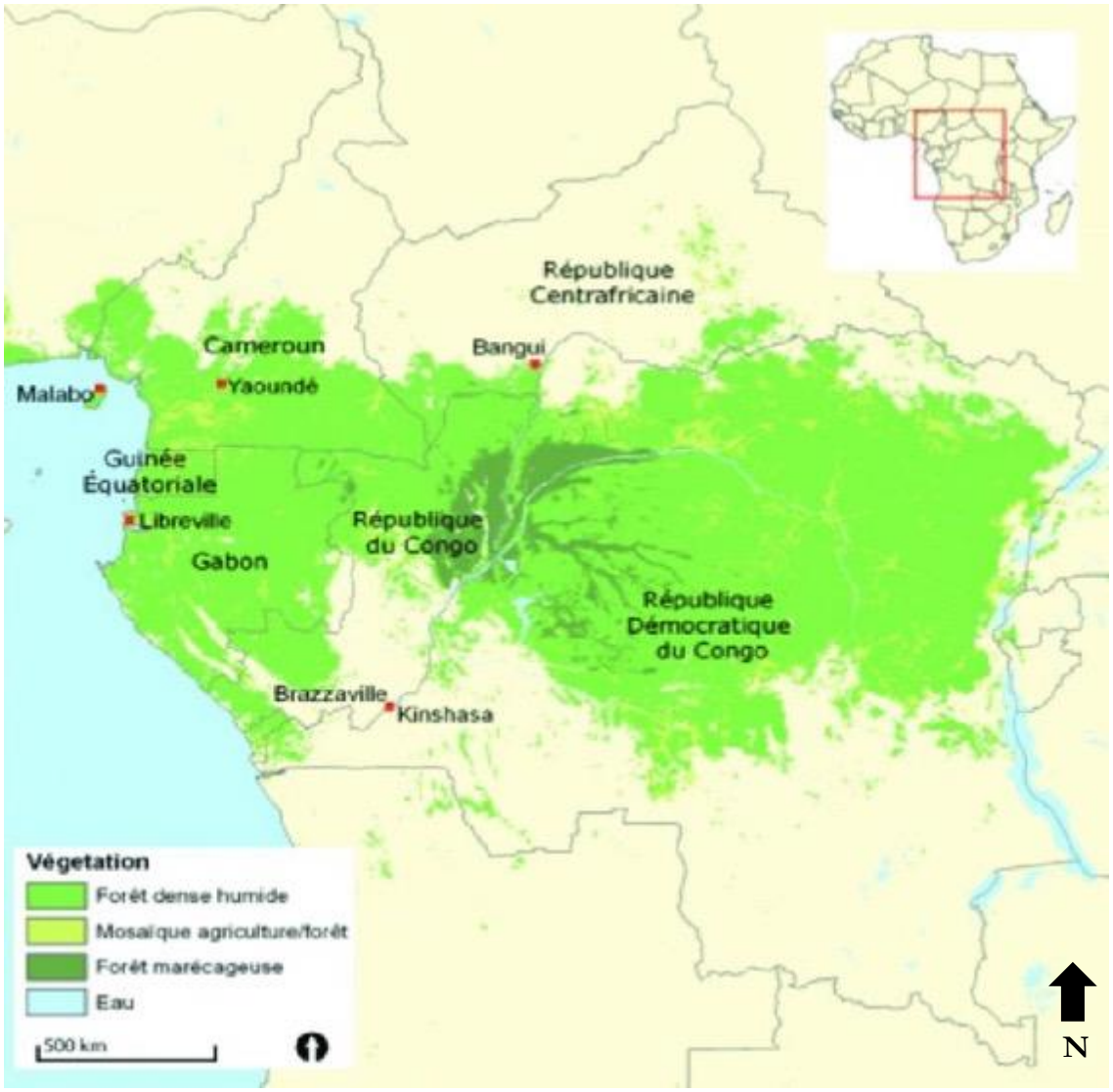


Figure 4 : Carte des forêts denses d'Afrique centrale (D'après les données du WRI dans Karsenty (2020))

La première forte augmentation de la population constatée est probablement liée à la fuite de populations entières dans la forêt à la fin du XVIème siècle fuyant les raids négriers. Les flux et reflux successifs sur la fin de cette période pourraient être liés à de nombreuses guerres interethniques dans la Haute-Sangha pour le contrôle des terres et la suprématie culturelle. La diminution de la population au sein des forêts du bassin du Congo à partir de la seconde moitié du XIXe siècle s'expliquerait quant à elle par la colonisation européenne, et ses conséquences : déplacement de population vers les axes de circulation, travail forcé, diffusion de maladies, implication dans les conflits mondiaux (notamment franco-allemands en Afrique centrale) (Figure 5) (Morin-Rivat, 2017).

Si la population d'Afrique sub-saharienne représentait 19,6 % de la population mondiale en 1600, (soit 113 sur 578 millions d'habitants), elle n'en représentait plus que 8,9 % en 1950 à l'aube des indépendances (soit 224 sur 2520 millions d'habitants), après avoir atteint un point bas et 8,2 % de la population mondiale en 1850 (102 millions d'habitants) (Gendreau, 1996). En 2020, la part de l'Afrique dans la population mondiale restait toujours inférieure à son niveau de 1600 avec 17,2 % de la population mondiale (1338 millions d'habitants). Sur ce total, l'Afrique centrale ne représente que 180 millions d'habitants en 2020 (Sardon, 2020), soit une densité de population moyenne autour de 25 à 30 habitants/km^2.

A partir de la fin du XIXème siècle, les populations locales (bantous ou peuples autochtones) ne sont plus les seules à occuper l'espace forestier du bassin du Congo. En effet, les puissances coloniales européennes (notamment l'Allemagne, la France et la Belgique) investissent l'intérieur du continent et distribuent de nombreuses concessions à des « sociétés d'exploration » privées. Les concessionnaires recevaient de l'État colonial le monopole de l'exploitation du sol et de ses ressources (ivoire, caoutchouc, bois, etc.) moyennant une redevance annuelle sur les bénéfices. Ainsi, les concessions(des acteurs privés) bénéficiaient d'une « décharge » de l'administration pour occuper le territoire, collecter l'impôt en nature et assurer un rôle de police (Karsenty, 2005). Ces concessions bénéficiaient également de main d'œuvre réquisitionnée par la puissance coloniale (Coquery-Vidrovitch & Moniot, 2005; Guengant, 2007).

En parallèle de ces concessions privées, des réserves ont été créées afin de protéger la faune et la flore locale, bien souvent dans un but premier de maintenir en l'état les populations de grandes faunes que les colons appréciaient chasser. La création des réserves, bien souvent transformées en parcs nationaux dans un second temps a entrainé des déplacements de villages, privant ainsi les populations locales d'Afrique centrale de leurs terres et instaurant qui plus est la criminalisation de l'usage des ressources naturelles en dehors des pratiques agricoles (chasse, collecte, etc.) (Blanc, 2022; Boissière & Doumenge, 2008). Jusqu'à aujourd'hui la part des superficies forestières attribuées à l'exploitation forestière et à la conservation, qui n'est donc pas accessible aux populations locales dépasse les 50 % de la superficie forestière totale du bassin du Congo (Lhoest, 2020).

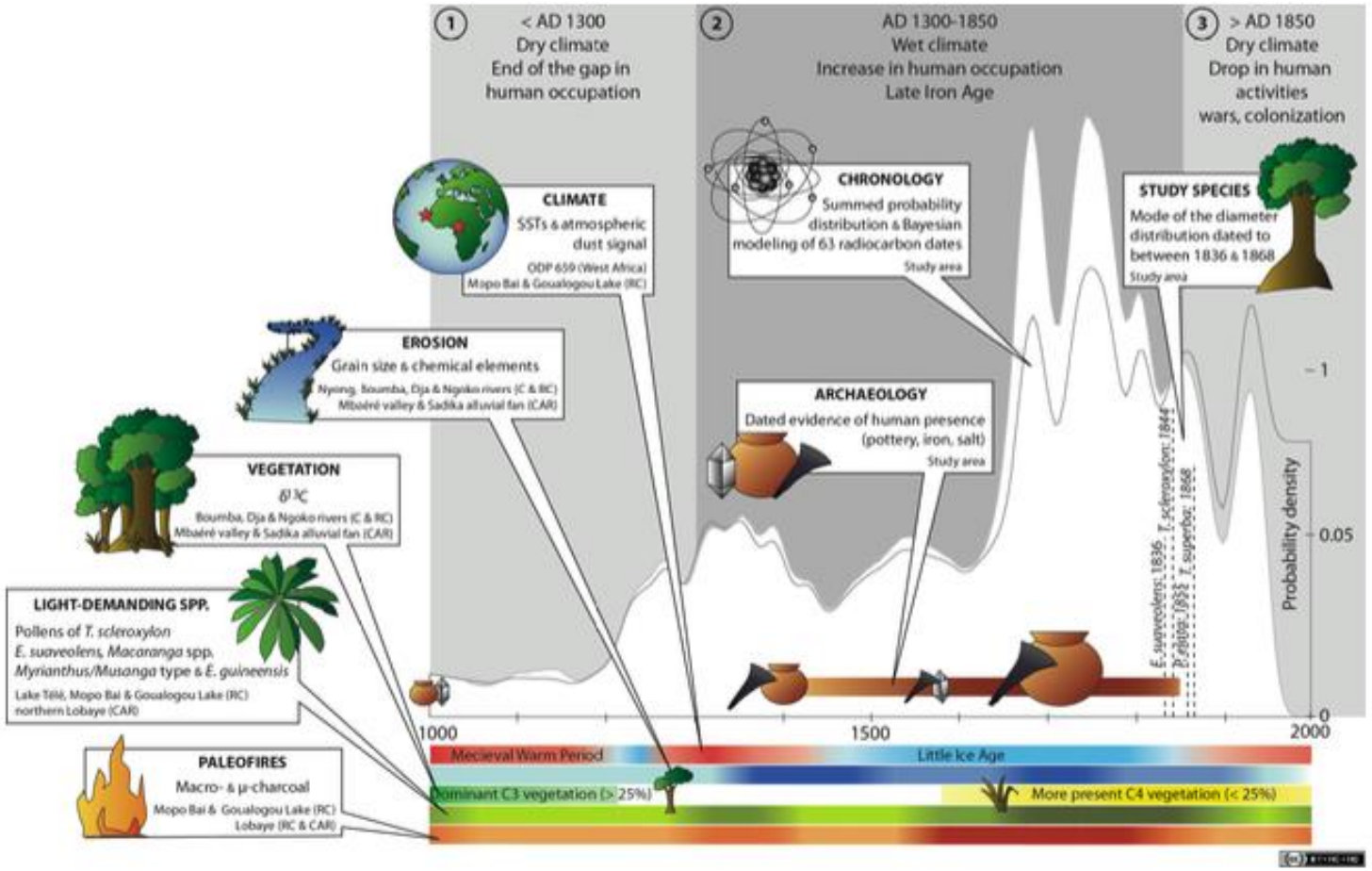


Figure 5 : Chronologie des changements paléo-environnementaux et des activités humaines dans l'intervalle de la rivière Sangha (Morin-Rivat, 2017)

Compilation de données sur le climat, l'érosion, les types de végétation, les espèces photophiles et les paléoincendies des 1 000 dernières années, provenant de 34 sites paléoenvironnementaux et de 38 sites et découvertes archéologiques datés, avec 63 dates radiocarbones associés. La distribution de probabilité additionnée des âges radiocarbone a montré des fluctuations du signal des activités humaines au fil du temps. Trois périodes principales ont été identifiées : (a) avant 1 300 après J.-C. ; (b) de 1 300 à 1 850 après J.-C. ; et (c) après 1 850 après J.-C. Des échelles de couleurs (quatre niveaux) ont été attribuées en fonction de l'afflux indirect sur la courbe : clair = présent mais rare ; clair-moyen = présent ; moyen = fréquent ; et sombre = très fréquent. Abréviations : AD = Anno Domini (= dates calendaires) ; C = Cameroun ; RC = République du Congo ; RCA = République centrafricaine ; SST = Températures de surface de la mer ; Plantes C3/C4 = espèces ligneuses (inférieures à 25 ‰)/herbes (supérieures à 25 ‰) ; E. guineensis = palmier à huile

2.2. Affectations et gestion des forêts d'Afrique centrale au XXIème siècle : une majorité de terres peu accessibles aux populations locales

Les forêts denses humides d'Afrique centrale (environ 170 millions d'hectares) sont en 2020 divisées en 4 principales catégories (Lhoest, 2020) :

- 51 millions d'hectares de concessions forestières destinée à la production de bois d'œuvre (30 % de la superficie totale) ;
- 45 millions d'hectares d'aires protégées (26 % de la superficie totale) ;
- 2 millions d'hectares de forêts communautaires (1 % de la superficie totale) ;
- 72 millions sans affectation spécifique (42 % de la superficie totale).

Ainsi, plus de la moitié (environ 56 %, 96 millions d'hectares) de la superficie forestière du bassin du Congo, est destinée à rester dans le domaine forestier permanent et n'est pas accessible aux populations locales pour des activités agricoles. Malgré les indépendances et une évolution des objets de gestion, en revoyant notamment pour les concessions forestières le contenu des fonctions déléguées, la gestion d'une large partie des espaces forestiers nationaux est aujourd'hui déléguée à des structures privées (Karsenty, 2005; Leroy et al., 2013). Si des éléments clés du système colonial ont été abolis (travail forcé, connivence entre un État central en métropole et des entreprises issues de celle-ci pour les plus marquants) un ensemble de problèmes déjà existants à la période coloniale est toujours d'actualité : imprécision des rôles respectifs du public et du privé, relations ambivalentes avec les populations locales, problème du contrôle des concessions par les autorités, et ambiguïté entre droits territoriaux et droits sur la ressource ligneuse (Karsenty, 2005). Il en va de même pour les aires protégées dont la gouvernance reste largement dominée par des acteurs non-communautaires. De plus, ce modèle, excluant généralement les populations locales, a été renforcé par la délégation de plus en plus fréquente de la gestion des aires protégées à des acteurs internationaux de la conservation (entreprises ou ONG), qui s'ils obtiennent à court terme des résultats sur la conservation de la biodiversité, sont régulièrement en tension avec les populations riveraines (Doumenge et al., 2021).

La partie restante de l'espace, qui constitue le domaine forestier non-permanent (qui n'est pas forcément destiné à rester forêt) est séparée en deux principales affectations : les forêts communautaires pour une faible part (environ 1 %, 2 millions d'hectares) et surtout des terres sans affectation spécifique (environ 42 %, 72 millions d'hectares) (Lhoest, 2020). Ces zones de forêts communautaires ou non-spécifiquement affectées constituent ce que l'on peut qualifier de « complexe rural » (Shapiro et al., 2023). Pour ces terres, gérées par les populations locales, il existe un chevauchement entre le droit positif hérité de la colonisation et des règles issues des pratiques « coutumières » régissant l'accès et l'utilisation des ressources naturelles (Colin, Lavigne Delville, & Léonard, 2022; Karsenty & Assembe, 2010). Ces zones sont généralement proches d'axes de déplacement et sont les plus sujettes à la dégradation du couvert forestier, puisqu'elles assurent la subsistance de ses habitants ruraux et la fourniture de produits alimentaires, de cuisson et de construction aux populations urbaines (Gillet et al., 2016; Shapiro et al., 2023).

Le courant favorable à la « gestion communautaire » des ressources naturelles est issu de travaux des années 1980 démontrant l'existence et l'efficacité de dispositifs de gestion de ressources naturelles par les populations rurales, moyennant certaines conditions (Ostrom, 1990). Ce courant a su se faire une place dans les discussions internationales lors de la conférence des Nations Unies sur l'environnement et le développement tenue à Rio de Janeiro en 1992 (Tassin, 2025). En Afrique centrale, cela a notamment abouti à l'émergence de forêts communautaires, principalement au Cameroun et au Gabon. Les évaluations existantes de ces dispositifs sont généralement mitigées voire négatives, que ce soit en termes économiques pour la population ou de gestion durable des

ressources naturelles[7]. Les principales faiblesses identifiées sont : une vision fantasmée de la communauté faisant fi de la diversité des statuts et intérêts individuels au sein de celle-ci, des normes réglementaires inapplicables et bien trop couteuses pour des communautés sans un fort appui extérieur, un renforcement des pouvoirs de certains notables locaux pouvant être sources de conflits et une résistance des administrations locales face à un concept poussé par les bailleurs internationaux (Cuny, 2011; Karsenty, 2020; Kenge, 2024; Leroy et al., 2013; Tassin, 2025). Au regard des points mentionnés ci-dessus, plusieurs modalités considérées comme essentielles à la réussite de la gestion collective des ressources naturelles ne sont pas respectées (Ostrom, 1990), notamment : l'adaptation des règles aux conditions locales ou le développement d'un système et d'une gouvernance permettant aux individus de participer régulièrement à la définition et à la modification des règles.

Dans l'ensemble de l'Afrique centrale, les terres, qu'elles soient spécifiquement affectées ou non, relèvent théoriquement de la propriété de l'État. Dans les zones où elles ne sont pas affectées, l'État est généralement peu présent et les populations locales, en tant que premières utilisatrices, y assurent leur subsistance, généralement en régulant l'accès aux forêts, à la terre et aux autres ressources naturelles par le droit coutumier (Karsenty & Assembe, 2010). Si de nombreuses sociétés rurales du Sud conservent des structures et des relations « communautaires », les évolutions sociales et politiques issues de la colonisation les ont profondément affaiblies et modifiées (Colin, Lavigne Delville, & Léonard, 2022). Il en résulte néanmoins un dualisme légal autour du foncier, entre régimes juridiques hérités de la colonisation et règles « coutumières » régies par des autorités locales, suivant des normes qui, sans être totalement indépendantes, demeurent partiellement autonomes vis-à-vis des cadres officiels de régulation (Ongolo & Karsenty, 2011).

On notera que la logique des systèmes coutumiers évolue, notamment en lien avec les dynamiques agraires (Colin & Daoudi, 2022) et les notions de lignage, communauté, village ou encore coutumes sont largement « déconstruites »[8] voire parfois obsolètes d'un point de vue scientifique (Lavigne Delville & Le Meur, 2022). Malgré tout, les régulations locales existantes peuvent conduire à des pratiques « informelles » (au sens de non enregistrées par les services de l'État ou par des corps de métier homologués par l'État, comme les notaires) qui peuvent être illégales (prohibées par le droit positif) ou « extra-légales » (non reconnues par le cadre légal, mais non prohibées) (Colin, Lavigne Delville, & Léonard, 2022).

2.3. Éléments généraux de la maîtrise du foncier et des arbres dans les systèmes issus de la coutume en Afrique centrale

En Afrique centrale, si les régimes coutumiers sont marqués par une grande diversité, et ont probablement évolué dans le temps comme décrit de manière générale en Afrique Sub-Saharienne (Colin & Daoudi, 2022; Lavigne Delville & Le Meur, 2022), quelques principes communs donnent des informations générales sur les systèmes de régulation et de gestion locaux que l'on peut encore rencontrer.

7 Des Unités de Gestion Durable de la chasse villageoise ont également été testées plus récemment au Gabon, sans qu'un recul suffisant ne permette de les analyser en profondeur à ce jour (Cornelis et al., 2022)

8 On peut notamment citer comme évolution régulièrement décrite en Afrique Sub-Saharienne : (i) la fragmentation et l'individualisation progressive des droits sur le foncier (restriction progressive du groupe qui dispose des droits), (ii) la présence de faire-valoir indirect, (iii) la marchandisation de la terre ou encore (iv) le glissement des dévolutions en ligne matrilinéaire vers des transferts en ligne patrilinéaire (Colin & Daoudi, 2022)

Les régimes coutumiers d'Afrique centrale partagent un principe initial commun, la combinaison dans des parts variables de droits individuels (à l'échelle du ménage ou de la famille) et d'une codification collective à l'échelle de lignages ou de clans (familles au sens élargi, qui partagent un ancêtre commun). S'y applique généralement une privatisation de tout ou partie du faisceau de droits sur la terre par le « droit de hache », consistant notamment à attribuer les droits de mise en valeur agricole d'une terre à son premier défricheur (Karsenty & Assembe, 2010). De manière générale, la terre est considérée comme la propriété collective du lignage ou du clan, gérée par un chef de lignage, et la terre est héritée des ancêtres (Favrot, 2024). Dans ces systèmes, les individus ne sont pas propriétaires de la terre qui reste propriété du lignage mais sont plutôt possesseurs d'un ensemble de droits sur l'espace commun (Colin & Daoudi, 2022). Les frontières de ces espaces collectifs ne sont pas toujours connues pour toutes les parties de la forêt et certains droits de possession sont largement virtuels quand les densités de population sont très faibles. Les droits sur le sol peuvent se combiner avec des modes d'appropriation des ressources autres que la terre (arbres, Produits Forestiers Non-Ligneux -PFNL, etc.) distincts du foncier (Karsenty & Assembe, 2010). La logique de ces systèmes coutumiers évolue et se recompose, notamment du fait des évolutions démographiques, d'interventions d'acteurs extérieurs aux communautés ou d'interactions avec d'autres espaces (notamment les villes). Ainsi, les principes généraux présentés ci-dessus, et bien souvent dans les discours des autorités locales, sont probablement obsolètes et/ou discutables dans de nombreux espaces d'Afrique centrale, comme ailleurs au Sud (Lavigne Delville & Le Meur, 2022).

Les ressources naturelles et notamment les arbres ou l'eau sont ainsi sujets à des droits d'usage potentiellement différents de la maîtrise de la terre, comme dans d'autres régions du continent, notamment en Afrique de l'Ouest (Colin, Lavigne Delville, & Jacob, 2022; Karsenty & Assembe, 2010). La définition des droits et de leurs faisceaux croise l'acteur (un individu, un groupe, plusieurs groupes, l'ensemble de la communauté) et des niveaux de maîtrise (accès, prélèvement, gestion, exclusion ou aliénation) (Le Roy, 2011). En Afrique centrale, on peut classiquement différencier la forêt « non-défrichée de mémoire d'hommes »[9], dans laquelle les droits sont maîtrisés à l'échelle de la communauté (des clans ou des lignages), des friches et des arbres plantés dont la possession est généralement à l'échelle du ménage, certains PFNL restants accessibles à l'échelle de la communauté. Enfin, les arbres plantés appartiennent à leur planteur, pouvant potentiellement être différent de celui ou de ceux qui possèdent des droits sur le sol (Karsenty & Assembe, 2010). Un exemple en pays *Batandu* (Province du Kongo Central, en RDC) peut illustrer cela, avec l'expression d'un fonctionnement coutumier type (Vermeulen et al., 2011). On notera que cette description est aujourd'hui partiellement obsolète, le chef de lignée ayant un poids moindre, la grande majorité des terroirs étant attribuée à l'échelle des ménages :

« L'accès à la terre est régi par les chefs de lignée responsables chacun d'un terroir au sein du finage villageois. (…) Pour les membres de la lignée, l'accès à la terre est gratuit et l'attribution est faite par le chef de lignée. Après récolte, l'espace appartient à la personne qui a mis en valeur le terrain. Dans le cas d'un allochtone résident ou non au village, l'accès à la terre est règlementé par le versement d'une redevance en espèces ou en nature. Après culture, la jachère est ensuite réattribuée au chef de lignée ou au propriétaire de la portion de terre louée. (…). Dans le cas de l'exploitation de la ressource ligneuse, le membre de la lignée a un accès libre dans la zone qu'il valorise pour l'agriculture. Lorsque ce dernier veut couper du bois dans un autre espace au sein du terroir, il doit demander l'autorisation soit au propriétaire du terrain, soit au chef de lignée quand la portion de terre n'a pas encore été attribuée. Dans le cas d'un allochtone résident ou non au village, les arbres situés sur la terre qu'il loue pour

9 Ou « primaire ». Néanmoins le terme pouvant être sujet à controverse au vu de l'occupation ancienne des forêts et de la constitution de peuplement forestiers étant vraisemblablement issus de régénération (Morin-Rivat, 2017), nous préfèrerons limiter son utilisation

l'agriculture sont exploitables sans contrepartie. Autrement, une autorisation doit être demandée au responsable (propriétaire ou chef de lignée) et un règlement doit être effectué en fonction du type et de la quantité exploitée. Dans le cas du charbon de bois, une partie de la production est attribuée au propriétaire du terrain. Pour les produits forestiers non ligneux végétaux, l'accès semble libre à tout le monde ».

2.4. Le foncier en Afrique centrale : entre droits coutumiers et étatiques

La présomption de domanialité étant la règle générale des États d'Afrique centrale, l'ensemble des terres non attribuées est considéré comme du domaine de l'État. Si ce domaine national relève d'une logique de « patrimoine collectif » et non de propriété (l'État en est le « gardien » dans loi du Cameroun par exemple), les pratiques des administrations tendent parfois à confondre le domaine national et la propriété de l'État, créant des conflits entre les agents de l'État et les populations, du fait de la possibilité pour l'État de remettre en cause de manière unilatérale leurs droits d'usage, pour le développement de concessions forestières ou agricole, la création d'une aire protégée, etc. (Awono et al., 2023). En effet, la non-reconnaissance des formes coutumières d'utilisation de l'espace et des ressources ouvre la porte à des attributions de terres boisées pour la conversion à d'autres usages au détriment des populations locales revendiquant une détention coutumière de ces espaces (sans aucune possibilité légale de recours au Cameroun par exemple) (Awono et al., 2023; Karsenty & Assembe, 2010).

Dans les zones sur lesquelles l'État n'applique que peu ou pas son pouvoir, les droits fonciers coutumiers (ou tout du moins, leur forme moderne), cohabitent avec le droit étatique, dit droit « moderne » ou « positif », qui a été initialement institué par les colons, créant ainsi une dualité juridique (Favrot, 2024; Karsenty & Assembe, 2010; Ongolo & Karsenty, 2011). Des dispositifs de création de propriété individuelle existent pour faire reconnaître les droits issus de la coutume tels que « l'immatriculation ». Cependant, ils sont très lourds et peu usités par les ayants-droits coutumiers (Karsenty & Assembe, 2010; Lavigne Delville et al., 2022). En effet, les populations locales se sentant détentrices des droits, et légitimes sur leurs terres, ressentent rarement le besoin de faire immatriculer leurs terres auprès des institutions publiques (Favrot, 2024). De plus, la complexité et le coût des procédures réservent l'accès aux titres aux acteurs aisés, familiers des rouages administratifs (politiciens, bureaucrates, élites économiques, notables locaux) (Lavigne Delville et al., 2022).

Avec le développement des ventes de terres non-immatriculées, et les conflits potentiels que cela peut occasionner, les acteurs locaux (villageois, élus locaux, agents de l'administration, magistrats, etc.) mettent généralement en place des dispositifs de « formalisation locale », qui reposent sur un contrat écrit explicitant la transaction (souvent qualifié de « petit papier ») et sur le recours à des témoins (chefs de village, préfets ou sous-préfets, maires, officiers de gendarmerie, etc.) pour attester de l'identité des acteurs de la transaction et légaliser leur signature. Ces pratiques « semi-formelles » et « palliatives », de plus en plus courantes, faute d'être reconnues et encadrées s'intègrent également dans le mille-feuilles de possibilité de revendication de droits sur le foncier (Lavigne Delville et al., 2022).

2.5. Les États forestiers d'Afrique centrale : des données économiques et sociales de base montrant une région en difficulté

Les pays forestiers d'Afrique centrale font partie des pays les plus défavorisés au monde comme le montre la Banque Mondiale, au travers plusieurs indicateurs clés[10] (Tableau 1). En 2023, l'espérance de vie à la naissance y est comprise entre 54 et 66 ans selon les pays et le Produit Intérieur Brut

10 https://donnees.banquemondiale.org/indicateur

(PIB) entre 445 et 8 400 USD/personne/an. Les dépenses des États par habitant sont faibles (de 54 à 1 556 USD/habitant/an) et l'Aide Publique au Développement (APD) représente une part importante de la dépense publique pour le Cameroun, la RCA et la RDC (20,4 à 224,7 %). Le Congo, le Gabon et la Guinée équatoriale disposant de la manne pétrolière et/ou minière sont moins appuyés par l'APD (Tableau 2 ; Tableau 3). Le taux de pauvreté reste néanmoins élevé dans l'ensemble des pays (de 14,2 à 78,9 % de la population), de même que la malnutrition infantile (14,4 à 41,8 % des enfants de moins de 5 ans) et l'ensemble des pays est dans la seconde moitié du classement de l'Indicateur de Développement Humain (IDH), le premier étant le Gabon, à la 112ème place sur 191 pays évalués (Tableau 1).

Tableau 1 : Données générales sur la production des pays forestiers d'Afrique centrale

	Part de l'agriculture dans le PIB (en %)	Part des ressources naturelles dans le PIB (en %)	Part des actifs travaillant dans l'agriculture (en %)	Consommation d'engrais (en kg/ha de terres arables)	Rendement des céréales (en t/ha)
Année	2023	2021	2022	2021	2022
Référence	Banque Mondiale	Banque Mondiale	Banque Mondiale	Banque Mondiale	Banque Mondiale
Cameroun	16,7	5,5	42	13,4	1,694
Congo	9,0	37,7	32	9,7	0,887
Gabon	5,8	18,5	29	28,3	1,587
Guinée-équatoriale	2,9	23,5	56	18,4	-
RCA	28,6	10,3	71	0,2	0,830
RDC	17,4	38,8	56	2,1	0,816

Les États d'Afrique centrale ont obtenu leurs indépendances entre 1960 et 1968. S'ils disposent de richesses naturelles reconnues (pétrole, bois, minerais divers), depuis six décennies, ils ont été confrontés à des conflits et des ingérences étrangères multiples, épuisant les ressources publiques et limitant le développement du capital social et la diversification économique. De plus, ces États sont généralement mal desservis par les transports (internationaux comme nationaux), ne facilitant pas la maîtrise du territoire national et la captation des mannes liées à l'exportation de produits bruts (Abernethy et al., 2016).

Les besoins des populations locales sont immenses, cependant, ni les budgets propres des États, ni l'APD, ne semblent à la mesure des appuis que nécessiteraient les populations locales, sans compter la capacité de gestion que ces budgets nécessitent, rarement présente en Afrique centrale (Ongolo & Karsenty, 2011a). Ces États peuvent être qualifiés d'« États fragiles », c'est-à-dire dont « *les instances n'ont pas la capacité et/ou la volonté politique d'assumer les fonctions essentielles requises pour faire reculer la pauvreté et promouvoir le développement, ni d'assurer la sécurité de la population et le respect des Droits de l'homme* » (OCDE, 2010). Dans ce contexte, les populations locales, et qui plus est rurales, bénéficient de peu d'appuis, d'infrastructures et de services publics. Les opportunités d'emploi alternatives à l'exploitation des ressources naturelles et notamment forestières sont rares. Ainsi ces populations basent leur subsistance sur le développement de systèmes agricoles majoritairement vivriers et principalement destinés à la fourniture du marché national (Abernethy et al., 2016; Lhoest, 2020). La production et la vente de produits issus des forêts (viande, bois d'œuvre, charbon de bois notamment), complètent également les revenus paysans dans de nombreuses situations (Dubiez et al., 2021; Gillet et al., 2016; Lhoest, 2020; Nasi et al., 2011; Robiglio et al., 2012). A noter, enfin, que le capital disponible pour ces ruraux est faible, et ne permet pas l'accès à des outils plus performants que le petit outillage manuel (machettes, houes et haches) ou à des intrants en quantité et en qualité (Tableau 2).

D'après les données statistiques de la Banque Mondiale (Tableau 1), un peu plus de 70 millions d'habitants de l'Afrique centrale vivent en milieu rural et dépendent directement des forêts et de l'agriculture pour assurer leur subsistance, soit 10 millions de plus qu'en 2010 (Nasi et al., 2011). De plus, c'est environ 65 millions d'urbains qui dépendent indirectement des forêts et de l'agriculture pour s'alimenter en produits agricoles, produits forestiers non ligneux, pharmacopée, combustibles, fibres, etc., soit 25 millions de plus qu'en 2010 (Nasi et al., 2011), preuve d'un processus d'exode rural largement entamé dans la sous-région, le taux d'urbanisation dépassant 40 % dans l'ensemble des pays (Tableau 2).

2.6. Liens entre dégradation des forêts et populations rurales d'Afrique centrale : l'agriculture familiale en première ligne

Les forêts du bassin du Congo, longtemps considérées comme peu sujettes aux dégradations forestières et à la déforestation, sont soumises à de plus en plus de pressions. Entre 2015 et 2020, le taux annuel de perturbations a connu une forte augmentation, majoritairement en RDC où il atteint les 1,46 % (Tableau 2). En valeur absolue, la déforestation annuelle à l'échelle de la région est passée de 1,36 millions d'hectares entre 2005 et 2015 à 1,79 millions d'hectares entre 2015 et 2020 (Vancutsem et al., 2021). La seule RDC, représentant les plus grandes superficies (Tableau 2) a vu 1,1 million d'hectares de forêts disparaitre annuellement entre 2010 et 2020 : c'est le second pays du monde en termes de superficie de forêts perdues (FAO, 2020). En plus des zones déforestées, à l'heure actuelle, les forêts dégradées représentent environ 7 % des surfaces forestières totales et jusqu'à 30 % si l'on comptabilise les forêts en bordure des zones perturbées (Vancutsem et al., 2021).

Les principales études sur la DDF en Afrique centrale ciblent majoritairement l'agriculture comme principal cause de dégradation (Curtis et al., 2018; Tyukavina et al., 2018), notamment en RDC, RCA et Cameroun (Figure 6 ; Figure 7) (Tyukavina et al., 2018). Le système de culture majoritairement pratiqué et incriminé par ces publications est « l'abattis-brûlis » (ou *shifting cultivation* ou *agriculture* ou *rotational agriculture*) (Encadré 1)(Figure 7)(Curtis et al., 2018; Tyukavina et al., 2018). Cette place majoritaire de l'agriculture familiale dans les processus de dégradation forestière et de déforestation est une exception dans le monde tropical, puisque les causes de déforestation sont plus diverses en Amazonie et en Asie du Sud-Est, où l'agro-industrie tient notamment une place bien plus importante dans la DDF (Branthomme et al., 2023; Curtis et al., 2018).



Figure 6 : Friche forestière défrichée pour la remise en culture dans la province de la Tshopo, en RDC (Photo : Péroches, 2020)

Tableau 2 : Principaux paramètres géographiques et démographiques des pays forestiers d'Afrique centrale

	Paramètres géographiques				Paramètres démographiques			
	Superficie (en km²)	**Superficie forestière**	**Taux annuels de pertes forestières entre 2000 et 2014 (en %)**	**Taux annuels de pertes de forêts non perturbées entre 2015 et 2020 (en %)**	**Population (en millions d'habitants)**	**Taux d'accroissement (en %)**	**Taux d'urbanisation (en %)**	**Espérance de vie à la naissance (en années)**
Année	2015	2020	2014	2020	2023	2023	2023	2022
Référence	FAO	FAO	Tyukavina et al. (2018)	Vancutsem et al. (2021)	Banque Mondiale	Banque Mondiale	Banque Mondiale	Banque Mondiale
Cameroun	472 710	203 400	-0,53	-0,21	28 647,29	2,6	59	61
Congo	341 500	219460	-0,43	-0,71	6 106,87	2,3	69	63
Gabon	257 670	235 310	-0,25	-0,21	2 436,57	2,0	91	66
Guinée-équatoriale	28 050	24 480	-0,46	--	1 714,67	2,3	74	61
RCA	622 980	223 030	-0,39	-2,1	5 742,31	2,9	44	54
RDC	2 267 050	1 261 550	-0,52	-1,46	102 262,81	3,2	47	60

Tableau 3 : Principaux paramètres socio-économiques des pays forestiers d'Afrique centrale

	PIB/habitant/an (en USD)	**IDH (classement)**	**Part de la population sous le seuil de pauvreté (en %)**	**Malnutrition infantile (% des enfants de moins de 5 ans)**	**APD reçue (en % des dépenses du gouvernement central)**	**APD nette reçue par habitant (en USD Constants)**	**Total des dépenses annuelles de l'État par habitant (en USD Constants)**
Année	2023	2021	2021	2011 à 2020 selon le pays	2021 ou 2022 selon le pays	2021 ou 2022	2021 ou 2022
Référence	Banque Mondiale	PNUD	Banque Mondiale	Banque Mondiale	Banque Mondiale	Banque Mondiale	Banque Mondiale
Cameroun	1 673,6	0,576(151/191)	38,4	28,9	20,4	42	206
Congo	2 508,8	0,571 (153/191)	14,2	21,2	8,5	119	1 400
Gabon	8 420,1	0,706 (112/191)	25,0	14,4	3,6	56	1 556
Guinée-équatoriale	7 066,6	0,596 (145/191)	--	26,2	0,7	7	1 000
RCA	445,0	0,404 (188/191)	65,7	39,8	224,7	122	54
RDC	649,1	0,479 (179/191)	78,9	41,8	37,1	33	89

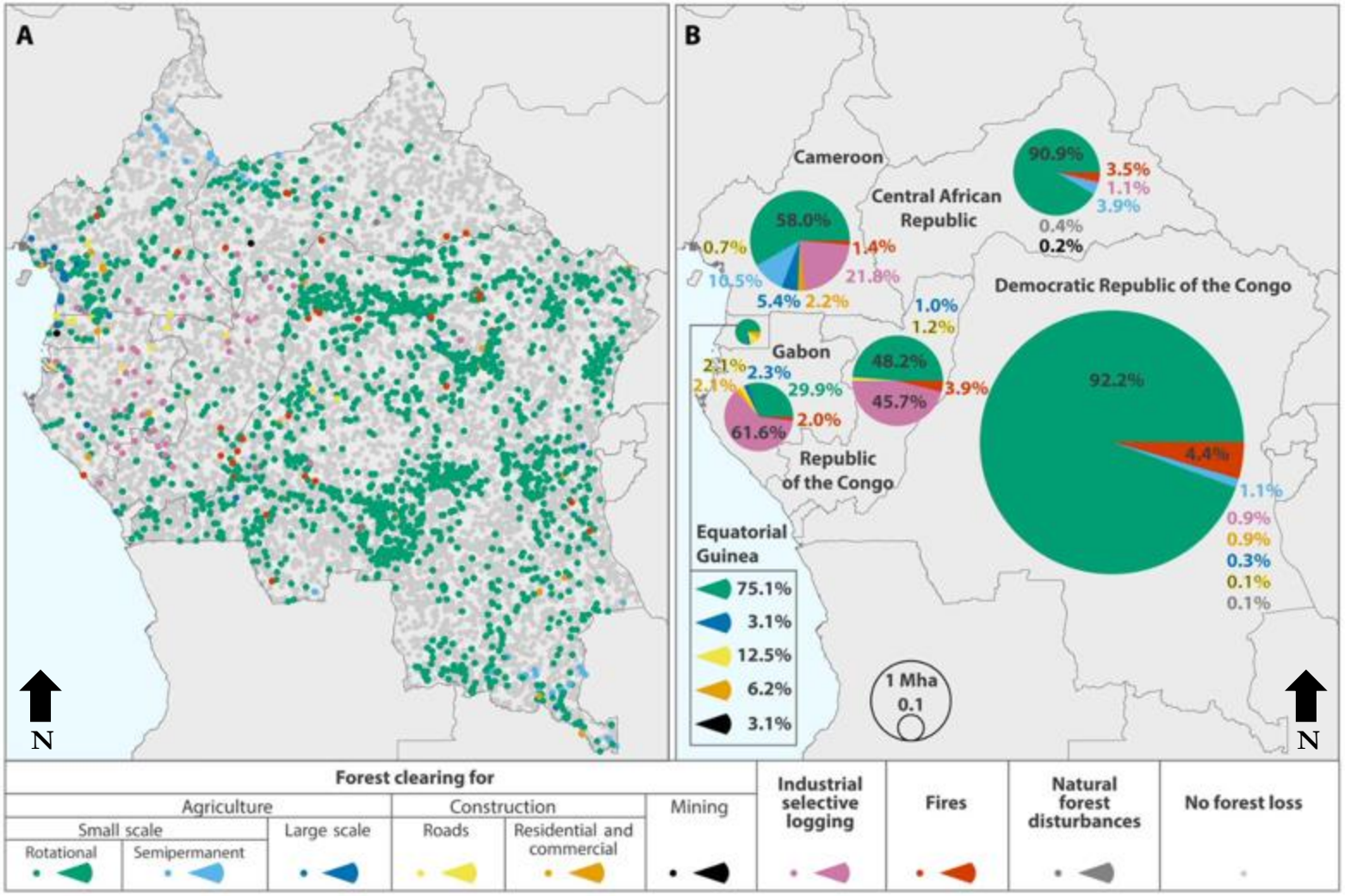


Figure 7 : Cartographie des principales causes de dégradation forestière en Afrique centrale entre 2000 et 2014 (Tyukavina et al., 2018)

(A)Reference disturbance driver for each sampled pixel. (B) National estimates of 2000 to 2014 forest lost area by disturbance driver.

L'agriculture sur abattis-brûlis, itinérante sur brûlis ou *shifting cultivation* est présentée comme le principal système de culture pratiqué en Afrique centrale, et premier responsable de la DDF, par une diversité d'auteurs, qu'il serait difficile de tous citer. Nous pouvons citer comme référence globale, l'État des Forêts d'Afrique centrale, édité par la COMIFAC, qui dans toutes ses éditions depuis 2005, cite l'agriculture sur abattis-brûlis comme premier responsable de la DDF[11].

Le principe de ce système de culture, est celui d'un système agroforestier dit « séquentiel ». Le cycle de culture débute par la défriche et l'abattage de parcelles ligneuses (forêts matures ou friches forestières) suivis du brûlis de la biomasse afin d'obtenir une minéralisation rapide des éléments organiques, ainsi disponibles pour les cultures. La fertilité après brûlis permet un à deux, voire trois cycles de culture (tubercules, céréales) avant une phase de friche de durée variable, compromis entre difficulté de défriche et accumulation de biomasse. La friche permet également de limiter la pression adventice. La capacité productive de ces systèmes est très variable en fonction du type de forêt défrichée et donc de la production de biomasse de celle-ci. Il est estimé qu'en fonction du type forestier, la charge maximale de population assurant la reproductibilité du système va de 10 à 35 habitants/km^2 (Mazoyer & Roudart, 1997). Les agriculteurs peuvent cultiver en moyenne (sachant que de fortes variations existent selon les agroécosystèmes) un hectare par an et par actif, produisant ainsi la nourriture de 4 à 5 personnes, soit entre 10 et au maximum 20 quintaux d'équivalent céréales/ha défriché, ce qui génère de faibles surplus et limite la capacité d'investissement et de développement de ces systèmes. De plus, les systèmes sur abattis-brûlis présentent donc un seuil de reproductibilité incompressible. Une fois cette densité dépassée, les temps de friche diminuent, ainsi que la production de biomasse, et par la suite, les rendements agricoles (Mazoyer & Roudart, 1997).

Les synthèses de travaux archéologiques montrent que l'abattis-brûlis est la base des systèmes de culture précoloniaux d'une majorité des populations bantoues d'Afrique centrale, et que ce système a participé à la constitution des peuplements forestiers actuels (Morin-Rivat, 2017). Néanmoins, la colonisation a largement déstructuré ces systèmes par : le travail forcé, la sédentarisation de populations qui avaient pour habitude de déplacer régulièrement les villages au regard de l'évolution des peuplements forestiers, l'exclusion des populations locales de larges zones forestières pour la création de concessions forestières ou encore l'introduction de cultures d'exportation (cacao, café, etc.). A partir des années 1960, les politiques de développement de l'exploitation forestière, ou des cultures d'export ont continué à être promues par les états nouvellement indépendants, ainsi, que des activités minières, de nouvelles aires protégées, etc. Ainsi, si l'augmentation de la population est réelle depuis plusieurs décennies (Sardon, 2020), de nombreuses autres perturbation des systèmes agraires sont probablement responsables de la DDF. On peut noter par exemple que :

- La DDF issue de l'agriculture familiale augmente surtout dans de petites parcelles de forêts fragmentées et dégradées qui contiennent peu de biomasse et peu dans les zones de forêts peu dégradées (Shapiro et al., 2023) ;
- Dans certaines zones plus sèches et d'interfaces savanes-forêts, notamment au Nord et au Sud du bassin du Congo, les feux, difficilement identifiables par l'imagerie satellite (Curtis et al., 2018) jouent probablement un rôle dans la DDF en plus des défriches agricoles (Shapiro et al., 2023) ;
- L'agro-industrie reste minoritaire mais a néanmoins augmenté depuis le début des années 2000 et 2010 (Feintrenie et al., 2016) ;
- Enfin, des systèmes patronaux issus d'élites urbaines participent à la dégradation, en achetant des terres pour la production de marchés intérieurs (huile de palme par exemple) ou extérieurs (cacao par exemple) (Ndjogui & Levang, 2013). Ces derniers sont difficilement séparables des agriculteurs familiaux sur les travaux cartographiques. Leur impact est donc difficilement mesurable.

Encadré 1 : L'abattis-brûlis et la déforestation en question

11 https://www.observatoire-comifac.net/publications/edf/2005

3. La restauration forestière : une opportunité pour les forêts et les hommes ?

3.1. Apparition et définition de la notion de restauration forestière en Afrique centrale

La plantation d'arbres, dans un objectif productif ou environnemental n'est pas un fait nouveau. En Afrique, notamment sahélienne, c'est durant la période de domination européenne qu'est née la notion à visée environnementale de « reboisement », entendue comme « *le produit de l'intervention d'un pouvoir exogène et auquel est attribuée explicitement une fonction environnementale de restauration et/ou de protection de tout ou partie du milieu* » (Mugelé, 2018). La notion a moins vite intéressé en Afrique centrale, du fait de l'existence d'un important massif forestier. Ainsi, en Afrique centrale, les premières expériences significatives ont ciblé l'afforestation de savanes avec de l'eucalyptus au Congo et de l'acacia en RDC dans les années 1970-80 (Marien & Mallet, 2004).

Les origines de la restauration forestière sont donc des expériences de reboisement concrètes dans plusieurs régions du monde, dont le but commun était de restaurer la productivité de terres dégradées, protéger les ressources en eau et en sol, valoriser des friches pour produire du bois, etc. Ces préoccupations d'abord utilitaires ont conduit à la conceptualisation d'une restauration centrée sur l'écologie à l'entrée du XXIème siècle. Celle-ci a été définie comme « *une activité intentionnelle qui initie ou accélère le rétablissement d'un écosystème en ce qui concerne sa santé, son intégrité et sa durabilité et ayant pour finalité la reconstruction d'un écosystème antérieur* » (SER, 2002; Stanturf, 2004).

Le concept tel qu'il apparait aujourd'hui, a été fixé par un groupe d'une trentaine de chercheurs en sciences sociales et naturelles qui s'est réuni sous la direction d'acteurs environnementaux (le WWF[12] et l'IUCN[13]) en 2000 à Ségovie (Scott, 2001). Ce groupe a défini la restauration forestière comme « *un processus planifié visant à rétablir l'intégrité écologique et à améliorer le bien-être humain dans des paysages déboisés ou dégradés* », comme cela a été rappelé dans un état des lieux vingt ans après la conceptualisation (Stanturf & Mansourian, 2020). Depuis lors, une diversité de définitions a pu apparaitre dans la littérature (Reinecke & Blum, 2018). Parmi les premières définitions faisant référence, on trouve la suivante : « *la restauration forestière a pour but de restaurer les fonctionnalités écologiques en mobilisant une diversité de techniques (régénération naturelle, régénération naturelle assistée, plantation d'arbre, agroforesterie, réhabilitation et remise en état de sols pour l'agriculture et/ou la foresterie) avec des ambitions variables en fonction des moyens disponibles »* (Figure 8) (Chazdon, 2008). Par la suite, d'autres auteurs ont proposé les définitions suivantes :

- « *Un processus visant à rétablir la fonctionnalité écologique et à améliorer le bien-être des populations dans les paysages déboisés ou dégradés. La Restauration des Paysages Forestiers (RPF) n'est pas une fin en soi, mais un moyen de rétablir, améliorer et maintenir les fonctions écologique et sociale vitales, afin d'accroître la résilience et la durabilité des paysages sur le long terme* », d'après le Partenariat Mondial pour la RPF, qui regroupe plus de 30 ONG et institutions privées et publiques[14] (Besseau et al., 2018) ;
- « *Un processus de long terme qui tend à limiter l'évolution de la dégradation des écosystèmes forestiers existants et/ou à les réparer (réhabilitation forestière) de façon à améliorer durablement le cadre de vie des populations locales. La RPF peut, bien entendu, inclure des actions de réhabilitation forestière, telles que*

12 World Wide Fund for Nature

13 International Union for Conservation for Nature

14 https://www.forestlandscaperestoration.org/

plantations, régénération naturelle assistée, ou de gestion des eaux et des sols (terrasses, fossés antiérosifs, paillages, amendement des sols) sur des espaces qui sont des propriétés individuelles ou des communs, mais elle ne peut pas être réduite et confondue à ces actions. La RPF est un processus évolutif de long terme qui implique des adaptations en fonction des changements qu'ils soient sociaux, de perception des acteurs, démographiques, institutionnels ou relatifs aux conditions environnementales. La RPF nécessite une vision partagée à divers niveaux, une co-construction avec les acteurs, des systèmes de suivis. Elle doit s'inscrire dans les plans d'aménagement locaux, à travers un processus de décision, qui doit précéder la définition de ses objectifs et de ses modalités d'action », d'après l'État des Forêts du Bassin du Congo 2021 (Guizol et al., 2022) ;

- « *Un ensemble d'interventions visant à récupérer ou à conserver les écosystèmes indigènes. Ces interventions comprennent l'agriculture et d'autres initiatives visant à améliorer les résultats pour les moyens de subsistance locaux, les services écosystémiques et la conservation de la biodiversité à l'échelle du paysage* », d'après la Société pour la Restauration Écologique[15] (Gann et al., 2019).

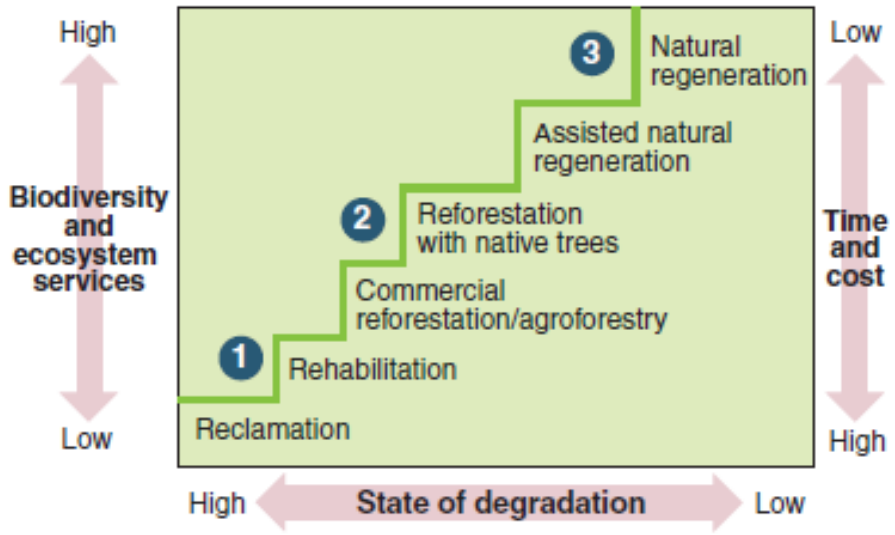


Figure 8 : "Escalier de la restauration forestière" conceptualisé par Chazdon (2008)

Une synthèse de cet ensemble de définitions pourrait être la suivante : ***La restauration forestière est un processus pouvant mobiliser un ensemble de techniques (Régénération, plantations, agroforesterie notamment) dans le but de limiter la dégradation d'un écosystème forestier peu dégradé ou à l'inverse de rétablir les fonctionnalités écologiques d'un écosystème dégradé tout en améliorant les moyens de subsistance des populations locales.***

Dans cette définition, il a été choisi de ne pas considérer que la finalité de la restauration était nécessairement de « rétablir les fonctionnalités écologiques initiales » des écosystèmes dégradés. Cela nous a semblé trop restrictif car utopique. En effet, les réponses aux perturbations des forêts tropicales ne permettent pas d'obtenir un peuplement identique en termes de diversité et de traits fonctionnels, avant environ 100 ans après des perturbations liées à une exploitation sélective du bois, comme montré en Amérique du Sud (Maurent, 2023). La recherche d'un meilleur état que l'état actuel, nous semble donc une expression plus réaliste du concept étudié (par exemple tel que présenté par Chazdon (2008) en Figure 8).

15 https://www.ser.org/

L'ensemble des définitions tirées de la littérature propose une approche à l'échelle de l'écosystème ou du paysage. Cette échelle est néanmoins décrite de manière très variable d'un auteur à l'autre et peut englober une seule exploitation agricole, une communauté, un bassin versant, un peuplement forestier ou toute autre unité de planification terrestre conçue par l'homme (César et al., 2020; Reinecke & Blum, 2018). Dans ce travail, la notion de paysage retenue est celle proposée par César et al. (2020) : « *le paysage est une mosaïque hétérogène d'utilisations du sol, qui peut inclure des forêts anciennes et de début de succession, des forêts aménagées et des terres non forestières, y compris des terres agricoles et dégradées. Certains auteurs soulignent le dynamisme inhérent au paysage, le classant comme un système d'interaction homme-environnement* ».

Si l'ensemble des définitions proposées reprennent généralement deux grands principes que sont l'amélioration de l'environnement et du bien-être social, il n'existe pas de réel consensus sur ce que signifie réellement la notion de restauration forestière et de son application sur le terrain, d'autant que l'ensemble des engagements internationaux pris ne sont pas contraignants (César et al., 2020; Reinecke & Blum, 2018; Stanturf, 2004; Stanturf & Mansourian, 2020). De plus, trois synthèses à l'échelle mondiale présentent des résultats contrastés sur l'équilibre entre les critères « humains » et « environnementaux », les considérant même comme « contradictoires » (Frietsch et al., 2024) :

- Les programmes de restauration sont généralement définis et coordonnés par des spécialistes de l'environnement, qui peuvent négliger ou mal interpréter les aspects humains ce qui amène à une prise en compte moindre des enjeux socio-économiques (César et al., 2020) ;

- A contrario, on peut lire que la restauration forestière cible principalement des essences commerciales et exotiques (notamment l'eucalyptus et l'acacia) : « *l'utilisation des mêmes ensembles d'espèces commercialement utiles pour atteindre des objectifs de développement économique indique la nécessité d'une plus grande coordination entre les organisations de restauration forestière pour éviter l'homogénéisation biotique* » (M. P. Martin et al., 2021) ;

- Finalement, le développement rural couplé à la lutte contre le changement climatique (stockage de carbone), prendrait le pas sur la conservation de la biodiversité (Reinecke & Blum, 2018).

En conclusion, depuis son apparition, la notion de restauration forestière est très générale et ses utilisateurs l'adaptent (i) à leurs contextes de dégradation et leurs objectifs propres (Reinecke & Blum, 2018; Stanturf, 2004), (ii) en fonction des paradigmes qu'ils souhaitent défendre ou de leurs compétences (César et al., 2020; Reinecke & Blum, 2018) et (iii) probablement des fonds qu'ils sont en mesure de capter grâce à cela, puisque la restauration peut s'ancrer dans différents champs thématiques des bailleurs de fonds internationaux (Cf. 1.3) (Mansourian & Vallauri, 2022).

3.2. La restauration forestière dans les pays d'Afrique centrale : des engagements ambitieux et une mise en œuvre encore peu convaincante

Depuis 2003 et la formation sous l'égide du WWF, de l'UICN et de la Commission forestière du Royaume-Uni du Partenariat mondial sur la Restauration des Paysages Forestiers (GPFLR) qui regroupe aujourd'hui plus de 30 ONG et institutions privées et publiques, les États sont encouragés à s'engager concrètement dans les processus de restauration forestière (Stanturf & Mansourian,

2020), et des fonds sont promis et rendus accessibles pour cela, notamment via l'aide publique au développement[16] (Eba'a Atyi et al., 2019; Mansourian & Vallauri, 2022).

Plusieurs programmes ont enregistré des engagements politiques de grande envergure. Ainsi, en 2011, sous l'égide de l'UICN et du gouvernement allemand le défi de Bonn a été créé afin de parvenir à des engagements politiques à grande échelle en vue de restaurer 150 millions d'hectares de paysages forestiers d'ici 2020. Par la suite, la déclaration de New York sur les forêts a élargi cet objectif à 350 millions d'hectares d'ici à 2030 (Stanturf & Mansourian, 2020). Ces objectifs ont encore été élargis par l'Organisation des Nations Unies qui a proclamé la décennie 2021-2030 « Décennie des Nations Unies pour la restauration des écosystèmes », dans le but de prévenir, stopper et inverser la dégradation des écosystèmes sur tous les continents et dans tous les océans, de créer une dynamique politique et un mouvement mondial, et de transposer à plus grande échelle les mesures de restauration qui donnent de bons résultats (FAO, 2022) (Figure 9).

Dans le cadre des accords de la COP21 de 2015 et des stratégies nationales élaborées dans le cadre du processus de « Réduction des Émissions provenant du Déboisement et de la Dégradation des forêts, associées à la gestion durable des forêts, la conservation et l'amélioration des stocks de carbone forestier » (REDD+), des engagements ont été pris par les États de la COMIFAC dans le cadre de la Restauration des Paysages Forestiers (agroforesterie, sylvopastoralisme, plantations de bois et régénération naturelle des forêts notamment), dont le Bonn Challenge (Brancalion et al., 2019; Chazdon & Brancalion, 2019). Il est ainsi prévu la restauration de 100 millions d'hectares en Afrique Sud-Saharienne (Mansourian et al., 2022a) dont 34,5 millions en Afrique centrale. En effet, les pays d'Afrique centrale, sous l'égide de la COMIFAC, se sont engagés à restaurer 15 % (en 2020) et 25 % (en 2025) des forêts dégradées à l'échelle régionale (Guizol et al., 2022) (Tableau 4). Les bénéfices espérés sont de l'ordre de 170 milliards d'USD/an et le stockage de 1,7 gigatonnes de CO_2 par an tout en participant au maintien ou à la reconstruction d'habitats favorisant le maintien de la biodiversité (Guizol et al., 2022).

On notera néanmoins que ces engagements extrêmement ambitieux sont peu réalistes. En effet, au regard du Tableau 4, il semble peu probable que des pays comme le Rwanda ou le Burundi soient réellement en mesure de restaurer plus des trois-quarts de territoires très densément peuplés. De même, il semble complexe d'imaginer des pays comme la RDC ou la RCA maîtrisant peu leur territoire en mesure de restaurer plusieurs millions d'hectares. Il est probable que ces engagements ont pour principal objectif de favoriser la captation de fonds de bailleurs internationaux.

En 2024, les engagements pris dans la zone COMIFAC ont atteint un niveau de mise en œuvre inférieur à 9 % (Tableau 4). A l'échelle locale, les résultats des projets mis en œuvre sont peu connus. D'après la littérature disponible, seuls quelques projets de moindre importance auraient été mis en œuvre, notamment des projets REDD+ (Figure 10), dont les résultats sont présentés comme mitigés (Angelsen et al., 2019; Bayol et al., 2022; Guizol et al., 2022; Karsenty, 2020).

16 ONU Info « COP26 : plus de 100 pays s'engagent à stopper et à inverser la déforestation d'ici à 2030 », 2 novembre 2021 - https://news.un.org/fr/story/2021/11/1107632

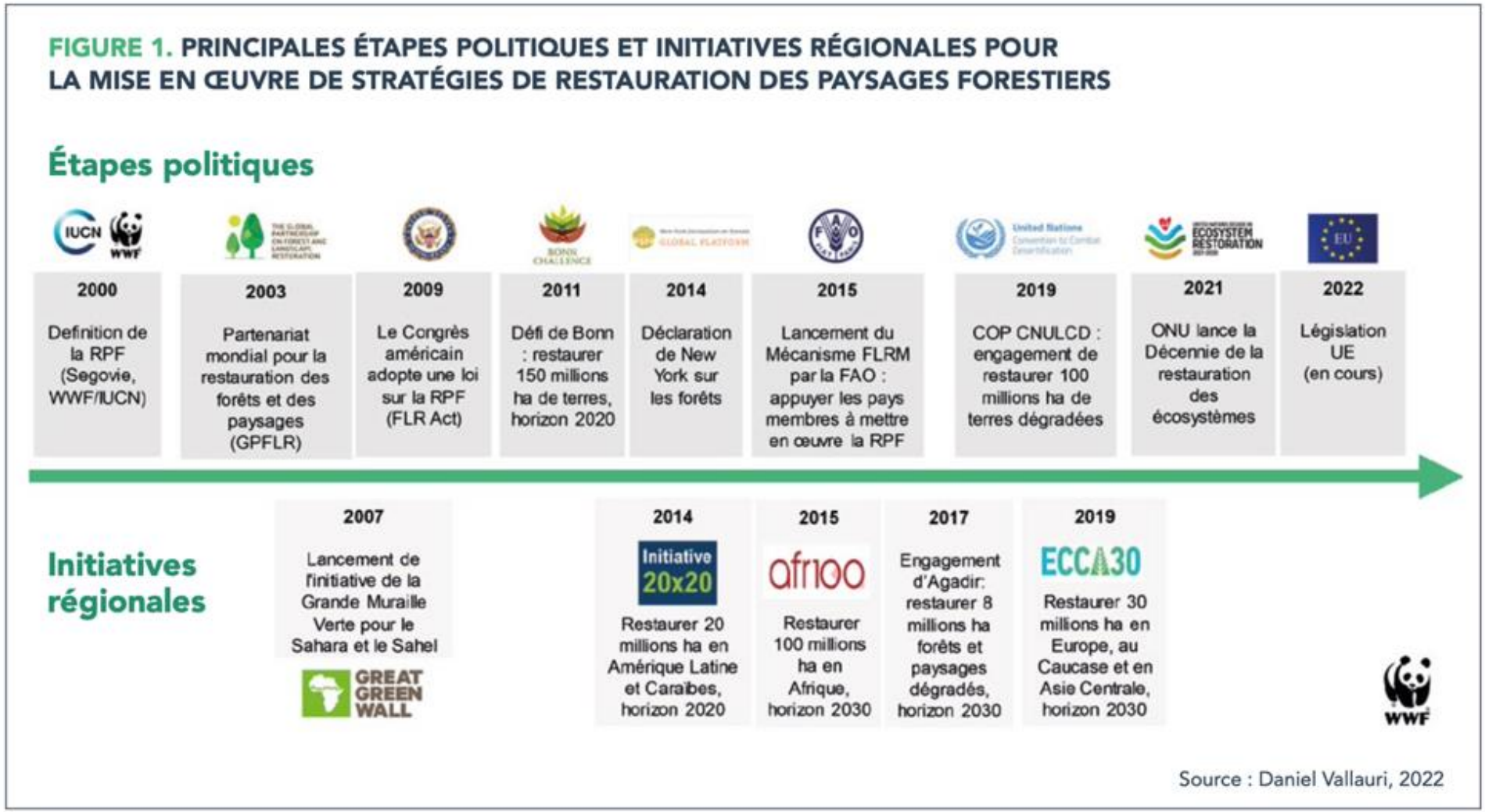


Figure 9 : Principales étapes politiques et initiatives régionales pour la mise en œuvre de stratégies de restauration forestière (D'après Vallauri dans Mallet et al., 2023)



Figure 10 : Paysan présentant une parcelle plantée en *Acacia mangium* dans le cadre d'un projet pilote REDD+ au Kongo Central, en RDC (Photo : Péroches, 2022)

Tableau 4 : Engagements et avancement (en 2024) des pays de la COMIFAC en termes de restauration forestière dans le cadre de l'AFR100 et du Bonn Challenge (Guizol et al., 2022 ; The Bonn Challenge Restoration Barometer[17] ; AFR100 Statistics[18])

	Superficie promise à la restauration en 2017 pour 2030 (en millions ha)	Part de la superficie nationale (en %)	Superficie restaurée en 2024 (en millions ha)	Part des objectifs remplis (en %)
Angola	--	--	--	--
Burundi	2,0	77,9	0	0
Cameroun	12,0	25,3	1,7	14
Congo	2,0	5,7	0	0
Gabon	--	--	--	--
Guinée-équatoriale	--	--	--	--
RCA	3,5	5,6	0	0
RDC	8,0	3,5	0	0
Rwanda	2,0	76,0	1,3	65
Tchad	5,0	4,0	0	0
Sao-Tomé-Et-Principe	--	--	--	--
TOTAL	**34,5**	**6,7**	**3**	**8,7**

17 https://www.bonnchallenge.org/progress

18 https://afr100.org/fr/countries

4. Cadre de la thèse

4.1. Une thèse dans un contexte d'expertise

Agrarian systems consulting (Asc) est un bureau d'étude créé en 2018, spécialisé dans la coopération internationale, le développement agricole et rural et la gestion durable des ressources naturelles. Dans le cadre de leurs activités, les experts d'Asc appuient des institutions publiques (bailleurs de fonds, agences des Nations Unies, structures nationales en charge de l'agriculture, de l'environnement ou des forêts), des organisations non gouvernementales (ONG), des centres de recherche et plus ponctuellement des entreprises privées. Asc est déjà intervenu dans une diversité de contextes en France et surtout à l'international : en Afrique (centrale, sahélienne, de l'Est et au Maghreb), en Amérique centrale et Caraïbes, en Asie-du-Sud-Est et dans le Caucase.

Dès leur deuxième année d'exercice, les experts d'Asc ont été sollicités pour intervenir sur des problématiques incluant des réflexions autour de la restauration forestière en Afrique centrale. A titre d'exemples, il est possible de citer :

- Des appuis à l'évaluation et l'amélioration des pratiques de l'ONG ULB Coopération au Kongo Central (République Démocratique du Congo), entre 2019 et 2022 ;

- Une étude sur les reboisements en *Acacia spp*. du Kongo Central (RDC) et leur potentiel à alimenter durablement Kinshasa en bois-énergie pour l'État congolais et le Programme des Nations Unies pour le Développement (PNUD) (2019-2023) ;

- La réalisation d'un diagnostic préalable à la mise en œuvre d'une initiative de restauration forestière dans la Tshopo en RDC (2020) ;

- La participation à l'étude de faisabilité du Plan d'Utilisation Durable des Terres (PUDT) de la République du Congo et du plan d'investissement y afférant, intégrant des activités de reboisement afin d'alimenter durablement Brazzaville et Pointe-Noire en bois-énergie (2021) ;

- La participation à une étude de faisabilité pour la gestion durable des massifs forestiers de la République Centrafricaine (RCA), y compris le bassin d'alimentation en produits vivriers et ligneux de la ville de Bangui (2021-2022) ;

- L'appui au suivi-évaluation d'activités d'agroécologie (multi-pays) y compris d'actions de reboisement au Burundi (2019-2026).

Asc adapte ses méthodes d'intervention aux problématiques de ses clients, dont les demandes sont généralement centrées sur l'agriculture. La démarche dite de « diagnostic agraire » telle que définie pour sa mise en œuvre pratique par Ferraton & Touzard (2009) est par exemple régulièrement mobilisée et associée à d'autres outils, notamment pour évaluer des interventions sur la transition agroécologique, comme proposée par différentes méthodologies existantes (FAO, 2021; Levard et al., 2019). Des travaux au Timor-Leste ont également permis une mise en relation de la démarche de diagnostic agraire avec celle des « sustainable livelihoods » et ont abouti à des publications de la part de chercheurs du CIRAD (Cogné & Lescuyer, 2024; Mazin et al., 2022).

De manière générale, les démarches mobilisées par Asc ne sont pas spécifiques aux problématiques liées aux arbres et à la forêt. De plus, la notion de restauration forestière a semblé prendre

différentes formes dans les différentes expériences d'Asc. C'est pourquoi, afin d'affiner son expertise autour d'une thématique en plein développement, Asc a souhaité travailler avec l'École Supérieure d'Agro-Développement International (ISTOM – Unité de Recherche Agro-Développement et Innovations aux Suds – UR ADI-Suds) et le Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD – Unité de Recherche Forêts & Sociétés – UR F&S) dans le cadre d'une Convention Industrielle de Formation par la REcherche (CIFRE) afin de proposer une thèse de doctorat ayant pour objectifs : (i) d'améliorer les connaissances sur la restauration forestière en Afrique centrale et (ii) de réfléchir aux outils de mise en œuvre et d'évaluation de celle-ci pour un bureau d'expertise.

In fine, l'objectif principal de cette thèse poursuivi par le bureau d'étude est d'améliorer la qualité des expertises produites autour des questions de restauration forestière, en améliorant les questionnements, les démarches, les analyses et les recommandations qui seront produites. Asc étant un bureau d'étude dont l'objet d'étude principal reste l'agriculture et l'amélioration des conditions de production et de vie des agriculteurs, le sujet a été circonscrit à la restauration forestière impliquant les populations locales en milieu rural d'Afrique centrale, pour qui l'agriculture reste la principale activité, notamment dans les interfaces des territoires forestiers et non-forestiers (Shapiro et al., 2023).

4.2. Un questionnement issu du terrain

Le questionnement de la thèse a été élaboré dans le cadre de plusieurs expertises menées en Afrique centrale. On peut illustrer cela par le court récit d'un échange entre un expert Asc, un agriculteur de la Lobaye (RCA) et un ingénieur forestier lors d'une expertise, en 2022 (Encadré 2).

Dans le cadre d'une étude de faisabilité, un expert Asc visite, avec deux experts d'un autre bureau d'étude, un village d'intervention d'un projet de développement, considéré comme une réussite par l'Agence Française de Développement (AFD). L'objectif de ce projet était de reboiser des zones dégradées (et/ou l'afforestation de savanes) pour alimenter durablement en bois-énergie la ville de Bangui. L'expert questionne le bénéficiaire du projet sur les points suivants :

Durant le projet, vous avez bénéficié d'un appui pour réaliser les 3 ha de plantations d'acacia. Vous décrivez très bien le système « Mampu » que le projet vous a encouragé à appliquer, notamment le fait de planter chaque année 1 ha pendant 8 ans puis d'exploiter et de renouveler un hectare par an à partir de la huitième année. Pourtant, vous n'avez pas reproduit le système par après, pourquoi cela ? De plus, vous mentionnez qu'il est recommandé de réaliser des pares-feux, que l'on ne voit pas sur le terrain, pourquoi avez-vous arrêté de protéger vos plantations ?

Voici la réponse de l'agriculteur à l'expert :

« J'ai planté dans ce champ car le projet a payé la défriche. Maintenant que le projet est parti, personne ne me paie pour défricher de nouvelles parcelles ou entretenir mes plantations. Je suis vieux et seul avec ma femme au village, je n'ai pas la force pour faire plus que mon champ de manioc »

Sur le chemin du retour à Bangui, les experts questionnent l'ancien ingénieur du projet sur cet échange. Celui-ci répond :

« En tant que forestier, nous avons formé les paysans au meilleur itinéraire technique sylvicole possible. Les experts français du projet ont même visité les plantations « originales » à Mampu, Ntsio ou encore Ibi Village en RDC pour proposer le meilleur des systèmes aux paysans de la Lobaye »

Encadré 2 : Retranscription d'un échange entre un expert Asc, un bénéficiaire et un ingénieur forestier dans le cadre de la visite d'une plantation d'*Acacia auriculiformis* issue d'un projet de restauration forestière en RCA

Cet échange a débouché sur une discussion entre les experts de l'étude sur l'importance de faire « dialoguer » les forestiers et les agronomes, autour de la notion de restauration forestière avec les populations locales, dont l'activité principale est l'agriculture, afin d'aboutir à une réflexion sur les options pouvant permettre (i) d'améliorer l'efficacité d'une possible intervention de plantation d'arbres et (ii) d'évaluer le plus justement et objectivement possible ce type d'intervention. En effet, à première vue, la plantation dont il est question dans le récit ci-dessus présente de bonnes caractéristiques sylvicoles (en termes de croissance, de densité, de taux de survie), pourtant son intégration dans les systèmes de culture et de production en place ne semble pas optimale et questionne la pertinence et la pérennité de l'intervention.

Le questionnement initial d'Asc, avant d'être structuré et décliné en plusieurs questions de recherche portait donc sur la capacité de dépasser l'évaluation centrée sur les indicateurs sylvicoles de la restauration forestière afin de mieux appréhender cet « objet », notamment dans sa dimension d'intégration dans les systèmes de culture et de production en place, bien souvent décrits comme de l'abattis-brûlis et considérés comme responsables de la dégradation ou de la disparition des forêts d'Afrique centrale. L'équipe d'Asc a donc émis l'hypothèse que la question de la restauration forestière pourrait bénéficier d'un traitement par d'autres outils que ceux qui semblent être les plus couramment mobilisés pour étudier cette question, généralement issus des sciences forestières. C'est sur cette base, et en échangeant avec les partenaires scientifiques, que le questionnement initial d'Asc a été progressivement retranscrit en trois questions de recherche distinctes, présentées ci-après, dont le but, à terme, est d'améliorer la qualité des expertises proposées.

4.3. Un questionnement de l'échelle Afrique centrale à celle du projet de restauration forestière

La stratégie de recherche repose, dans un premier temps, sur la définition de l'objet d'étude et la manière dont il a été étudié et décrit dans la littérature scientifique et la littérature grise (rapports d'expertises, rapports d'activité de projets, etc.). Au-delà de la description générale de l'état de la mise en œuvre d'initiatives de restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale, les critères d'évaluation de la mise en œuvre des actions réalisées ainsi que la manière dont les populations locales d'Afrique centrale étaient considérées et incluses dans ce cadre ont été plus particulièrement ciblés. Il en découle une première question de recherche et ses hypothèses, qui feront l'objet du Chapitre 1 :

> ***Question 1 : La restauration forestière remplit-elle ses objectifs en matière de restauration et d'inclusion des populations locales en Afrique centrale ?***
>
> *Hypothèse 1.1 : Les initiatives de restauration forestière existantes n'infléchissent pas la trajectoire de dégradation forestière en cours en Afrique centrale*
>
> *Hypothèse 1.2 : Les initiatives de restauration forestière existantes ignorent les besoins des populations locales*
>
> *Hypothèse 1.3 : Les outils d'évaluation de la restauration forestière permettent difficilement de juger de son efficacité*

Plusieurs études impliquant Asc ont émis l'hypothèse que des démarches centrées sur la compréhension des systèmes de production agricoles (leur évolution dans le temps et l'espace ainsi que leur diversité) pouvaient compléter les approches existantes et préalablement décrites (Peroches et al., 2019 ; Lucas et al., 2020). Asc souhaitait donc s'appuyer sur une nouvelle approche

méthodologique, afin d'affiner ses démarches d'analyse *ex post*[19] d'initiatives de restauration forestière. Pour cela, en partant des résultats obtenus dans la première partie de la thèse et présentés dans le Chapitre 1, la thèse propose, dans un second temps, de traiter la question de recherche ci-dessous, d'abord par l'analyse *ex post* et dans un contexte d'expertise, de deux terrains du Kongo Central déjà étudiés préalablement par Asc (Chapitre 2), puis par l'analyse *ex post* de deux terrains au Cameroun, étudiés spécifiquement durant la thèse (Chapitre 3) :

> ***Question 2 : La description et l'analyse des transformations passées et récentes de l'agriculture, dans un contexte d'expertise et combinées à des démarches d'inventaire forestier, donnent-elles un éclairage particulier sur les faibles résultats de la restauration forestière ?***
>
> *Hypothèse 2.1 : La diversité des évolutions des agricultures au travers des trajectoires de leurs acteurs rend intelligible les processus étudiés*
>
> *Hypothèse 2.2 : Les modalités de conception des initiatives de restauration forestière se révèlent en incapacité de garantir aux agriculteurs un bénéfice socio-économique pour leur investissement dans le projet*
>
> *Hypothèse 2.3 : Les propositions techniques des initiatives de restauration forestière ne répondent pas aux besoins de la plupart des agriculteurs d'Afrique centrale*
>
> *Hypothèse 2.4 : Il existe une hétérogénéité de situations qui ne permet pas une réponse et des indicateurs d'analyse uniques*

Enfin, dans un troisième temps, la démarche méthodologique *ex post* proposée dans les chapitres 2 et 3 sera questionnée quant à son potentiel d'application *ex ante*[20] à une intervention afin d'apporter des éléments de réflexion méthodologique à Asc qui peut être sollicité en amont (diagnostic initiaux, faisabilité, formulation de projets) ou en aval (évaluation de projets) d'initiatives de restauration forestière. La question de recherche et les hypothèses du Chapitre 4 de la thèse sont ainsi présentés ci-après :

> ***Question 3 : Du terrain vers la méthode, quel est le potentiel de la démarche méthodologique proposée pour préparer des initiatives de restauration forestière en Afrique centrale ?***
>
> *Hypothèse 3.1 : La combinaison de méthodes retenues donne de la profondeur temporelle aux dynamiques de restauration initiées, enrichies/précisées par les éventuelles autres dynamiques autour des arbres agricoles.*
>
> *Hypothèse 3.2 : La démarche utilisée dans une analyse ex ante peut permettre d'améliorer la pertinence d'une initiative de restauration forestière.*

4.4. La « science du compromis » : implications méthodologiques de la réalisation d'une thèse « par et pour » l'expertise

Le questionnement et la réalisation concrète du travail de recherche se sont structurés dans un contexte d'expertise. Les questions ont ainsi été orientées vers des objectifs scientifiques mais

19 Appréhension d'une situation <u>après</u> la mise en application d'un projet

20 Appréhension d'une situation <u>avant</u> la mise en application d'un projet

également opérationnels pour Asc. De plus, une partie importante des données collectées l'ont été dans le cadre de missions d'expertise, présentant ainsi un cadre de contraintes temporelles et financières plus restrictif qu'un cadre de recherche standard (Mondain Monval, 1993). Pour chaque collecte de données, une réflexion et des ajustements ont été conduits afin de collecter les données présentant le plus de pertinence scientifique possible, avec du temps, des fonds et un accès au terrain contraints, ainsi que bien souvent des attentes concrètes de la part de clients extérieurs à la thèse, ce qui a engendré des enjeux particuliers, auxquels ne sont pas soumis les travaux de recherche habituels (Encadré 3).

L'expertise peut être définie comme la « *production d'une connaissance spécifique pour l'action* » (Lascoumes, 2002) ou bien « *une activité particulière d'exercice diagnostique du savoir en situation problématique, dans le cadre d'une mission intégrée à un processus décisionnel dont l'expert n'est pas le maître* » (Théry, 2005) ou encore «*l'expression d'une connaissance formulée en réponse à la demande de ceux qui ont une décision à prendre* » (Roqueplo, 1997). Ces expertises sont fréquemment réalisées par des consultants professionnels, « nationaux » ou « internationaux », parfois des scientifiques. Lorsqu'ils sont bien insérés dans les réseaux de la consultation, ceux-ci savent gérer la relation aux commanditaires, restituer leurs résultats et présenter leurs propositions sous des formes qui répondent aux attentes, que ce soit d'entités publiques ou de décideurs politiques.

Tout travail d'expertise passe par une confrontation avec un objet aux enjeux multiples, des groupes d'acteurs aux intérêts divergents, une commande marquée par les conceptions et les intérêts du commanditaire. En effet, « *l'expert est pris dans un réseau de relations entre acteurs dont les objectifs sont partiellement ou totalement contradictoires. Conscient de l'ambiguïté des facteurs qui font que l'on s'adresse à lui, sachant qu'il risque constamment d'être instrumentalisé, il doit lutter contre l'illusion ou la tentation technocratique et arbitrer entre éthique de la conviction et éthique de la responsabilité* » (Freyssinet, 2008).

Pour mener à bien leur travail, avec l'engagement éthique indispensable pour ne pas être de simples mercenaires au service des commanditaires (Le Roy, 1996), les experts doivent questionner la commande et ses présupposés, interroger le rôle qu'on leur fait jouer, décrypter les discours et les enjeux, comprendre les jeux d'acteurs, travailler les modes de communication et de restitution de leur travail.

Encadré 3 : Définition de l'expertise et description de certaines de ses contraintes (Lavigne Delville & Le Meur, 2022)

Dans le but d'améliorer les connaissances et les compétences sur les questions de restauration forestière, notamment pour rendre Asc plus pertinent sur ce sujet et de réaliser de meilleures expertises, trois projets différents (le projet Makala, un enchainement de projets du WWF dans une zone similaire et le projet PROFEAAC) ont été étudiés. Ces trois projets se déclinent en cinq cas d'étude qui sont à la base du travail de recherche (Figure 12) :

- La périphérie de Kisantu au Kongo Central en RDC, pour le projet *Makala.*

- La périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki au Kongo Central en RDC, pour les projets du WWF.

- Le secteur Yalikandja-Yanonge dans la Tshopo en RDC et les communes de Dzeng et Mindourou au Centre et à l'Est du Cameroun, pour la composante 2 du projet PROFEAAC.

Les collectes de données présentaient des objectifs communs. Néanmoins, au regard des contraintes et objectifs liés à l'expertise décrits ci-dessus, les cinq terrains n'ont pas été traités de

manière totalement similaire (notamment en termes de temps et de moyens) (Tableau 5 ; Figure 11) :

- Trois cas d'étude en RDC valorisent des données collectées dans le cadre de diverses expertises durant plusieurs années, en amont de la thèse (jusqu'à 10 ans pour un des cas d'étude), complétées par une collecte de données spécifiquement mise en place pour la thèse, dépassant le temps et les moyens classiquement dédiés à des expertises.

- Deux autres cas d'étude, localisés au Cameroun, ont quant à eux été étudiés uniquement durant la thèse. Ils ont néanmoins été conduits dans un contexte d'expertise, en étant concentrés sur 6 semaines de mission (environ 2,5 semaines de terrain par cas d'étude) et donnant lieu à un rapport d'expertise, comme cela pourrait être le cas dans une situation d'évaluation finale et indépendante de projet demandée par les bailleurs de fonds.

Tableau 5 : Cas d'étude de la thèse et données disponibles avant la thèse

Terrain d'étude	Pays	Sources de données disponibles en amont de la thèse
Dzeng	Cameroun	-
Mindourou	Cameroun	-
Périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki	République Démocratique du Congo	- Deux missions d'expertise (2019 et 2022) - Données de suivi-évaluation de trois projets de plantation d'arbres du WWF
Périphérie de Kisantu	République Démocratique du Congo	- Évaluation *ex post* de projet réalisée dans le cadre du stage de fin d'étude d'ingénieur du doctorant (2014) dont est issu un article scientifique (Péroches et al., 2019) - Missions d'expertises diverses (2016, 2019, 2020, 2021). - Données de suivi-évaluation des composantes de plantation d'arbres du projet *Makala*
Yalikandja-Yanonge	République Démocratique du Congo	- Réalisation du diagnostic initial de mise en œuvre du projet de plantation (2020) - Données de suivi-évaluation (2021 et 2022).

Cette organisation différenciée de la collecte de données entre les cas d'étude engendre une complexité dans l'analyse scientifique des données. Dans un souci de transparence, dans l'ensemble du document, un effort est fait pour clarifier l'origine des données et les modalités de leur collecte. La discussion du compromis entre profondeur scientifique et exigences budgétaires et temporelles des missions de diagnostic ou d'évaluation issues des contraintes institutionnelles, notamment des bailleurs de fonds qui souhaitent voir leurs fonds investis rapidement tout en produisant des résultats visibles et impactant sur le terrain (Mondain Monval, 1993), fera partie des résultats et éléments de discussion de la thèse.

Année	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Terrain d'étude																	
Périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki												**M**			**M**	**C+S**	**C+S**
Périphérie de Kisantu							**S**		**M**			**M**	**M**	**M**		**S**	**S**
Dzeng																	**C**
Mindourou																	**C**
Yalikandja-Yanonge[21]													**M**		**S**	**S**	

Légende

Projets de restauration forestière étudiés

Période d'activité des projets du WWF
Période d'activité du projet *Makala*
Période d'activité du projet PIF
Période d'activité de la Composante 2 du projet PROFEAAC

Collectes de données valorisées dans la thèse

S Stage de fin d'étude de niveau master 2 (du doctorant -2014 ; et d'étudiants encadrés durant la thèse -2022, 2023 et 2024)
M Missions d'expertise (2 à 6 semaines)
C Collecte de données complémentaires durant la thèse par le doctorant ou les stagiaires

Figure 11 : Collectes de données réalisées et coordonnées par le doctorant sur chacun des cinq terrains d'étude

21 Sur ce terrain, les stages s'inscrivent dans le suivi-évaluation du projet et n'ont pas été coordonnés par le doctorant

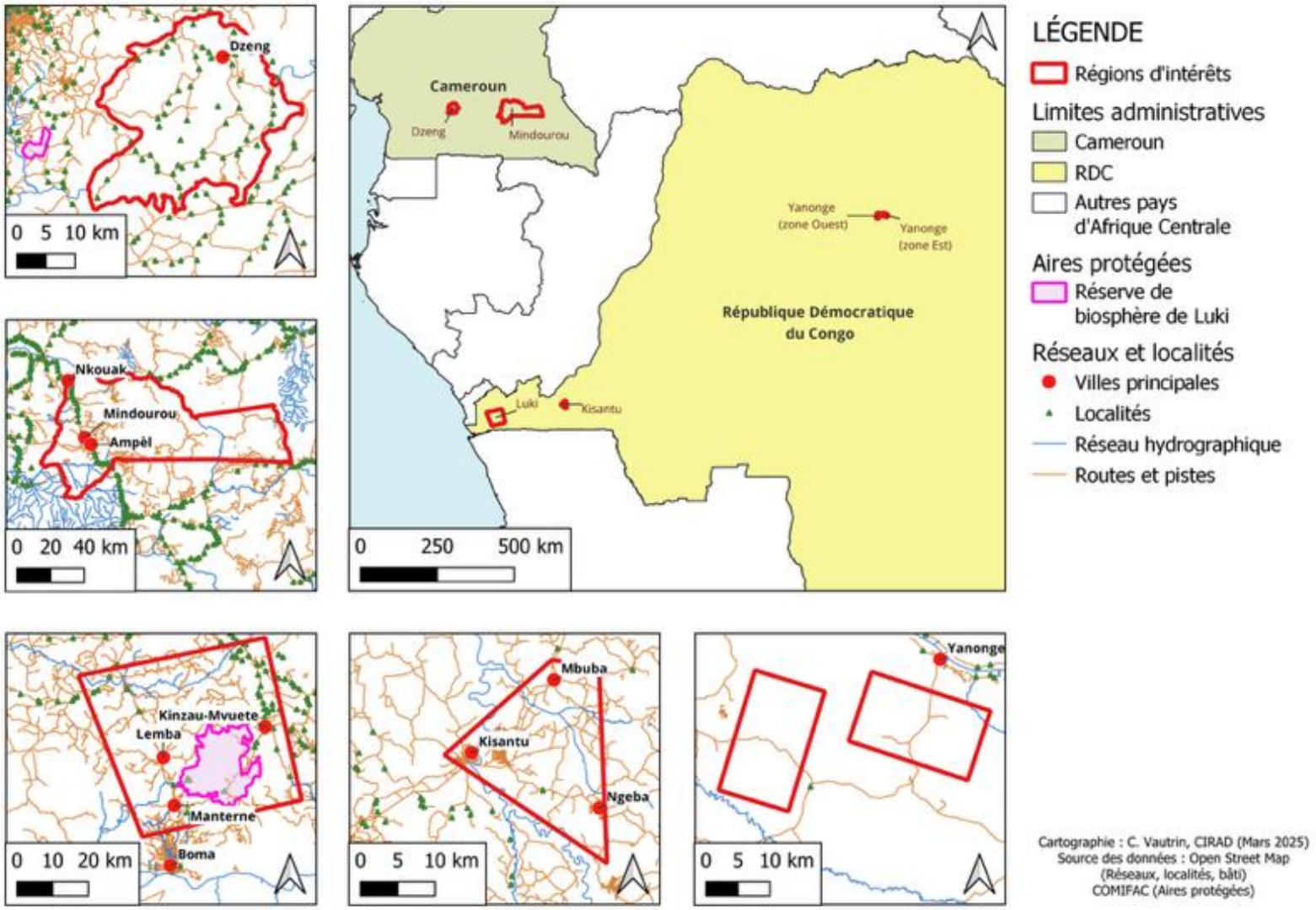


Figure 12 : Localisation et situation des cinq terrains d'étude traités dans la thèse

Chapitre 1
La restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale : quel état des lieux ?

Introduction

L'introduction générale a montré que le concept de restauration forestière existait depuis le début des années 2000 et que les principaux objectifs concernant l'Afrique centrale avaient été fixés durant la première partie de la décennie 2010. L'implémentation d'initiatives pouvant se réclamer de la restauration forestière est donc récente et la connaissance sur le sujet est encore limitée et fragmentaire, plus particulièrement en Afrique (Fagan et al., 2022; M. P. Martin et al., 2021; Ota et al., 2017).

L'objectif de ce chapitre est de conduire une revue systématique de la littérature afin de décrire la mise en œuvre de la notion de restauration forestière impliquant les populations locales en Afrique centrale. La première partie de ce chapitre est la restitution de la revue systématique de la littérature telle que publiée dans la revue *Small-Scale Forestry* en mai 2025[22], basée sur une recherche documentaire conduite en 2023. La seconde partie de ce chapitre mobilise à nouveau le corpus de la littérature identifié et étudié dans la synthèse systématique pour caractériser les indicateurs de suivi des résultats des initiatives de restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale.

1. La restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale : une revue systématique de la littérature

1.1. Introduction

In recent decades, the Congo Basin (covering around 200 million ha of land) has been shown to hold the greatest capacity for storing carbon (-0.61 Gt CO2 per year), ahead of the Amazon (-0.1 Gt CO2) and Southeast Asia, which emitted more CO2 than it absorbed (+0.49 Gt CO2) (Dalimier et al., 2022; Harris et al., 2021). However, today Africa is the continent with the largest net forest loss in the world, and this phenomenon is accelerating. An average of 1.79 million ha of forest cover was lost each year over the period 2015-19 in Central Africa, against 1.36 million ha in average each year during the previous decade, 2005-2015 (Vancutsem et al., 2021). Over the last decade (2010-2020), the Democratic Republic of Congo (DRC) was the second country in the world (after Brazil) in terms of forest loss, with more than 1 million ha in average lost per year (FAO, 2020). In this context, forest restoration is seen as a possible solution, alongside the fight against deforestation, to limit, compensate for or reverse the trend of biodiversity loss and the disappearance of forest ecosystems (Bastin et al., 2019; R. Chazdon, 2008; Lewis et al., 2019).

In Central Africa, the main direct driver of deforestation is the expansion of shifting agriculture to produce food and wood fuel (Curtis et al., 2018; Shapiro et al., 2023; Tchatchou et al., 2015). According to Tyukavina et al. (2018), 84% of deforested land in the Congo Basin has been cleared by farmers cultivating small areas and practising slash-and-burn agriculture which relies on long fallow periods that have drastically decreased in these last decades as a result of demographic pressure. Deforestation is mostly increasing in small patches of fragmented and degraded forests

22 Disponible en *Open Access* au lien suivant : https://link.springer.com/article/10.1007/s11842-025-09586-6

that contain little biomass (Shapiro et al., 2023) and where natural fires (hardly identified by satellite imagery) probably play a role in addition to anthropic factors (Curtis et al., 2018; Shapiro et al., 2023). Until now, public policies in the region have failed to prevent deforestation and forest degradation (Guizol et al., 2022; Tegegne et al., 2016). If no remedial action is taken, Vieilledent et al. (2022) estimate that Central Africa will lose more than 50% of its current forest cover by 2100, with drastic consequences for carbon stocks and sequestration (Harris et al., 2021), flora and fauna found across the region (Fonteyn et al., 2023; Shapiro et al., 2023) and people's livelihoods (Gillet et al., 2016).

Deforestation and degradation predominate in the most accessible areas with a high population density, like the peripheries of cities or near main access ways such as road and river networks (Gillet et al., 2016), in the so-called "rural complex" of Shapiro et al. (2023). These areas are not allocated by states in contrasts to forest concessions for timber production or protected areas (which together cover 72 million ha of the Congo Basin) (Dalimier et al., 2022; Lhoest, 2020). This "rural complex", includes community forests (around 2 million ha) (Lhoest, 2020), i.e., forests managed by local people on behalf of the state and other areas (more than 100 million hectares) (Dalimier et al., 2022; Lhoest, 2020), where there is an overlap between state laws and customary rules governing access to and use of natural resources (Karsenty & Assembe, 2010; Vermeulen et al., 2011). This management by the local population itself does not always succeed in achieving sustainability, as shown by the example of the outskirts of Kinshasa (Gond et al., 2016).

Forest restoration is a method that employs various approaches (assisted natural regeneration, plantations, agroforestry, etc.) with the aim, in a delimited territory, of limiting the degradation of an already slightly degraded forest ecosystem or, conversely, restoring the ecological functionalities of a degraded ecosystem, while also improving the livelihoods of local populations (Besseau et al., 2018; Chazdon, 2008; Chazdon & Brancalion, 2019; Gann et al., 2019; Guizol et al., 2022). Over the last decade, a strong interest in forest restoration has emerged thanks to the UN Decade on Ecosystem Restoration, the Bonn Challenge, the REDD+ process, AFR100 initiative, Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework and various other campaigns to plant trillions of trees (Holl & Brancalion, 2022; Martin et al., 2021; UNEP, 2022). Relating to the second target of the Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework, the Bonn Challenge and the AFR100 initiative, the Central African Forests Commission (COMIFAC), responsible for coordinating efforts related to forest and environmental matters in the region, has issued a political commitment to restore 25% of degraded lands by 2025 (Guizol et al., 2022).

At the scale of the African continent, about 60% of the land with low-cost restoration potential consist of a mosaic of land uses (e.g., small settlements or small areas of cropland, pasture, recovering forests or shifting cultivation) (Shyamsundar et al., 2022). Expanding the body of evidence regarding the integration of local populations in forest restoration processes is a priority (Gnacadja & Vidal, 2022; Guizol et al., 2022; Marshall et al., 2022). Indeed, although a vast literature exists on participatory approaches to involve local stakeholders in natural forest management (Borrini-Feyarabend et al., 2000; Buttoud et al., 2016), these approaches remain infrequently or unconvincingly implemented in forest restoration initiatives across the global tropics (Chazdon, 2008; Chazdon & Brancalion, 2019; Gann et al., 2019; Herbohn et al., 2023; Holl & Brancalion, 2020). More broadly, research on the recovery of forest ecosystem services, i.e., ecological succession in secondary forests, has grown significantly over the past 10 years in the Neotropics (R. L. Chazdon et al., 2017; Poorter et al., 2016, 2021). Though a vast amount of research is being conducted on monitoring and mapping tree cover loss and its causes (Achard et al., 2007; Curtis et al., 2018; Hansen et al., 2013; Mayaux et al., 2003; Tyukavina et al., 2018; Vancutsem et al., 2021; Vieilledent et al., 2022), only a few initiatives focus on reversing the ongoing deforestation/degradation in the Global South (M. P. Martin et al., 2021), and even less involve

local populations. This knowledge gap is particularly notable in Central Africa, compared to Amazonia or Southeast Asia (Fagan et al., 2020; Ota et al., 2017) (Fagan et al., 2022; Ota et al., 2017).

In this study, we reviewed the existing literature (including peer-reviewed publications and grey literature) on forest restoration initiatives involving local populations in Central Africa. First, the relevant initiatives were contextualised according to location, date, number of related publications, donors, implementers, expected benefits and, finally, the planted area or the number of planted trees. Second, we tested for differences in the technical approach (notably the type of species and the type of restoration) adopted by the initiatives based on their geographical area, and third, we analysed the level of local population participation in these initiatives. The success of forest restoration hinges primarily on the chosen technical approach and the degree of local population participation (Chazdon, 2008).

1.2. Methods

1.2.1. Research strategy

A systematic literature review was conducted to gain a comprehensive understanding of the forest restoration initiatives in Central Africa that explicitly involved local populations. A systematic literature review is a structured method of searching, screening, selecting, appraising and summarising the results of previous research in order to answer a specific research question (Greenhalgh et al., 2018). Our research strategy involved querying reference databases using the following inclusion criteria, in both English and French: (i) forest restoration, (ii) engaging the local populations and (iii) located in the countries belonging to the COMIFAC, namely Angola, Burundi, Cameroon, Central African Republic (CAR), Chad, Congo, Democratic Republic of Congo, Equatorial Guinea, Gabon, Rwanda, and Saõ Tomé e Principe (Figure 13). The details of our review process were included in a published protocol (Peroches et al., 2023)

1.2.2. Selection process

In January 2023, we ran a search query in Scopus and Web of Science Core Collection and applied to titles, abstracts, and keywords from 1960 to the present, resulting in a batch of 389 articles (Figure 13). A total of 78 documents, mostly grey literature (technical or evaluative reports from NGOs or consulting firms) deemed relevant (including a forest restoration initiative in Central Africa with local populations) by the co-authors were added to this batch. All articles published in English or French were sorted (n=467): first, by deleting duplicates (n=38 duplicates removed, n=429 articles and reports kept), second, by screening titles and abstracts (n=295 articles and reports excluded, n=134 kept) and third, by reading the whole paper (n=77 articles and reports excluded, n=57 kept). Peer-review articles or documents coming from the grey literature were considered relevant if they included, at least, a forest restoration action performed with a local population in Central Africa. The last step of the selection process entailed checking the references cited in the selected articles and reports, which led to the identification of 41 more records. After the application of the three eligibility criteria to the additional texts only seven were considered relevant (n=36 articles and reports excluded). Finally, 64 studies were selected, including 46 scientific articles, 2 working papers and 16 technical reports or guides (Figure 13).

1.2.3. Article analysis

For all articles and reports, we collected the year of publication, the topic of the publishing journal, the geographic location of the study, the type of restoration (agroforestry, forest plantation or assisted natural regeneration), the type of species (native, exotic or mixed), the planted area and/or the number of trees planted, the monitoring factors and the strategies to involve local populations (including prior consent, proposed land arrangements and benefit sharing).

Criteria		Search query
What ?		"restauration forestière*" OR"réhabilitation forestière*" OR "reconstitution forestière*" OR reboisement* OR reforestation* OR "régénération naturelle assistée" OR "plantations forestières*" OR agroforesterie* OR"gestion forestière*" OR "forest restoration*" OR "forest reclamation*" OR"forest rehabilitation*" OR "reconstitution offorest*" OR reforestation* OR"natural assisted regeneration*" OR"forest plantations*" OR agroforestry*OR "forest management*"
Who ?	AND	"populations locales*" OR "communautés locales*" OR"communauté villageoise*" OR communauté* OR métayer* OR fermier* OR agriculteur* OR villageois* OR "local populations*" OR community* OR "local communities*" OR "village communities*" OR farmer* OR smallholder* OR agricultor* OR sharecropper* OR villager*
Where ?	AND	"Afrique centrale" OR COMIFAC OR Burundi OR Cameroun OR Congo OR Gabon OR Guinée-équatoriale OR République centrafricaine OR RCA OR RDC OR République Démocratique du Congo OR Rwanda OR Sao Tomé-et-Principe OR Tchad OR "Central Africa" OR Cameroon OR "Equatorial Guinea" OR "Central African Republic" OR CAR OR DRC OR "Democratic Republic of Congo" OR "Sao Tome and Principe" OR Chad
Date		1960s to 2023

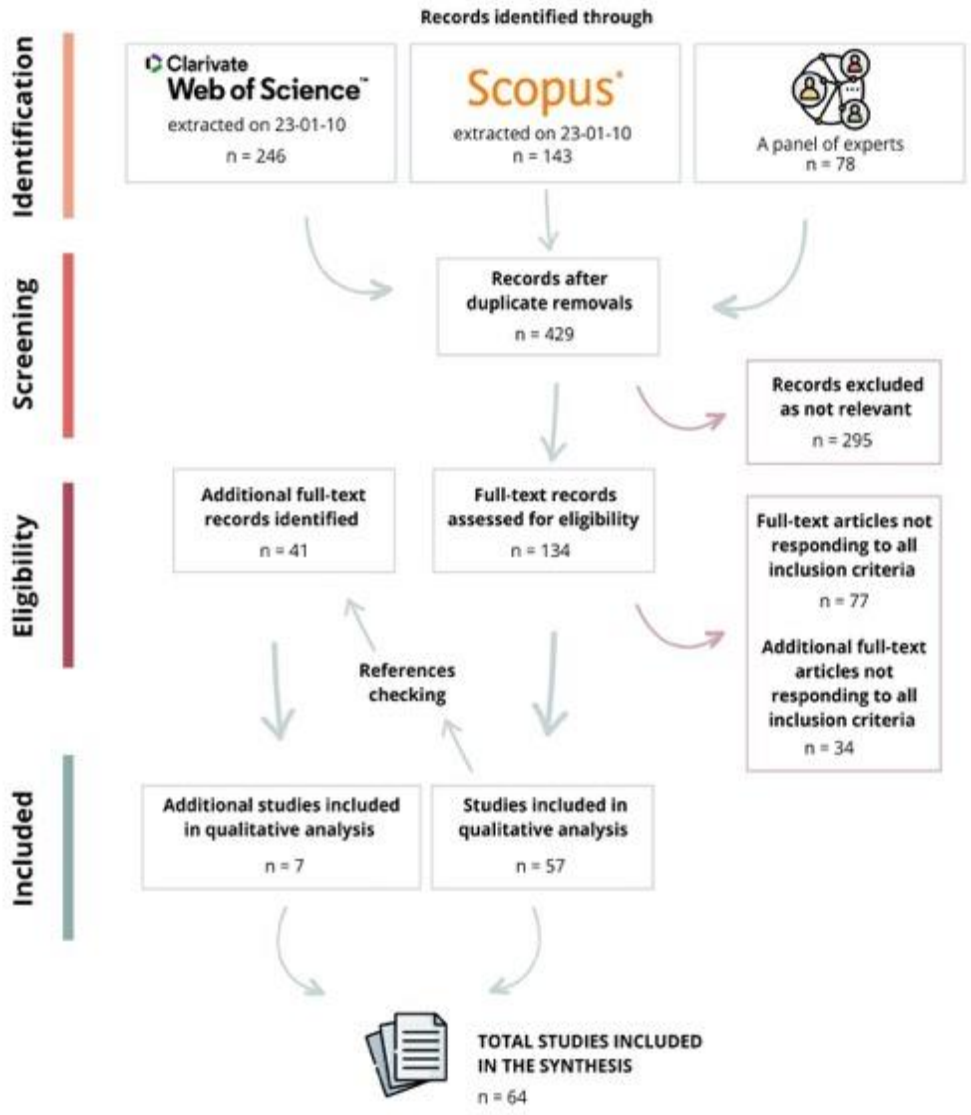


Figure 13 : Study diagram (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses - PRISMA) showing the flow of information through the different phases of the systematic review (adapted from Moher et al., 2010)

To identify possible differences in the forest restoration strategies depending on their location or the techniques used, four chi-square tests were carried out using the R open environment. The forest restoration initiatives were grouped into five geographic areas to test for spatial differences in their stated objectives, methods and the tree species used. In addition, the association between the type of species and the restoration methods used was also tested. Given the small sample available (n=26 initiatives), the confidence interval used was 90%.

The involvement of local populations in the forest restoration initiatives was examined from two perspectives, during the project design and during the project implementation (Arnstein, 1969; Buttoud et al., 2016; d'Aquino & Seck, 2001). Firstly, for the design phase, the involvement of local populations was determined by their level of choice for technical options, in terms of location to be reforested (ranging from one mandatory site to several optional sites) and species (ranging from one mandatory species to several optional species). Secondly, for the implementation phase, the involvement of the population was assessed according to their level of autonomy within the reforestation initiative's project activities, ranging from simply raising awareness to full participation in restoration actions. Thus, the selected forest restoration projects were placed on a graph along these two axes of analysis.

1.3. Results

1.3.1. Temporal and geographical scope

During the systematic review process, we identified 26 different forest restoration initiatives involving local populations in Central Africa, these were described in 58 publications, and six reports, i.e., technical guides on forest restoration in the Great Lakes region (Molenaar & Kessler, 2008; Smith-Dumont et al., 2012, 2015; Yangambi-Bosunga, 2016) and studies regarding the institutional context of the DRC and Cameroon (Dkamela, 2012; Foundjem-Tita et al., 2013). Forest restoration involving local populations in Central Africa has been little studied and is a recent topic. The first recorded publication dates from 2000 (Fondoun & Tiki Manga, 2000), it was published in the review Agroforestry Systems and describes indigenous farmers using assisted natural regeneration (ANR) in Cameroon. We note an increasing interest in recent years (87% of records since 2010). Most of the records were published in journals devoted to forestry (52%), agriculture/agronomy (19%) or agroforestry (14%) while recent interest from other disciplines (since 2012) is also perceptible (Figure 14).

The 26 forest restoration initiatives identified mostly encompass four areas/regions of Central Africa: (i) the Grassfields area in Cameroon (Northwest, Southwest and West regions), (ii) the dense forest area of Cameroon (Center, Eastern and Southern regions), (iii) the periphery of Kinshasa in the DRC (Kinshasa, Kongo Central, Kwango and Kwilu provinces) and (iv) the Great Lakes region straddling the South and North Kivu in the DRC and Rwanda (Figure 15). According to these results, vast areas in Central Africa remain overlooked in terms of tropical forest restoration efforts.

1.3.2. Objectives

The primary objectives of the forest restoration initiatives involving local populations were economic. Based on the 26 initiatives analyzed, the most cited objectives were: the diversification and increase of rural incomes (16 initiatives), followed by sustainable wood fuel production (13 initiatives). Environmental issues (slowing forest or biodiversity degradation and the restoration or protection of soils) were less frequently cited (8 initiatives), as were other productivity objectives such as sustainable non-wood forest products (NWFP) and sustainable timber production.

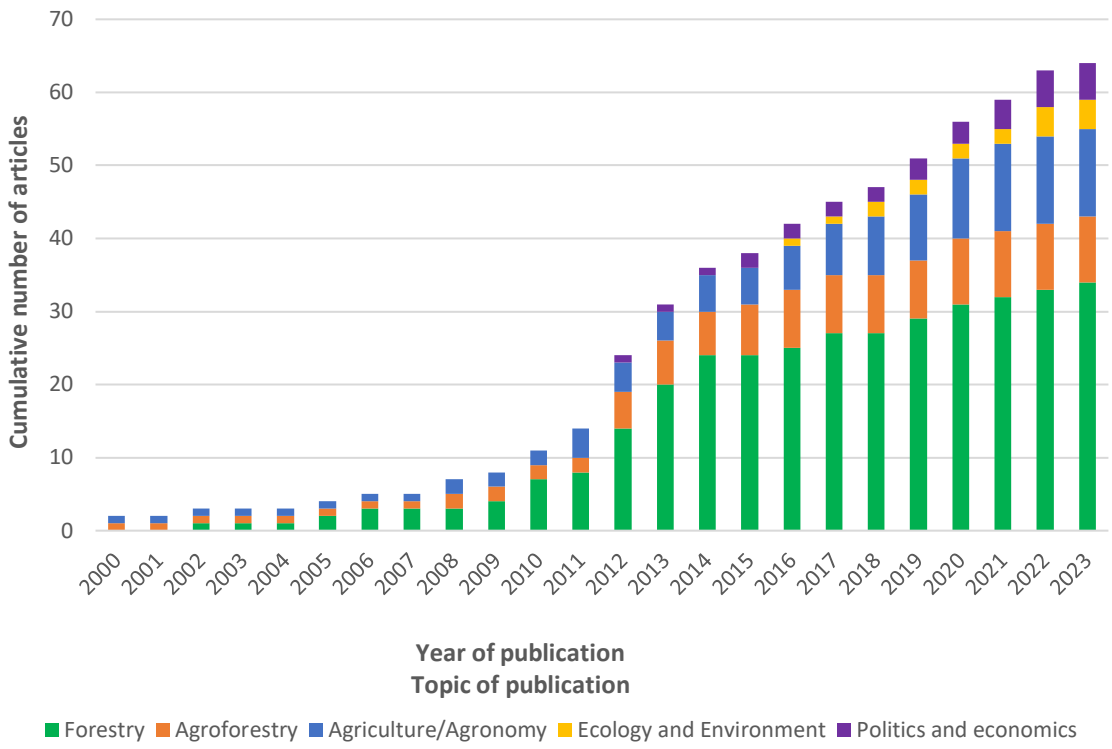


Figure 14 : The cumulated number of published articles and reports about forest restoration with local populations in Central Africa from 1960 to January 2023. Colours indicate the topic of publication, with forestry in green, agroforestry in orange, agriculture/agronomy in blue, ecology and environment in yellow and politics and economics in purple

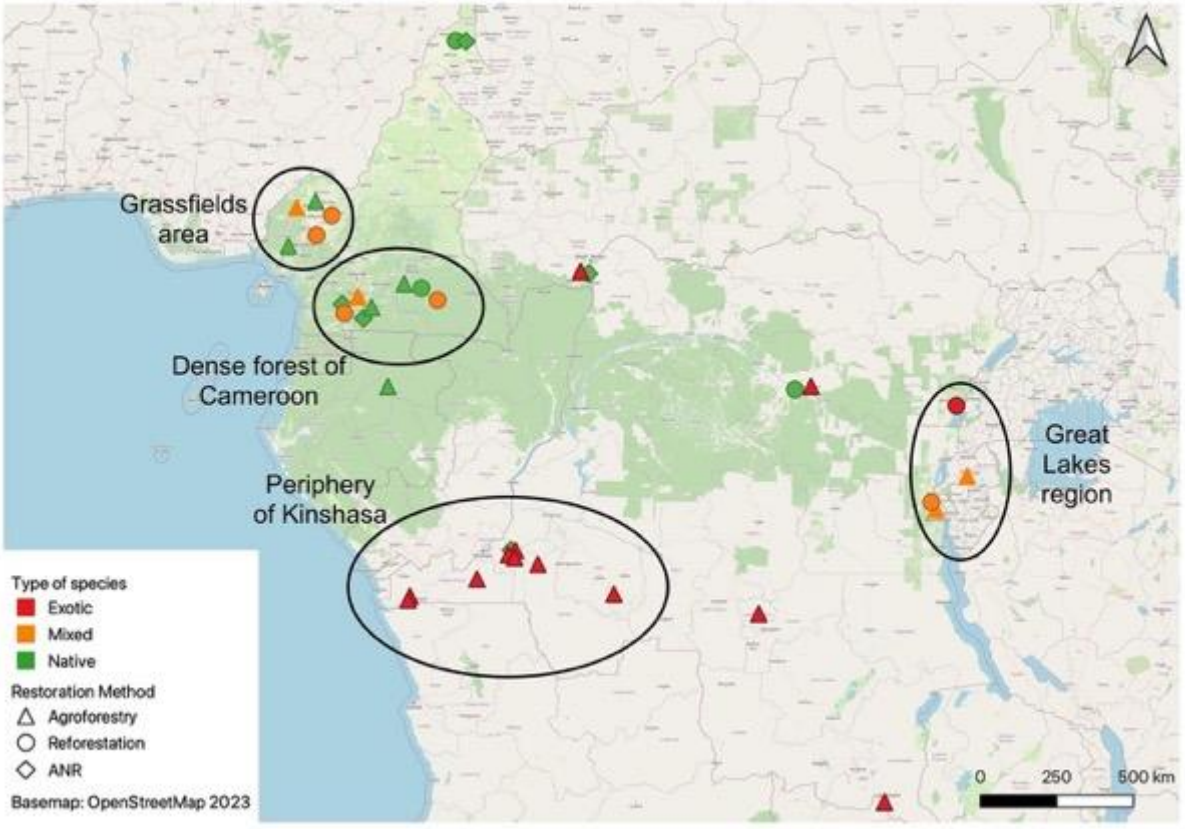


Figure 15 : Location of the 26 forest restoration initiatives involving local populations in Central Africa and the type of species and restoration methods used

The initiatives' objectives differed according to geographic area (*P-value*=0.072). In the periphery of Kinshasa (Bisiaux et al., 2009; Peltier et al., 2014; Péroches et al., 2019; Proces et al., 2017) and the Great Lakes region: including North Kivu, South Kivu (Bouyer et al., 2013; GIZ, 2020a) and Rwanda (Bucagu et al., 2013; Iiyama et al., 2018a, 2018b; Kiyani et al., 2017; Mukuralinda et al., 2016; Ndayambaje et al., 2012, 2013; Noeldeke et al., 2022; Stainback et al., 2012), the main expected benefits were sustainable wood fuel production, positive impacts on soils and the diversification or increase of rural incomes. In contrast, in both the Grassfields and dense forest areas of Cameroon, the restoration initiatives mostly focused on the sustainable production of timber and NWFP (Awazi et al., 2020, 2021; Njoukam et al., 2013; Robiglio et al., 2012; Semereab, 2006; Temgoua et al., 2011).

1.3.3. Donors

Forest restoration initiatives by local populations in Central Africa have been largely subsidised by public development aid agencies (62% of all initiatives). Among the 26 relevant initiatives, nine were funded by the European Union, three by the French development agency, two by the German development agency, one by the United Kingdom development agency, one by the Danish development agency and one by the World Bank. In Rwanda, the development of agroforestry is partially supported by public funding and nine articles examine the application of this public support to agroforestry (Figure 15 ; Tableau 6). However, most public initiatives are particularly difficult to detect since they are poorly documented, particularly in international journals.

Finally, in Cameroon, we identified three spontaneous local practices (defined as initiatives originating from the local populations themselves) which had not benefited from direct support from an external structure. These three initiatives were: agroforestry for cocoa production (Alemagi et al., 2015; Essouma et al., 2020; Folefack & Darr, 2021; Jagoret et al., 2009, 2014), ANR in the dense forest area (Carriere, 2002; Fondoun & Tiki Manga, 2000; Robiglio et al., 2012) and agroforestry based on native and exotic species (sometimes in association with animals) in the Grassfields area (Awazi et al., 2020, 2021; Kimengsi & Deodatus Ngu, 2022; Nkamleu & Manyong, 2005; Temgoua et al., 2011).

1.3.4. Implementers

Few forest restoration initiatives by local populations in Central Africa have been led by national structures (only 31% of all initiatives). Then, among the 31 implementers of the 26 relevant initiatives, we found eight international NGOs (against four national NGOs), five international research centres or universities (against one national university), four international companies (against two national private companies), one international cooperation agency (against two national public programs or agencies) and finally three initiatives are implemented with no external support (Tableau 6). These implementers are likely to work in different ways with centralised, decentralised, or deconcentrated government administrations, producer groups or local NGOs, but little information is available in the literature.

1.3.5. Forest restoration approaches

Eight different approaches to forest restoration were identified, based on planting techniques (ANR, forest plantation or agroforestry) and type of planted species (native, exotic, or a mix of both). The most common planting method used was agroforestry (implemented in 16 initiatives). We did not find any significant difference in methods used between regions (*P-value*=0.181). Agroforestry was significantly more associated with exotic species than reforestation or ANR (*P-value*=0.038). Native species were used in five initiatives, a mix of both native and exotic species in four initiatives, and exotic species in nine initiatives. Initiatives using exotic species were mostly located in the periphery of Kinshasa and relied on the "Mampu System" based on *Acacia spp.* (Tableau 6 ; Figure 15). In this sequential agroforestry system, farmers plant *Acacia auriculiformis* or

A. mangium between cassava rows, and sometimes mixed with maize, thus combining crop production in the first years with fuelwood production after eight years, when the trees are harvested, and after which burning is used to promote seed germination (Bisiaux et al., 2009; Dubiez et al., 2018; Proces et al., 2017).

Nine initiatives mentioned reforestation actions by means of tree plantations: three using native species in Cameroon and the DRC, five mixing native and exotic species in Cameroon and one using exotic species, in North Kivu. Finally, ANR was promoted in five initiatives: in the dense forest area of Cameroon, CAR and the periphery of Kinshasa (Tableau 6 ; Figure 15).

The types of species employed differed significantly among regions (*P-value*=0.003). Exotic species were mostly promoted in the periphery of Kinshasa, although a mix of exotic and native species was used in the Great Lakes and Grassfields areas. Finally, in the dense forest area of Cameroon, native species were preferred (Tableau 6 ; Figure 15).

1.3.6. Planted areas and trees

Of the 26 initiatives identified, only 18 mentioned a restored area or the number of trees planted (Figure 16). A total of 26,475 ha of plantation was reported, almost exclusively in the DRC (96.9%). Most of these plantations target wood fuel production and correspond to the agroforestry "Mampu system" described earlier (85.7%), and that has been mostly implemented in the periphery of Kinshasa, and specifically on the Batékés plateau (Bisiaux et al., 2009; Proces et al., 2017; Reyniers, 2014, 2019; Sylvatrop & SalvaTerra, 2021). The second significant planted area reported was in North Kivu (5,476 ha, 21%) where the use of exotic species (mostly Eucalyptus spp. and Grevilla spp.) dominated (Bouyer et al., 2013; Lejeune et al., 2013). Reforestation with native species represented less than 1% of the total (23 ha) (Botulu et al., 2023; Péroches et al., 2019). Finally, some initiatives only reported the number of planted trees (Tableau 6), mainly through agroforestry and using native species in Cameroon (54%) or a mix of native and exotic species in the DRC (45%).

1.3.7. Monitoring

Only 11 initiatives commented on the monitoring of planted trees, and 13 initiatives on the socio-economic parameters. The criteria used were diverse and hard to compare. Monitoring information included: productivity (6 initiatives), plantation densities (5), mortality rates (3), maintenance rate (3) and growth rates (2). Economic return is the only socio-economic parameter that is usually monitored, but at various scales (tree or field – 4 initiatives; household – 3; value chain – 1) (Tableau 6). The adoption level of forest or agroforest plantations (or the number of smallholders practicing the technique promoted) was evaluated in seven initiatives.

1.3.8. Involvement of the local populations

When ranking the 26 initiatives according to the support strategy and the technical options offered, it appears that most initiatives had significant planting objectives and favored a high level of intervention (plant distribution, mechanical tillage, etc.) over a high level of empowerment of participants (Figure 16). In this case, cooperation with the local population is symbolic, according to Arnstein's (1969) typology of participation. In this vein, only a few articles or reports mentioned a process to obtain the prior consent of participants, as well as land arrangements or a benefit-sharing plan to ensure the sustainability of the initiative. Four initiatives supported the creation of a simple management plan and included these three parameters (Gagou-Kakeu et al., 2020; Meunier et al., 2013; Péroches et al., 2019; Sonne & Kana, 2012). Five other initiatives supported existing or new associations or farmers groups, with the objective of managing benefit sharing and access to land (Awung & Marchant, 2016; Bisiaux et al., 2009; lejeune et al., 2013; Njoukam et al., 2013; Sabin et al., 2019).

Tableau 6 : General description of the 26 forest restoration initiatives involving local populations and based in Central Africa

Country	Name	Donor(s)	Implementer(s)	Stated objective(s) of the project	Forest restoration method promoted	Plantation results published		Monitoring		References
						Area (ha)	Number of trees	Technical parameters	Socio-economic parameters	
DRC	**Mampu**	EU	Hanns-Seidel Foundation (German NGO) and CADIM (DR Congo NGO)	Sustainable wood fuel production; Restoration of soil fertility; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with *Acacia spp.*	8,000	NA	Density: 66 to 3,889 stems/ha with a mean of 1,500 stems/ha Growth: 1.23 cm DBH/year Productivity: 14.5 wood tons/ha/year	NA	(Bisiaux et al., 2009; Kachaka et al., 2020; Paul & Fraser, 2014; Proces et al., 2017; Tassin et al., 2012)
	Ntsio	EU	Hanns-Seidel Foundation (German NGO)	Sustainable wood fuel production; Restoration of soil fertility; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with *Acacia spp.*	4,200	NA	NA	NA	(Proces et al., 2017)
	Makala	EU	CIRAD (French Research Centre), CIFOR (International Research Centre) Gembloux AgroBio Tech and ERAIFT (Belgian and DR Congo Universities) and Hanns-Seidel Foundation (German NGO)	Sustainable wood fuel production; Deceleration of forest degradation processes; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with *Acacia spp.*; Reforestation with native species; Assisted natural regeneration; Forest fallow protection	1,365 agroforestry and 19 reforestation	2,046 (ANR)	Maintenance rate: 23% of the agroforestry area planted with *Acacia spp..*; 0% of native species plantations Mortality rate: 29% to 91% depending on the conservation technique for ANR; 34% for agroforestry with *Acacia spp.* 64% for native species plantations Productivity: 43 months after clearing, ANR plots contain 44% more biomass than	Adoption level: 0% to 92% depending on the type of farm	(Nsimundele Nkondo et al., 2010; Peltier et al., 2014; Péroches et al., 2019; Proces et al., 2017; Vermeulen et al., 2011)

							plots without ANR		
Ibi-Terroir and Sud-Kwamouth Novacel	World Bank and private funds	Novacel (DR Congo Private Company) and GI-Agro (Belgian NGO)	Sustainable wood fuel production; Deceleration of forest degradation processes; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with *Acacia spp.*	288.5	NA	NA	Economics: 500 USD/year/household	(ONFI & Novacel, 2012; Paul & Fraser, 2014; Reyniers, 2014, 2019; Reyniers et al., 2016)
Gungu	EU	Hanns-Seidel Foundation (German NGO)	Sustainable wood fuel production; Restoration of soil fertility; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with *Acacia spp.*	1,800	NA	NA	NA	(Proces et al., 2017)
DEFIV-DAFOMA	EU	GRET (French NGO)	Sustainable wood fuel production; Restoration of soil fertility; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with *Acacia spp.*	14.5	NA	NA	NA	(Proces et al., 2017)
AFODEK	EU	GRET (French NGO) and Nature+ (Belgian NGO)	Sustainable wood fuel production; Restoration of soil fertility; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with *Acacia spp.*	1,500	NA	NA	NA	(Proces et al., 2017)
Pilote integrated REDD+ Luki	EU	WWF DRC (International and Congolese NGOs)	Sustainable wood fuel production; Deceleration of forest degradation processes; Diversification	Agroforestry with *Acacia spp.*; Agroforestry with native species	NA		NA	NA	(Bandi et al., 2020, 2022)

				and/or increase of rural incomes					
	EcoMakala	EU	WWF DRC and BE (International, Congolese and Belgian NGOs)	Sustainable wood fuel production; Deceleration of forest degradation processes; Diversification and/or increase of rural incomes	Reforestation with exotic species (mostly *Eucalyptus spp.*, *Acacia spp.* and *Grevillea spp.*)	3,580	NA	Density: high density (up to 10,000 stems/ha) Productivity: 6 to 50 m3/ha/year, with a mean at 20 m3/ha/year	NA	(Bouyer et al., 2013; lejeune et al., 2013; Smith-Dumont et al., 2017)
	Forests and Biodiversity Program	GIZ	GIZ (German Cooperation Agency)	Sustainable wood fuel production; Deceleration of forest degradation processes; Diversification and/or increase of rural incomes	Reforestation with native and exotic species; Assisted natural regeneration	2,785	NA	Productivity: 5 to 10 m3/ha/year of mixed plantations (native and exotic species)	Economics: 800,000 USD in economic volume created in 15 years due to wood and wood fuel production	(GIZ, 2013, 2020a, 2020b)
	Ebenezer Ministries International	Kingdom Giving Fund	Ebenezer Ministries International (International NGO)	Deceleration of forest degradation processes; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with exotic and native species	NA	165,000	NA	Adoption level: 30% of the local population participated	(Sabin et al., 2019)
	PROFEAAC	FFEM	CIFOR (International Research Centre) and CIRAD (French Research Centre)	Deceleration of forest degradation processes; Sustainable wood and NWFP production	Reforestation with native species	3.8	NA	Maintenance rate: 34% of planrtations well maintained, 48% fairly-well maintained and 18% non-maintained	NA	(Botulu et al., 2023)
Rwanda	**Various public incitation's**	Rwanda Ministry of Agriculture and various donors	Public actors	Sustainable wood fuel production; Restoration of soil fertility; Erosion control; Sustainable	Agroforestry with native and exotic species	NA		NA	Adoption level: 42% of respondents own woodlots. Economics: 331 USD/year/household which is more than other farmers (297	(Bucagu et al., 2013; Iiyama et al., 2018a, 2018b; Kiyani et al., 2017; Ndayambaje et al., 2012, 2013; Noeldeke et al., 2022; Stainback et al., 2012)

				wood production; Diversification and/or increase of rural incomes					USD/year/household on average)	
	Participatory Tree Domestication	EU IFAD USDA	World Agroforestry centre (International Research Centre)	Diversification and/or increase of rural incomes; Restoration of soil fertility; Sustainable wood and NWFP production	Agroforestry with native species	NA	122,500	NA	Adoption level: 68.8% of people interviewed planted trees	(Asaah et al., 2011; Degrande et al., 2012; Gyau et al., 2012; Tchoundjeu et al., 2010)
Cameroon	**Study of spontaneous local Practices**	NA	Local people	Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with exotic and native species (sometimes in association with animals)	NA		Density: high density (up to 20,000 stems/ha) Growth: 0.9 cm DBH/year for *Canarium schweinfurthii*, 0.5 to 1.2 cm DBH /year for *Polyscias fulva*, 0.55 to 0.8 cm DBH /year for *Entandrophragma candollei* and 1.2 to 2.5 cm DBH /year for *Podocarpus latifolius*	Adoption level: 56.2% of interviewed people practiced agroforestry or forest plantation Economics: 1.6 to 4.5 USD per wood stick	(Awazi et al., 2020, 2021; Kimengsi & Ngu, 2022; Nkamleu & Manyong, 2005; Temgoua et al., 2011)
	Mount Cameroon National Park Conservation	GIZ	GIZ (German Cooperation Agency)	Sustainable NWFP production	Agroforestry with native species	NA	71,177	Unavailable	Adoption level: 14% to 22% participation within the targeted communities	(Awung & Marchant, 2016)
	"Un parisien, un arbre"	City of Paris	ONFI (French Company)	Sustainable wood fuel production; Sustainable wood and NWFP production	Reforestation with native and exotic species	202.4	NA	Mortality rate: 15%	Unavailable	(Njoukam et al., 2013)
	Banah-Bapouh forest REDD+	AFD	National Participatory Development	Sustainable forest	Reforestation with native	NA		NA	NA	(Gagou-Kakeu et al., 2020)

			Program (Cameroonian Public Program)	management and carbon storage	and exotic species					
	Study of spontaneous local Practices	NA	Local people	Increase of cocoa tree shade; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with native species (cocoa fields)	NA		Density: 102.7 to 274.4 stems/ha with a mean of 109.9 stems/ha	Economics: 450 to 1,700 USD/year for farms producing cocoa and fruits in the same plot	(Alemagi et al., 2015; Essouma et al., 2020; Folefack & Darr, 2021; Jagoret et al., 2009, 2014)
	CED-Led PES Scheme	UK DFDI; CBPF	Center for Environment and Development (Cameroonian NGO)	Sustainable forest management and carbon storage	Reforestation with native and exotic species	NA		NA	NA	(Gagou-Kakeu et al., 2020)
	IUCN pro-poor REDD+ Pilote	DANIDA; CBPF	International Union for the Conservation of Nature (International Institution)	Sustainable forest management and carbon storage	Assisted natural regeneration	NA		NA	NA	(Gagou-Kakeu et al., 2020)
	Pallisco-CIFM reforestation	Pallisco-CIFM	Pallisco-CIFM (French and Cameroonian Company)	Sustainable wood and NWFP production	Reforestation with native species (*Baillonela toxisperma*)	NA	450	Maintenance rate: 9% of distributed plants Mortality rate: 84%	NA	(Semereab, 2006)
	Study of spontaneous local Practices	NA	Local people	Restoration of soil fertility; Sustainable wood and NWFP production	Assisted natural regeneration	NA		Density: 8 to 30 stems/ha to 600 to 800 stems/ha depending on the area	Adoption level: 67% to 100% of respondents practised ANR depending on the area Economics: an average benefit of 555.32 USD/year	(Carriere, 2002; Fondoun & Tiki Manga, 2000; Robiglio et al., 2012)
	DPGT and ESA	Private funds	SODECOTON (Cameroonian Company)	Sustainable NWFP production; Restoration of soil fertility; Diversification and/or increase of rural incomes	Reforestation with native species; Assisted natural regeneration	750 (reforestation)	NA	Productivity: 5 to 10 kg of Arabic gum/ha/an	Economics: 0.57 to 8.18 USD/ha/year	(Palou Madi et al., 2010)
Cameroon and Gabon	**DACEFI**	EU	WWF, WWF Gabon, WWF Cameroon,	Sustainable wood and	Agroforestry with native species	10	NA	NA	NA	(Meunier et al., 2013; Sonne & Kana, 2012)

			Nature+ (International, Gabonese, Cameroonian and Belgian NGOs) and Gembloux AgroBio Tech (Belgian Research Centre)	NWFP production						
CAR	**PDRSO**	AFD and FFEM	FRMi, TEREA, ONFI (French companies) and CIRAD (French Research Centre)	Sustainable wood fuel production; Deceleration of forest degradation processes; Diversification and/or increase of rural incomes	Agroforestry with *Acacia spp.*; Assisted natural regeneration	60 (agroforestry)	1,668 (ANR)	NA	NA	(Kpolita et al., 2022; Sylvatrop & SalvaTerra, 2021)

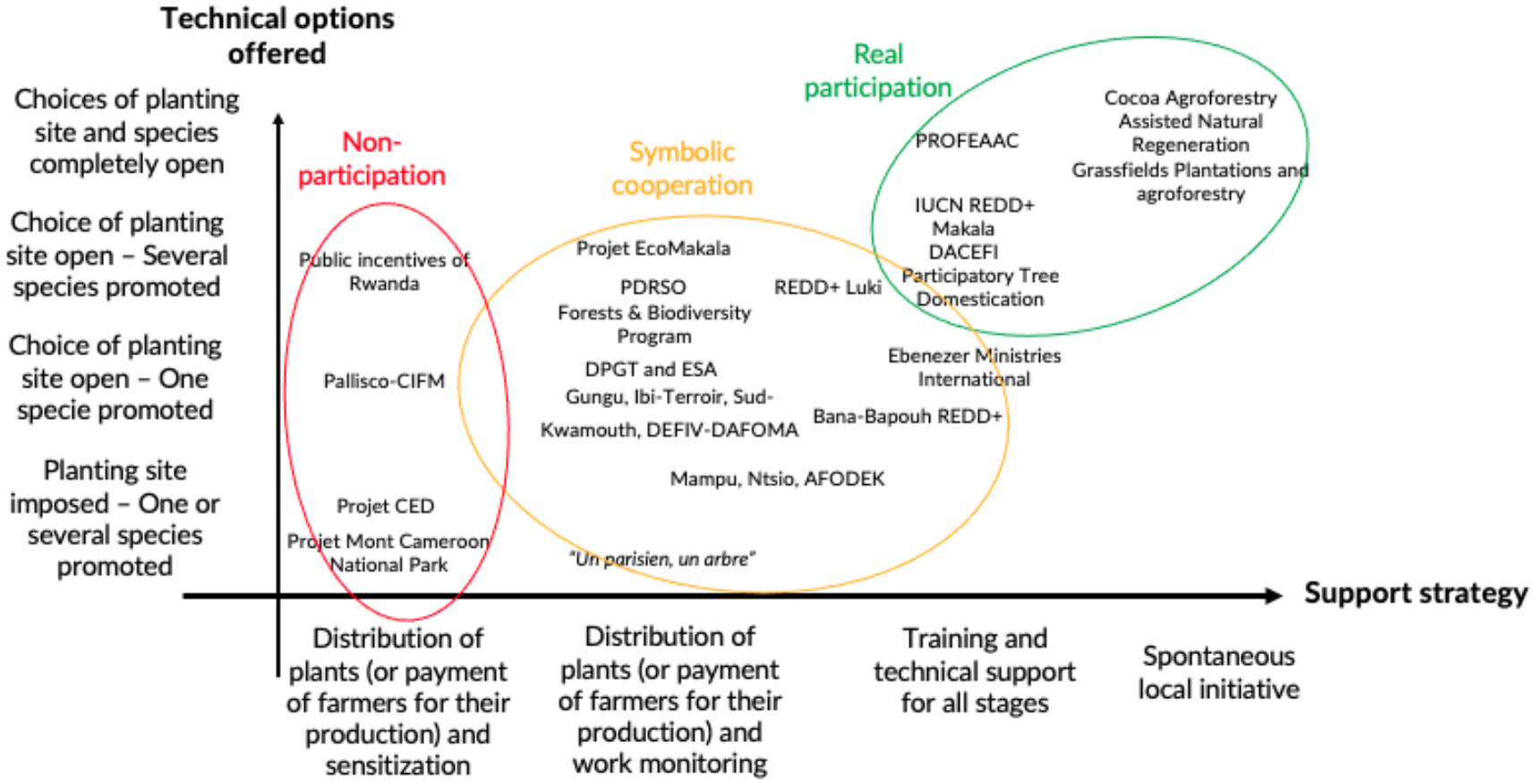


Figure 16 : Classification of the local populations' involvement in forest restoration initiatives in Central Africa (adapted from Bakker et al. (2020) and Arnstein (1969))

1.4. Discussion

In this study, we aimed to (i) contextualize, (ii) characterize technical approaches and (iii) analyze project strategies of local populations participation in forest restoration initiatives in Central Africa. First, we found 26 initiatives mainly supported by international cooperation funds and implemented by international NGOs and Research Centers and located in four "restoration hot spots": (i) the Grassfields area in Cameroon, (ii) the dense forest area of Cameroon, (iii) the periphery of Kinshasa in DRC and (iv) the Great Lakes region straddling the South and North-Kivu in DRC and Rwanda. However, as the systematic review process is often thought to exclude large amounts of information that have gone unpublished in peer-reviewed journals (Greenhalgh et al., 2018), more initiatives (notably public and spontaneous local practices or recent initiatives) have likely been undertaken but have never been described in the scientific literature. Two illustrative cases are (i) the extensive teak plantations in the Central African Republic (CAR) and (ii) the World Bank (WB) and Central African Forest Initiative (CAFI) restoration programs. Teak plantations in CAR were initially established and maintained by the forest administration and are now managed independently by the local populations. However, there is a notable lack of information about these plantations beyond what can be gleaned from field observations and common knowledge. WB and CAFI programs implemented by local NGOs are also poorly documented (Péroches, *pers. com.*). Additional research would be needed to improve the recognition of forest restoration, more particularly spontaneous practices of local populations in Central Africa, and to elucidate the factors impeding their identification. Second, our results show that agroforestry is the most promoted technic, often with exotic species, as Acacia spp., and that all types of initiatives of forest restoration are globally poorly monitored. Finally, and more importantly, we demonstrate that cooperation with local populations is often symbolic.

1.4.1. Concentration of initiatives in a limited geographical area

The 26 forest restoration initiatives identified in this systematic review did not fully represent the diversity of forest types (Réjou-Méchain et al., 2021) and socio-ecosystems (Marien & Bassaler, 2013) found in Central Africa. The vast majority of our case studies were located in four areas in Cameroon and the DRC, confirming the findings of larger studies (M. P. Martin et al., 2021; Ota et al., 2017) and the forest transition theory, which states that forest plantations are more likely to develop in highly degraded areas (Mather, 1992). Among these four areas, there are three historically degraded areas: the Grassfields of Cameroon (Temgoua et al., 2011), the Great Lakes region and the periphery of Kinshasa (Gond et al., 2016; Vancutsem et al., 2021). The fourth area (Center, South and East Cameroon) has been under increasing pressure since 2010 (Vancutsem et al., 2021).

1.4.2. Poor monitoring that hampers long-term support

Overall, forest restoration initiative monitoring in Central Africa is weak, because of the short duration of interventions (rarely more than five years) and the absence of implementation of a common framework, such as the AFR100 monitoring principles (AFR100, 2023), to evaluate the results of these reforestation initiatives based on their technical and socio-economic dimensions.

Even though information on the planted areas, the surviving and growth rates, the carbon storage, or the added value produced by planters are quantified in some documents, the lack of complete and homogeneous data complicates the evaluation of restoration strategies and success. This limitation is not specific to the region and was previously identified as a global priority by Gnacadja & Vidal (2022), Holl & Brancalion (2020, 2022) and Martin et al. (2021). The criteria presented here could form the basis of a more standardised framework (see Tableau 6 and Figure 16) complementary to the AFR100 principles (AFR100, 2023).

1.4.3. Partnering with local populations

Although some spontaneous local initiatives were included in our analysis (Carriere, 2002; Jagoret et al., 2009; Temgoua et al., 2011), our results showed that external initiatives were predominant and that strategies were mostly based on high intervention levels and less on empowering farmers to sustainable tree planting (Figure 16). The majority of initiatives structured their actions around entrusting local populations with the task of planting rather than fostering partnerships. For example, several initiatives pay beneficiaries to produce plants in nurseries for themselves or to prepare their own fields (Bouyer et al., 2013; GIZ, 2020a; Sylvatrop & SalvaTerra, 2021). This practice can achieve rapid tree planting but is not usually associated with the continuation and reproduction of the system (Sylvatrop & SalvaTerra, 2021), except if payments and mutual commitment are made over time (Wunder, 2007) which is not the case in the initiatives reviewed here. The quick and ambitious results awaited by international donors to justify their contribution largely explain these strategic choices. Nevertheless, it has been demonstrated that forest restoration efficiency is improved when there is a reliable partnership with farmers which prioritises their preferences (Jha et al., 2021; Seghieri et al., 2021; Shyamsundar et al., 2022). Such a partnership usually requires several preconditions. Firstly, the trajectories and interests of smallholders should be deeply analysed and made explicit (Herbohn et al., 2023; Mansourian et al., 2022b; Ota et al., 2020). If we assume that, in the future, farmers will be planters and the fact that existing spontaneous initiatives are not described, we suggest the creation of a systematic approach to characterise smallholder farming systems and restoration practices in their context, similar to agrarian diagnosis. This multidisciplinary method requires an in-depth study of the landscape conditions, land management, natural resources using rights, existing markets, existing breeding and cropping systems and dynamics of farming systems in this context (including the allocation of production factors: capital, labour force and land) (Cochet, 2015). This method can be combined with others, such as participatory landscape analysis or interactive cartography, which have already been tested in the DRC (Dubiez et al., 2013; Larzillière et al., 2013). Secondly, the prior consent of beneficiaries regarding the technical and institutional characteristics of a forest restoration initiative should be systematically obtained on a collective and individual basis. The Free, prior and informed consent (FPIC) is still too often a formal procedure applied on a collective scale when in reality it concerns individual practices. Thirdly, trade-offs between local stakeholders and project managers should be analysed, discussed and agreed upon. This is likely to involve a revision of the objectives of donors and project managers to better accommodate the legitimate objectives of local stakeholders. Fourthly, once consent has been obtained, it will be necessary to clarify and contractually establish both the land and use rights arrangements between the parties and the sharing of the goods, services and benefits expected from the restoration. Finally, building and sustaining partnerships requires supportive local leadership and encouragement from government authorities. These factors are rarely present prior to intervention and take a long time to develop. Unfortunately, the current short duration of forest restoration initiatives does not allow for the development of this secure framework for local populations.

1.4.4. Simple tree-planting or forest restoration?

Most of the initiatives identified in Central Africa focus primarily on the production of tree products and economic objectives for smallholders, rather than on restoring a native forest ecosystem. In fact, agroforestry with exotic species was the most promoted technic, and the main expected benefits were sustainable wood fuel production, positive impacts on soils and the diversification or enhancement of rural incomes. In particular, exotic species are chosen because their seeds are readily available, they grow quickly, they are productive (even on degraded soils) and, in the case of *Acacia spp.*, they fix atmospheric nitrogen (Bisiaux et al., 2009; Bouyer et al., 2013; Proces et al., 2017).

A productive or economic objective seems necessary to motivate smallholders to restore the native forest on their land. In the rural complex earlier described, the reforestation initiatives undertaken

by smallholders do not necessarily target the recovery of the initial forest ecosystem because the primary objective of these planters is to produce wood and food products for their own consumption or to get incomes for their household. These local actions could be complemented by more ambitious restoration strategies/initiatives undertaken by other actors (public or private) targeting environmental objectives at a large scale in areas where the land tenure has been secured.

1.5. Conclusion

In Central Africa, forest restoration by farmers was predominantly conducted in degraded areas in Cameroon and the DRC. Initiatives were focused on productive and economic purposes (notably wood fuel production and diversification of smallholders' incomes). The areas that were reported as restored predominantly exhibited management practices involving agroforestry and forest plantations featuring exotic species, such as *Acacia spp*. and *Eucalyptus spp*.. Notably, we identified geographic variation between the dense forest area of Cameroon, the periphery of Kinshasa, the Great Lakes region, and the Grassfields area. The majority of the initiatives were based on a high level of intervention rather than the empowerment of planters for sustainable tree planting. Furthermore, there was little information regarding monitoring, which prevented the evaluation of the various options based on their environmental or socio-economic dimensions.

Developing true partnerships with local populations appears to be the main challenge for those supporting forest restoration initiatives in Central Africa. This would require in-depth exchanges with local authorities and farmers, together with a comprehensive analysis of their territories and farming systems, as well as the establishment of clear contracts clarifying the roles of these two stakeholders in securing land tenure, tree ownership and the expected sharing of goods, services and benefits to be derived from these reforestation initiatives.

2. Quels outils et indicateurs pour évaluer l'efficacité de la restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale ?

2.1. Analyse des référentiels et indicateurs d'évaluation existants : une absence de cadre réellement applicables

Dans le cadre des engagements internationaux existants, des recommandations de suivi-évaluation ont été produites et édictées. Le site du Bonn Challenge donne un pourcentage de mise en œuvre par pays (Cf. 3.2) et des guides ont été publiés par des instances internationales (AFR100, 2023; FAO & WRI, 2020).

L'étude de ces guides montre des indicateurs ciblés très larges, difficilement déclinables en dehors d'un cadre de travaux de recherche de long terme et nécessitant des moyens importants. A titre d'exemple, les Figure 17 et Figure 18 présentent deux cadres d'analyse proposés par la FAO et l'AFR100 (AFR100, 2023; FAO & WRI, 2020), qui illustrent bien la difficulté à appréhender le caractère multidimensionnel de la restauration forestière, impliquant des paramètres d'ordres environnemental comme socio-économique, qu'il n'est pas toujours simple de mettre en relation, ou d'exprimer en termes de critères « objectivement et simplement vérifiables » (Mallet et al., 2023).

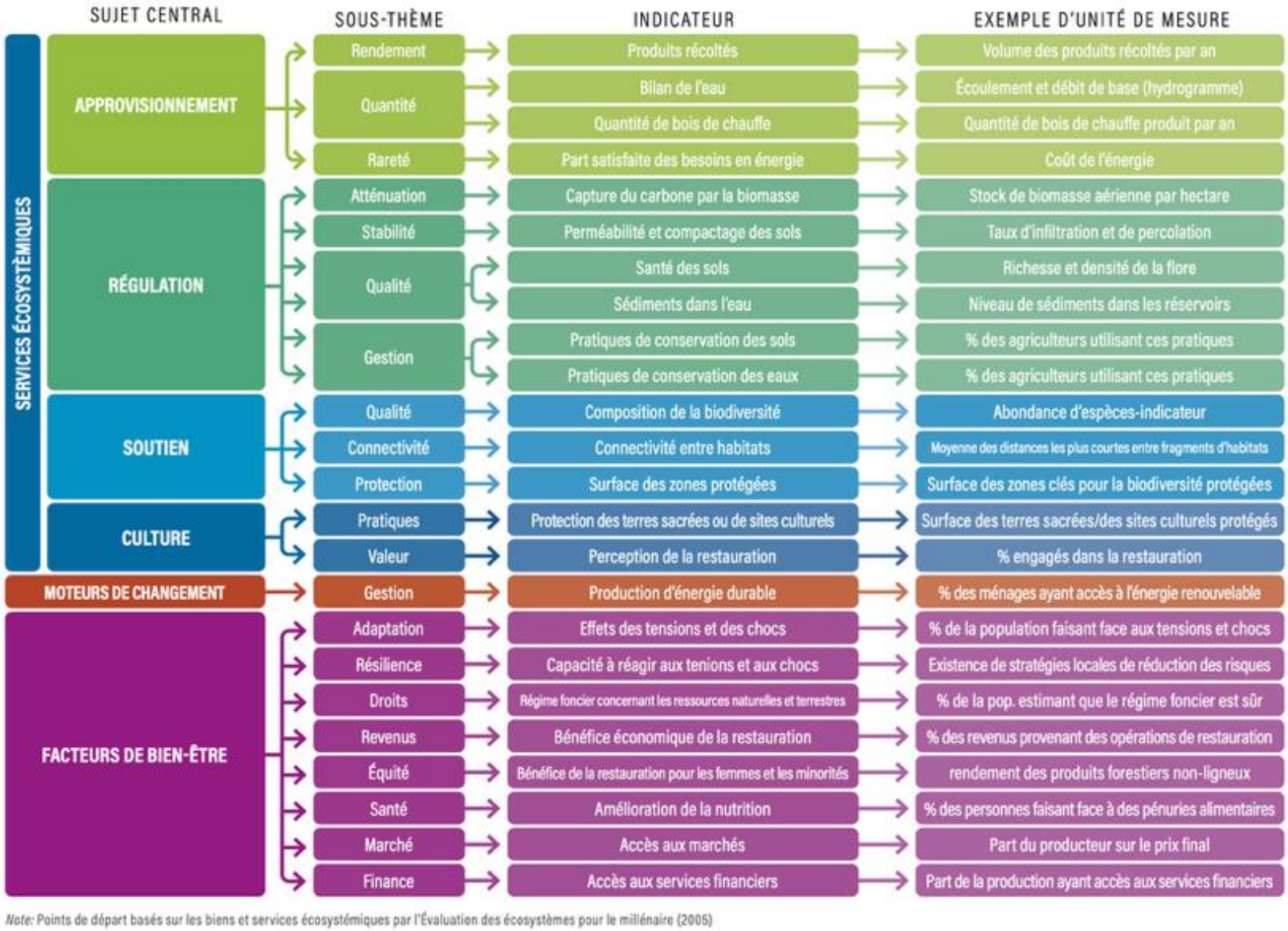


Figure 17 : Cadre d'évaluation de la restauration forestière proposés par FAO & WRI (2020)

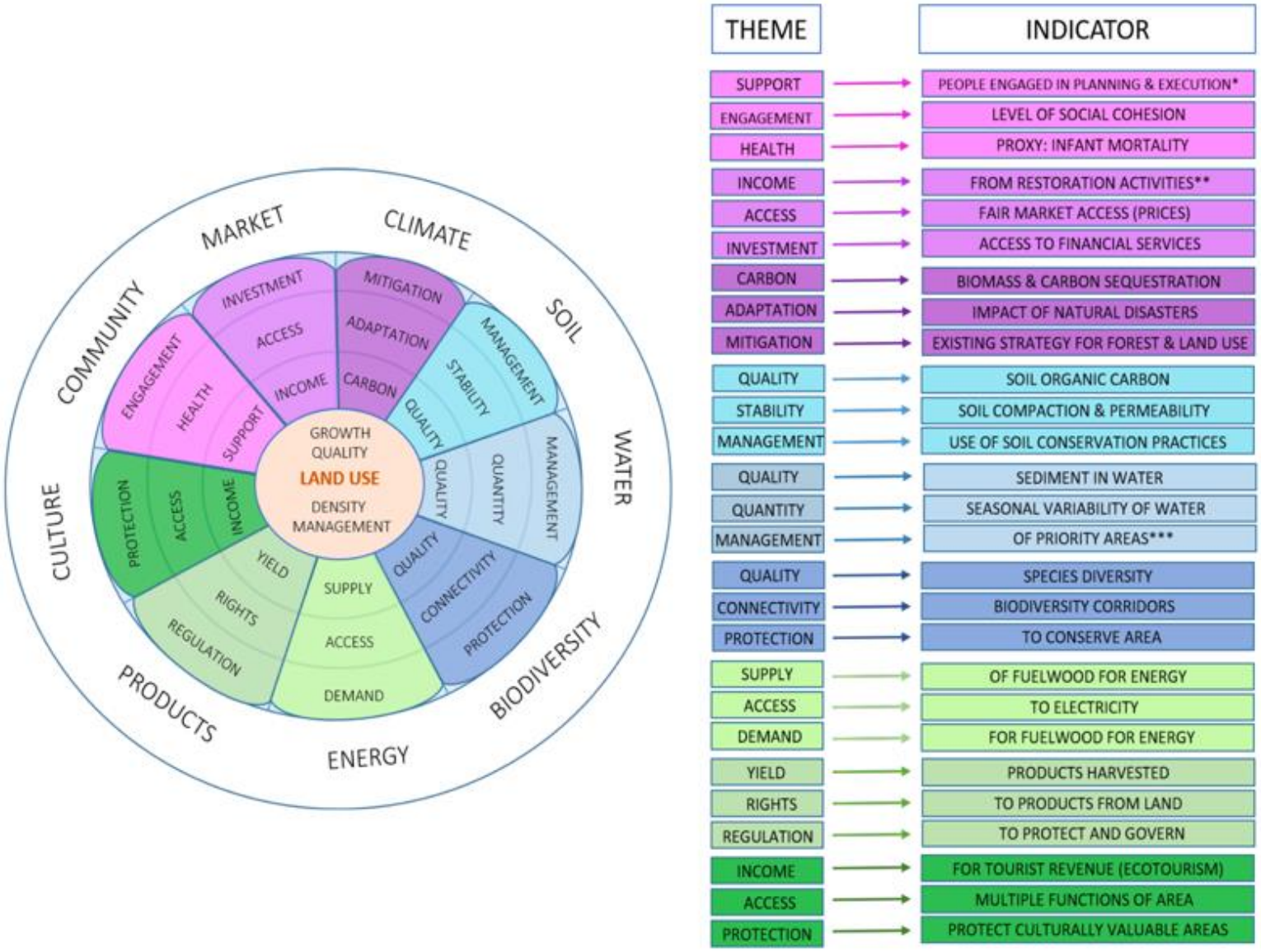


Figure 18 : Cadre d'évaluation de la restauration forestière proposés par l'AFR100 (2023)

Le référentiel de l'AFR100 (Figure 18) mentionne quatre grands principes à décliner en indicateurs: socio-économiques (= bien-être des populations), financiers (= flux d'investissements dans la restauration), politiques (= conditions institutionnelles de réussite) et biophysiques (= évaluation de la couverture du sol) (AFR100, 2023). Parmi ceux-ci, on trouve dans la littérature existante en Afrique centrale la prise en compte des critères socio-économiques et biophysiques (Cf. 1.3.7). La littérature a également montré un souci de mesure de l'adoption des pratiques de restauration. Néanmoins, ces critères sont appliqués de manière très partielle (Figure 19).

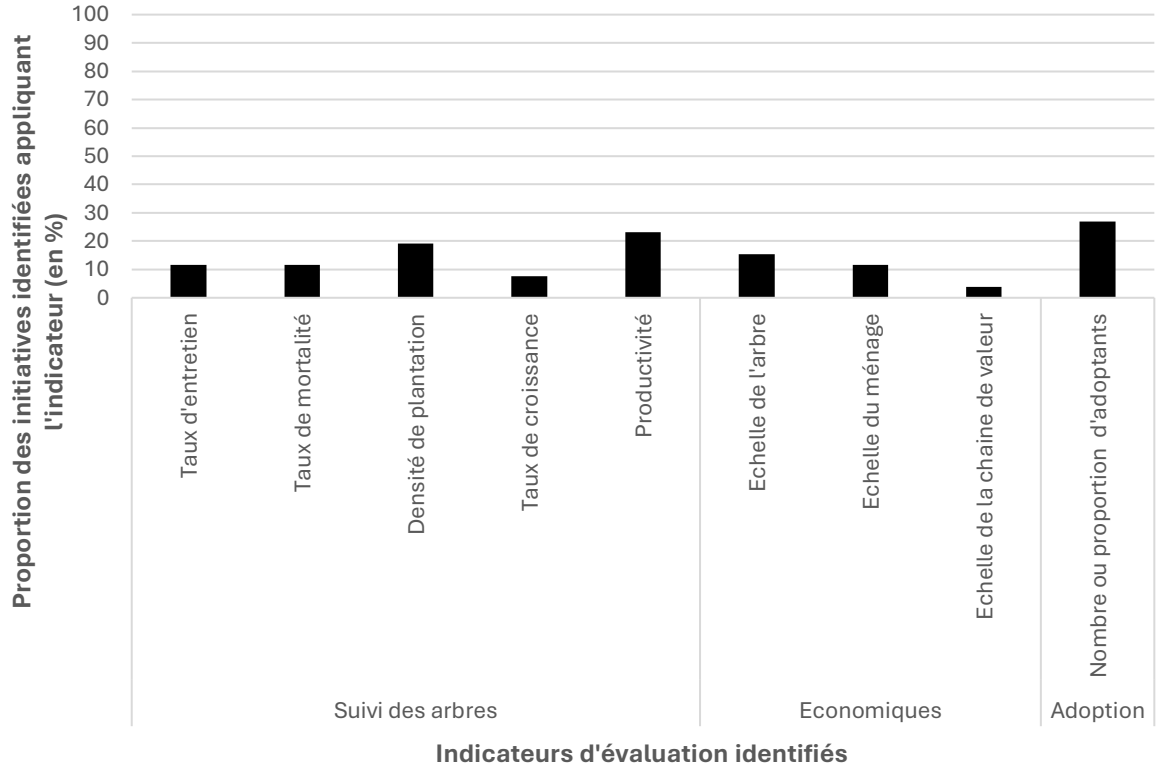


Figure 19 : Proportion d'application des indicateurs d'évaluation des initiatives de restauration forestière impliquant les populations locales identifiées en Afrique centrale (Données issues des documents retenus dans la synthèse systématique)

En complément, des auteurs ont conduit des travaux ayant pour but de décrire les mécanismes et/ou processus en cours et les aspects sociaux qui influent la restauration (règles et accès aux ressources naturelles, processus d'appropriation et de création de stratégies de restauration endogènes aux communautés, diversité des stratégies individuelles au sein des communautés, etc.). Absents des listes de critères « objectivement vérifiables », ces éléments qui mobilisent plusieurs démarches méthodologiques différentes issues de différentes disciplines des sciences humaines et sociales (études ethnographiques et botaniques, études des déterminants des choix, études des organisations sociales et foncières coutumières par exemple), cherchent généralement à apporter des éléments compréhensifs et dynamiques des processus qui peuvent se jouer autour de la restauration forestière (Carriere, 2002; Jagoret et al., 2009; Péroches et al., 2019; Temgoua et al., 2011; Vermeulen et al., 2011).

2.2. Faiblesses et inadéquation des modalités d'évaluation existantes, notamment par rapport à un objectif d'expertise

Les cadres d'analyse globaux (Figure 17 ; Figure 18) sont complexes à mettre en œuvre (Mansourian & Stephenson, 2023) et inadaptés au contexte d'expertise. Parmi les travaux existants, qu'ils soient issus de travaux de recherche ou d'expertise, on constate l'absence d'une démarche normée ainsi

qu'un déséquilibre dans l'analyse des initiatives vers les critères liés aux arbres plutôt qu'au bien être humain qui est exprimé presque uniquement au travers de critères économiques.

Les critères « objectivement vérifiables » étant majoritairement dirigés par les attentes des bailleurs de fonds (Mallet et al., 2023), la notion de succès ou d'échec est majoritairement orientée vers (i) des superficies plantées et la productivité des plantations, (ii) la valeur économique produite et (iii) le nombre d'adoptants à la fin d'une phase de projet de quelques années (généralement autour de 3 à 5 ans). Plusieurs limites découlent de ce positionnement orienté vers les bailleurs de fonds :

- Les démarches actuelles font partiellement abstraction de l'environnement dans lequel elles évoluent. La quantification du nombre d'arbres plantés n'est par exemple pas mise en perspective avec le nombre d'arbres coupés en parallèle sur un même territoire. A l'inverse, les dynamiques de plantation ou de régénération endogène sont rarement décrites. Pourtant, des interventions dans un agroécosystème s'inscrivent toujours dans une dynamique qui les dépassent largement et qui n'est que partiellement influencée (modifiée, accélérée ou ralentie) par les actions mises en œuvre (Cochet, 2015) ;

- Les résultats économiques présentés ne sont que peu ou pas comparés aux autres systèmes techniques en place ;

- Les diversités d'acteurs et de stratégies au sein des communautés sont lissées dans la grande catégorie des « bénéficiaires » alors même que la catégorisation de ceux-ci peut donner de très riches informations explicatives de la participation ou non à une initiative de restauration forestière (Herbohn et al., 2023) ;

- Les visions paysagères et du temps long ne sont que peu appréhendées alors même qu'un long délai est nécessaire pour atteindre de nombreux résultats de la restauration (César et al., 2020).

Partageant un constat similaire, Mansourian & Stephenson (2023) décrivent les enjeux de l'évaluation comme suit : « *À des échelles spatiales et temporelles aussi vastes, il ne sera jamais possible de mesurer tout ce qui se passe ou se restaure. L'essentiel est d'évaluer la quantité d'efforts nécessaires et de se concentrer sur un petit nombre d'indicateurs clés afin de fournir suffisamment d'informations pour éclairer la gestion adaptative, tout en étant possible à mesurer dans les limites des ressources disponibles et de la capacité des parties prenantes. Si ces indicateurs sont harmonisés avec ceux utilisés dans d'autres cadres, il devrait être possible de mesurer l'impact de la restauration des paysages forestiers non seulement par rapport aux objectifs sociaux et environnementaux du paysage, mais aussi par rapport aux ambitions globales pour une planète durable* ».

Dans un cadre d'expertise, l'enjeu qui se présente va donc être double : (i) être en mesure de proposer une grille unifiée de critères basés sur l'existant intégrant les grandes dimensions identifiées dans la littérature (suivi des arbres, évolutions économiques, adoption des pratiques), tout en cherchant à (ii) enrichir ces dimensions par des éléments compréhensifs sur les processus en cours et l'évolution des territoires que les initiatives cherchent à impacter.

Conclusion

La mise en œuvre de la restauration forestière impliquant les populations locales en Afrique centrale est majoritairement pensée et financée par des structures du Nord Global, notamment les agences de coopération au développement européennes (UE, AFD, GIZ, etc.). L'implication des populations locales est souvent présentée comme décisive mais n'arrive que dans un second temps, une fois les principales orientations techniques des interventions déjà définies.

Confirmant les travaux à l'échelle globale, on peut constater un point de controverse entre une définition très volontariste de la restauration forestière, concernant les aspects environnementaux notamment, et la réelle mise en œuvre sur le terrain, centrée sur une faible diversité d'essences plantées, souvent exotiques (*Acacia spp.* et *Eucalyptus spp.*) et dont l'objectif principal est productif et économique (notamment la production de bois-énergie et la diversification des revenus des petits exploitants) (Holl & Brancalion, 2020; Martin et al., 2021).

En Afrique centrale, comme décrit à une échelle plus large (Holl & Brancalion, 2022; Mallet et al., 2023; Mansourian & Stephenson, 2023; Martin et al., 2021), les éléments d'évaluation sont peu nombreux et disparates. Les démarches d'évaluation mises en place suivent généralement des grilles d'indicateurs inspirées par les procédures des bailleurs de fonds, déclinées de manières différentes, créant une multiplicité de référentiels, permettant peu de comparaisons.

Les objectifs fixés par la définition même de la notion de restauration forestière ainsi que les objectifs chiffrés fixés par les États d'Afrique centrale sont très ambitieux. La revue des initiatives existantes, impliquant les populations locales à l'échelle de l'Afrique centrale a mis en exergue des résultats très en-deçà des attentes fixées. En effet, là où des données sont disponibles, les résultats de terrain semblent peu convaincants. Les taux de survie annoncés sont majoritairement sous les 50 % et les superficies plantées sont très loin d'atteindre les superficies dégradées annuellement à l'échelle de l'Afrique centrale.

Le chapitre 2 suivant, en s'appuyant sur des travaux d'expertise complétés par des données collectées dans un cadre expérimental, propose une démarche de relecture des résultats de plusieurs initiatives de plantation d'*Acacia spp.* en RDC. Ces travaux avaient pour but (i) de contribuer à l'établissement d'une démarche standardisée d'étude *ex post* d'initiative de restauration forestière et (ii) de chercher à expliciter les processus de rejet/adoption/modification des itinéraires techniques de restauration forestière promus autour de l'*Acacia spp.* en RDC.

Chapitre 2
Confronter la restauration forestière à la diversité des formes d'agriculture et de gestion foncière : évaluation *ex post* avec près de dix ans de recul au Kongo Central, en RDC

Introduction

Le premier chapitre a montré les limites des démarches classiquement appliquées pour évaluer la réussite ou l'échec d'initiatives de restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale, notamment en termes d'analyse spatiale et temporelle.

Dans ce second chapitre, une démarche d'analyse *ex post* d'initiatives de restauration forestière cherchant à combler une partie des manques méthodologiques constatés dans la partie précédente est testée. En complément d'une évaluation « classique » (basée sur les indicateurs identifiés dans la littérature – Cf. 2.2), nous avons cherché à resituer les initiatives de restauration forestière dans un processus historique de transformation de l'agriculture, des paysages et des formes de gestion foncière dans lesquels elles s'implantent. Deux études de cas ont permis de tester cette démarche au Kongo Central (RDC) sur des terrains déjà étudiés dans le cadre d'expertises (Tableau 5), et sur lesquels une collecte de données complémentaires a été conduite.

Le présent chapitre décrira (i) le choix des orientations méthodologiques, (ii) la démarche méthodologique concrètement appliquée, (iii) les résultats obtenus sur les deux terrains d'étude et (iv) les perspectives ouvertes par ces travaux, notamment pour l'expertise.

1. De l'arbre au processus de transformation agricole : proposition d'une démarche originale de recherche à l'échelle de la petite région agricole

1.1. Réinterpréter les projets en les inscrivant dans une analyse des processus de transformation de l'agriculture

L'analyse exploratoire initiale présentée dans le Chapitre 1 a montré que pour la majorité des initiatives identifiées et étudiées, les éléments d'évaluation sont peu nombreux et disparates. De plus, il est difficile d'en tirer des facteurs explicatifs des succès ou des échecs de projet. Cependant, étant basés sur les demandes des bailleurs de fonds, ces éléments, s'ils sont insuffisants, restent attendus dans le cadre d'une mission d'expertise, notamment en cas d'évaluation *ex post*.

Du constat établi dans le paragraphe précédent, le choix a été fait de conserver cette approche évaluative par l'entrée « projet ». La première étape de la démarche appliquée a donc consisté à renforcer les outils d'évaluation existants, notamment en mobilisant les données de suivi-évaluation classiquement collectés par les projets. Les trois grandes catégories d'indicateurs identifiés dans la littérature (État des plantations, apports économiques et niveau d'adoption) ont donc été renseignés.

Expliciter la dynamique dans laquelle s'ancrent les initiatives de restauration forestière avec les populations locales revient à étudier l'évolution de territoires dont les principales activités anthropiques sont agricoles. Cet aspect est d'autant plus important qu'à l'échelle du bassin du

Congo, l'agriculture est présentée comme le premier facteur de dégradation forestière (Curtis et al., 2018; Gillet et al., 2016; Tyukavina et al., 2018) et l'agroforesterie est la principale modalité de restauration forestière promue (Chapitre 1 - Cf. 1.3.5). Nous avons donc considéré qu'une intervention de restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale se rapprochait d'une action de développement agricole, ou dans tous les cas, cherchait à modifier des processus de production agricole (Encadré 4).

La notion de développement agricole peut prendre une diversité de sens, dont le plus courant le réduit aux actions volontaires portées par les pouvoirs publics, des collectivités ou des ONG, ainsi qu'à leurs effets. Cependant, des interventions dans un agroécosystème s'inscrivent toujours dans une dynamique qui les dépassent largement et qui n'est que partiellement influencée (modifiée, accélérée ou ralentie) par les actions mises en œuvre.

Une définition plus large définit la notion comme : *« un processus général de transformations de l'agriculture, inscrit dans la durée, et dont les éléments, causes et mécanismes peuvent être à la fois d'origine endogène et le fruit de différents apports, enrichissements ou innovations exogènes »* (Cochet, 2015).

Cette définition considère l'idée que le processus de transformation, peu importe son origine, peut traduire un progrès comme une dégradation de l'agrosystème et/ou des conditions de vie des populations qui l'exploite. De ce fait, l'étude des processus de développement agricole, dans leurs aspects tant progressistes que régressifs et contradictoires, peut ouvrir l'opportunité d'un regard critique et de nouvelles propositions pour les projets en question.

Encadré 4 : La notion de développement agricole (D'après Cochet, 2015)

L'étude d'initiatives passées pour lesquelles la comparaison *ex post* d'exploitations agricoles bénéficiaires et non-bénéficiaires (dans des systèmes quantitatifs comme qualitatifs) n'a pas été prévue est soumise à des biais, en l'absence d'un « témoin » (Delarue & Cochet 2011; Levard et al., 2019). Néanmoins, la majorité des situations d'évaluation *ex post* de projets auxquelles se confrontent les bureaux d'expertise ne présentent pas ces dispositifs, et la démarche ici proposée doit tenir compte de ce biais. Malgré ce biais, l'hypothèse est faite que, même *a posteriori*, la compréhension des modes d'utilisation du milieu et de la diversité des systèmes de production ainsi que de leur évolution dans le temps, peuvent fournir des informations clés pour objectiver les facteurs influant sur les choix des agriculteurs à adopter/modifier ou non des propositions issues de projets de restauration forestière, et de manière plus large à expliquer les résultats peu convaincants des initiatives de restauration forestières identifiées au Chapitre 1 (Cf. 1.3.6).

L'étude des processus de développement agricole est l'objet de l'agriculture comparée (Cochet, 2015), et le diagnostic de système agraire (DSA) la méthode mobilisée pour réaliser ce travail (Encadré 5). Le DSA est un travail de terrain qui tient compte de la société, de l'environnement et des pratiques agricoles ainsi que de leurs interrelations (Jouve, 1992). Via une approche pluridisciplinaire (géographique, agronomique, économique et sociologique) la démarche systémique du DSA permet de mettre en évidence les conditions dans lesquelles les agriculteurs évoluent (Ferraton & Touzard, 2009).

Dans le but de porter un regard critique sur les initiatives de restauration forestières et de les resituer dans le processus qu'elles cherchent à modifier, après les avoir étudiées suivant des modalités évaluatives « classiques », nous avons ainsi appliqué une démarche d'étude originale, qui s'est basée sur les outils développés par l'agriculture comparée, et notamment le DSA.

Le concept clé de l'agriculture comparée, issu de la géographie rurale, se base sur l'idée que les activités agricoles s'inscrivent dans un système complexe d'éléments empruntés à différents domaines où la modification d'un élément, affectera les autres (Cholley, 1946). Ce concept de « système agraire », est définit comme : « *L'expression théorique d'un type d'agriculture historiquement constitué et géographiquement localisé, composé d'un écosystème cultivé caractéristique et d'un système social productif défini, celui-ci permettant d'exploiter durablement la fertilité de l'écosystème cultivé correspondant* » (Mazoyer & Roudart, 1997).

En d'autres termes, les « systèmes agraires » sont des espaces dans lesquels les relations des exploitations agricoles entre elles et avec l'environnement présentent des caractéristiques particulières et s'organisent en systèmes (Deffontaines & Osty, 1977). Le « système agraire » est ainsi l'expression de l'interaction entre pratiques agricoles et milieu naturel (Vissac, 1979). Les méthodes mobilisées par l'agriculture comparée, notamment au travers de « l'analyse diagnostic d'une petite région agricole » (ou « diagnostic de système agraire » ou « diagnostic agraire ») ont donc pour objectif de rendre intelligible la réalité d'un système agraire au travers de l'analyse des processus de changement en cours et de l'évolution des systèmes de production le composant (Cochet, 2015; Ferraton & Touzard, 2009).

Encadré 5 : La notion de système agraire

1.2. Implications méthodologiques de la combinaison de méthodes : des zones d'études centrées sur celles des projets

L'entrée « par le projet » choisie, car cohérente avec le contexte d'expertise de la thèse, présente quelques contraintes qu'il a fallu lever, notamment celle de l'échelle d'analyse, c'est-à-dire la délimitation géographique du terrain d'étude. En effet, la logique qui prévaut pour choisir une zone d'intervention de projet n'est pas forcément la même que celle mobilisée dans un DSA, dont l'approche est centrée sur « la petite région agricole » (Encadré 6).

Concernant les études de cas, la zone géographique initialement choisie a bien été celle du projet. Néanmoins, l'application d'une démarche inspirée du DSA a favorisé un redécoupage des zones de travail, pour se rapporter au mieux à la notion de petite région agricole. Ainsi, au-delà des pratiques liées aux arbres, la démarche méthodologique appliquée s'est intéressée aux différentes formes d'agricultures présentes dans les espaces étudiés.

La notion de petite région agricole apparait dans la France d'après-guerre (années 1940-50), dans le cadre des politiques de modernisation agricoles. Elle n'a vraisemblablement pas fait l'objet d'une description précise, d'une définition et encore moins d'une caractérisation des moyens et des raisons de sa délimitation (Martin, 2023).

La notion a pour but de déterminer un échelon d'analyse minimal permettant d'étudier à la fois les relations pratiques/écosystème qui fondent un (ou plusieurs) mode d'exploitation du milieu particulier, les mécanismes de différenciation interne au système, les rapports sociaux et modes de régulation en cohérence avec ce mode d'exploitation du milieu (Cochet, 2015).

L'espace géographique que représente la petite région agricole peut représenter un système agraire plus large, mais que l'échelle choisie permet de retranscrire. Choisir d'aborder la complexité des questions agricoles à cette échelle conduit nécessairement à étudier toutes les formes d'agriculture développées sur ce territoire et non pas seulement les pratiques issues d'un projet ou d'une politique spécifique.

Encadré 6 : La notion de petite région agricole

2. Quand le forestier doit sortir du bois : description du dispositif de recherche appliqué sur le terrain

2.1. Choix des cas d'étude

Trois principaux critères ont guidé l'identification des cas d'étude : (i) le déploiement d'une initiative de restauration forestière présentant un temps de recul suffisant pour permettre de mesurer des arbres, (ii) des territoires présents dans les « hotspots de restauration » identifiés au Chapitre 1 (Cf. 1.3.1) et (iii) des initiatives localisées dans des agroécosystèmes différents.

Rares sont les zones géographiques présentant ces caractéristiques, au vu du déploiement récent de la restauration forestière en Afrique centrale (Cf. Chapitre 1 – 1.3.1). Les projets relevant de la diffusion du système agroforestier basé sur la plantation *d'Acacia spp.*, dit « Mampu » (Encadré 7 ; Figure 20) dans le sud-ouest de la RDC (Province du Kongo Central), remplissaient ces caractéristiques, en offrant un recul d'environ 10 ans après la plantation.

Le choix des cas d'étude s'est ainsi porté sur (i) la périphérie de la réserve de biosphère de Luki (RBL) et (ii) la périphérie de la ville de Kisantu (Figure 12). Ces deux terrains présentaient de plus l'avantage d'avoir déjà bénéficié d'expertises d'Asc, autour notamment des questions forestières et agraires (Tableau 5 ; Figure 11). En périphérie de la RBL, trois projets consécutifs portés par le WWF ont promu la diffusion de ce système, entre 2008 et 2016. En périphérie de la ville de Kisantu, deux initiatives de diffusion de plantation d'*Acacia spp.* ont eu lieu : le projet Makala (2009-14) et le projet PIF (2015-19).



Figure 20 : Vue d'une partie du massif de Mampu, au milieu du Plateau batéké en RDC (en haut) et défournement d'une meule de charbon de bois d'*Acacia auriculiformis* produite à Mampu (Photos : Péroches, 2012)

La question de l'approvisionnement durable en bois-énergie de Kinshasa s'est posée dès les années 1970. Dans cet optique, un centre de recherche a été mis en place à Kinzono sur le plateau Batéké à 150 km à l'est de Kinshasa en 1976, avec l'aide la coopération belge. Ce centre a testé plus de quatre-vingts espèces (locales et exotiques) et conclu à la bonne croissance de l'*Acacia auriculiformis*, une légumineuse originaire d'Océanie, sur les sols pauvres des savanes du plateau Batéké (Bisiaux et al., 2009). A la suite de cela, en 1984, fût conçu le « projet Mampu », une phase pilote de réalisation d'un boisement de 100 000 ha qui devait produire 126 000 tonnes de charbon de bois/an à partir de l'an 2000 (Ducenne, 2009). La phase pilote de plantation de 8 000 ha a été réalisée par une entreprise hollandaise sous contrôle d'une entreprise zaïroise grâce à des fonds européens (Bisiaux et al., 2009). A la suite de troubles socio-politiques, le boisement est abandonné par ses maîtres d'ouvrage en 1992 et confié par l'État zaïrois à la Fondation Hanns Seidel (FHS), une ONG allemande, qui s'associera en 1994 avec le Centre d'Appui au Développement Intégré de Mbankana (CADIM), une ONG locale, pour maintenir puis valoriser la plantation (Bisiaux et al., 2009; Ducenne, 2009).

A partir de 1998, la plantation de Mampu est divisée en lots de 25 ha qui sont attribués à des agriculteurs pour mettre en place un système agroforestier séquentiel, alternant donc des phases de culture et arborées (Bisiaux et al., 2009; Torquebiau et al., 2022). Le système promu par la Fondation Hanns Seidel et enseigné aux agriculteurs disposant d'un lot est donc le suivant (Bisiaux et al., 2009) :

« Chaque année, l'agrisylviculteur (agriculteur pratiquant l'agroforesterie) exploite une parcelle d'environ 2 ha, transforme le bois en charbon, brûle les résidus en début de pluie et met en place sa culture mélangée de maïs et de manioc. (…) Il faut noter qu'Acacia auriculiformis ne rejette pas de souche, après la coupe. Le passage superficiel du feu lève la dormance des graines d'acacia qui germent en grand nombre. Lors des sarclages de ses cultures, l'agrisylviculteur les préserve sur les lignes qui joignent les souches mortes. Au besoin, il peut regarnir les zones où les semis naturels sont trop rares. Quatre mois après le feu, à la récolte du maïs, les acacias ont environ un mètre de haut ; 18 mois après le feu, à la récolte du manioc, les acacias ont environ trois mètres de hauteur. Ce gaulis obtenu par Régénération Naturelle Assistée (RNA) peut se développer sans autre intervention humaine, en dehors d'une éclaircie (dans les zones trop denses ne sont obtenues que des gaulettes nombreuses mais trop fines pour être carbonisées), de la protection contre le feu et de l'élimination de quelques espèces arborées envahissantes (…). Douze ans plus tard, un retour est possible pour exploiter à nouveau la parcelle ».

Le projet Mampu et son système agroforestier, que l'on qualifiera de « système Mampu » consistant à associer l'acacia aux cultures de manioc et une ou plusieurs autres cultures à cycle court tel que le maïs est vu comme une « *success story* ». Les rendements estimés à 12 ans sont de 175 t de bois/ha (Proces et al., 2017), 20 t de manioc/ha et 3,75 t de maïs/ha. Auxquels peut s'ajouter la production de miel, à hauteur de 6 t pour l'ensemble du périmètre en 2008 (Bisiaux et al., 2009). Ces bons résultats affichés sur des sols pauvres et répondant directement aux deux plus gros besoins des villes congolaises, l'alimentation en manioc et en bois-énergie, ont favorisé la diffusion de ce système technique dans diverses régions de RDC et de toute l'Afrique centrale, en variant néanmoins les modalités d'application. A titre d'exemple, les plantations peuvent être uniquement villageoises, sur les propres terres des agriculteurs, rassemblées en un grand bloc comme à Mampu ou bien industrielles, gérées par une entreprise et le labour initial peut être mécanisé ou non. Dans certaines zones des *Acacia mangium* ou des hybrides *Acacia auriculiformis x mangium* ont également été plantés. On notera également que les recommandations techniques ont évolué, passant de 12 ans à plutôt 8 à 10 ans pour optimiser la productivité et limiter la dégénérescence des acacias (Clinquart *com. pers*).

Encadré 7 : Le système « Mampu », historique et description

2.2. L'entrée par le projet : réalisation d'une évaluation suivant les standards existants

2.2.1. Objectif et démarche

L'objectif de cette première phase est de réaliser une évaluation de projet « classique », en mesurant des indicateurs identifiés dans la littérature et renseignant (i) l'état des peuplements d'*Acacia spp.* plantés, (ii) les apports économiques potentiels issus des plantations et (iii) le niveau d'adoption des pratiques promues. Pour cela, une méthode s'appuyant sur les données de suivi-évaluation des projets étudiés mêlant travaux d'enquêtes directives et de mesure des peuplements forestiers a été mise en œuvre.

2.2.2. Matériel

Le matériel de base de cette partie a été les bases de données de suivi évaluation du projet Makala pour la périphérie de Kisantu et des projets du WWF en périphérie de la RBL. De ces fichiers, ont pu être extraits : (i) les villages d'intervention, (ii) l'identité des bénéficiaires des projets et (iii) les superficies plantées par chaque bénéficiaire.

Dans un premier temps, nous avons mobilisé la liste des villages d'intervention pour réaliser des enquêtes aléatoires suivant un questionnaire court et directif de manière systématique tous les trois ménages dans un échantillon de villages. L'objectif de ce questionnaire était d'identifier la proportion d'agriculteurs plantant des arbres dans des villages ayant été bénéficiaires de projets et d'autres n'en ayant pas été bénéficiaires. Des questions avaient également pour but de connaître les principales caractéristiques du système de production de l'enquêté (Annexe 1). Les villages non-bénéficiaires choisis étaient le plus proche possible des villages bénéficiaires (en termes géographiques, humains et agricoles).

Au vu du temps et moyens disponibles, un niveau de confiance de 90 % et une marge d'erreur de 10 % minimum ont été ciblés. Ainsi, la taille minimale de l'échantillon a été calculée selon la loi normale centrée réduite présentée ci-dessous. L'application de cette formule (1) a abouti à un nombre minimal de 68 enquêtes par type de village, qui a pu être dépassé lors de la collecte de données (Tableau 7).

$$n = \frac{Z^2 \times p \times (1-p)}{m^2} \quad (1)$$

Avec :
n = La taille de l'échantillon
Z= Le niveau de confiance selon la loi normale centrée réduite, ici fixé à 90 % (soit Z = 1,645)
p = Proportion estimée de la population présentant la caractéristique d'intérêt (p= 0,5 si inconnue, soit la dispersion potentielle la plus grande)
m = marge d'erreur tolérée, ici 10 %

Tableau 7 : Nombre d'enquêtes réalisées dans des villages bénéficiaires et non-bénéficiaires de projets

Cas d'étude	Villages d'intervention		Villages sans intervention	
	Nombre	Nombre d'enquêtés	Nombre	Nombre d'enquêtés
Périphérie de la RBL	16	125	19	163
Périphérie de Kisantu	13	150	9	100

Un second cycle d'interviews directives a été réalisé par la suite auprès de bénéficiaires des projets. Ceux-ci étaient tirés au sort dans la liste des bénéficiaires (Tableau 8). Ces enquêtes permettaient de connaître la trajectoire des plantations réalisées (toujours existantes, exploitées, régénérées,

disparues) ou d'identifier l'existence de potentielles nouvelles plantations. En complément, des informations étaient collectées sur les résultats économiques obtenus en cas d'exploitation passée des plantations et sur les principales caractéristiques du système de production du planteur interrogé (Annexe 2).

Tableau 8 : Échantillonnage réalisé auprès de bénéficiaires de projets tirés au sort

Cas d'étude	Nombre total de villages d'intervention	Nombre de villages dans l'échantillon	Proportion de villages échantillonnés (en %)	Nombre total de bénéficiaires	Nombre de bénéficiaires interrogés	Proportion de bénéficiaires interrogés (en %)
Périphérie de la RBL	23	18	78,2	94	42	44,7
Périphérie de Kisantu	51	21	41,2	323	74	22,9

Sur la base des enquêtes réalisées auprès des bénéficiaires (Tableau 8), l'ensemble des plantations identifiées ont été mesurées (Encadré 8).

La « mesure » des peuplements forestiers correspond à la détermination des principales caractéristiques du matériel ligneux exprimées au moyen de grandeurs ramenées à l'hectare, telles que : le nombre de bois, la surface terrière et le volume de bois, ou les valeurs dendrométriques moyennes leur étant liées ou non, dont la plus couramment mesurée est le diamètre, généralement pris à hauteur de poitrine (DHP). S'y ajoute également la notion de mesure des superficies plantées, comme élément de référence ou comme variable auxiliaire dans la détermination d'une production de bois potentielle.

L'inventaire pied à pied (exhaustif) des arbres est le plus précis et doit être appliqué dès que possible. Dans les situations où cela n'est pas possible, un échantillonnage de petites surfaces aussi représentatives que possible du peuplement doit être appliqué. Les volumes de bois peuvent être évalués par la collecte des DHP puis par l'application de tarifs de cubage existants dans la littérature.

Encadré 8 : La mesure des peuplements forestiers (Rondeux, 2021)

Un inventaire pied à pied sur l'ensemble des surfaces étant trop fastidieux, un échantillonnage a été réalisé. Par simplicité sur le terrain, les placettes étaient circulaires et avaient un rayon de 9 m (soit 1 016 m^2). Leur nombre a été adapté à la superficie de la parcelle pour disposer d'un taux d'échantillonnage atteignant au minimum 10 %. Pour cela, la superficie de chaque parcelle a été mesurée, grâce à un penta-décamètre ou une application GPS, suivant l'accès au réseau. La localisation de la ou des placette(s) dans la parcelle était définie aléatoirement grâce à une grille permettant un tirage au sort de points d'intersection permettant de localiser le centre des placettes à inventorier. Tous les arbres de circonférence >10 cm à hauteur de poitrine (130 cm) ont été mesurés grâce à des rubans gradués au millimètre. Les parcelles de moins de deux ans ont été répertoriées mais n'ont pas été inventoriées, du fait de l'absence de tiges mesurables (Tableau 9). L'ensemble de cette collecte de données a nécessité plusieurs mois de terrain et n'a pu être menée à bien que grâce à l'appui de stagiaires congolais de niveau master 2 : Thérèse Nzau Binda (Université Kasa Vubu de Boma) en périphérie de Luki en 2023 (Nzau Binda, 2023) et Hardy Luyeye Liongo (ERAIFT) en périphérie de Kisantu en 2023-24 (Luyeye Liongo, 2024).

Tableau 9 : Échantillonnage de plantations d'*Acacia spp.* chez des bénéficiaires de projets de restauration forestière

Cas d'étude	Nombre de bénéficiaires interrogés	Nombre de plantations mesurées	Nombre de placettes mesurées
Périphérie de Kisantu	74	64	107
Périphérie de la RBL	42	36	151

2.2.3. Méthode d'analyse

Les interviews ont été encodées et traitées grâce au logiciel Microsoft Excel. Le logiciel R (version 4.2.2) a été utilisé pour la réalisation de tests statistiques du Chi-2. Un seuil de confiance de 90 % a été retenu, au vu de la taille des échantillons concernés.

Les enquêtes conduites auprès des bénéficiaires interrogés ont permis de collecter des informations sur l'exploitation passée des plantations, et donc d'en déduire les bénéfices tirés. Les informations suivantes étaient collectées : superficie exploitée, âge d'exploitation, produit brut obtenu, charges assumées (main d'œuvre pour la fabrication et le transport) (Annexe 2). Par la suite, un Excédent Brut d'Exploitation (EBE) a été calculé comme suit (2) :

$$EBE = \frac{PB - MOT}{S \times r} \quad (2)$$

Avec :
EBE = Excédent Brut d'Exploitation (en USD/ha/an)
PB = Produit Brut (en USD)
MOT = Coûts de Main d'œuvre temporaire
S = Superficie exploitée (en ha)
r = Durée de révolution (ou âge de la plantation) (en années)

Concernant les inventaires forestiers, les données ont été centralisées et traitées à l'aide du logiciel Microsoft Excel. Les calculs sur les données dendrométriques suivants ont été appliqués :

(i) la circonférence équivalente :

Il est fréquent de rencontrer des *Acacia spp*. multicaules. Dans le cas de « bouquet » de pieds, ce qui est fréquent, une tige a été considérée comme un pied. Dans le cas où l'arbre mesuré présentait une fourche avant 130 cm, la circonférence (C) de l'arbre a été établie par la formule suivante (3) (Lejeune & Rondeux, 1994) :

$$C = \sqrt{\sum c_i^2} \quad (3)$$

Avec :
C = Circonférence (en cm)
c_i = Circonférence des différentes tiges (en cm)

(ii) le diamètre quadratique moyen :

Le diamètre quadratique moyen (dq) d'une placette se définit comme le diamètre à hauteur de poitrine de l'arbre de surface terrière moyenne dans cette placette. La surface terrière (G) se calcule de la manière suivante (4) (Rondeux, 2021) :

$$G = \frac{C^2}{4\pi} \quad (4)$$

Avec :
G = Surface terrière (en cm^2)
C = Circonférence (en cm)
On passe de la circonférence au diamètre (D) en divisant C par pi. Le diamètre quadratique moyen (dq) se détermine ainsi (5) (Rondeux, 2021) :

$$dq = \sqrt{\frac{(\Sigma(D_i^2))}{n}} \quad (5)$$

Avec :
dq = Diamètre quadratique (en cm)
D_i = Diamètre à hauteur de poitrine des différents pieds (en cm)
n = Nombre de pieds

(iii) les estimations de biomasse :

Deux types de biomasse ont été calculées, la biomasse totale (B_{tot}) (6) et la biomasse exploitable pour le charbon de bois (B_{exp}) (7) grâce aux équations spécifiques à l'*Acacia auriculiformis* en RDC (Proces et al., 2017) :

$$B_{tot} = 0{,}2279 \times D^{2{,}2020} \quad (6)$$
$$B_{exp} = 0{,}0421 \times D^{2{,}7276} \quad (7)$$

Avec :
B_{tot} = Biomasse totale (en kg)
B_{exp} = Biomasse exploitable (en kg)
D = Diamètre à hauteur de poitrine (en cm)

Les peuplements étudiés présentaient une majorité d'*Acacia auriculiformis* mais également des *Acacia mangium* et des hybrides. En l'absence d'équations locales adaptées aux *Acacia mangium* et considérant la difficulté d'appréhender les hybrides, les équations pour les *Acacia auriculiformis* existantes (Proces et al., 2017) ont été appliquées à tous les acacias.

Pour les autres essences, une équation régionale a été appliquée pour la biomasse totale (8) (Fayolle et al., 2018) et pour la biomasse exploitable (9), un tarif de cubage local établi dans les jachères forestières du bassin d'approvisionnement en charbon de bois de Kinshasa a été appliqué (Gond et al., 2016; Peroches, 2012) :

$$B_{tot} = e^{(0{,}046+1{,}156\times Log(WSG)+1{,}123\times\log(D)+0{,}436\times(LogD)^2-0{,}045\times(LogD)^3} \quad (8)$$
$$B_{\exp=WSG\times(0{,}0000057\times C^2)^{1{,}279}} \quad (9)$$

Avec :
B_{tot} = Biomasse totale (en kg)
B_{exp} = Biomasse exploitable (en kg)
C = Circonférence à hauteur de poitrine (en cm)
D = Diamètre à hauteur de poitrine (en cm)
WSG = Wood Specific Gravity (Infradensité du bois par espèce (en g/cm^3)

Un modèle linéaire a été ajusté pour déterminer le diamètre carré moyen, la biomasse totale aérienne et la biomasse totale exploitable en fonction de l'âge de la plantation. Toutes les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide du logiciel R. Les modèles linéaires ont été ajustés à l'aide des fonctions lm et lmer du package lme4 (Bates et al., 2015). Les résidus des modèles ont été analysés graphiquement (Cf. Annexe 4.2). Les différences entre les plantations et la régénération ont été analysées à l'aide d'une analyse de variance.

2.3. De l'échelle du projet à celle du territoire : l'approche cartographique

2.3.1. Objectif et démarche

Après une première phase évaluative centrée sur le projet, et notamment ses bénéficiaires et les arbres, une première approche à l'échelle du territoire a été réalisée au bureau. Cette première approche du territoire sur base de produits cartographiques libres avait pour but d'analyser l'évolution de la couverture du sol entre 2000, 2010 et 2020 sur les deux zones d'étude, et de chercher à identifier un éventuel impact global à l'échelle de la zone des initiatives de restauration forestière. En effet, malgré des failles déjà présentées dans la littérature, l'approche cartographique est considérée comme intéressante pour avoir une approche évaluative territoriale (Mansourian & Stephenson, 2023).

2.3.2. Matériel

Le traitement des données cartographiques utilisées a été réalisée à l'aide du logiciel R (version 4.2.2) pour caractériser la dynamique du couvert forestier de 2000 à 2010 puis 2020 sur la base des produits du « Tropical Moist Forest » du Joint Research Centre's (JRC) (créés à partir d'images Landsat, taille des pixels de 30x30 m) (Vancutsem et al., 2021) et du « Global Land Cover and Land Use Change, 2000-2020 (GLAD) » (taille des pixels de 30x30 m)(Potapov et al., 2022). Les cartes présentées ont été réalisées grâce au logiciel QGis (version 3.34).

2.3.3. Méthode d'analyse

Cinq classes du JRC (Vancutsem et al., 2021) ont été utilisées :

- « Undisturbed tropical moist forest » : Forêts sempervirentes ou semi-décidues sans aucune perturbation observée au cours de la période d'observation (de 1983 à l'année de la carte réalisée) ;
- « Degraded tropical moist forest » : Forêts sempervirentes ou semi-décidues qui ont été temporairement perturbées pendant 900 jours au maximum ;
- « Deforested land » : soit (i) une conversion de la forêt en terre non forestière qui a commencé avant 2020, soit (ii) une déforestation en cours (perturbation ayant commencé depuis 2020) ;
- « Regeneration » : terre ayant suivi une transition en deux phases de la forêt vers une
- « deforested land » puis une repousse végétale. Une durée minimale de trois ans de présence permanente d'un couvert forestier est nécessaire pour classer un pixel comme « regeneration » ;
- « Other land uses » : se réfère aux autres occupations du sol que celles précitées.

Afin de combler les zones non forestières des données du JRC, les données du GLAD (Potapov et al., 2022) ont été utilisées, notamment les classes suivantes :

- « Short vegetation » : végétation de moins de 3 m de hauteur de terre ferme qui ne peut correspondre aux friches forestières couvertes par le JRC, et qui a été considéré comme des savanes ;
- « Stable cropland » et « crop land gain from short vegetation» : sont considérées comme des terres cultivées pour produire des cultures herbacées annuelles et pérennes destinées à la consommation humaine, au fourrage et aux biocarburants. La cartographie des terres cultivées a été réalisée pour deux époques de 4 ans, 2000-2003 et 2016-2019. Pour chaque époque, un pixel a été défini comme « cropland » si une culture en croissance était détectée au cours d'une année quelconque dans l'intervalle. Cela exclut une part des parcelles de friches de plus de 5 ans hors des zones forestières ;
- « Stable built-up » et «Built-up gain» : Les terrains bâtis sont constitués de surfaces de terrain artificielles associées aux infrastructures, aux utilisations commerciales et résidentielles des terrains. À la résolution spatiale Landsat, la classe de terrains bâtis

concerne les pixels qui incluent des surfaces artificielles, même si ces surfaces ne dominent pas dans le pixel.

On notera, au regard du croisement de deux types de données (JRC et GLAD) que les superficies cultivées se situent dans les patchs de déforestation pour les zones initialement forestières et sont identifiables de manière directe dans les zones savanicoles comme « champs ».

2.4. Intégrer la notion de l'espace et de temps : la relecture de l'évaluation par une démarche pluridisciplinaire

2.4.1. Objectif et démarche

La troisième phase de la démarche méthodologique suivie a consisté à décrire les systèmes agraires dans lesquels s'ancrent les interventions, leurs évolutions historiques récentes et les agriculteurs qui évoluent en leur sein. Pour ce faire, les outils de l'agriculture comparée (Cochet, 2015), notamment le DSA, ont été mobilisés, d'abord en contexte d'expertise (données disponibles avant le travail de thèse) puis avec une collecte de données complémentaire durant la thèse.

2.4.2. Matériel

Le diagnostic de système agraire, méthode développée par les chercheurs s'ancrant dans le champ théorique de l'agriculture comparée a été mobilisé (Encadré 9) (Cochet, 2015).

En périphérie de la RBL, la collecte de données a été réalisée lors de plusieurs missions entre 2019 et 2024. Un premier travail de diagnostic a été réalisé en 2019, dans le cadre d'une mission d'expertise pour l'ONG ULB Coopération, en partenariat avec le WWF et l'ERAIFT. Ce travail avait permis de réaliser 4 transects, 5 entretiens historiques et 22 entretiens auprès d'agriculteurs mettant en oeuvre différents systèmes de production dans le but de les décrire plus précisement, dans le cadre d'une formation/action (Peroches, 2020). Dans le prolongement direct de cette mission, deux experts juniors formés durant la mission d'expertise ont continué les travaux et réalisé 63 entretiens supplémentaires, permettant de renforcer les résultats obtenus et d'élargir la zone géographique traitée (Mikobi & Mitais, 2020).

Dans un second temps, en 2022, l'évaluation finale des activités conduites par l'ULB Coopération dans la province du Kongo Central a permis de collecter des données complémentaires, notamment en conduisant des entretiens auprès d'acteurs intervenant pour le développement de la RBL et de sa périphérie (gestionnaire de la réserve, agents de l'Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques, représentant ERAIFT, président de la coopérative apicole locale). Des entretiens individuels avec des agriculteurs (10) et des focus groupes (4 pour 35 personnes présentes), ont également permis d'enrichir les connaissances sur les systèmes de culture et de production de la zone d'étude (Péroches & Andres, 2022).

Dans un troisième temps, l'année 2023 a permis une troisième phase de collecte de données dont l'objectif principal a été de mettre à jour les données de 2019, notamment en réalisant de nouveaux entretiens avec des personnes ressources et des entretiens historiques complémentaires (10 en tout). Des contraintes administratives ayant écourté cette période de collecte de données, un étudiant stagiaire de l'ISTOM a passé 4 mois sur le terrain en 2024 afin d'acquérir des données sur le fonctionnement de 25 systèmes de production (description des systèmes techniques et collecte de nouvelles données technico-économiques). Le travail final s'est concentré plus précisement sur les activités apicoles (Bonbon, 2024) pour faire converger les intérêts de l'ULB Coopération et de la thèse.

Les objectifs du diagnostic de système agraire sont de décrire et analyser les dynamiques agraires, en particulier les conditions de milieu, l'histoire agronomique, économique et sociale, la différenciation et la caractérisation des systèmes de production, leur fonctionnement et leurs performances technico-économiques, en vue de caractériser et interpréter des transformations en cours.

1. Comprendre le milieu exploité

« *Le paysage est le miroir de la relation actuelle et ancienne entre les humains et leur environnement* » (Lizet & De Ravignan, 1987). L'analyse du paysage consiste à identifier la diversité des unités agroécologiques entendues comme les différents espaces exploités et leurs caractéristiques biophysiques (géologie, sols, topographie, climat, etc.) et comment celles-ci contribuent à expliquer les types de cultures, d'élevages et de pratiques mises en œuvre. D'autres résultats attendus de cette étape sont la familiarisation avec la zone d'étude et l'identification de contacts locaux. Ceux-ci permettent d'identifier les questions pertinentes à poser aux agriculteurs lors de la suite des travaux (Lacoste et al., 2016).

Pour réaliser cela, des observations de terrain sont réalisées grâce à des observations *via* des points hauts et la réalisation de transects. Peut être complété par la lecture de cartes ou de photos satellites (Ferraton & Touzard, 2009; Lacoste et al., 2016; Moreau et al., 2012). Dans le cas spécifique de cette étude, où l'abattis-brûlis est présenté dans la littérature comme la principale source de déforestation (Curtis et al., 2018; Gillet et al., 2016; Tyukavina et al., 2018), une attention toute particulière a été donnée dans les différentes zones à la détermination des différents espaces forestiers (forêt mature, dégradée, friches longues, friches courtes, etc.) et aux temps de friche agricole. En effet, le temps de friche est un facteur déterminant du travail et de sa productivité dans ces systèmes (Mazoyer & Roudart, 1997).

Analyser les transformations historiques de l'agriculture et ses déterminants

L'analyse d'un système agraire nécessite d'identifier différentes périodes au cours desquelles les formes d'agriculture (cultures, élevages, pratiques, outils, etc.) et leur environnement (milieu biophysique, politiques publiques, marchés, prix, organisations sociales, etc.) apparaissent relativement stables et décrivent des systèmes de production stabilisés. Il faut ensuite préciser les bifurcations qui expliquent le passage d'une période à une autre en décrivant les changements et leurs déterminants puis la manière dans ces modifications recomposent les différents systèmes de production : allocation des ressources (terre, travail, capital, eau, etc.), modes d'exploitation du milieu (pratiques, infrastructures, etc.), régulations et régimes d'échange, etc. Il découle de ces différentes trajectoires la diversité actuelle des systèmes de production.

Cette étape est conduite par le biais d'entretiens approfondis et semi-structurés avec des agriculteurs âgés, en suivant un questionnaire mais en laissant les réponses ouvertes pour encourager la discussion. L'enquête commence par une exploration des caractéristiques générales de l'exploitation et se poursuit par un examen de l'histoire chronologique de l'exploitation. Les questions posées concernent : l'origine de l'exploitation et du capital ; le début de l'activité agricole, la structure familiale et le rôle des frères et sœurs ; l'évolution de la superficie de l'exploitation, de la main d'œuvre, des équipements, de l'orientation et des pratiques de production ; et l'état actuel de l'exploitation, l'occupation des enfants, les événements notables et l'évolution des niveaux de production (Ferraton & Touzard, 2009; Lacoste et al., 2016).

Caractériser les différents systèmes de culture et d'élevage

Pour comprendre les pratiques culturales, les différents systèmes de culture doivent être identifiés. Ces derniers sont définis par la nature des cultures, leur ordre de succession et les itinéraires techniques associés (Sebillotte, 1977). Il en est de même avec les systèmes d'élevage

en présence que l'on peut définir comme « *un ensemble d'éléments en interaction dynamique, organisé par l'homme en fonction de ses objectifs, pour faire et se reproduire un collectif d'animaux domestiques en valorisant et renouvelant différentes ressources* » (Dedieu et al., 2008)

Décrire la diversité des systèmes de production

Un système de production représente le fonctionnement d'une exploitation type caractérisée par son accès aux ressources (terres, travail, capital, cheptel, équipement, eau, information, etc.), par les activités agricoles et les productions associées dans l'espace et dans le temps pour assurer la production végétale et/ou animale en vue de satisfaire les objectifs des responsables de l'unité de production agricole (identifié par leurs statuts sociaux) et permettre la reproduction du système dans un environnement socio-économique et écologique donné (Cochet & Devienne, 2006). La comparaison des performances techniques et économiques de différents systèmes de production permet d'objectiver les différentes stratégies de valorisation des ressources disponibles pour un type d'exploitation donné (Dufumier, 1996). La construction, la distribution et l'intensité de la Valeur Ajoutée (VA) pour différentes ressources (VA/ha, VA/Hj, VA/Actif, etc.) au sein de chaque système de production permettent de révéler différentes stratégies socio-économiques. La répartition de la valeur ajoutée ainsi que les différents transferts réalisés entre agents économiques (subventions, taxes, taux d'intérêt, etc.) permettent de calculer le revenu agricole de ces différents systèmes de production.

La description des systèmes techniques et de production et d'élevage est réalisée grâce à des enquêtes techniques, sociales et économiques auprès d'agriculteurs en activité représentant la diversité des situations existantes. L'approche se veut la plus globale possible, intégrant des éléments liés au capital de l'exploitation, à la structure familiale, à la surface de l'exploitation et à son évolution, à la forme de la main d'œuvre, au matériel, aux productions passées et actuelles, aux marchés visés et aux itinéraires techniques (étapes de travail, temps total par étape, matériel et main d'œuvre utilisés, période, etc.), aux activités non agricoles, et aux espoirs pour l'avenir de l'exploitation (Ferraton & Touzard, 2009; Lacoste et al., 2016).

L'importance de la combinaison d'approches

Si les quatre grandes étapes de la démarche méthodologique du diagnostic de système agraire sont ici présentées de manière linéaire, il est important de souligner que ce n'est pas l'agrégation de données issues de plusieurs démarches disciplinaires qui aboutissent à des données d'une nature originale au regard des disciplines mobilisées, mais plutôt les aller-retours entre le paysage, l'histoire et les systèmes techniques. L'un des grands enjeux pour passer de « l'association d'approches » à la « combinaison d'approches » est de réussir, grâce à différentes observations et types d'entretiens approfondis, et par recoupements, d'identifier un ensemble de faits concrets, relatifs aux activités agricoles et d'élevage, permettant d'expliquer pourquoi et comment, travaillent les agriculteurs d'un système agraire donné (Cochet, 2015).

Encadré 9 : La méthode du diagnostic de système agraire (Synthèse de Martin (2023), complétée par l'auteur)

En périphérie de Kisantu, le diagnostic de système agraire a été conduit en plusieurs phases entre 2014 et 2024. Une première étude a été conduite en 2014, dans le cadre d'une évaluation interne *ex post* du projet *Makala*, sous la forme d'un stage de fin d'étude. Sous ce format, une analyse de paysage a été réalisée, ainsi que la cartographie de l'ensemble des activités de plantation du projet sur les terroirs de 7 lignages différents, complétée par 10 entretiens historiques et 41 entretiens auprès d'agriculteurs appartenant à différents systèmes de production dans le but de les décrire plus précisement (Péroches, 2014). Ce travail, au croisement de l'expertise et de la recherche, a fait l'objet d'une valorisation scientifique (Péroches et al., 2019). Dans un second temps, plusieurs missions d'expertise (2016, 2019, 2020, 2021, 2022), principalement centrées autour de la

production durable de bois-énergie, ont permis de compléter les données acquises, notamment concernant les liens entre agriculture et production de charbon de bois ou de bois de feu (Dubiez et al., 2021). Dans un troisième temps, l'année 2023 a permis une troisième phase de collecte de données dont l'objectif principal a été de mettre à jour les données de 2014, notamment en réalisant de nouveaux entretiens avec des personnes ressources et des entretiens historiques complémentaires (10 en tout). Comme en périphérie de la RBL, une étudiante stagiaire de l'ISTOM a passé 4 mois sur le terrain en 2024 afin de collecter des données complémentaires sur les systèmes techniques et les données économiques, plus précisément sur les systèmes manioc et *Acacia spp.*. Durant cette phase de terrain, 99 agriculteurs et agricultrices, issus de 25 villages de la périphérie de Kisantu et 43 parcelles traitées suivant différents systèmes de culture ont été étudiés dans le détail (Le Bars, 2024).

2.4.3. Méthode d'analyse

Dans un premier temps, nous avons cherché à séquencer sur chaque cas d'étude, l'histoire récente (moins d'un siècle) en plusieurs phases cohérentes, durant lesquelles nous avons cherché à comprendre les causes et conséquences de l'évolution des systèmes techniques et des systèmes de production.

Dans un second temps, les principales caractéristiques des systèmes de production identifiés ont été décrits. Dans notre cas, au vu de l'importance des enjeux fonciers décrits dans la région (Vermeulen et al., 2011), et des interrelations entre foncier et systèmes agraires (Colin & Daoudi, 2022), un effort de compréhension des règles foncières en vigueur a été fourni. Les données technico-économiques collectées sur les différents systèmes de culture et de production ont été encodées et analysées à l'aide d'un modèle réalisé grâce à Microsoft Excel (Lehoux et al., 2025).

L'analyse de type diagnostic de système agraire menée a tenté d'associer les données des phases précédentes avec celle des phases actuelles en vue de produire une reconstruction compatible de l'évolution du système agraire local aux différentes échelles considérées (Figure 21) :

- Paysage/territoire : évolution des terroirs d'étude ;
- Systèmes de production : classement des bénéficiaires par type de systèmes de production, stratégies choisies par type de systèmes de production, évolutions techniques ;
- Systèmes de culture : impact sur les systèmes de culture (évolution des rotations/assolement, modification du travail, de la valeur ajoutée produite, etc.), comparaison des performances technico-économiques des systèmes.

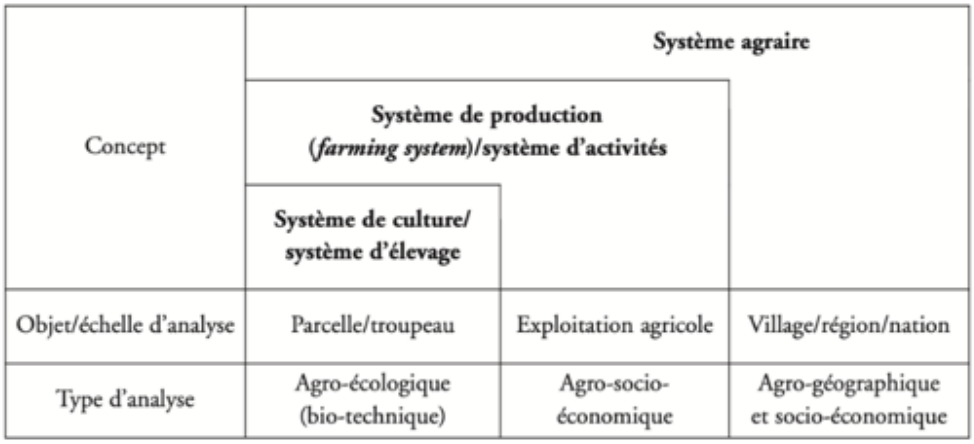


Figure 21 : Objets, concepts et emboîtements d'échelle de la logique d'analyse de l'agriculture comparée (Cochet, 2015)

On notera qu'il existe également dans cette étude un autre « objet », qui est le « projet » de restauration forestière. Un focus particulier a donc été fait sur l'ensemble de systèmes de production ayant réalisé des activités de restauration dans le cadre du projet.

2.5. Présentation des cas d'études

2.5.1. Couverture du sol et dynamique paysagère

La Réserve de Biosphère de Luki (RBL) et sa périphérie abritent la dernière relique de la forêt du Mayombe en République Démocratique du Congo (Dalimier et al., 2022), qui appartient au grand groupe des forêts atlantiques sempervirentes (Réjou-Méchain et al., 2021). En complément de la relique du massif du Mayombe, la zone d'étude est partiellement occupée par une végétation de type « péri-forestière » du domaine guinéo-congolais, caractérisées par l'alternance de savanes et de forêts (De Namur, 1990). L'origine de ces savanes, qui brûlent régulièrement en saison sèche (Cirezi Cizungu et al., 2021), est liée à la conjonction de trois facteurs : un assèchement lors de l'holocène moyen (3 000 BP), des zones peu favorables à la forêt (déficit hydrique ou sols sableux drainants) et les brûlis anthropiques pour la chasse et l'agriculture (Schwartz et al., 2000). La dynamique de dégradation forestière est présentée comme forte, la réserve aurait perdue 42 % de son couvert forestier en 11 ans, entre 2011 et 2022 (Ekavu, 2024).

La périphérie de la ville de Kisantu n'est pas considérée comme une zone forestière par la classification de Réjou-Méchain et al. (2021) même si elle entre dans les zones d'alternance entre forêts (galeries en bordures de rivières majoritairement) et savane dans des classifications plus anciennes (De Namur, 1990). L'existence d'une couverture herbacée exclusive ou presque est relativement récente. Les derniers espaces forestiers significatifs de la périphérie de Kisantu ont majoritairement disparu entre 1995 et 2005. A titre d'exemple, on peut souligner le cas du village de Kinduala dans lequel le complexe « savanes, champs, brûlis » qui occupait 55 % du terroir en 1995 en occupait 91,3 % en 2012. La superficie restante en 2012 était constituée de forêts dégradées (5,4 %) et de jeunes friches (3,3 %). Cette zone est particulièrement représentative du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa, dans lequel la quantité de biomasse a diminuée de 75 % en moins de 30 ans (Gond et al., 2016). La périphérie de Kisantu est donc en 2025, une zone savanicole, qui brûle régulièrement en saison sèche, partiellement d'origine ancienne (l'holocène moyen) et partiellement d'origine anthropique récente (Gond et al., 2016; Schwartz et al., 2000).

2.5.2. Occupation humaine

La RBL est située en bordure de la nationale 1 reliant la façade atlantique à Kinshasa (située à 450 km de Luki) et à proximité de deux villes : Boma à 25 km et Matadi à 107 km. Ces villes au bord de la nationale 1 sont qualifiées de « villes-champignons » (Mouflet, 2010). Elles bénéficient du commerce et de la demande issue de Kinshasa (plus de 15 millions d'habitants) (INS, 2021) mais créent également des bassins intermédiaires de consommation de plusieurs centaines de milliers d'habitants (365 000 habitants pour Matadi et 190 000 pour Boma en 2022) (OCHA, 2025). La population périphérique de la RBL (enclaves autorisées à l'agriculture et villages périphériques) a été évaluée à 18 000 habitants en 1961, 43 000 en 1990, 83 500 en 2008 et enfin 138 000 en 2013 (Ndambo Nyange, 2014), soit une densité de population de 41,8 habitants/km2 sur la superficie de la réserve et sa périphérie en 2013 et des taux d'accroissement annuel ayant varié entre 3 et 5,5 % depuis les années 1960. En excluant les zones interdites aux activités humaines, on obtient une densité de population de 75 habitants/km2 en 2013 proche de la moyenne de la province du Kongo Central en 2020 (76 habitants/km2) (INS, 2021). Les pénétrations dans la réserve sont néanmoins fréquentes et les agriculteurs mobilisent plus de terres que les seules légalement accessibles (Ndambo Nyange, 2014).

La ville de Kisantu se situe à 120 km au sud de Kinshasa, sur la route nationale 1, et fait également partie des « villes-champignons ». Et ce, d'autant plus qu'elle est à proximité (34 km) de la ville de Mbanza-Ngungu créant ainsi un pôle urbain de plus de 300 000 habitants en 2022 (OCHA, 2025). A l'échelle des territoires de Madimba et de Mbanza-Ngungu, la densité de population est estimée à 76 habitants/km^2, quand la densité de population rurale est de l'ordre de 57 habitants/km^2 (OCHA, 2025). Une large part de la population vit à Kisantu, Mbanza-Ngungu et dans les cités attenantes (comme Ngeba par exemple).

2.5.3. Vulnérabilité des espaces arborés et pressions anthropiques

Les forêts de la RBL et sa périphérie sont classifiées comme fortement vulnérables aux pressions anthropiques et moyennement vulnérables aux effets du changement climatique par Réjou-Méchain et al. (2021). La pression agricole et la sensibilité aux feux sont considérées comme des critères importants de cette vulnérabilité (Cirezi Cizungu et al., 2021; Marien & Bassaler, 2013; Réjou-Méchain et al., 2021).

Concernant la périphérie de Kisantu, en l'absence de forêts, la classification de Réjou-Méchain et al. (2021) est inapplicable. La pression anthropique y est forte et ancienne, renforcée par l'attraction de la ville de Kinshasa, et sa demande en produits agricole ou ligneux, tels que le charbon de bois (Dubiez et al., 2021; Marien & Bassaler, 2013).

2.6. Les interventions de restauration forestière étudiées

2.6.1. La périphérie de la RBL : un enchainement de projets (2008-17)

Étant donné son statut de réserve de biosphère et de dernière relique de la forêt du Mayombe en RDC, la RBL a suscité les intérêts de plusieurs ONG internationales, dont la principale est le WWF, une ONG dont l'intérêt principal est la préservation de la nature. Dans un rapport d'évaluation de projet, une étude conduite dans deux villages de la périphérie de la RBL recense dix projets de développement, portés par plusieurs structures dont le WWF RDC, sans discontinuer depuis 2004 jusqu'à 2022 (Péroches & Andres, 2022). Différentes interventions de développement sont toujours en cours en 2025. Parmi l'ensemble de ces interventions, trois projets du WWF ont appuyé des activités de restauration forestière entre 2008 et 2017.

Pour le WWF comme pour la majorité des structures d'intervention dans la zone, les activités anthropiques sont la cause de la dégradation de la RBL. Ces intervenants partent du postulat que les populations locales sont démunies et n'ont pas d'autres ressources que celles de l'exploitation de la forêt pour survivre et que c'est pour cela qu'elles chassent et défrichent la forêt pour pratiquer l'agriculture, la carbonisation, etc. Leur objectif est donc de proposer des alternatives techniques pour « détourner » les populations locales de l'exploitation des forêts, tout en améliorant les conditions de vie des populations, comme expliqué ci-après : « *Les plantations sont destinées à la coupe du bois, de manière à fournir à la population le bois dont elle a besoin et à limiter les coupes dans la réserve* » (WWF, 2017).

La gestion des interactions avec les agriculteurs riverains de la RBL passe par le biais de Comités Locaux de Développement (CLD) mis en place par le WWF, plus ou moins mobilisés par d'autres ONG (BAD, 2010; Péroches & Andres, 2022; Raghunathan et al., 2013). Dans ses interventions, le WWF a fait le choix de n'appuyer que les agriculteurs membres de ces CLD (Péroches & Andres, 2022).

Les trois projets ayant réalisé des actions de restauration forestière identifiés dans la zone sont les suivants :

- Programme d'appui à la production agricole durable en périphérie de la réserve de Luki et à la sécurisation alimentaire dans les districts de Boma et du Bas-fleuve (PAPASA ; 2008-11 ; financé par l'Union Européenne) ;
- Programme d'Appui à la Sécurisation Alimentaire et à la Gouvernance Agricole et Rurale dans les districts de Boma et du Bas-Fleuve (PASAGAR ; 2013-17 ; financé par l'Union Européenne)
- Projet Pilote REDD+ intégré autour de la Réserve de Biosphère de Luki dans la forêt du Mayombe (« Projet pilote REDD+ » ; 2013-16 ; financé par le fond pour les Forêts du Bassin du Congo et la Banque Africaine de Développement (BAD)).

Le projet pilote REDD+ était centré uniquement sur la plantation d'arbres, avec pour objectif principal de faire pratiquer l'agroforesterie à *Acacia spp.* inspiré du « système Mampu » (Bisiaux et al., 2009) pour déplacer les cultures et la carbonisation de la forêt vers la savane. Il représentait un budget de 2,3 millions d'euros et était financé par la Banque Africaine de Développement (BAD, 2010). Dans les projets PAPASA et PASAGAR, la plantation d'arbres représentait seulement une petite partie de ces projets, pour quelques centaines de milliers d'euros. La majorité des activités avaient pour but d'appuyer les CLD et des fermiers pilotes sur plusieurs activités (pisciculture, riziculture, apiculture, etc.) devant participer à limiter la défriche forestière en « sédentarisant » les pratiques agricoles. Entre 2008 et 2017, ce sont donc environ 3 millions d'euros qui ont été investis dans la plantation d'arbres autour de la RBL. Les données de suivi-évaluation recueillies mentionnent plus de 1 000 ha de plantations d'*Acacia spp.,* environ 50 ha de plantations de Limbas (*Terminalia superba*) associé à des cacaoyers ainsi que la mise en défens de savanes moyennant des Paiements pour Services Environnementaux (PSE) sur plus de 5 000 ha (Nzuzi, 2010; WWF, 2017).

La stratégie générale d'action en termes de restauration forestière était majoritairement basée sur l'*Acacia spp.* (Plus de 95 % des surfaces plantées) et la mise en défens. Seule une mise en défens s'est maintenue après l'arrêt des PSE (Ntumba *com. pers.*), celle de Manzonzi, qui a continué à être suivie par des scientifiques afin d'évaluer la dynamique forestière (Deklerck et al., 2019).

2.6.2. La périphérie de Kisantu : le projet Makala (2009-14) et le projet PIF (2015-19)

La ville de Kisantu et sa périphérie sont dans les années 1990 au cœur du bassin d'approvisionnement en bois-énergie de la ville de Kinshasa, et la dégradation de la ressource arborée constatée est importante (Gond et al., 2016; Schure et al., 2011). De premières traces d'introduction d'*Acacia spp.* autour de Kisantu datent des années 1990. Des interventions canadiennes et hollandaises ont été mentionnées dans trois enquêtes de terrain, sans qu'aucune documentation n'ai pu être retrouvée. Les plantations mentionnées avaient toutes disparues au début des années 2000, exceptée deux rangées d'acacias encadrant l'accès à la maison du chef de village de Kinkosi.

Le premier projet d'envergure identifié est le projet *Makala* (charbon de bois en Lingala) qui avait pour objectif de favoriser la gestion durable du bois énergie dans le bassin d'approvisionnement en charbon de bois de Kinshasa (en périphérie de Kisantu et sur le plateau Batéké), de Kisangani et de Brazzaville. Le projet, principalement financé par l'UE, pour un budget total entre 2009 et 2013 (puis un an de prolongation en 2014, appelé projet CapMakala capitalisant les résultats du projet) de 3 042 720 Euros, intervenait à différents niveaux : étude de filière, gestion communautaire des ressources, développement de plantations forestières, amélioration de l'efficience énergétique de la carbonisation et renforcement des capacités de l'administration. Il était mis en œuvre par le CIRAD, le CIFOR, la Fondation Hanns Seidel (FHS), et l'université Gembloux AgroBio Tech (GxABT) (Comission Européenne, 2008; Péroches, 2014; Petrucci et al., 2013).

Deux composantes concernaient la restauration forestière pour un montant total de 1 265 000 Euros. Ces deux composantes ont eu pour stratégie de renforcer les capacités collectives (mise en place de plans simples de gestion), plantations collectives en essences locales et plantation d'*Acacia spp.* sur le modèle du « système Mampu » (Encadré 7) (Péroches et al., 2019). Des plants étaient distribués mais l'ensemble des agriculteurs étaient formés pour conduire eux-mêmes leurs propres pépinières, planter et entretenir leurs plantations de manière autonome. Entre le Kongo Central et la province de Kinshasa (zone du plateau Batéké, autour de Mampu), 1 700 ha de plantations agroforestières villageoises ont été réalisées (Petrucci et al., 2013).

Les évaluateurs du projet ont considéré le projet *Makala* comme globalement réussi (Petrucci et al., 2013). Celui-ci, dans lignée du projet Mampu de la FHS, a inspiré de nombreux autres projets de diffusion de plantations d'*Acacia spp.* pour la production de bois énergie en Afrique centrale (Proces et al., 2017). Dans cette dynamique, la périphérie de Kisantu, a ainsi vu la mise en œuvre par une ONG locale, le Centre de Développement Familial (CEDEF), entre 2015 et 2019, du Projet de Gestion Améliorée des Paysages Forestiers (PGAPF) financé par la Banque Mondiale. Le PGAPF a été mis en œuvre grâce à un budget de 1 203 389 USD (Environ 1 150 000 Euros) (CEDEF, 2019). Ce projet avait pour objectif de planter plus de 1 000 ha d'*Acacia spp.* et de favoriser la mise en défens de plus de 2 000 ha de reliques forestières. Pour les plantations, les plants étaient produits par l'ONG et distribués aux bénéficiaires, qui, dans la mesure du possible (accessibilité des parcelles, disponibilité) pouvaient bénéficier d'un labour mécanique de leur parcelle. Le rapport final du projet mentionne 1 069 ha de plantations réalisées (CEDEF, 2019).

On notera enfin que des ONG locales dont l'objectif premier est l'appui à l'agriculture se sont saisies de l'itinéraire technique, dans des proportions bien moindre. A titre d'exemple, la Coordination Caritas Développement Santé (CCDS) a appuyé au moins un groupement d'agriculteurs pour réaliser une plantation collective. La dynamique de plantation d'*Acacia spp.* semble donc être toujours maintenue (Figure 22), au moins à minima, depuis près de 15 ans.



Figure 22 : Les *Acacia spp.,* sans être prédominants, se sont installés dans les paysages savanicoles de la périphérie de Kisantu (Photo : Péroches, 2023)

2.7. Vision synthétique des principales caractéristiques des terrains d'étude

Le Tableau 10 ci-dessous donne une vision synthétique des principales caractéristiques des deux cas d'étude.

Tableau 10 : Synthèse des principales caractéristiques des cas d'étude en périphérie de la RBL et de Kisantu

Cas d'étude	Écosystème	Tendance d'évolution couvert forestier	Accessibilité	Densité de population (Habitants/km2)	Vulnérabilité des forêts	Initiatives de restauration forestière étudiées					
						Nom	Financeur(s)	Budget investis sur la restauration forestière (en Euros)	Structures d'exécution	Période	Essences plantées
Périphérie de la RBL	Forêts atlantiques sempervirentes et végétation péri-forestière (savanes)	Forte dégradation	Commune proche de centres urbains et au bord de la nationale 1	41,8 A l'échelle de la réserve (2013)	Forte	PAPASA PASAGAR Projet Pilote REDD+	CBFF, BAD et UE	Environ 3 000 000 pour les trois projets	WWF	2008-2017	Majoritairement *Acacia spp.*
Périphérie de Kisantu	Savanes	Forêt disparue	Commune proche de centres urbains et au bord de la nationale 1	76 A l'échelle des territoires de Madimba et Mbanza Ngungu (2022)	Forêt disparue	Makala (et CapMakala) PGAPF + Autres initiatives locales	UE Banque Mondiale	1 265 000 1 150 00	CIRAD, CIFOR, GxABT CEDEF CCDS	2009-14 2015-19	Majoritairement *Acacia spp.*

3. La périphérie de la RBL : une tentative manquée de valorisation des savanes

L'annexe 3 détaille les résultats présentés dans cette partie.

3.1. Présentation et définition de la zone d'étude

La Réserve de Biosphère de Luki (RBL) est localisée au sud-ouest de la RDC dans la province du Kongo central à 120 km de la côte atlantique (Figure 12). La réserve est organisée en trois zones (centrale, tampon et de transition) présentant des niveaux de protections différents. Elle couvre une superficie d'environ 33 000 ha et est traversée sur sa quasi-totalité par le bassin hydrographique de la rivière Luki (Angoboy Ilondea et al., 2019). On y trouve également trois enclaves destinées aux activités humaines et agricoles (Figure 23).

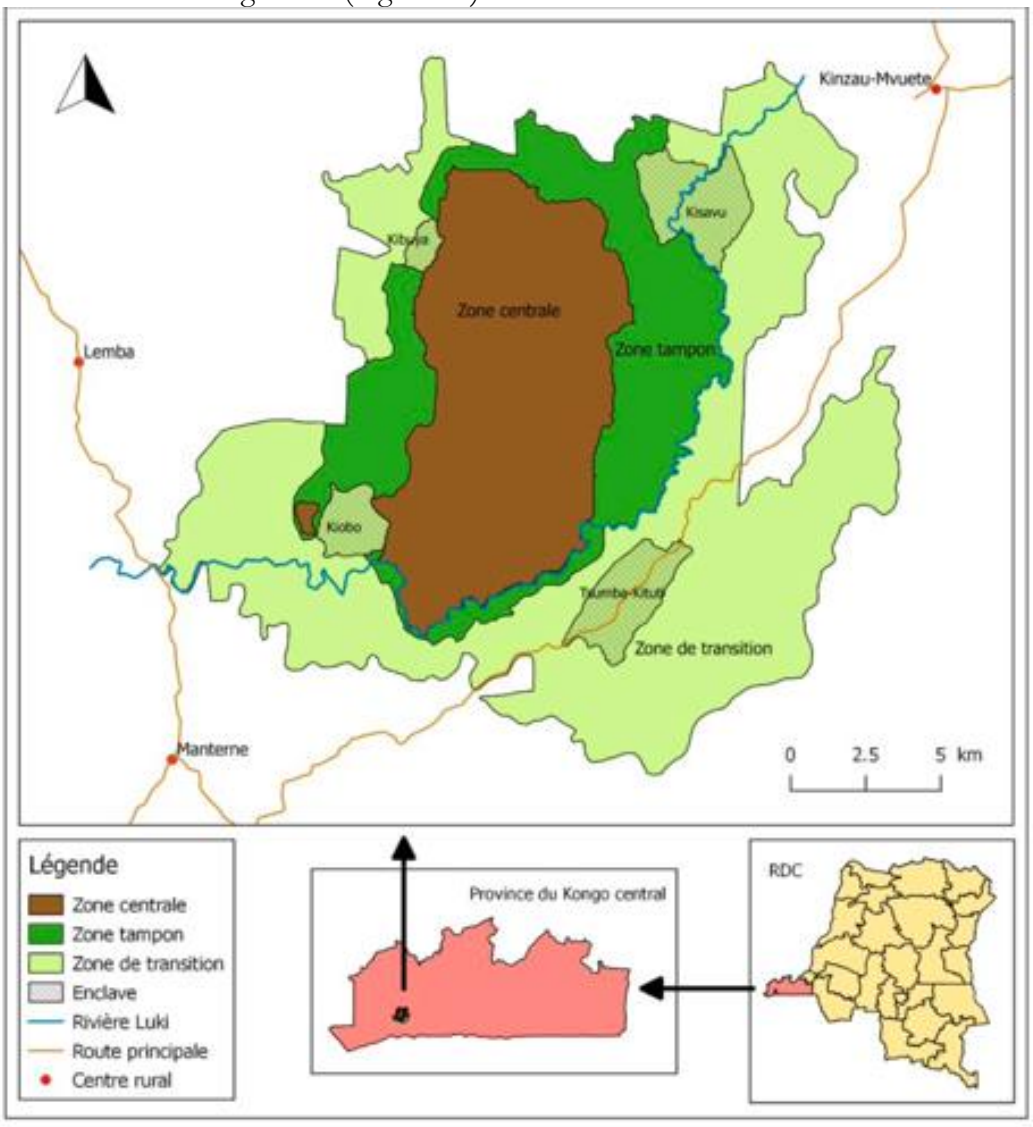


Figure 23 : Localisation et organisation de la Réserve de Biosphère de Luki (Dejace, 2019)

Le relief de la RBL oscille entre 150 et 500 m d'altitude dans la zone centrale. Les sols sont généralement ferralitiques, acides avec une faible teneur en cations (Sénéchal et al., 1989). Le climat est de type tropical humide Aw5 de la classification de Köppen (Peel, Finlayson, & Mcmahon, 2007). La saison des pluies s'étale entre octobre et mai et la grande saison sèche entre juin et septembre. La pluviométrie annuelle moyenne est de 1 214 mm. Une petite saison sèche est parfois

perceptible entre décembre et février, même si la pluviométrie reste importante sur ces mois (Couralet et al., 2010). La présence de pluies conséquentes durant 8 mois de l'année donne la possibilité aux agriculteurs de mener deux cycles culturaux par an.

Les populations riveraines de la RBL vivent majoritairement dans les enclaves dédiées, ainsi qu'en bordure de la route goudronnée puis de la piste faisant un « V » entre les cités de Lemba, Manterne et Kinzau-Mvuete (plusieurs milliers d'habitants). On trouve également trois axes secondaires non goudronnés en direction de Seke-Banza, de Mao et Sumba-Boma. La zone étudiée comprend donc ces axes et est majoritairement organisée autour de l'axe Lemba (à l'ouest) – Manterne - Kinzau-Mvuete (à l'est). La logique de ce choix était de : (i) travailler avec des populations pour lesquelles la présence de la RBL était potentiellement une réalité (notamment par la présence de CLD) et (ii) ayant été la cible des initiatives de restauration forestière portés par le WWF.

3.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique »

3.2.1. Évaluation du niveau d'adoption

Il n'existe pas de dynamique de plantation d'arbres en dehors des appuis extérieurs. En effet, la proportion de villageois interrogés et ayant planté des arbres dans les villages bénéficiaires de projets est de 16,8 % contre 0,0 % dans les villages non-bénéficiaires. Seul un enquêté (situé dans un village bénéficiaire) sur plusieurs centaines (0,3 %) a déclaré une plantation sans appui extérieur.

Les bénéficiaires de projets ont majoritairement conservé des plantations mais aucun n'en a planté sans l'appui d'un projet. Les travaux conduits montrent que 76,2 % des planteurs disposent toujours de plantations d'*Acacia spp.*, que ce soient des plantations d'origine (47,6 % des planteurs) ou des parcelles de régénération des plantations d'origine (31,0 % des planteurs).

L'adoption des pratiques de restauration forestière promues par le WWF en périphérie de la RBL a échoué. En effet, si les promoteurs de projets espèrent une reproduction par les personnes suivies des pratiques promues, ils espèrent également un « effet tache d'huile », soit le fait que les actions promues aient un « effet d'entrainement » pour d'autres agriculteurs (Delarue, 2007). Or, dans le cas étudié, ni les bénéficiaires ni leurs voisins (du même village ou de villages non bénéficiaires) n'ont réalisé de nouvelles plantations.

3.2.2. Évaluation de l'état des plantations et des stratégies de gestion

Les plantations toujours présentes chez les bénéficiaires des projets représentent des surfaces bien moindre par rapport à celles plantées initialement (Tableau 11). En 2023, soit 6 ans après la fin des appuis, seulement 14,0 % de la superficie plantée par les bénéficiaires interrogés subsistait (4,8 % de plantations d'origine et 9,2 % de régénération). Parmi les 86 % restants, une part a été exploitée mais non régénérée (5,1 %) et une autre, la grande majorité, a été détruite par le feu avant d'avoir été exploitée (80,9 %).

Les parcelles d'origine toujours existantes présentent des peuplements très hétérogènes au regard des pratiques promues. La densité moyenne de pieds par hectare est de 959 (+/-486) soit proches des 1 000 pieds/ha théoriques. Néanmoins, 36,8 % des pieds inventoriés ne sont pas des *Acacia spp.* et les écarts-types sont importants. La faible densité en *Acacia spp.* constatée est vraisemblablement due à trois raisons :

- L'exploitation partielle des plantations. Non déclarées de manière spontanée dans les enquêtes, des traces d'exploitation partielles ont été repérées lors des inventaires et confirmée par plusieurs planteurs. Quelques arbres mâtures permettant de faire quelques sacs de charbon de bois sont coupés pour faire face à un besoin de trésorerie pressant.

Cette modalité d'exploitation ne permet pas la régénération des Acacia spp. car la parcelle n'est pas brûlée après (Figure 24) ;

- Le passage du feu dans des parties de plantations ;
- La sénescence des acacias, notamment passé 10 ans (104 placettes sont situées dans des parcelles de 9 ans ou plus dont 32 dans des parcelles de 14 ans, largement au-dessus des recommandations d'exploitation qui sont de 8 à 10 ans).

Tableau 11 : Évolution des superficies plantées grâce aux appuis du WWF des projets (2008-16) à 2023

Types de plantations d'*Acacia spp.*	Description des types plantations	Superficie (en ha)	Proportion par rapport aux superficies plantées initialement (en %)
Plantations initiales	Superficie de plantations réalisées durant les projets	378,4	100,0
Plantations initiales restantes	Superficie de plantations réalisées durant le projet toujours présentes	18,3	4,8
Plantations exploitées	Superficie de plantations réalisées durant le projet exploitées	54,0	14,3
Plantations issues de régénération	Superficie de plantations réalisées durant le projet exploitées et dont la régénération a été conservée	34,7	9,2
Plantations disparues	Superficie des plantations initiales à laquelle sont soustraites les plantations restantes et issues de la régénération	325,0	86,0
Plantations sans appui de projet	Plantations réalisées sans aucun appui	0	0,0

On remarque donc l'existence de deux stratégies de gestion : l'une proche de l'itinéraire technique initialement promu (âge moyen d'exploitation de 8,5+/-2,4 ans) et l'autre qui est de conserver les plantations sur pied à long terme. On notera également que 47,6 % des bénéficiaires enquêtés pratiquent l'apiculture et disposent régulièrement ou en permanence des ruches dans leurs plantations (30,5 % des parcelles inventoriées étaient concernées) (Figure 24).



Figure 24 : Deux adaptation des pratiques promues : la coupe partielle dans des plantations matures (à gauche) et l'intégration de ruches dans les plantations (à droite) (Photos : Péroches, 2023)

Les parcelles de régénération issues de parcelles ayant été exploitées complètement puis brûlées présentent quant à elle des densités moyennes largement supérieures aux recommandations techniques (2 939+/-1846 pieds/ha), dont presque exclusivement des acacias (96,3 %). Les enquêtes conduites auprès des planteurs ont permis de savoir que sur les 12 bénéficiaires ayant conservé la régénération, seuls 2 ont réalisé des éclaircies dans la régénération (dont un seul sur l'ensemble de sa superficie). Les planteurs ont utilisé ou vendu les perches collectées pour produire du bois de feu. Aucun n'a pratiqué la gestion de la régénération à la phase « sauvageons » durant la première année comme recommandé.

La superficie existante et l'état des plantations sont éloignés de ce que l'on pourrait attendre 6 à 13 ans après la fin des projets. La forte diminution des superficies sont signe d'un échec des projets aux regards de leurs objectifs. Les plantations qui se sont maintenues sont hétérogènes et présentes des caractéristiques éloignées du modèle initial.

3.2.3. Estimation de la productivité des plantations

Deux modalités d'analyse ont permis d'estimer les apports économiques issus des plantations, l'une, basée sur les enquêtes a ciblé les exploitations passées[23] quand la seconde a ciblé les stocks sur pied *via* l'analyse des travaux d'inventaires. Les deux modalités d'estimation donnent des résultats présentant un ordre de grandeur similaire, de l'ordre de 6,0 (+/-7) t de biomasse exploitation/ha/an[24] pour les estimations issues d'enquêtes et de 5,4 t de biomasse exploitation/ha/an pour les estimations issues des inventaires (par l'application d'un modèle linéaire d'estimation de la productivité annuelle, Cf. Annexe 4). Ces résultats, pour les deux modalités d'évaluation, sont environ deux fois inférieurs à ce que l'on peut constater sur le massif de Mampu ayant inspiré le système promu en périphérie de la RBL (Proces et al., 2017).

3.3. Lecture des cartes d'occupation du sol entre 2000 et 2020

Les cartes présentées en Annexe 3 (Cf. 3.1.3) montrent l'état de la couverture du sol à trois périodes différentes, les années 2000, 2010 et 2020 (Figure 25). La lecture de ces trois cartes permet de visualiser que la zone d'étude est à la limite entre un écosystème majoritairement savanicole et un écosystème de forêt dense, dans la réserve ainsi qu'au nord de celle-ci. La superficie de forêt tropicale humide non-perturbée diminue de manière significative entre 2000 et 2020, que ce soit au sein de la RBL ou à l'extérieur de celle-ci. D'après Opelele Omeno et al. (2021), à l'intérieur des limites de la RBL, la superficie de forêt « primaire »[25] a diminué de 17,8 % entre 1987 et 2020, au profit des classes de bâti, de friches et de champs cultivés. La « forêt primaire » est de plus en plus fragmentée, à l'inverse des zones bâties, des friches et des champs qui ont connu une tendance à l'agrégation (Cirezi et al., 2022; Opelele Omeno et al., 2021). On constate donc une augmentation de la présence humaine par le biais de l'extension du « complexe rural », qui est constitué de la combinaison des champs cultivés, friches forestières, forêts secondaires, routes et villages (Shapiro et al., 2023). Ces perturbations s'observent principalement dans la zone de transition de la RBL (Opelele Omeno et al., 2021). La précision de ces cartes ne permet que difficilement de comprendre l'évolution des champs, des friches (et notamment leur diversité) et des pratiques agricoles.

---

23 Les travaux de Mbuangi & Ntoto (2021) sur la consommation de charbon de bois à Boma ont permis de ramener les données d'enquêtes en biomasse.

24 Min=1 et Max=2

25 Les auteurs parlent de « *primary forest* » dans leur article. Néanmoins, au vu du passé de la RBL, qui a d'abord été une zone dédiée à l'exploitation de bois d'œuvre et de culture bananière l'utilisation de ce terme ne semble pas appropriée ou tout du moins porte à controverse. Afin de ne pas réinterpréter le travail des auteurs cités, tout en soulignant que le terme pourrait être discuté, la notion de « forêt primaire » sera conservée mais entre guillemet dans la suite du texte concernant la RBL.

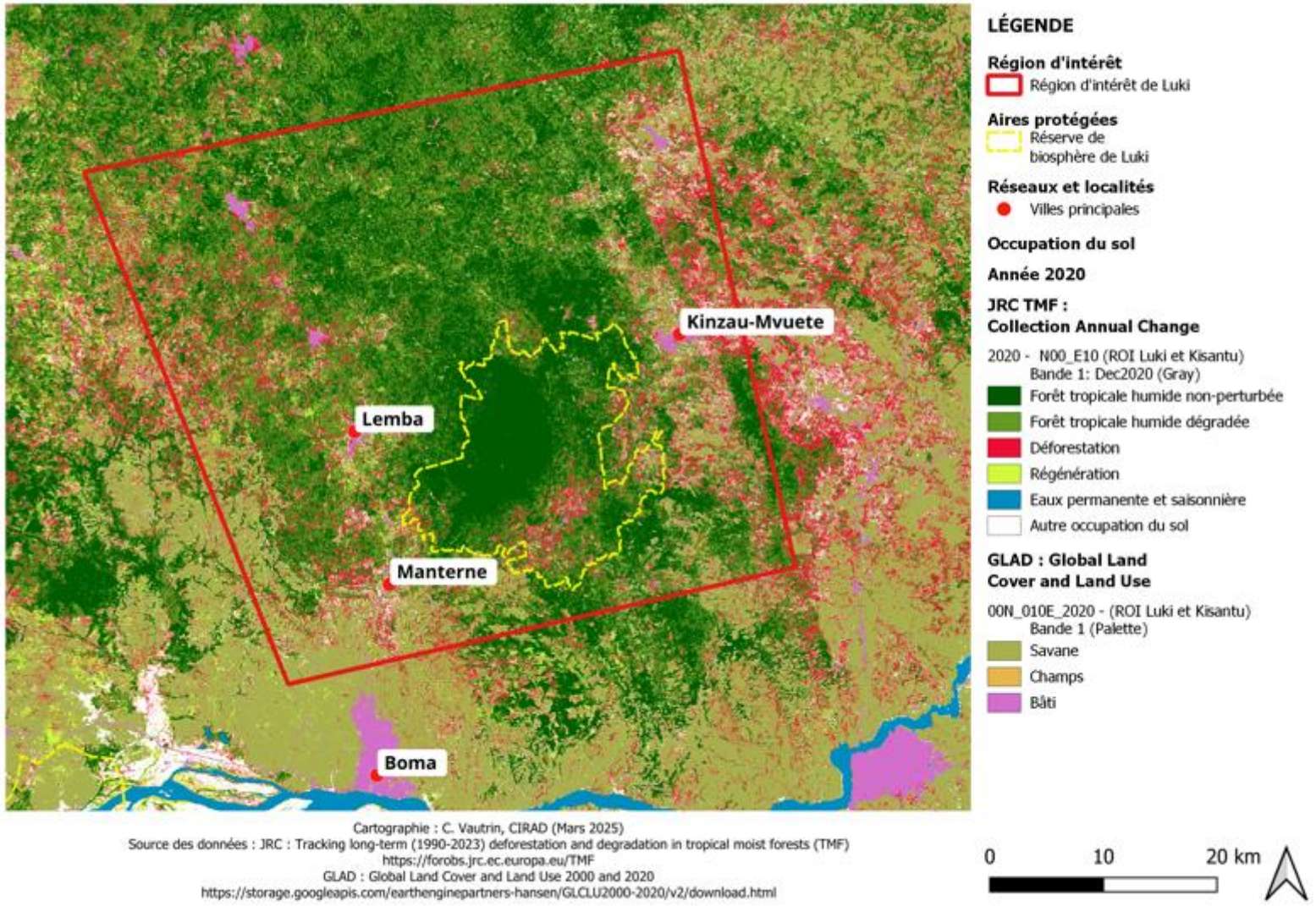


Figure 25 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Luki en 2020 (pour les cartes de 2000 et 2010 voir Annexe 3.1.3)

3.4. Relecture de l'échec des initiatives du WWF en périphérie de la RBL par un diagnostic de système agraire

3.4.1. Organisation générale de l'espace

La RBL et sa périphérie sont traversées par plusieurs axes principaux (goudronnés ou non), autour desquels s'organisent les villages. Le paysage agricole se structure donc principalement autour de ces villages de bord de route, de la zone habitée, entourée de friches et de savanes vers des zones plus éloignées où l'on trouve une végétation arborée mâture. Les observations de terrain ont permis de déterminer cinq zones agroécologiques (Tableau 12).

Les savanes occupent une part importante de l'espace en dehors des limites de la RBL (Figure 25). Elles peuvent être exclusivement herbacées ou accueillir des ligneux caractéristiques tels que les *Hymenocardia acida*. Bien que considérées comme peu fertiles, elles peuvent être cultivées par les agriculteurs n'ayant pas d'accès à d'autres types d'espaces, néanmoins, cela reste rare, on constate en effet l'absence quasi-totale de champs cultivés en savane (Figure 25 ; Figure 26). C'est dans ces espaces que les plantations d'*Acacia spp.* précédemment décrites ont été majoritairement intégrées. Ces zones sont favorables au passage du feu (Cirezi Cizungu et al., 2021) pouvant par après impacter les friches en lisière de forêt.

A proximité des villages, on peut rencontrer une mosaïque de cultures et de jeunes friches qui est densément cultivée. Les trajets quotidiens pour aller cultiver ces zones sont de quelques kilomètres (1 à 8 km environ, la majeure partie étant situé entre 1 et 4 km). On y trouve principalement des systèmes de cultures basés sur le manioc associé à des cultures à cycle court (maïs, arachide, etc.), et des bananeraies (associées à des fruitiers ou non). Les parcelles les plus éloignées sont généralement les bananeraies. L'accès plus long y est accepté par les ménages car ce système de culture nécessite des interventions moins régulières que le manioc et rémunère mieux le travail.

Dans les champs et dans les jeunes friches (1 à 5 ans), il n'est pas rare de rencontrer des palmiers et des fruitiers (safoutiers, avocatiers, mandariniers/orangers, manguiers). Les friches sont constituées d'essences pionnières et sont parfois couvertes de l'herbacée *Chromolaena odorata* (herbe du Laos), considérée comme signe de bonne fertilité par les agriculteurs. Néanmoins, cette herbacée a tendance à étouffer et limiter le recrû forestier et à augmenter la sensibilité au feu en bordure de savane. Plus loin du village, on trouve des friches plus anciennes, voir des forêts secondaires. Ces zones sont moins densément cultivées, car plus difficiles d'accès. On y trouve plus de bananes et de taro, le précédent forestier y étant plus favorable. La banane est la première culture implantée après défriche.



Figure 26 : Deux vues de la périphérie de la RBL, alternance de champs de manioc, de friches forestières, de forêts secondaires et de savanes non-cultivées (Photos : Péroches, 2023)

Tableau 12 : Description des zones agroécologiques identifiées en périphérie de la RBL

N° de zone agroécologique	1	2	3	4	5
Nom de zone agroécologique	**Villages**	**Bas-fonds**	**Savanes non cultivées**	**Mosaïque de cultures et jeunes friches**	**Mosaïque forêt, cultures et friches longues**
Sols et relief	Zone plane à légèrement en pente, généralement assez basse et proche des rivières	Bas-fonds et bordures de rivière encaissées ou non sur des sols noirs à dominante limoneuse (« Ntoto Ndombi »)	Sols beiges à dominante sableuse (« Ntoto Nzielo »). Altitude, de 150 à 300 m en général	Sols variables : sols rouges argileux (« ntoto Mbuaki ») de types ferralitiques aux sols sableux (« Ntoto Nzielo »). Altitude allant de 150 à 500 m au centre de la réserve	
Végétation spontanée		Galeries forestières à essences hydromorphes	Herbacées (*Imperata cylindrica*) et quelques ligneux savanicoles de type *Hymenocardia acida*	Essences savanicoles et essences forestières pionnières	Essences forestières pionnières et de forêts secondaires
Végétation cultivée et systèmes de culture	Présence de quelques fruitiers et de quelques jardins de case (Bananiers, maïs, manioc, café etc.).	Globalement peu mises en valeur. Dans quelques cas des bananeraies ou palmeraies. Parfois également du maraichage de contre saison ou de la riziculture		Association de manioc et de culture de « 3 mois » (maïs, arachide, etc.) Bananeraies et fruitiers	Bananeraies et fruitiers surtout Association de manioc et de culture de « 3 mois » (maïs, arachide, etc.)
Animaux et systèmes d'élevage	Élevage (caprins, ovins et volailles) en divagation				
Infrastructures humaines	Route nationale ou pistes secondaires Habitations (majoritairement en briques de terre)	De rares motopompes peuvent être rencontrées, ainsi que des ponts de fortune pour l'accès.			
Autres points d'importance			Récolte de quelques produits : bois, champignons et chasse. Présence ponctuelle de plantations d'acacias	Présence ponctuelle de fruitiers et de palmiers isolés	Présence ponctuelle de fruitiers et de palmiers isolés ou groupés. Production de charbon de bois et collecte de produits forestiers non ligneux (PFNL)

3.4.2. Éléments clés issus de l'étude des dynamiques passées et récentes de l'agriculture

La période coloniale (Fin XIXème à 1960) : déplacement des populations et productions pour la métropole belge

A l'arrivée des colons, les terres étaient gérées par les *Bayombe* suivant les règles du droit coutumier (Encadré 10). Néanmoins, la présence belge depuis la fin du XIXème siècle va modifier la situation régionale, notamment concernant la gestion foncière, les systèmes de production et les systèmes de culture. En effet, la zone dont il est ici question étant située à 25 km de Boma, la première capitale du Congo belge avant l'émergence de Léopoldville (qui deviendra Kinshasa), est particulièrement exposée aux impacts de la colonisation (Van Reybrouck, 2010).

Durant la période coloniale, les populations *Bayombe* ont été déplacées en bordure de route et différents villages ont été regroupés. L'organisation sociale en a été bousculée : (i) des chefs qui « représentaient l'ensemble des différentes familles ou lignées regroupées » ont été désignés pour représenter les autochtones auprès des colons (Mikobi & Mitais, 2020) et (ii) les limites foncières des chefferies ont été fixées en 1910 par les colons (Van Reybrouck, 2010).

L'exploitation du bois d'œuvre et notamment des limbas (*Terminalia superba*) a été prédominante dans le massif du Mayombe pendant plusieurs décennies. Pour maintenir la rentabilité de l'exploitation forestière la réserve de Luki a été créée en 1937 (Bauwens, 2008). Des enclaves ont été créées là où étaient présentes les populations rassemblées par les colons belges. La majorité des villages compris dans les enclaves ou en périphérie de la réserve se sont trouvées privées d'une partie importante de leurs réserves foncières.

La gestion de la réserve a été confiée à l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge (INEAC). Des sociétés privées coloniales se sont également installées en périphérie de la réserve. D'abord principalement tournées vers la production de bois d'œuvre, elles ont rapidement mis en place des cultures de rente : café, cacao, hévéa et surtout la banane, de variété « Gros Michel ».

Le fonctionnement des concessions reposait d'abord sur une main d'œuvre locale : en premier lieu les habitants des villages où elles se sont implantées. Puis par la suite en déplaçant de la main d'œuvre de régions plus éloignées. Par ailleurs, les entreprises n'avaient pas le monopole des cultures d'exportation puisque pour maximiser les volumes à expédier vers la métropole coloniale, les agriculteurs de la réserve et de sa périphérie étaient également poussés à produire des cultures d'export (café et bananes). Ces produits permettaient de payer l'impôt aux colons. Ainsi, la plupart des agriculteurs possédaient des caféières et/ou bananeraies en complément de petites surfaces cultivées sur des friches forestières pour la production vivrière (Mikobi & Mitais, 2020). Sous la période coloniale, les systèmes de production mis en place étaient issus de trois grandes origines :

- Les populations autochtones (*Bayombe*) qui mettaient en œuvre des systèmes de cultures vivriers et des productions destinées aux colons. Les activités de collecte de Produits Forestiers Non-Ligneux (PFNL – fruits, racines, chasse, etc.) représentaient une part importante de l'activité de ces ménages ;
- Des populations allochtones s'installaient pour travailler dans la réserve et les concessions alentour. Ces ménages cultivaient des cultures vivrières et travaillaient pour les concessionnaires ;
- Des concessions coloniales suivant un modèle capitaliste de production pour l'export.

La période post-coloniale – Phase 1 (1960 à 1980) : disparition des cultures d'exports

A la suite de l'indépendance du Congo en 1960, les entreprises privées belges ont rapidement quitté la région. De manière générale au Kongo Central, la majorité des productions d'exportation disparurent progressivement à la suite du départ des colons entre l'indépendance en 1960 et les années 80, (Mouflet, 2010; Van Reybrouck, 2010). Les bananes « Gros Michel » se sont maintenues dans la zone, non plus pour la métropole coloniale mais cette fois-ci pour alimenter les zones urbaines.

Une large part des allochtones présents pour l'exploitation industrielle de la région s'est installée dans ce qui est aujourd'hui la zone de transition de la RBL. De manière générale, les agriculteurs *Bayombe* comme les allochtones se sont recentrés sur les produits alimentaires pour les villes, qui grossissaient fortement à cette époque.

La période post-coloniale – Phase 2 (1980 à 2000) : Transformation de l'objet de la réserve et migrations

La réserve de Luki, initialement dédiée à l'exploitation capitaliste des ressources naturelles devient officiellement Réserve de Biosphère de Luki (RBL) en 1979, avec un nouvel objectif de conservation de la biodiversité. Ce processus de l'exploitation vers la conservation est courant dans les pays ayant été colonisés, notamment en Afrique (Blanc, 2022). La RBL est gérée par l'INERA.

Les difficultés économiques du Zaïre créent des migrations depuis Boma ou Matadi (retour au village d'anciens autochtones, migration d'allochtones). Ainsi, les décennies post-indépendances ont vu une recomposition et un nouveau partage de l'espace entre : (i) des agriculteurs *Bayombe* revendiquant leurs droits d'origine coutumière, (ii) des populations allochtones installées dans la zone de transition de la RBL (Figure 23) depuis la période coloniale et (iii) des populations allochtones majoritairement en faire valoir indirect auprès des *Bayombe*, ou ayant « acheté » des « droits » dans la zone de transition de la RBL auprès des fonctionnaires gérant la RBL. Il semble que les ventes de terres par les *Bayombe* aient été rares ou inexistantes à cette période.

La période moderne (Depuis 2000) : Augmentation de la pression foncière

Depuis les années 2000, la pression foncière a continué à augmenter fortement, de même que l'influence des villes (marchés, déplacement de population pour l'agriculture et la carbonisation). La production de manioc, pour la ville est devenue l'une des activités principales, avec un raccourcissement des temps de friche. Le « mitage » progressif de la forêt, couplé à la vulnérabilité au feu favorise cette dégradation rapide (Cirezi et al., 2022; Opelele Omeno et al., 2021). En réponse à cela, de nombreux projets de développement sont intervenus dans la RBL pour tenter d'améliorer la gestion durable des ressources naturelles, avec un faible succès (Raghunathan et al., 2013).

En parallèle, l'INERA et le ministère de l'environnement tentent de mieux contrôler les activités agricoles dans la zone de transition. Durant les dernières années de la décennie 2010 les gestionnaires de la RBL ont recensé l'ensemble des exploitants présents dans celle-ci et leur ont remis des fiches (« fiches INERA » ou « Brigade »). La diversité des systèmes de production actuels, issus de ces évolutions historiques est décrite dans les parties suivantes. A noter que sur l'ensemble de la période historique décrite la production agricole se fait sur des précédents forestiers (mature ou friche), les savanes étant peu valorisées. Sur ces décennies, on constate de plus en plus de vente de terres par les ayants-droits.

3.4.3. Les systèmes de cultures pratiqués

Au total, ce sont 11 systèmes de culture qui ont été rencontrés (Annexe 3.3.3). Les systèmes de base sont centrés sur :

- Le manioc associé à des cultures à cycle court (arachide et maïs), dont les variations concernent les temps de friche appliqués. Par la suite on parlera donc de systèmes de culture manioc à rotation longue (1 cycle de manioc d'environ 1,5 ans et 4 à 5 ans de friche) ou courte (1 cycle de manioc d'environ 1,5 ans et 1 à 3 ans de friche) ;
- Le bananier (majoritairement de variété « Gros Michel », importé par les colons). Les bananeraies peuvent être en monoculture, associer les bananes Gros Michel aux bananiers plantain ou encore des arbres fruitiers et/ou du taro. Par la suite, on parlera donc de systèmes de culture banane seul ou en association ;
- Le Taro (*Colocasia esculenta*), sur de petites superficies. Il semblerait que cette culture appréciant les précédents forestiers, soit de moins en moins présente dans les assolements car sa productivité est, à dire d'acteur, en diminution régulière depuis plus d'une décennie ;
- De petits vergers sont également fréquemment rencontrés. Ils incluent généralement plusieurs types de fruitiers (avocats, safouts, oranges).

Les six systèmes de culture principaux ont été décrits dans le détail et ont permis de déterminer, sur la base d'une modélisation empirique, leurs performances économiques. On notera en complément que des systèmes de cultures plus rares seront succinctement décrits mais n'ont pas fait l'objet de quantification (Annexe 3.3.3).

Les systèmes basés sur les bananiers présentent des productivités par unité de surface (de l'ordre de 800 à 950 USD/ha/an) largement supérieures aux cultures destinées de manière plus importante à l'alimentation des ménages et aux fruitiers (de l'ordre de 150 à 300 USD/ha/an).

Concernant la valorisation du travail, le manioc en rotation longue présente de meilleures performances que la culture du manioc en rotation courte (6,2 USD/Hj contre 4,1 USD/Hj), que l'on peut expliquer par le surplus de travail constaté en rotation courte (+15 % de temps de travail par cycle de manioc). A noter que de manière spontanée, aucun agriculteur interrogé n'a mentionné de plantations d'*Acacia spp.* et il n'a pas été possible d'estimer sur une ou plusieurs parcelles la productivité de ce système de culture.

3.4.4. Les modalités d'accès au foncier, principal facteur de différenciation des systèmes de production

Les modalités d'accès au foncier et leur évolution sont les principaux facteurs de la différenciation entre systèmes de production. Les terres de RDC relèvent de la propriété de l'État, même si les populations rurales en sont les premières utilisatrices. Il en résulte un système foncier, souvent qualifié de « peu clair où droits public et coutumier s'entremêlent » (Ongolo & Karsenty, 2011b). Dans la périphérie de la RBL, s'y ajoute l'existence de l'aire protégée et des règles qui lui sont spécifiques (Raghunathan et al., 2013). Ainsi, deux éléments principaux interviennent dans la gestion des droits sur le foncier : (i) la localisation de la terre par rapport à la RBL et ses espaces (enclave, zone de transition, zone tampon, zone centrale, hors de la réserve) et (ii) le mode d'acquisition/d'accès à la terre (ayants-droits vis-à-vis du droit coutumier, propriétaire vis-à-vis du droit positif, occupant non-propriétaire).

Les règles et les niveaux de sécurité foncière qui en découlent diffèrent. De manière synthétique, on peut retenir les grandes catégories suivantes d'accès à des droits sur le foncier :

- Les ayants-droits suivant le droit coutumier *Bayombe*, d'ordre matrilinéaire (Encadré 10). Ceux-ci mettent souvent des terres en location à des allochtones ne disposant d'aucun droit dans la zone. Ils peuvent également vendre la terre à des non-ayants-droits. Ces ayants-droits revendiquent et exploitent également des terres dans la zone de transition de la réserve ;

- Les allochtones propriétaires suivant le droit positif qui achètent les droits sur la terre aux ayants-droits coutumiers et, les font reconnaître auprès du cadastre. Généralement, ils continuent néanmoins à verser annuellement des redevances symboliques en nature (tel que des sachets de sucre, de sel, etc.) au chef de la lignée ayant vendu les terres ;
- Les allochtones disposant d'une reconnaissance de présence dans la zone de transition de la RBL sans en être propriétaires. Cette reconnaissance peut prendre deux formes : la reconnaissance de présence par l'INERA ou par la « brigade » du ministère de l'environnement. Ces droits sont théoriquement non transmissibles aux descendants bien que cette mesure ne soit réellement respectée. Ces statuts sont issus des anciens salariés des entreprises industrielles belges ayant exploité la RBL durant la colonisation et de nombreux anciens travailleurs et autres venants des villes de Boma ou Matadi en mesure d'acheter des droits. Ils sont installés dans la zone de transition de la réserve depuis plusieurs décennies (plus de 50 à 60 ans pour certaines familles). Comme le mentionne un vieil agriculteur du village de Tsumba Kituti :

« *Ici, on trouve des ayant-droits, les premiers occupants Bayombe, et des quasi-ayant-droits qui sont installés ici depuis longtemps avec leurs familles et ne paient rien à personne* »
(ENT – LUK19 - 1)

Chez les Bayombe, les savanes non-issues de défriches agricoles récentes, peu valorisées pour l'agriculture contrairement aux friches forestières, n'ont pas vu les droits d'usages être privatisés à l'échelle du ménage et sont sous la gestion des chefs de lignées et des notables. Chez les allochtones bénéficiant d'une reconnaissance de l'INERA, les savanes sont incluses dans les reconnaissances individuelles de superficies occupées, sans que cela ne créé de différence d'usage pour l'agriculture. Néanmoins, cela créé une différence pour l'implantation *d'Acacia spp.*, puisqu'un chef de lignée, un notable ou un bénéficiaire de fiche INERA disposera de droits sur la terre et l'arbre, au contraire des « simples » ayants-droits, qui ne déposeront de droits que sur les arbres.

3.4.5. Typologie des systèmes de production rencontrés

De ces éléments, a été établie une typologie des systèmes de production rencontrés (Tableau 13). Notons que la notion d'ayant-droit fait recours à l'idée que ces agriculteurs disposent de droits sur l'espace issus de l'appartenance sociale (Lavigne Delville et al., 2022) à un lignage disposant de la reconnaissance par les lignages voisins de la légitimité de gestion d'un espace donné. L'ayant-droit hérite non pas de la terre en tant que telle, qui reste la propriété commune de la lignée, mais plutôt d'un ensemble de droits sur une partie de l'espace commun (possession de droits plutôt que propriété de la terre) (Colin & Daoudi, 2022). À la suite de la colonisation, la terre appartient en RDC à l'État, même si dans les faits, la plupart des terres sont, au quotidien, gérées par l'application du droit coutumier au sein des lignages (Encadré 10). Les colons ayant redessiné les espaces coutumiers, ceux-ci sont aujourd'hui bien différents de ceux qui pouvaient exister il y'a plus d'un siècle. De plus, au-delà des *Bayombe*, la cohabitation avec d'autres populations a largement recomposé le paysage social, ce qui ressort dans la typologie de systèmes de production proposée (Tableau 13).

Au quotidien, les droits fonciers sont gérés par les chefs de familles et les chefs de lignée (grande famille issue d'un ancêtre commun), assistés de notables. La plupart des questions relatives aux droits fonciers sont gérées à ces deux échelles. Lorsque des conflits apparaissent au sein des lignées, entre plusieurs lignées ou bien impliquant des allochtones, le recours est fait au chef de village. Le village peut regrouper plusieurs lignées et est l'entité administrative la plus petite reconnue par le droit positif. Le chef de village est nommé parmi les chefs de lignées et bénéficie d'après la loi n°15/015 du 25 août 2015 relative au « statut des chefs coutumiers » en RDC d'une reconnaissance légale et d'attribution ayant pour objectif principal de veiller à la cohésion, à la solidarité et à la justice sociale dans sa juridiction. Cela inclut notamment de « *veiller, conformément à la Loi, à la protection des espaces fonciers qui relèvent des terres des communautés locales* », les terres occupées par les communautés locales étant définies comme « *les terres occupées par les communautés locales qui y habitent, cultivent ou exploitent d'une manière quelconque, individuellement ou collectivement, conformément aux coutumes ou aux usages locaux* ».

Les lignées connaissent entre-elles les zones sur lesquelles elles disposent de droits. Au sein des lignées, les droits sur le foncier ont été initialement acquis par les familles d'après le droit de hache et la règle du « premier occupant ». Ensuite, la transmission des terres suit un système matrilinéaire. Ainsi, les jeunes hommes héritent des terres de leurs oncles maternels dans le village d'origine de leur mère. Ceux-ci quittent leur village d'enfance à la mort de leurs oncles quand le foncier se libère ou bien au décès de leur père quand ils perdent leur statut d'ayant-droit là où ils ont grandi.

On notera cependant, que ce système s'il reste majoritairement appliqué, voit plusieurs exceptions, de plus en plus fréquentes se présenter :

- Si un allochtone se marie à une fille d'ayant-droit, le chef de famille met à disposition du couple des terres dans le village. Le couple est ainsi qualifié « d'ayant-droit par la femme » ou « indirects ». Ce couple peut se considérer comme ayant un statut foncier sécurisé au regard du droit coutumier dès qu'un fils sera né puisque celui-ci sera ayant-droit de plein droit d'après les règles matrilinéaires. Ces ménages disposent cependant d'une surface exploitable généralement plus faible que les frères de la femme.

- Les déplacements pour le travail et le développement des moyens de transport permettent la création de couples issus de villages de plus en plus éloignés. Il est très fréquent que de jeunes hommes ne connaissent pas leur famille maternelle et se retrouvent à l'âge adulte dans l'impossibilité de revendiquer des terres dans leur famille maternelle ou bien ne le souhaitent pas. Dans ces situations, une entente avec le chef de famille et/ou de lignée peut leur permettre de rester dans le village. Ils bénéficient de terres à exploiter de leurs parents mais ont généralement accès à une superficie allouée plus faible que les ayants-droits de plein droit. De plus, certaines de leurs friches peuvent être redistribuées à d'autres membres de la famille ou louées à des allochtones par le chef de famille sans que ceux-ci ne puissent réellement s'y opposer. Cette seconde situation de transmission *via* le père avec un accord de la famille maternelle semble de plus en plus fréquente.

Enfin, lorsqu'une femme devient veuve, elle retourne dans son village d'origine ou bien voit sa belle-famille lui mettre à disposition quelques parcelles. Dans tous les cas, son accès au foncier est limité.

Encadré 10 : Éléments de compréhension du droit coutumier *Bayombe* et de ses liens avec le droit positif

Tableau 13 : Présentation synthétique des systèmes de production archétypiques mis en œuvre par les différents exploitants en fonction de leur origine sociale dans la RBL et sa périphérie

Types obtenus	Origine sociale et éléments généraux	Accès au foncier	Main d'œuvre	Système de culture
SP1 – Grands ayants-droits	Ces agriculteurs font partie des chefs de lignée, de famille ou des notables. Ils sont souvent assez âgés (> 40 ans). Ils ont obtenu leurs terres par le droit coutumier et administrent une partie du terroir de leur village (directement ou indirectement selon leur niveau de notabilité). Si leur accès au foncier est relativement important, leur accès au capital ne leur permet pas forcément une valorisation maximale du potentiel disponible. Vendent du bois pour la carbonisation.	Généralement entre 10 à 20 ha en possession (coutumière) dont une partie en prêt, location et réserve foncière.	Recours fréquent à la main d'œuvre journalière	Manioc en association rotation longue (0,75 à 1,5 ha). Bananeraie permanente (1 ha) Verger mixte (0,5 ha) Autres SC (0 à 1 ha) Friches (Env. 10 à 15 ha)
SP2 – Petits ayants-droits	Ces agriculteurs ont obtenu leurs terres par le droit coutumier. Elles sont administrées par les grands ayants-droits. Ce sont souvent des ayants-droits indirects (par la femme, héritage par le père, etc.) ou des jeunes n'ayant pas encore hérité de l'ensemble du capital familial. Leur accès foncier comme leur accès au capital est réduit et leur capacité d'investissement réduite. Pratiquent parfois la carbonisation pour augmenter leurs revenus.	Généralement 2 à 5 ha en possession (coutumière). Ont parfois besoin de louer des parcelles pour avoir un temps de friche suffisant.	Doivent parfois se vendre comme main d'œuvre journalière	Manioc en association rotation courte (0,25 à 1 ha). Bananeraies en association 0,25 à 1 ha. Pas systématique. Friches (Env. 1 à 3 ha)
SP3 – Allochtones « locataires »	Ces agriculteurs ont obtenu leurs terres par des ayants-droits à qui ils donnent ou non des rétributions selon les cas. Peuvent parfois obtenir des contrats de plusieurs années pour installer des bananiers. Pratiquent parfois la carbonisation pour augmenter leurs revenus.	Uniquement la surface cultivée.	Vendent régulièrement leur force de travail.	Manioc en association rotation courte (0,25 à 1 ha).
SP4 – Allochtones concessionnaires	Ces agriculteurs ont acheté des terres à un chef de famille ou de lignée. Ils cadastrent généralement leur concession. Ils ont presque toujours un revenu extérieur ou bien ont eu un revenu	Entre 5 à 20 ha	Recours systématique à la main d'œuvre journalière voir existence d'employés permanents	Manioc en association rotation longue (1 à 2 ha). Bananeraie en association (1 à 5 ha)

	extérieur avant, permettant notamment de faire recours à de la main d'œuvre. Vendent du bois pour la carbonisation			Verger mixte (0 à 1 ha) Autres SC (0 à 1 ha) Friches (Env. 3 à 15 ha)
SP5 – Allochtones « fiche INERA » ou brigade avec capital	Ces agriculteurs ont obtenu leurs terres par des ayants-droits ou bien ont été installés dans la zone de transition par d'anciennes sociétés, par l'INERA ou les brigades du ministère de l'environnement. Ils ont tous par la suite bénéficié d'une fiche de reconnaissance de présence dont les droits associés sont très flous. La plupart de ces agriculteurs ont pratiqué d'autres métiers en ville et sont arrivés avec un capital de départ. Ils sont souvent assez âgés (>45 ans). Vendent du bois pour la carbonisation	Généralement entre 10 à 25 ha avec une reconnaissance précaire	Recours fréquent à systématique à la main d'œuvre journalière	Manioc en association rotation longue (1 à 2 ha). Bananeraie en association (1 à 5 ha) Autres SC (0 à 1 ha) Friches (Env. 8 à 15 ha)
SP6 – Allochtones « fiche INERA » ou brigade à faible capital	Ces agriculteurs ont pu obtenir la terre de la même manière que SP5 mais n'avaient pas les moyens de prendre autant de surface. Une autre partie a récupéré les droits précaires de membres de leur famille (pères et oncles). Ils sont donc plutôt jeunes (< 35 ans). La plupart de ces agriculteurs sont venus dans la zone sans capital et cherchent une activité. Pratiquent parfois la carbonisation pour augmenter leurs revenus.	Généralement 2 à 5 ha, avec une reconnaissance très précaire. Ont parfois besoin de louer des parcelles pour avoir un temps de friche suffisant.	Doivent parfois se vendre comme main d'œuvre journalière	Manioc en association rotation courte (0,25 à 1 ha). Friches (Env. 1,5 à 4 ha)

3.4.6. Importance du travail dans le fonctionnement des systèmes de production

Si les systèmes de production archétypiques mis en œuvre par les différents exploitants ont été définis principalement en fonction de leur origine sociale et de leurs modalités d'accès au foncier qui en découle, le travail disponible dans les exploitations agricole est un facteur déterminant de la compréhension de leur fonctionnement, notamment du fait de l'importance des systèmes de culture basés sur le manioc, demandant un travail important.

Une différence importante entre les systèmes de production est donc le type de système de culture basé sur le manioc mis en œuvre (rotation longue *vs* rotation courte, le second demandant plus de travail que le premier). La productivité par unité de surface et par an des systèmes à rotation courtes et longues étant proches (Figure 28), la productivité par cycle de manioc environ deux fois plus importante dans les systèmes à rotation longue. Or, les systèmes manioc sont systématiques car (i) cet aliment est la base du régime alimentaire local, (ii) il peut se récolter petit à petit et (iii) il existe un marché pour ce produit permettant d'écouler tout ou partie des excédents de production. Ainsi, la capacité à mettre en œuvre un système a rotation longue a un fort impact sur le travail au sein des systèmes de production.

Trois systèmes de production sont en mesure de mettre en œuvre des systèmes de culture manioc à rotation longue (les grands ayants-droits, les allochtones concessionnaires et les Allochtones « fiche INERA » ou brigade avec capital). En effet, ces trois types ont un accès au foncier suffisant pour observer des temps de rotation de 4 à 5 ans. Ils disposent donc de plus de travail familial disponible que les autres systèmes (car le système de culture manioc en rotation longue est plus performant par unité de travail). De plus, ils peuvent mobiliser de la main d'œuvre temporaire ou complémentaire plus facilement que les autres systèmes par accès à des fonds plus importants (par exemple tirés des surplus de manioc ainsi que des bananeraies pour les allochtones), soit par leur position sociale pour les grands ayants-droits (qui peuvent mobiliser la famille élargie en plus de la main d'œuvre temporaire ainsi que louer des terres pour dégager des fonds complémentaire).

Ces trois types ménages sont ainsi en mesure de cultiver des superficies en manioc supérieures aux autres ménages (d'un facteur deux environ), ou de se libérer du temps pour d'autres activités et/ou cultures. Le revenu disponible en est augmenté (Annexe 3.3.4).

La main d'œuvre temporaire est généralement constituée de jeunes n'étant pas encore installés, de petits-ayants, d'allochtones locataires ou d'allochtones « fiche INERA » ou brigade à faible capital, qui eux ont besoin de compléter leur revenu par ce travail salarié temporaire.

En termes d'investissement dans l'évolution de leurs systèmes de production, les trois premiers types cités bénéficient d'une capacité à allouer du temps dans de nouveaux systèmes de cultures bien plus importante que les trois autres SP, qui sont contraints par une superficie minimale de manioc à cultiver pour nourrir leur ménage, et le temps de travail passé à l'extérieur de l'exploitation.

3.4.7. Éléments explicatifs de l'échec de l'initiative de restauration forestière issus de l'analyse de système agraire

Dans cette dernière sous-partie du cas d'étude, nous cherchons à questionner les initiatives du WWF au regard des dynamiques étudiées à l'aide du DSA, notamment en expliquant l'absence de reproduction du système sans appui du projet et la disparition avant même l'exploitation du bois de la plupart des plantations.

La spécificité du travail en savane

Un premier point soulevé par l'étude est la spécificité du développement d'une activité sylvicole et agricole en savane, dans un but visé à terme de « déplacer l'agriculture des forêts vers les savanes ». En effet, cet espace n'est habituellement pas cultivé par les agriculteurs de la zone et les droits fonciers n'y sont pas appropriés à l'échelle des ménages comme en forêt mais sont sous la responsabilité des chefs de lignée. Or, la majorité des plantions réalisées (72,4 %) et des superficies plantées (84,4 %) le sont en savane (Tableau 14). Dans le cadre de la colonisation de nouveaux espaces jusqu'alors considérés comme peu intéressants, les règles autour des faisceaux de droits doivent se (re)composer, comme la colonisation cacaoyère des savanes en pays yambassa par exemple (Filipski et al., 2007). Même s'il est difficile de connaître l'issue d'une potentielle recomposition, on notera, que les chefs et notables coutumiers du Kongo Central se retrouvent en position de force pour investir dans ces espaces et/ou en tirer une rente foncière, comme déjà observé pour les plantations d'acacia du Plateau Batéké (Péroches et al., 2019; Reyniers, 2019). A l'inverse, les agriculteurs appartenant aux autres systèmes de production que le SP1 (Grands ayants-droits) se voient contraint de négocier leur installation sur ces espaces, sur lesquels le ressenti de sécurité foncière pourrait rester moindre qu'un investissement sur leurs friches.

La difficulté d'appréhension de la diversité des systèmes de production

On remarque que les bénéficiaires des projets de restauration forestière sont très majoritairement de grands ayants-droits, alors que ceux-ci sont largement minoritaire dans les populations (Tableau 15). La répartition en systèmes de production des populations des villages bénéficiaires et non-bénéficiaires diffère significativement (P-value = 3.321e-07), avec une plus grande proportion de Bayombe dans les villages bénéficiaires. De plus, la répartition des bénéficiaires par système de production diffère significativement de la structure globale de la population des villages bénéficiaires (P-value = 1.141e-14). Cet appui largement différencié entre les villages ou de nombreux allochtones sont présents et entre les types de systèmes de production au sein d'un même village montre que la restauration forestière est loin de répondre aux problématiques de l'ensemble de la diversité d'agriculteurs de la zone. Le système de production le plus appuyé est celui disposant du meilleur capital foncier et de la majorité du pouvoir local. Les agriculteurs les plus vulnérables semblent être globalement restés à la marge de l'initiative.

Tableau 14 : Précédent des parcelles plantées en *Acacia spp.* en périphérie de la RBL

Précédent	Nombre de plantations	Proportion du total de plantions (en %)	Superficie de plantations (en ha)	Proportion du total superficies plantées (en %)
Savane	42	72,4	319,65	84,4
Jachères	9	15,5	15,75	4,2
Savane + Jachères	7	12,1	43,5	11,4

Tableau 15 : Répartition des types de systèmes de production parmi différentes populations étudiées en périphérie de la RBL

Type d'enquête	Grands ayants-droits		Petits ayants-droits		Allochtones locataires		Allochtones concessionnaires		Allochtone INERA avec capital		Allochtone INERA sans capital	
	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Aléatoirement dans un village bénéficiaire de projet	13	10,4	29	23,2	45	36,0	2	1,6	16	12,8	20	16,0
Aléatoirement dans un village non bénéficiaire de projet	14	8,6	23	14,2	110	67,9	3	1,9	2	1,2	10	6,2
Bénéficiaire issu des listes de suivi-évaluation	28	66,7	5	11,9	1	2,4	6	14,3	2	4,8	0	0,0

L'adéquation des pratiques de plantation d'arbres aux systèmes de production et aux systèmes de culture

La taille des plantations réalisées dans le cadre des projets du WWF (supérieure ou égale à 5 ha pour 72 % des planteurs) est très importante par rapport à la SAU pour l'ensemble des types de systèmes de production (entre 22 et 61 % de la surface). De plus, ces plantations représentent 2 à 10 fois les superficies défrichées et cultivées annuellement au sein des systèmes de production. Ces proportions posent la question de la capacité des bénéficiaires de projets à entretenir ces plantations, qui plus est dans des savanes fortement exposées au feu (Cirezi Cizungu et al., 2021), en sus de l'entretien de leurs cultures habituelles dans les friches forestières. Aucun pare-feu n'a jamais été réalisé après la première année durant laquelle le WWF finançait les pares-feux, comme le mentionne un bénéficiaire du projet :

« *Je dois défricher la forêt à cette période, qui va payer si je dois faire des pares-feux ?* »
(ENT – LUK23 - 1)

Ce témoignage, qui rejoint celui collecté en RCA avant la thèse (Encadré 2) montre que si la solution technique promue semble simple et efficace, notamment dans le cadre de son application à Mampu (distribution de fermes déjà plantées à un ensemble d'agriculteurs allochtones, sur un pied d'égalité initial, avec réalisation des pare-feux autour du périmètre au tracteur), son application sur un territoire où l'agriculture est principalement centrée sur la forêt et les friches forestières comme c'est le cas de la périphérie de la RBL, semble bien plus complexe. La culture en savane dans le cadre de la mise en œuvre du système agroforestier ne remplace pas la culture sur les friches forestières. Ainsi, en tant que parcelle de complément, la parcelle agroforestière ne bénéficiera pas de la même intensité de travail que les parcelles dans les friches, compliquant (i) la reproduction du système et (ii) l'entretien des arbres, et ce d'autant plus que la sensibilité de ces parcelles au feu est plus importante que celle des friches forestières.

On notera également que les petits-ayants droit et le locataire qui ont été bénéficiaires *via* un accord avec le chef dans le cadre du projet leur permettant de disposer d'une parcelle de savane jusqu'à la coupe des arbres, ont peu exploité leurs plantations (au sens de la coupe rase et du passage d'un brûlis comme recommandé dans l'itinéraire technique) au contraire des autres types de systèmes de production qui ont exploité tout ou partie (environ 50 %) de leurs plantations (Annexe 3.4). En effet, une coupe rase ferait probablement perdre aux petits ayants-droits et au locataire leur accès acquis en savane. On constate donc une différence de modalité de gestion des plantations entre des SP disposant de peu de foncier et conservant de petites plantations dans lesquelles des prélèvements réguliers peuvent être réalisés et d'autres SP disposant de plus de foncier (en quantité et en sécurité) et qui vont mobiliser les deux stratégies identifiées (exploitation pour le bois-énergie et renouvellement *vs* conservation d'une plantation et exploitation progressive).

Un intérêt économique questionnable

Dans la zone d'étude, les agriculteurs, qu'ils soient autochtones ou allochtones, ne bénéficient que de faibles appuis d'ONG et sont globalement abandonnés des services de l'État, excepté ceux en charge de la gestion de la RBL, qui représente une contrainte d'occupation de l'espace et d'exploitation des ressources naturelles, et avec qui les conflits sont nombreux. Le revenu agricole annuel (année 2023) de ces agriculteurs ne dépasse pas les 2 200 USD (Annexe 3.3.4).

Dans ce contexte, la promesse d'augmentation des revenus par la restauration forestière prend donc du sens. Néanmoins, les résultats technico-économiques obtenus montrent que le système proposé ne présente pas d'avantage comparatif franc au regard des systèmes de culture basés sur le manioc, bien souvent montrés du doigt dans la dégradation forestière. La valorisation de la terre moyenne des deux systèmes basés sur l'*Acacia spp.* les plus performants (245 à 292 USD/ha/an) est

du même ordre de grandeur que celle des systèmes manioc (269 et 251 USD/ha/an) et largement inférieure à celle des systèmes bananiers (868 et 1003 USD/ha/an). La valorisation du travail des systèmes *Acacia spp.* (entre 5,1 et 7,0 USD/Hj) est meilleure que les systèmes manioc à rotation courte (4,1 USD/Hj) et du même ordre de grandeur que celle des systèmes à rotation longue (6,2 USD/Hj) ou bananiers (5,9 USD/Hj)(Figure 27 ; Figure 28). Cependant, pour certains types de systèmes de production (notamment les petits ayants-droits), le travail disponible est une limite et l'ajout d'une parcelle d'*Acacia spp.,* même avec un fort appui à l'installation présente une augmentation du travail à venir. L'ajout d'*Acacia spp.* dans les parcelles mises en culture dans l'année pourrait être une option, néanmoins, les agriculteurs appréhendent la compétition avec le manioc et les cultures associées.

Le SC basé sur l'*Acacia spp.* le plus performant en termes économiques (292 USD/ha/an et 7,0 USD/Hj) est issu d'une adaptation par les bénéficiaires, en exploitant sur la durée la plantation et en y ajoutant l'implantation de ruches (Encadré 11). Un résultat positif est la participation des plantations à une diversification des sources de revenus des bénéficiaires.
Enfin, il n'est pas dit que l'*Acacia spp.* en monoculture soit le meilleur système sylvicole pour assurer la conservation d'une plantation sur le long terme pour la production de bois et de miel, notamment du fait de la dégénérescence des acacias et la non-régénération des plantations sans passage du feu. Des essences locales et des plantations en mélanges pourraient également présenter un intérêt. Néanmoins, il n'existe pas de résultats de tests de ce type disponibles.

Le SC « Acacia rotation de 9 ans » est la modélisation du système promu par les projets étudiés. Pour sa modélisation, en l'absence de mesure de la productivité du manioc après un cycle *d'Acacia spp.* (non rencontré pendant l'étude), on a considéré la phase initiale et la VAB issue des cultures comme identique à celle du SC « Manioc Rotation Longue », à laquelle ont été ajoutés les jours de travail relatifs à la réalisation, l'entretien et la plantation des plants. Pour les bénéficiaires ne réalisant aucun entretien, les jours de travail pouvant représenter cet entretien n'ont pas été considérés. Enfin, la production de charbon de bois et les travaux nécessaires ont été estimés grâce à l'évaluation de la production des plantations réalisée dans la présente étude ainsi que grâce aux travaux de la mission d'expertise réalisée en 2019.

Le SC « Acacia plantation longue durée » est la modélisation du système consistant à conserver la plantation et prélever régulièrement des pieds d'acacias pour la carbonisation. Pour sa modélisation, on a considéré la phase initiale et la VAB issue des cultures comme identique à celle du SC « Manioc Rotation Longue », à laquelle ont été ajoutés les jours de travail relatifs à la réalisation, l'entretien et la plantation des plants. La durée totale du cycle a été fixée à 20 ans. Pour chaque année, a été considérée une exploitation de 5 % de la superficie de plantation restante (aucune régénération n'a été considérée en l'absence de brûlis). Ce taux de 5 % a été établi grâce aux inventaires forestiers.

Le SC « Acacia plantation longue durée avec miel » est l'identique du précédent, auquel a été ajouté la production de miel, à hauteur de 5 ruches par hectare. La VAB et le temps de travail apicole ont été tirés d'une étude sur les pratiques apicoles en périphérie de la RBL (Bonbon, 2024).

Encadré 11 : Les trois principales modalités de gestion des plantations et leur modélisation technico-économique

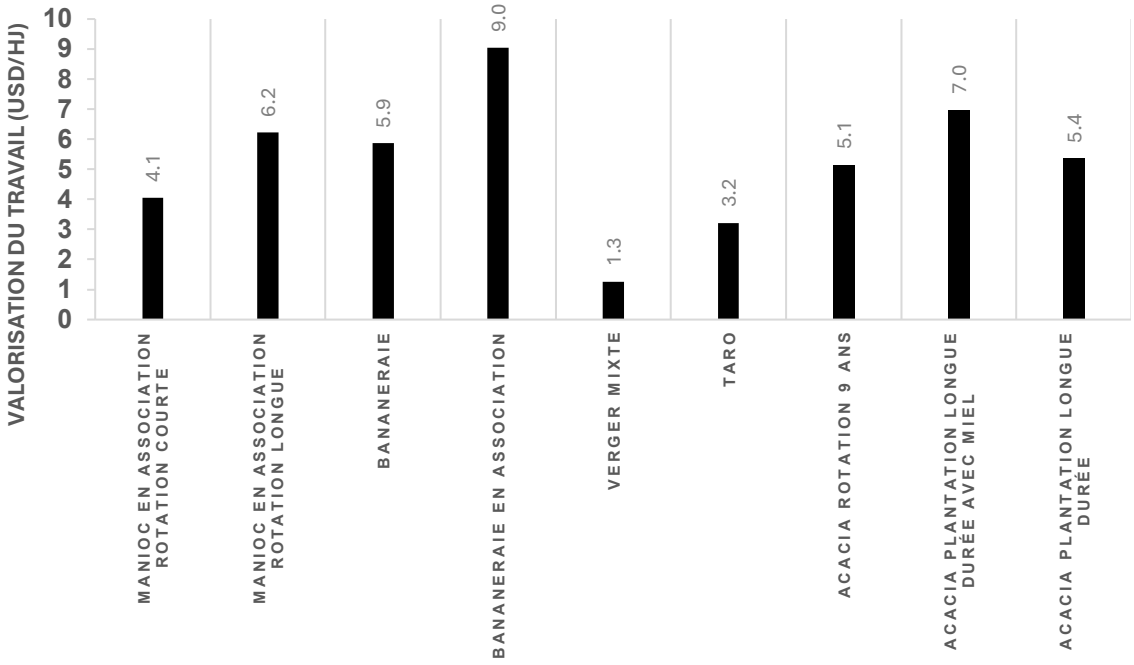


Figure 27 : Comparaison de la valorisation du travail (en USD/Hj) au regard des systèmes de culture existants en périphérie de la RBL

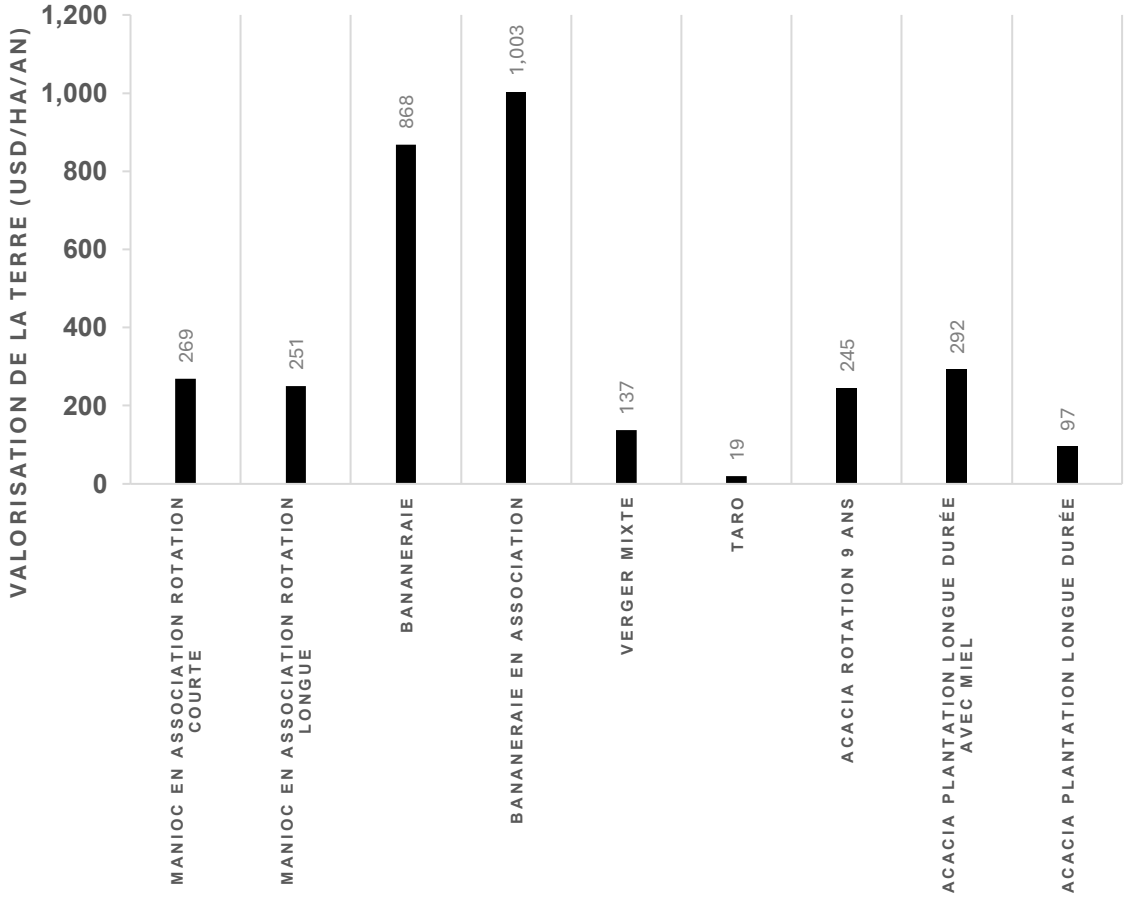


Figure 28 : Comparaison de la valorisation de la terre (en USD/ha/an) au regard des systèmes de culture existants en périphérie de la RBL

4. La périphérie de Kisantu : l'espoir d'une réintégration de l'arbre dans des systèmes post-forestiers ?

L'Annexe 5 détaille les résultats présentés dans cette partie.

4.1. Présentation et définition de la zone d'étude

La ville de Kisantu, dans le territoire de Madimba, se situe à 120 km au sud de Kinshasa, sur la route nationale 1, dans la province du Kongo Central. La zone est caractérisée par un relief de collines et de petits plateaux d'une altitude de 630 m entaillés par de nombreuses petites rivières qui se trouvent à environ 500 m d'altitude. Les sols de la zone d'étude sont des Haplic Acrisols et des Ferralic Arenosols (Jones et al., 2013). Les sols sont majoritairement sableux (appelés *Nziélo*) ou argilo-sableux (de trois types : *Kanga, Kibuma, Kiniengi*) (Dubiez et al., 2014; Freycon, 2012). Ces sols sont très acides, lessivés, de couleur jaune/rouge et riches en aluminium (Al3+). L'argile que l'on y trouve est de la kaolinite. Le climat est de type tropical humide Aw5 de la classification de Köppen et présente les mêmes caractéristiques qu'à la RBL (Cf. 3.1).

Le projet de reboisement *Makala* est intervenu dans un triangle entre la ville de Kisantu et les cités de Mbuba au Nord (axe routier « RN 1 – Nenga ») et celle de Ngeba à l'Est (axe « RN 16 – Ngeba ») (Figure 29). La ville et les cités structurent fortement l'activité agricole puisque la majorité de leurs habitants sont agriculteurs et font des déplacements de plusieurs kilomètres pour aller vers les champs, plusieurs jours par semaine. Une partie de ces agriculteurs ont des droits coutumiers dans les villages périphériques mais préfèrent résider à la cité afin de disposer d'une diversité de services (centres de santé, petits commerces, écoles, etc.) quand une autre part louent des champs aux ayants-droits.

4.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique »

4.2.1. Évaluation du niveau d'adoption

Il semblerait qu'il existe une dynamique de plantation d'arbres indépendamment de l'appui des projets de restauration forestière dans la zone d'étude, même si l'existence de projets a probablement joué sur le nombre de ménages ayant planté des arbres. En effet, dans les villages bénéficiaires de projets, 74 % des ménages interrogés en 2023 ont déjà réalisé au moins une plantation alors que ce sont 51 % des ménages dans les villages non-bénéficiaires, ce qui diffère significativement (*P-value* = 0.0003242). La plupart des ménages ayant réalisé des plantations, ont planté des arbres fruitiers et des *Acacias spp.* (n=79 chez les bénéficiaires et n=30 chez les non bénéficiaires), suivi de plantations de fruitiers seuls (n=20 et n=17, respectivement) et enfin seulement d'*Acacia spp.* (n=12 et n=4, respectivement). Les types de plantation réalisés diffèrent selon le type de village (bénéficiaire *vs* non bénéficiaire), mais présentent une significativité faible (*P-value* = 0.09574). L'*Acacia spp.* est plus présent dans les villages bénéficiaires de projets.

Au sein même des villages appuyés par les projets étudiés, une partie des ménages a planté sans appui extérieur, des acacias et des fruitiers. En effet, concernant les *Acacia spp.*, 65,9 % des plantations ont été réalisées sans appui, soit environ les mêmes proportions que pour les plantations de fruitiers (67,7 % des plantations ont été réalisées sans appui).

Une majorité de bénéficiaires du projet *Makala* possédait encore des plantations au moment de l'étude. En effet, 66,7 % des planteurs disposaient toujours de plantations d'*Acacia spp.* en 2023**,** que ce soient des plantations d'origine (6,7 % des bénéficiaires), des plantations réalisées hors projets (37,8 % des bénéficiaires) ou des parcelles de régénération des plantations réalisées avec ou sans appui d'un projet (41,9 % des bénéficiaires).

Les données collectées montrent (i) une dynamique de plantation d'arbres, avec ou sans appui extérieur, quoi que plus intense dans les villages d'intervention du projet *Makala* et (ii) une diffusion de l'*Acacia spp.*, avec l'existence de plantations récentes. Les modalités de l'étude ne permettent pas de conclure ni à l'existence d'un « effet tache d'huile » (Delarue, 2007). ni à l'indépendance des interventions extérieures.

4.2.2. Évaluation de l'état des plantations et des stratégies de gestion

Chez les bénéficiaires du projet *Makala*, peu de plantations initiales existaient encore 9 ans après la fin du projet, mais des plantations d'autres origines ont été rencontrées, le total représentant l'équivalent de 58,2 % des surfaces plantées initialement d'après les listes de suivi-évaluation (Tableau 16). Parmi les superficies existantes en 2023 (71 ha identifiés), 4,9 % sont des superficies issues de plantations réalisées durant le projet, 30,3 % sont des plantations réalisées hors projets et 64,9 % sont issues de la régénération de plantations. L'équivalent de 84 % des surfaces de plantation a été finalement coupé pour la production de bois-énergie (plantations exploitées) en considérant les plantations réalisées hors projets et déjà exploitées (Tableau 16).

Tableau 16 : Évolution des superficies plantées parmi les bénéficiaires du projet *Makala*

Types de plantations d'*Acacia spp.*	Description des types plantations	Superficie (en ha)	Proportion par rapport aux superficies plantées initialement (en %)
Plantations initiales	Superficie de plantations réalisées durant les projets	123,4	100,0
Plantations initiales restantes	Superficie de plantations réalisées durant le projet toujours présentes	3,5	2,8
Plantations réalisées hors projets	Plantations réalisées sans aucun appui	21,7	17,6
Plantations exploitées	Superficie de plantations réalisées durant le projet ou sans appuis exploitées	103,6	84,0
Plantations issues de régénération	Superficie de plantations réalisées durant le projet ou sans appui qui ont été exploitées et dont la régénération a été conservée	46,6	37,8
Plantations présentes en 2023	Superficie des plantations existantes lors de l'étude en 2023	71,8	58,2

Les parcelles existantes présentent des densités éloignées des recommandations techniques initiales et une forte variabilité (Annexe 5.2) :

- Les plantations réalisées durant les projets présentent des densités de 546,3 +/- 254,6 pieds/ha, ce qui peut s'expliquer par (i) des dégâts liés au feu ou (ii) la sénescence des acacias, notamment après 10 ans. Une exploitation partielle des plantations n'est pas à exclure ; néanmoins, aucune trace et aucun propos en ce sens n'ont été recueillis.
- Les parcelles de plantations réalisées hors projets présentent une densité proche des recommandations techniques initiales (903,8 +/- 563,6 pieds/ha), même si l'écart-type est très important, traduisant une grande diversité de situations.
- Les parcelles de régénération issues de parcelles ayant été exploitées complètement puis brûlées présentent quant à elle des densités supérieures aux recommandations techniques (1 405,5 +/- 1348,5 pieds/ha), mais avec là aussi une très grande variabilité. Les enquêtes conduites auprès des planteurs ont permis de savoir que sur les 63 bénéficiaires ayant conservé de la régénération, 14 ont réalisé des éclaircies dans la régénération (22,2 %). Les planteurs ont utilisé ou vendu les perches collectées pour produire du bois de feu. Aucun n'a pratiqué la gestion de la régénération à la phase « sauvageons » durant la première année comme recommandé.

On remarque que la plupart des plantations sont exploitées avant l'âge recommandé de 8 à 10 ans (âge moyen d'exploitation de 6,4 +/- 1,9 ans).

4.2.3. Estimation des performances économiques

Deux modalités d'analyse ont permis d'estimer les apports économiques issus des plantations, l'une, basée sur les enquêtes, a ciblé les exploitations passées[26] quand la seconde a ciblé les stocks sur pied *via* l'analyse des travaux d'inventaires.

Les travaux d'inventaire estiment la productivité de biomasse exploitable à 5,4 t/ha/an (Annexe 4) alors que les enquêtes donnent une moyenne de 9,3 (+/-7,7) t de biomasse exploitable/ha/an. Le modèle appliqué sur des mesures de terrain est particulièrement fiable sur les plantations de 5 à 6 ans maximum, plus que les enquêtes. Au-delà, sa précision est moindre, du fait de la forte variabilité des données (Annexe 4). Les enquêtes ont néanmoins l'avantage d'intégrer le prélèvement de perches issues d'éclaircies régulièrement pratiquées. En considérant principalement les travaux d'inventaires, les résultats restent inférieurs de ce que l'on peut constater sur le massif de Mampu ayant inspiré le système promu. Les données d'enquêtes s'approchent des estimations réalisées à Mampu (de l'ordre de 10 t de biomasse exploitable/ha/an) (Proces et al., 2017).

4.3. Lecture des cartes d'occupation du sol entre 2000 et 2020

Les cartes présentées en annexe 5.1.3 montrent l'état de la couverture du sol à trois périodes différentes, les années 2000, 2010 et 2020 (Figure 29). La lecture de ces trois cartes permet de visualiser que la zone d'étude est majoritairement occupée par des savanes, entrecoupées de forêts galeries (dans sa partie nord). Deux dynamiques concomitantes se lisent sur ces cartes (i) la déforestation des forêts galeries dans la zone nord presque complète entre 2000 et 2020 et (ii) la densification des superficies cultivées, en savane, et probablement sur les anciennes forêts (dans les zones déforestées, ce que les cartes ne permettent pas de lire). Ces résultats confirment la dynamique présentée pour la région par Gond et al. (2016). Les zones de bâti, notamment à Kisantu ont également augmenté. Ces cartes montrent une large augmentation des surfaces cultivées et des zones urbaines. Comme au niveau de la RBL, leur précision permet difficilement de comprendre l'évolution des champs, des friches (et notamment leur diversité) et des pratiques agricoles. Les plantations d'*Acacia spp.* et de fruitiers n'apparaissent pas ou peu sur ces cartes. La résolution des images (30x30 m) au regard de la taille des plantations qui dépassent rarement 0,5 ha et sont exploitées en général entre 4 et 8 ans est probablement en cause. Sur le plateau Batéké, des travaux de recherche spécifiques sur les plantations d'*Acacia spp.* en contexte savanicole avaient déjà montré la difficulté de repérer par télédétection les superficies de moins de 0,5 ha et les jeunes plantations (Koffi, 2023).

4.4. Relecture des résultats du projet *Makala* par un diagnostic de système agraire

4.4.1. Organisation générale de l'espace

Dans la périphérie de Kisantu, le paysage est dominé par des champs en culture de manioc (associé à d'autres cultures telles que le maïs, le niébé, la patate douce, etc.) et des friches herbacées. On trouve également, proches des rivières ou à l'emplacement des anciens villages, des reliques forestières et/ou des vergers. Une dernière composante arborée du paysage est constituée par de petites plantations d'*Acacia spp.* dépassant rarement 0,5 ha et 6 ans de croissance (Figure 30). Les savanes, riches en *Imperata cylindrica* sont favorables au passage du feu, et de nombreuses plantations réalisées dans le cadre du projet *Makala* ont brûlées (Péroches et al., 2019; Petrucci et al., 2013). Les observations de terrain ont permis de déterminer cinq zones agroécologiques (Tableau 17).

26 Les travaux de Dubiez et al. (2021) sur la consommation de charbon de bois à Kinshasa ont permis de ramener les données d'enquêtes en biomasse.

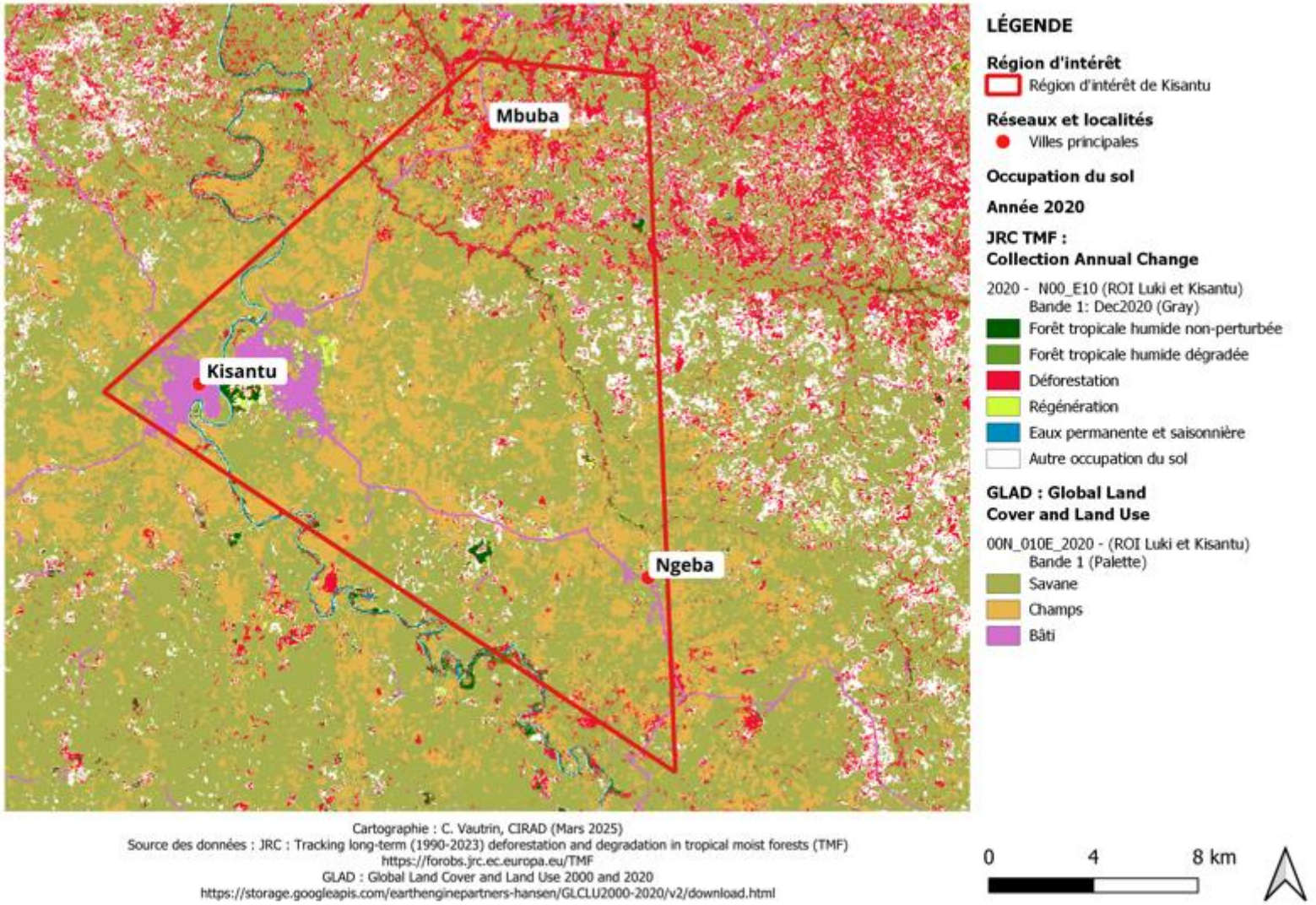


Figure 29 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Kisantu en 2020 (pour les cartes de 2000 et 2010 voir Annexe 5.1.3)

Tableau 17 : Description des zones agroécologiques identifiées en périphérie de Kisantu

N° de zone agroécologique	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
Nom de zone agroécologique	**Villages (*Gata* en Kitandu)**	**Bas-fonds (*Tanga*)**	**Friches forestières (*Nkunku*)**	**Mosaïque cultures (*Maya*)/savane (*Nseki*)**	**Anciens villages (*Mvoka*)**	**Plantations d'*Acacia spp.* (*Nkunku m'acacia*)**
Sols et relief	Zone plane à légèrement en pente, généralement assez basse et proche des rivières	Bas-fonds et bordures de rivières encaissées sur des sols noirs à dominante limoneuse	Pentes proches des rivières (au-dessus des *Tanga*)	Sols beiges à dominante sableuse (*Nziélo*) ou plus ou moins argileuse (*Kanga, Kibuma, Kinienga*). Altitude, de 500 à 630 m en général	Sur les différents types de sols présents. Sur des sites propices à l'installation des villages.	Sur les différents types de sols présents.
Végétation spontanée	X	Galeries forestières à essences hydromorphes	Galeries forestières, surtout essences pionnières	Herbacées (*Imperata cylindrica*) et quelques rares ligneux savanicoles de type *Hymenocardia acida.* Reste de vieux palmiers dispersés dans l'espace.	Essences forestières, notamment pionnières	Quelques essences pionnières parfois
Végétation cultivée et systèmes de culture	Présence de quelques fruitiers et de quelques jardins de case (Bananiers, taro, tabac, etc.)	Fruitiers et maraîchage de contre-saison	Trace des cultures précédentes (repousses de manioc notamment)	Association de manioc et de culture de « 3 mois » (maïs, arachide, patate douce, etc.). Quelques fruitiers dispersés dans l'espace.	Fruitiers (*Mvoka di Mfinda*) et palmiers (*Mvoka di Maba*)	*Acacia spp.* En plantations, haies périmétrales et en bosquets.
Animaux et systèmes d'élevage	Élevage (caprins et volailles surtout) en divagation	X	X	X	X	X
Infrastructures humaines	Route nationale ou pistes secondaires Habitations (majoritairement en briques de terre)	X	X	X	X	X
Autres points d'importance	X	X	Presque disparues	Les savanes sont régulièrement brûlées en saison sèche, notamment pour la chasse de rongeurs (rats, aulacodes)		On trouve des *Acacia auriculiformis* et des *Acacia mangium* ainsi que des hybrides



Figure 30 : un paysage typique de la périphérie de Kisantu (Photo : Peroches, 2023)

4.4.2. Éléments clés issus de l'étude des dynamiques passées et récentes de l'agriculture

La période coloniale (Fin XIXème à 1960) : Kisantu, une cité coloniale

A l'arrivée des colons, les terres étaient gérées par des populations *Batandu*, qui s'étaient installées dans la zone dans un intervalle compris entre le 17ème et le 19ème siècle, notamment du fait de migrations venant de l'Angola actuel, au sein du royaume Kongo de l'époque. Lorsque les belges ont colonisé le Congo, ils ont rapidement fait de Kisantu un centre important, dans lequel des jésuites ont investi l'espace, notamment en s'accaparant des terres pour l'élevage. Les délimitations des villages et cités actuels datent des dernières décennies avant l'indépendance (entre 1940 et 1960) (Dubiez, Vermeulen, & Mboyo, 2010; Dubiez, Vermeulen, Procès, & Balimbaki, 2010; Dubiez, Vermeulen, Procès, & Yamba Yamba, 2010). La région était sollicitée pour alimenter en produit vivriers Kisantu, Mbanza-Ngungu (Thysville à l'époque) voire Kinshasa (Léopoldville à l'époque), et pour fournir à la communauté jésuite des jeunes hommes recrutés pour le travail, notamment agricole (Van Reybrouck, 2010).

Concernant l'agriculture, la forêt était cultivée prioritairement, mais la savane l'était également, notamment par les femmes et les hommes âgées, dans des phases où la population des jeunes hommes était mobilisée par les colons, puis attirée par l'emploi en ville dans les années postindépendance notamment la décennie 1960 (Kayser et al., 1981). Des zones forestières, appelée *Nkunku*, étaient protégées par des interdits coutumiers dans l'objectif d'assurer aux communautés des PFNL, du bois et des terres arables de bonne qualité (Encadré 12).

Les années post-indépendance (1960 à 2000) : Une forte diminution des espaces boisés et la déstructuration du système coutumier des *Nkunku*

Après plusieurs décennies de diminution (Kayser et al., 1981), la population rurale à largement augmentée dans la zone d'étude à partir de la décennie 1970, en cumulant plusieurs phénomènes : des retours au village de citadins et une augmentation démographique de plusieurs pourcents par an. L'augmentation parallèle de la demande de produits vivriers et de charbon de bois de Kinshasa a fait du territoire de Madimba l'un des principaux bassins d'approvisionnement de la capitale et a

favorisé la pression sur les ressources, qui s'est traduite par une quasi-disparition des espaces forestiers au profit de la savane et des champs cultivés (Gond et al., 2016).

Sous cette pression, la gestion traditionnelle des friches par la pratique du *Nkunku,* dont les mises en défens duraient généralement au moins 10 ans, a été largement réduite. La demande en terre de plus en plus importante et l'existence d'une première défriche sur de nombreuses parties des terres ont réduit la place des chefs coutumiers dans la gestion foncière. Les familles sont revenues sur les parcelles précédemment cultivées, probablement par soucis de facilité de défriche pour établir des surfaces suffisantes à leurs besoins, qu'il soit pour le ménage ou la fourniture des zones urbaines, mettant progressivement fin au zonage du chef de lignée. Si à l'origine c'était un droit à disposer d'une certaine surface d'un certain type de foncier qui se transmettait, ce sont maintenant des droits de possession sur des parcelles identifiées qui se transmettent au sein des familles. Cette transition ne s'est pas faite sans conflits, du fait du non-respect de certains interdits par les ayants-droits ou à l'inverse de chefs de lignée ou de notables qui vendaient le bois des *Nkunku* sans consulter la population (Nsimundele Nkondo et al., 2010). Il semblerait que les périodes de transition après le décès d'un chef de lignée aient généralement été propices à l'exploitation ou à la vente de *Nkunku*, notamment durant la période de deuil (dont les coûts sont conséquents pour la famille) et de désignation du successeur au défunt, les notables bénéficiant encore de ce privilège cherchant à en tirer profit tant que possible (Nsimundele Nkondo et al., 2010).

Les *Nkunku* sont des zones arborées protégées par le droit coutumier *Batandu*, présentant plusieurs objectifs : constituer un gîte pour le gibier, protéger les villages (contre le feu et d'éventuels ennemis), constituer une réserve de produits ligneux et de PFNL, améliorer/restaurer la fertilité des sols. On trouve trois types de *Nkunku* décrits ci-après (Nsimundele Nkondo et al., 2010; Vermeulen et al., 2011).

Le *Nkunku* de protection, par la protection d'une forêt dégradée. Le chef de village interdira pour une longue période de friche l'exploitation agricole d'une zone forestière pour en assurer sa reconstitution.

Les *Mvoka* et *Mbansa,* anciens villages et cimetières des ancêtres, sont des îlots forestiers gagnés sur la savane par la plantation d'arbres autour des habitations des villages. Ceux-ci permettaient la production de fruits et la protection contre les feux. Une fois abandonnés, ceux-ci créent des forêts protégées d'interdits coutumiers, mais exploitées pour certains produits, notamment les PFNL.

Les *Nkunku Nsalu* constitués sur la savane. La savane était cultivée et enrichie en essences forestières utiles par les agriculteurs, dans le but de créer un agrosystème local arboré, qui était protégé des feux 4 à 6 ans après l'introduction des arbres.

Les *Nkunku* étaient régulièrement enrichis en essences arborées utiles et en espèces animales (chenilles, jeune gibier et femelles gravides capturés). Traditionnellement, il semble que chaque chef de lignée était tenu d'établir un ou plusieurs *Nkunku*, afin d'assurer l'avenir de sa communauté mais également semble-t-il par prestige social, le chef de clan étant celui qui disposait du plus grand *Nkunku*.

Considérée comme utile par l'administration coloniale, la pratique du *Nkunku* a été réglementée, les chefs de lignée étant encouragés à déclarer les superficies et durées de protection à l'administration, afin de renforcer la protection de ces espaces (décret du 11 avril 1949).

Encadré 12 : Les *Nkunku*, quand la forêt gagne sur la savane

Les années 2000 (Depuis 2000) : Le passage à un système agraire entièrement savanicole

Les dernières décennies ont vu la culture dans l'écosystème forestier disparaitre ou presque, au profit d'une culture en savane qui s'étend et devient de plus en plus intensive : passage à deux cycles de manioc consécutifs, réduction du temps des cycles de manioc par changement de variétés, intensification en travail (+25 à 30 % de temps de travail par cycle de manioc entre 2014 et 2024 d'après Péroches (2014) et Le Bars (2024), principalement par une augmentation du travail du sol et l'ajout d'un troisième sarclage), réduction des temps de friche, forte pression locative.

Les plantations agroforestières d'*Acacia spp.* se sont ancrées discrètement dans le paysage (arbres dans les villages, arbres isolés, bosquets, haies et plantations) (Figure 31), l'espèce ayant été promue par plusieurs projets de développement depuis la fin de la décennie 2000 (Petrucci et al., 2013; Proces et al., 2017). Comme l'a montré l'étude de suivi évaluation et les enquêtes aléatoires, un nombre non-négligeable d'agriculteurs ont déjà réalisé au moins une fois de petites plantations (34 % des ménages des villages non-bénéficiaires de projets et 60,7 % dans les villages bénéficiaires). De nombreuses brûlent, mais un intérêt pour la ressource arborée semble se présenter, la recherche de bois de feu pour la cuisine au village devenant elle-même difficile.



Figure 31 : Meule de charbon de bois d'acacia en cours de montage (premier plan) et bosquets d'acacias (second plan) sur le territoire de la lignée Mbenza - Village de Kingunda (Photo : Péroches, 2023)

4.4.3. Les systèmes de cultures pratiqués

Au total, ce sont 11 systèmes de culture qui ont été rencontrés. Les systèmes de base sont centrés sur :

- Le manioc associé à des cultures à cycle court (arachide et maïs principalement), dont les variations concernent les temps de friche appliqués. Par la suite on parlera donc de systèmes de culture manioc à rotation courte (2 cycles de manioc de 18 mois en moyenne, 1 à 3 ans de friche) ou longue (2 cycles de manioc de 18 mois en moyenne, 4 à 6 ans de friche). La friche peut être avec des plantations d'*Acacia spp.* ou non. Un cas de production de manioc sans friche a été identifié et sera présenté ;
- La production maraîchère de saison sèche dans les bas-fonds ;

- De petits vergers sont également rencontrés. Ils incluent généralement plusieurs types de fruitiers (avocats, safouts, mangues, agrumes).

Les six systèmes de culture principaux ont été décrits dans le détail et ont permis de déterminer, sur la base d'une modélisation empirique des systèmes de production, leurs performances économiques. En complément, des systèmes de cultures plus rares ont été succinctement décrits mais n'ont pas fait l'objet de quantification (Annexe 5.1.3).

En comparant les quatre systèmes de cultures pratiqués basés sur la culture du manioc, on constate que plus les temps de friche sont courts, plus la productivité de la terre est importante (Annexe 5.1.3). Il semblerait donc que des temps de friche plus courts aient un impact modéré sur la valeur ajoutée produite chaque année au regard de la durée du cycle. Néanmoins, le rendement annuel semblant décroissant, une production sur un cycle long donne plus de marge de manœuvre à celui qui la produit, que celui appliquant un cycle court. Cela reste néanmoins une tendance globale, une grande variabilité existant dans la productivité de manioc, pour l'ensemble des systèmes de cultures décrits (Le Bars, 2024).

La valorisation du travail est moindre pour les systèmes aux friches plus courtes, ce qui s'explique par une augmentation du temps de travail (travail du sol et sarclage) et un moindre rendement des cycles de culture dans les systèmes avec les temps de friche les plus courts. L'apport économique issu de la production de bois ou de charbon de bois du système de culture intégrant l'*Acacia spp.* ne compense pas le temps de friche supplémentaire demandé par l'introduction des ligneux dans le cycle.

4.4.4. Les modalités d'accès au foncier, principal facteur de différenciation des systèmes de production

Les modalités d'accès au foncier sont les principaux facteurs de la différenciation des systèmes de production. Comme pour la RBL et sa périphérie (Cf. 3.4.4), droit positif et règles issues du droit coutumier *Batandu* s'entremêlent. Les niveaux d'accès au foncier qui en découlent sont similaires, excepté les accès liés à l'aire protégée, ici absents :

- Les ayants-droits suivant le droit coutumier *Batandu*, d'ordre matrilinéaire (SP1, quelques SP2, des jeunes n'ayant pas encore leur héritage définitif) ;
- Les ayants-droits qui ont hérité de leur père et non de leurs oncles maternels, cas de plus en plus fréquent depuis une à deux décennies (SP2) ;
- Les ménages des hommes ayant quitté le village pour la ville puis revenus dans un deuxième temps ont également un accès restreint au foncier en comparaison de ceux restés en zone rurale, quand bien-même leur statut social peut être élevé. A leur retour, leurs oncles, frères ou cousins selon les cas, leur ont transmis des droits sur des parcelles, mais en nombre limité par rapport à une transmission habituelle par les oncles maternels (SP2) ;
- Les allochtones propriétaires suivant le droit positif (SP4) ;
- Les allochtones louant des terres aux ayants-droits (SP3).

4.4.5. Typologie des systèmes de production rencontrés

De ces éléments, a été établie une typologie des systèmes de production rencontrés, issue de la variabilité des situations d'accès au foncier (Tableau 18).

Tableau 18 : Présentation synthétique des systèmes de production archétypiques mis en œuvre par les différents exploitants en fonction de leur origine sociale dans la périphérie de Kisantu

Types obtenus	Origine sociale et éléments généraux	Accès au foncier	Main d'œuvre	Capital	Système de culture
SP1 – Grands ayants-droits	Ces agriculteurs font partie des chefs de lignée, de famille ou des notables. Ils sont souvent assez âgés (>40 ans). Ils ont obtenu leurs terres par le droit coutumier et administrent une partie du terroir de leur village (directement ou indirectement selon leur niveau de notabilité).	Généralement entre 5 à 15 ha (jusqu'à 25-30 ha) en possession (coutumière) dont une partie mise en location	Recours régulier à la main d'œuvre journalière	Moyen	Manioc en association (0,75 à 1,5 ha). Temps de friche généralement de 3 à 5 ans. En cas de boisements, ils les sortent généralement de la rotation quelques années. Disposent généralement d'un jardin maraîcher et de fruitiers. Jusqu'à plus de 100. Parcelles en location 2 à 4 ha Friches 2 à 8 ha, dont parfois un ou plusieurs boisements d'acacia.
SP2 – Petits ayants-droits	Ces agriculteurs ont obtenu leurs terres par le droit coutumier. S'ils sont jeunes, ils peuvent espérer dans certains cas augmenter leur superficie par héritage des oncles. Pour les autres (ex-citadins ou héritage par le père), leur accès au foncier est bloqué.	Généralement 1 à 4 ha en possession (coutumière). Ont parfois besoin de louer des parcelles pour avoir un temps de friche suffisant.	Presque uniquement la main d'œuvre familiale	Faible	Manioc en association (0,25 à 1 ha). Temps de friche de 1 à 3 ans. Friches 0,75 à 3 ha. Une minorité dispose d'un jardin maraîcher. Ont généralement quelques fruitiers. Au maximum quelques dizaines.
SP3 – Allochtones « locataires »	Ces agriculteurs ont obtenu leurs terres par des ayants-droits à qui ils donnent ou non des rétributions selon les cas.	Généralement uniquement la surface cultivée	Vendent parfois leur force de travail	Faible	Manioc en association (0,25 à 0,5 ha), location sur deux cycles. Temps de friche géré par le propriétaire de la parcelle
SP4 – Allochtones concessionnaires	Ces agriculteurs ont acheté des terres à un chef de famille ou de lignée. Ils cadastrent généralement leur concession. Ils ont presque toujours un revenu extérieur ou bien ont eu un revenu extérieur avant, permettant notamment d'avoir recours à de la main d'œuvre	De quelques hectares à plus de 100 ha	Recours important à systématique à la main d'œuvre journalière voir existence d'employés permanents	Moyen à important	Variable en fonction des situations. Généralement des surfaces assez importantes de manioc et des boisements d'acacias. Parfois aucune valorisation. Ce type de SP ne sera pas modélisé car il n'a pas pu être étudié suffisamment dans le détail

4.4.6. Importance du travail dans le fonctionnement des systèmes de production

Les systèmes manioc sont clé dans la zone, car cette culture est la première consommée et le potentiel de vente pour Kinshasa y est très important. Comme dans le cas de Luki, la productivité par unité de surface et par an des systèmes à rotation courtes et longues est proche (Figure 33). De ce fait, la productivité par cycle de manioc est presque deux fois plus importante dans les systèmes à rotation longue (avec ou sans *Acacia spp.*). Ainsi, la capacité à mettre en œuvre un système a rotation longue a un fort impact sur le travail au sein des systèmes de production.

Les grands-ayants droits disposent d'une réserve foncière permettant des temps de friche généralement supérieurs. Ils peuvent donc mettre en place des systèmes de culture plus performant par unité de travail alors même qu'ils ont également des revenus issus de la location de terres (Annexe 5.1.1). Ils ont ainsi des capacités de trésorerie suffisante pour mobiliser de la main d'œuvre journalière (notamment pour les sarclages). Ils peuvent également se permettre d'investir du temps dans le maraîchage en contre-saison et d'immobiliser du foncier avec des superficies d'*Acacia spp.* et de vergers.

Les petits ayants-droits et les allochtones locataires vont quant à eux, généralement concentrer leur force de travail sur leurs parcelles de manioc à cycle court, demandant une surcharge de travail conséquente (notamment un temps de sarclage et de travail du sol supplémentaire) (Figure 32). Leur capacité à investir du temps ou des moyens dans des techniques agroforestières semble donc limitée, d'autant que l'intégration d'*Acacia spp.* entre les lignes de manioc, là où sont présentes les cultures associées, est une prise de risque au regard de l'importance de ces cultures dans les revenus (Figure 35) (Le Bars, 2024).



Figure 32 : Parcelle plantée en *Acacia spp.* en périphérie de Kisantu. Le travail de billonnage manuel nécessite un temps de travail conséquent (Photo : Péroches, 2023)

4.4.7. Mise en perspective des projets *Makala* et PIF grâce à l'analyse de système agraire

Dans cette dernière sous-partie du cas d'étude, nous chercherons à questionner les projets *Makala* et PIF au regard des dynamiques étudiées à l'aide du diagnostic de système agraire.

La difficulté d'appréhension de la diversité de systèmes de production

Les bénéficiaires de projets sont très majoritairement de grands ayants-droits, alors que ceux-ci sont minoritaires dans la population (Tableau 19). La répartition en systèmes de production des populations des villages bénéficiaires et non-bénéficiaires diffèrent significativement (*P-value* = 1.581e-06), avec une plus grande proportion d'ayants-droits *Batandu* dans les villages bénéficiaires et une plus grande proportion de locataires dans les villages non-bénéficiaires. L'attrait pour l'intervention et/ou le choix des porteurs de projet a favorisé la plus grande présence d'ayants-droits.

La répartition des bénéficiaires dans les systèmes de production diffère significativement de la structure globale de la population des villages bénéficiaires (*P-value* = 9.914e-05). Cet appui des projets, largement différencié entre les types de systèmes de production, montre que ces projets de RF sont loin de répondre aux problématiques de l'ensemble de la diversité d'agriculteurs de la zone. Le système de production le plus appuyé étant celui disposant du meilleur capital foncier et de la majorité du pouvoir local. Les agriculteurs les plus vulnérables semblent être globalement restés à la marge de l'initiative, notamment les locataires. On peut d'ailleurs souligner que la proposition de plantations d'arbres, dans des villages ou 20 à 50 % des agriculteurs[27] sont des locataires peut présenter un risque d'exclusion de l'accès à la terre pour des populations précaires. Les propos d'un chef de village, illustrent ce risque :

« *En tant que chef, si j'ai des jachères je ne peux pas refuser la terre à mes frères. Quand il y'a des acacias, c'est occupé, alors je peux refuser de donner la terre* »
(ENT – KIS23 – 16)

Tableau 19 : Répartition des types de systèmes de production parmi différentes populations étudiées en périphérie de Kisantu

Type d'enquêté	Grands ayants-droits		Petits ayants-droits		Allochtones locataires		Allochtones concessionnaires		Associations	
	Nombre	Proportion (en %)	Nb	%	Nb	%	Nb	%	Nb	%
Aléatoirement dans un village bénéficiaire de projet	45	30,0	70	46,7	29	19,3	6	4,0	X	0,0
Aléatoirement dans un village non bénéficiaire de projet	14	14,0	29	29,0	47	47,0	10	10,0	X	0,0
Bénéficiaire issu des listes de suivi-évaluation	40	58,1	25	31,1	4	4,1	3	4,1	2	2,7

27 Au minimum puisque les enquêtes aléatoires concernent les résidents des villages uniquement

L'adéquation des pratiques aux systèmes de production et aux systèmes de culture

Les temps de rotation proposés par les projets sont difficilement applicables pour la majorité des agriculteurs de la zone d'étude, qui appliquent des rotations présentant des temps de friche de 2 à 4 ans maximum. On constate d'ailleurs une stratégie d'exploitation des plantations relativement rapide 6,4 +/- 1,9 ans). Ce qui a probablement un impact négatif sur la régénération qui est bien souvent faible ou très dispersée. Certains bénéficiaires préfèrent replanter que gérer une régénération aléatoire, qui de plus pourrait entraver la confection des billons, essentiels pour pallier la probable baisse de fertilité des sols dans la zone.

Un intérêt économique en question

Les Figure 33 et Figure 34 montrent que lorsque l'on ramène la valeur ajoutée à l'année ou au jour de travail, le système de culture basé sur l'acacia ne valorise pas la terre et le travail aussi bien que les systèmes manioc à rotation plus courte. Les données présentées dans ces figures valorisent les *Acacia spp.* par la production de charbon. Pour les producteurs d'*Acacia spp.* proches de Kisantu ou d'axes carrossables, la vente sur pied est bien souvent plus intéressante car elle nécessite aucun travail alors que la carbonisation nécessite environ 4 Hj/sac (Dubiez et al., 2021). Or, ce travail de carbonisation, très pénible, est très majoritairement réalisé par des travailleurs journaliers, des jeunes hommes, dont le coût n'est pas compensé par le prix de vente du charbon de bois.
{Citation}
Si l'apport financier issu des produits ligneux est présenté comme important dans la littérature (Bisiaux et al., 2009; Péroches, 2014; Proces et al., 2017), la réalité mesurée grâce aux inventaires forestiers et remise en lien avec les enquêtes du diagnostic agraire et au regard des systèmes de culture permet de voir que la production de bois ne compense pas le temps de friche supplémentaire, tout du moins à court terme. A noter que l'augmentation des rendements de manioc décrite dans le cas idéal de Mampu (Bisiaux et al., 2009), ne se vérifie pas au Kongo Central, sans pour autant l'infirmer en raison de l'importante variabilité de la production de manioc (Le Bars, 2024). Le bénéfice à moyen-long terme de l'impact des *Acacia spp.* sur les rendements agricoles et la qualité des sols par un apport d'azote reste sujet à discussion en raison de la création d'un déficit en phosphore et d'une acidification des sols (Dubiez et al., 2018).

Dans le cadre de la présente étude, 16 parcelles ont été étudiées dans le détail, afin de connaître avec une plus grande précision la place du charbon de bois en comparaison des autres cultures du cycle agroforestier (Figure 35). On constate, au-delà d'une très forte variabilité de la valeur ajoutée produite, que la production de bois-énergie est très secondaire au regard des productions alimentaires, pour l'ensemble des parcelles suivies, et notamment le manioc. La forte variabilité constatée s'explique par plusieurs paramètres : période d'emblavement, qualité des boutures, effort de sarclage réalisé, densité des cultures associées, etc.

Les systèmes à rotation longue et basé sur l'*Acacia spp.* présentent néanmoins l'intérêt de nécessiter moins de travail par unité de surface et par cycle (Annexe 5.1.3). De plus, s'ils immobilisent une partie de la production (les ligneux) pendant plusieurs années, ils sont aussi un moyen d'épargne et de libération rapide d'argent liquide pour les planteurs. Ainsi, des grands-ayants droits auront bien plus de capacité et d'intérêt à privilégier des rotations longues que des petits-ayants droits. Pour les systèmes à *Acacia spp.*, l'année de la coupe leur permettra ainsi de bénéficier de meilleurs revenus. Un hectare d'*Acacia spp.* vendu à 6 ans peut rapporter en moyenne 800 USD soit environ 1/3 tiers du revenu annuel moyen d'un grand ayant-droit, ou l'équivalent du revenu annuel moyen d'un petit ayant-droit (Annexe 5.1.1).

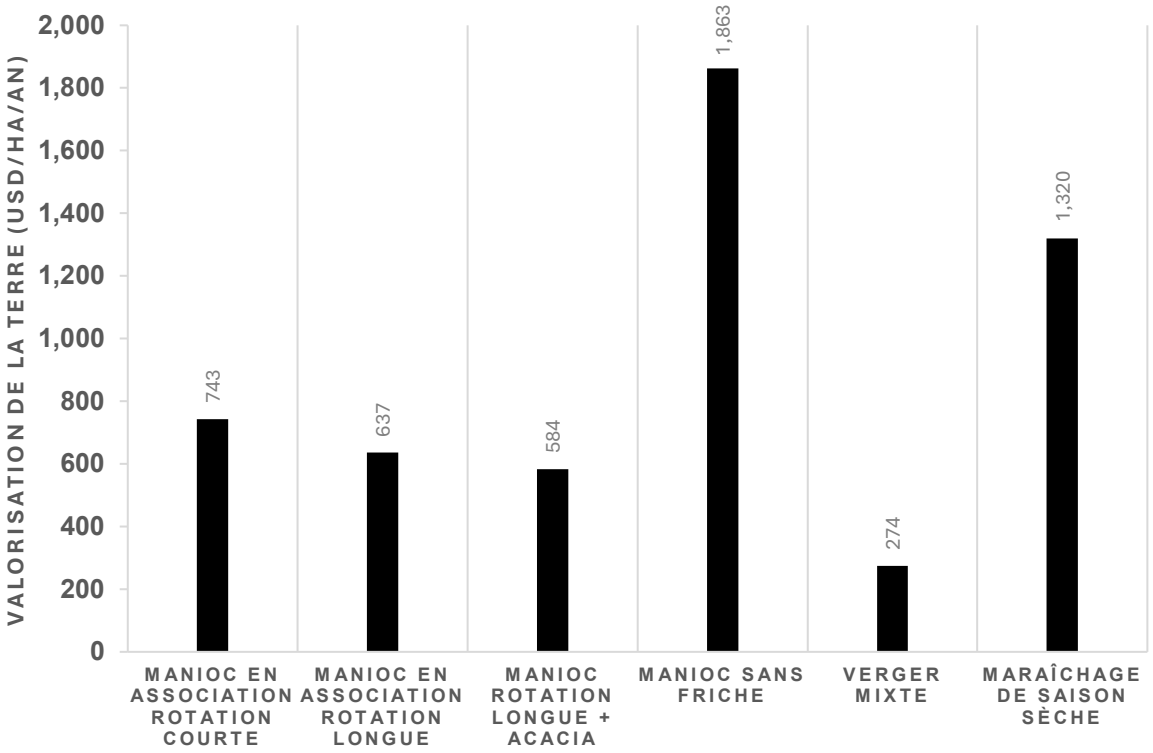


Figure 33 : Valorisation de la terre (en USD/ha/an) des différents systèmes de culture à Kisantu

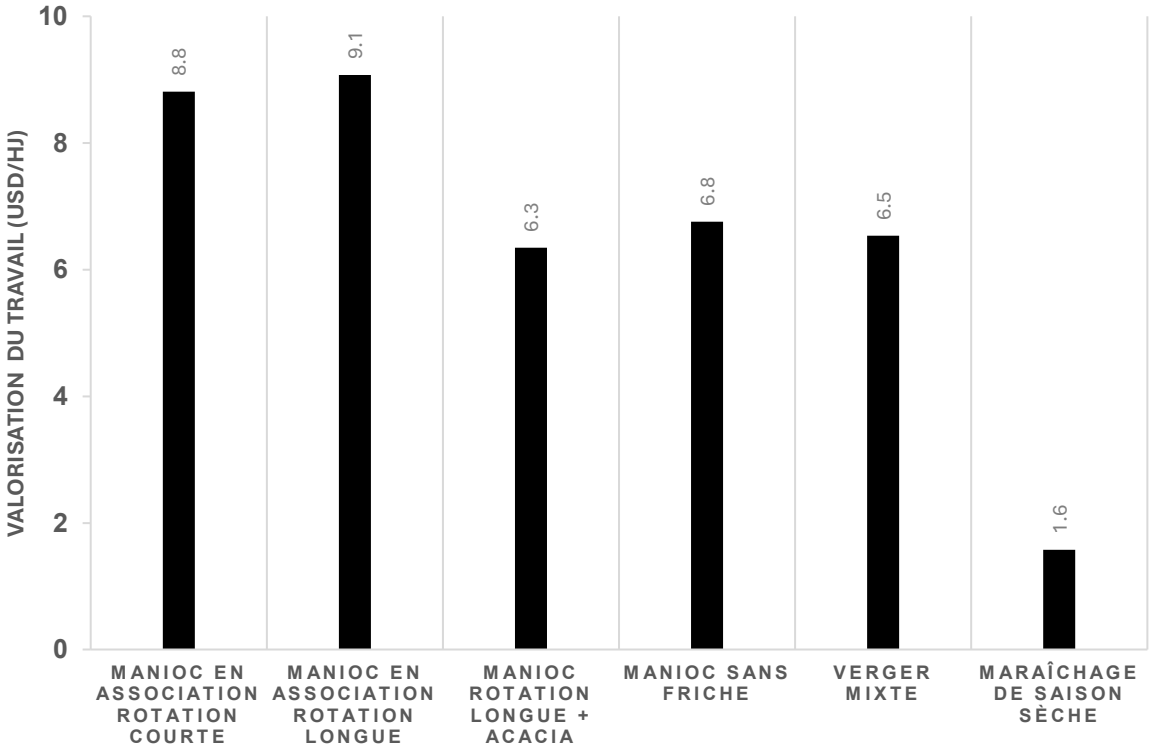


Figure 34 : Valorisation de la journée de travail (en USD/Hj) des différents systèmes de culture à Kisantu

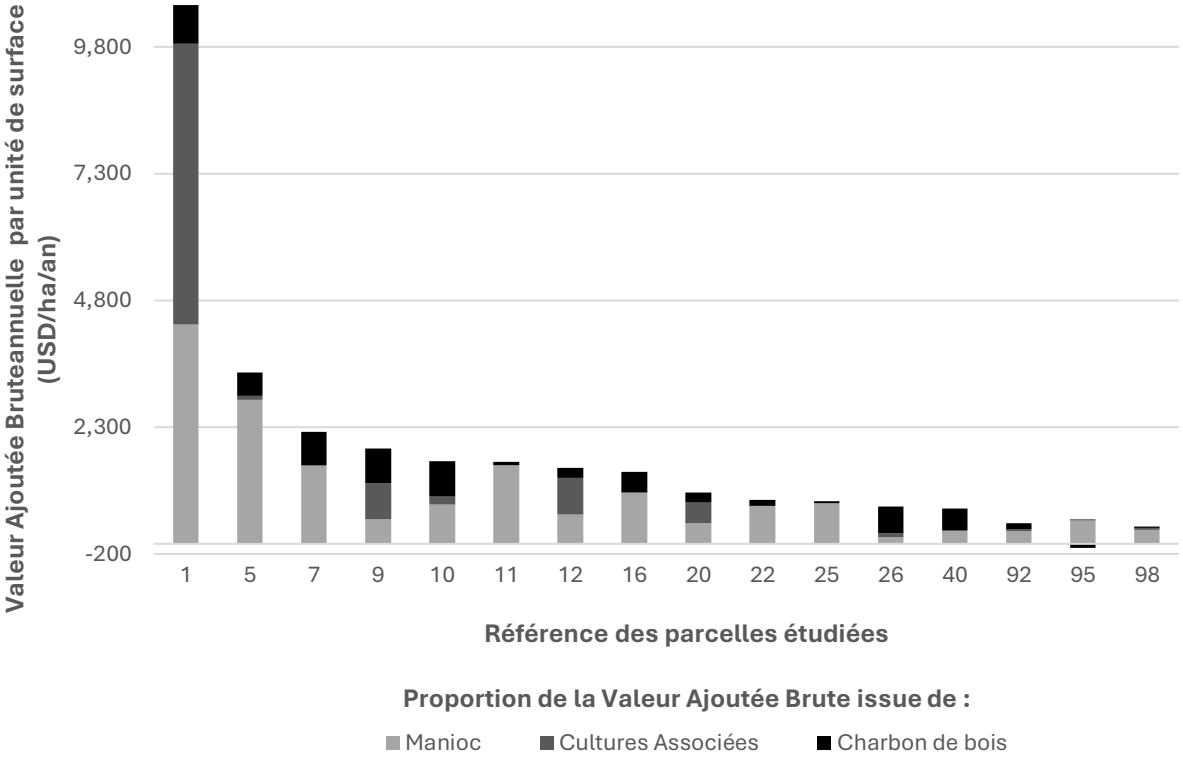


Figure 35 : Répartition de la valeur ajoutée brute produite annuellement par unité de surface (en USD/ha/an) dans le système de culture intégrant l'*Acacia spp.* (D'après les données de Le Bars, 2024)

L'intérêt du système pour les agriculteurs est donc à chercher ailleurs que sur les seuls aspects économiques (et notamment à la valeur ajoutée ramenée à l'unité de surface et à l'année ou au jour de travail). La production d'*Acacia spp.* répond à d'autres besoins, que plusieurs propos d'agriculteurs collectés durant cette thèse permettent d'illustrer :

L'existence d'un capital sur pied :

« *Cette année j'ai coupé les acacias plus tôt que d'habitude car j'avais besoin d'argent* »
(ENT – KIS23 – 3)

« *J'ai coupé ma plantation qui datait du projet Makala cette année, voici les sacs produits, car en tant que chef de famille, je dois financer le deuil de ma sœur à Kinshasa* »
(ENT – KIS23 – 41)

« *Je coupe les acacias entre 6 et 9 ans cela dépend. Quand j'ai un besoin je peux appeler des travailleurs et vendre une partie en charbon. Je peux aussi exploiter la même parcelle d'acacia petit à petit durant plusieurs années* »
(ENT – KIS23 – 37)

La diversification des revenus, notamment pendant la durée de friche :

« *Ce sont les parcelles de mes femmes. Elles s'en occupent et choisissent comment les cultiver et les entretenir. Moi j'ai juste des acacias dessus. Quand je vends le charbon c'est pour moi. Quand elles vendent le manioc c'est pour elles* »
(ENT – KIS23 – 5)

« *Je produis des perches avec la régénération, ça fait des revenus chaque année. Et à la défriche, je vends le bois, comme c'est en août-septembre, ça aide pour payer le minerval*[28] *des enfants* »
(ENT – KIS23 – 9)

Le marquage foncier, notamment pour les grands ayants-droits, qui veulent limiter le prêt ou la location de parcelles (Cf. 0).

Malgré la reproduction du système, un impact global limité

Dans la région de Kisantu, plusieurs initiatives autour de la promotion de l'*Acacia spp.* se succèdent depuis 15 ans. Aujourd'hui, les *Acacia spp.* sont présents dans le paysage (Figure 22 ; Figure 30 ; Figure 31 ; Figure 32) et plantés dans l'ensemble des villages visités, y compris ceux n'ayant pas bénéficié de l'appui de projets. Néanmoins, les tentatives de réintroduction d'essences locales ont échoué (Péroches et al., 2019) et la zone produit beaucoup moins de produits ligneux aujourd'hui qu'il y'a 10 à 15 ans (Dubiez et al., 2021; Schure et al., 2011). Les projets mises en œuvre n'ont donc pas été en mesure d'inverser la tendance en termes de diminution de la biodiversité et de la superficie boisée.

Lorsque l'on se centre sur la diffusion du modèle de plantation dit « Mampu », on constate une certaine reproduction du système. Le système a été adapté par les agriculteurs, qui, excepté quelques rares chefs coutumiers ou concessionnaires disposant de grandes superficies, vont disposer d'une à deux plantations au maximum dans leur assolement, mais ne vont pas l'introduire de manière systématique dans leur rotation agricole, comme le système Mampu théorique le propose (Encadré 7). En d'autres termes, le système de culture agroforestier intégrant l'*Acacia spp.* ne remplace pas les systèmes de culture de manioc habituellement pratiqués. L'*Acacia spp.* rentre dans une stratégie de diversification des productions et rend des services complémentaires aux productions agricoles, mais ne semble pas en mesure d'inverser une tendance de dégradation forestière à large échelle.

5. Discussion de l'intérêt de la méthode testée, dite « évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières »

Les deux cas d'étude de ce chapitre, situés au Kongo Central, offraient un recul de 10 à 15 ans sur des initiatives de diffusion de déclinaisons du « système Mampu ». Pour les étudier, une démarche originale, appliquant une démarche de suivi-évaluation « classique » suivie d'une mise en questionnement de ses résultats par une analyse cartographique de l'évolution de la couverture du sol et par un travail de terrain inspiré des travaux de l'agriculture comparée a été réalisée. Les résultats obtenus questionnent les projets de restauration forestière étudiés ainsi que de la démarche réellement appliquée sur le terrain.

5.1. Des incohérences entre les lectures à l'échelle des plantations, du projet et de la zone d'étude…

Dans un premier temps, la démarche initialement appliquée de suivi-évaluation a permis d'établir des constats centrés sur le projet, qui variaient selon les deux cas d'étude :

- En périphérie de la RBL, le bilan est clairement négatif, puisque les superficies initialement plantées ont disparu à 86 % et qu'aucun bénéficiaire n'a reproduit le système promu ;
- En périphérie de Kisantu, l'équivalent de près de 60 % des superficies plantées sont toujours présentes chez les bénéficiaires. A quelques exceptions près, ces plantations sont issues de régénération ou de nouvelles plantations réalisées sans appuis extérieurs, montrant

28 Frais scolaires

l'existence d'une certaine diffusion de l'*Acacia spp.*. Il existe donc, au-delà des projets, une dynamique globale de plantations, moindre que dans les zones d'intervention néanmoins. La démarche appliquée ne permet pas de déterminer si les interventions en sont responsables, ou si elles ont au contraire accompagné une dynamique endogène.

Ces constats, qui semblent pencher vers un échec des initiatives du WWF en périphérie de la RBL et un succès relatif des initiatives *Makala* et PIF en périphérie de Kisantu, sont cependant contrebalancés par l'analyse des images satellites. En effet, dans les deux situations, on constate une dégradation de la couverture arborée, sans montrer d'inflexion qui aurait pu être liée aux initiatives de restauration forestière.

L'outil cartographique tel que mobilisé présente bien évidement des limites de précision, notamment pour ce qui est de l'identification des friches ou de l'identification de plantations de quelques centaines à milliers de mètres carrés. Il permet néanmoins, en montrant une densification des complexes ruraux des deux zones d'étude, de souligner l'existence d'une dynamique d'augmentation de la pression anthropique sur les systèmes agraires.

La mobilisation d'un outil permettant de varier les échelles d'analyse entre la parcelle, l'exploitation agricole, un ensemble d'exploitations rassemblées par le projet et le territoire d'intervention du projet semble néanmoins se justifier afin de mieux comprendre les résultats obtenus dans ces deux premières phases.

5.2. …que la démarche pluridisciplinaire proposée peut permettre d'expliquer

5.2.1. Du diagnostic de système agraire à une « approche agroforestière et foncière » des zones d'intervention de projets

Si l'ambition initiale de la démarche méthodologique appliquée était de réaliser un diagnostic de système agraire, le large focus réalisé sur la compréhension des faisceaux de droits sur le foncier et les arbres n'a pas conduit à une étude complète des systèmes agraires, tel qu'un chercheur issu de l'agriculture comparée aurait pu le faire. L'entrée par le projet ne correspond pas forcément à la petite région agricole telle que l'agriculture comparée la définit. A titre d'exemple, la périphérie de Kisantu très fortement impactée par des populations urbaines très mobiles a rendu complexe l'étude par l'approche des système agraires dans les temps de terrain impartis et entrecoupés de longues absences du terrain.

Finalement, en complément de l'évaluation de projet « classique », c'est une démarche intégrée empruntant à plusieurs disciplines qui a été appliquée sur le terrain, cherchant à comprendre les choix des acteurs locaux, notamment autour des arbres, du foncier et des pratiques agricoles. Cette démarche a notamment mobilisé des éléments méthodologiques de l'étude des droits fonciers (Colin, Lavigne Delville, & Léonard, 2022) et a emprunté des éléments d'étude des caractéristiques technico-économiques des systèmes de culture et de production (Ferraton & Touzard, 2009).

5.2.2. Éléments explicatifs des réalisations des projets étudiés

La démarche appliquée a l'avantage d'avoir livré des informations plus diverses que celles issues des évaluations classiques, tout en apportant des informations sur les choix des agriculteurs.

L'analyse du paysage initialement conduite dans chaque zone d'étude permet de visualiser l'impact des plantations sur le milieu cultivé et/ou les forêts, et éventuellement de procéder à l'émission de premières hypothèses sur l'adéquation des pratiques à l'état du milieu cultivé. Ainsi, il a été possible de constater qu'en périphérie de la RBL, où les friches forestières sont encore présentes, la mise en

culture de la savane est exceptionnelle, au contraire de la périphérie de Kisantu où l'agriculture est savanicole et le paysage largement herbacé. Cette analyse a également confirmé la présence plus importante des *Acacia spp.* en périphérie de Kisantu, sous forme majoritaire de « bosquets », qu'en périphérie de la RBL.

La phase d'enquêtes historiques a permis de mettre en lumière le fait qu'en périphérie de la RBL, l'agriculture est privilégiée dans les friches forestières, car la forêt est considérée comme plus fertile et facile à travailler que la savane. De ce processus de valorisation prioritaire des terres forestières, ressort une distribution des droits sur le foncier qui diverge. Si les droits sur les friches forestières sont distribués à l'échelle du ménage, les droits sur les savanes sont entre les mains des chefs de lignée, donnant un premier facteur explicatif de la difficulté à répliquer des plantations pour une partie des planteurs (Tableau 20). Ce constat avait déjà été établi sur le plateau Batéké, avec des outils similaires (Reyniers, 2019). A l'inverse, en périphérie de Kisantu, où l'essentiel du territoire est savanicole, les droits sur le foncier en savane sont à l'échelle des ménages et offrent un contexte pouvant faciliter la plantation. L'étude des dynamiques en cours montre également en périphérie de Kisantu un intérêt plus important pour la plantation de ligneux, ne serait-ce que pour l'alimentation des ménages ruraux en bois de feu ou en perches pour la construction, la région étant en déficit de produits ligneux.

Tableau 20 : Niveau d'appropriation des droits sur le foncier

Cas d'étude	Zones agroécologiques	Niveau d'appropriation des droits d'accès, prélèvement, gestion et exclusion pour l'agriculture[29]
Périphérie de la RBL	**Villages (Maisons et jardins de case)**	Ménage
	Bas-fonds	Ménage
	Savanes	Lignage (tutelle du chef)
	Champs en culture et friches forestières	Ménage
	Forêts secondaires ou « primaires »	Lignage (tutelle du chef) avec des zones pré-identifier par ménages
Périphérie de Kisantu	**Villages (Maisons et jardins de case)**	Ménage
	Bas-fonds	Ménage
	Galeries forestières	Ménage
	Champs en cultures et friches savanicoles (voir dans de rares cas forestières)	Ménage
	Anciens villages	Lignage (tutelle du chef)
	Plantations d'acacias	Ménage

Les phases d'entretiens historiques permettent également d'identifier quelques éléments de dynamique globale, tel que la demande importante des marchés urbains et l'importante migration (permanente ou quotidienne) des zones urbaines vers les zones rurales de ménages à la recherche de revenus. Ces éléments sont extrêmement forts et paraissent impossible à contrer avec des projets de restauration forestière, qui ne répondent pas aux besoins de la majorité des types d'agriculteurs.

29 Les droits d'aliénation sont pour l'ensemble du terroir du ressort du Chef de Lignée

Ceux-ci recherchent des revenus produits à court terme sur des terres en faire valoir-indirect, pour lesquels les droits dont ils disposent sont réduits à une utilisation de la terre pour deux cycles de manioc au maximum.

L'analyse des différents systèmes de production et des systèmes techniques qu'ils mettent en place a permis de donner des éléments compréhensifs de la réception des initiatives de restauration forestière par les populations visées :

- En périphérie de la RBL, les superficies plantées représentent des superficies complémentaires mais largement supérieures aux surfaces des champs réalisés par les bénéficiaires sur les friches forestières, en parallèle de l'initiative. L'entretien des plantations et leur potentielle réplication, devient complexe en termes de travail, voire impossible à assumer au vu des revenus estimés des bénéficiaires de la zone. Cela permet également de mesurer, que sur 10 ans, chaque ménage bénéficiaire aura défriché plus de superficies forestières qu'il n'aura afforesté de superficies en savane grâce aux *Acacia spp.* (dont la majorité aura brûlée).
- En périphérie de Kisantu, les plantations de petites tailles sont installées dans les parcelles habituellement cultivées par les bénéficiaires, ce qui favorise leur entretien et leur reproduction. Néanmoins, les temps de friches habituellement pratiqués (majoritairement de 2 ans, 4 ans maximum et en diminution depuis 10 ans) (Le Bars, 2024; Péroches, 2014), rendent difficile, excepté pour quelques grands ayants-droits coutumiers, la plantation chaque année. On constate chez la majorité des bénéficiaires la conservation d'une ou deux plantations au maximum, en complément du système de culture orienté vers le manioc, qu'il soit en rotation longue ou courte ;
- Dans les deux cas d'étude, on constate la place majoritaire par rapport à leur poids relatif dans la population de quelques systèmes de production dans les initiatives de restauration foncière, car ils disposent de droits fonciers plus importants en quantité et de sécurité. C'est le cas des chefs et notables, et de ménages d'hommes âgés., Une large part de la population est exclue des initiatives, notamment les ménages disposant de terres en faire valoir indirect. Ces ménages représentent pourtant une part importante des superficies cultivées en périphérie de Kisantu, la reproduction des plantations constatée du système par les bénéficiaires ne permet pas d'infléchir la courbe de disparition de la ressource ligneuse à l'échelle du paysage. De plus, il n'est pas exclu que des projets appuyant une minorité des membres d'une communauté, ne soit pas source de tensions au sein de celles-ci.

Un regard technico-économique sur les initiatives de restauration forestière a permis de constater, sur les deux cas d'étude, que les systèmes promus ne présentaient pas de meilleures performances que les systèmes de cultures actuellement pratiqués, et ce pour la majorité des agriculteurs. Les plus grands propriétaires fonciers (au sens coutumier du terme comme au sens du droit positif) vont y trouver un intérêt plus important que les petits, plus contraint par la disponibilité en travail de leurs ménages. Cette mise en perspective des données économiques avec les systèmes en place n'est peu, voire pas, abordé dans les suivis-évaluations existants. Pourtant, c'est un facteur explicatif de la diffusion relativement faible du système promu par les initiatives de restauration forestière.

L'étude des systèmes techniques des bénéficiaires, couplée aux données d'inventaires forestiers, qui caractérisent finement l'état des plantations, a permis de montrer l'existence d'adaptation des itinéraires techniques promus et de cerner les avantages qu'ils peuvent apporter : (i) la plantation d'*Acacia spp.* est bien souvent un ajout aux systèmes techniques habituels, dont l'objectif pour l'agriculteur est de se construire un capital sur pied rapidement mobilisable, (ii) la collecte de bois progressive ou l'introduction de pratiques apicoles dans certaines plantations dans la périphérie de la RBL permettent d'en tirer des revenus plus réguliers qu'une exploitation unique à 8 ou 10 ans.

La plantation d'arbres entre donc finalement dans une logique paysanne de diversification des revenus et de capitalisation, mais n'est pas une source d'augmentation directe des revenus comme promis et espérés par les initiatives de restauration forestière et les bailleurs de fonds.

Conclusion

La combinaison de démarches appliquée permet d'élargir le processus évaluatif, des arbres vers le territoire, au travers de l'échelle du système agraire, afin de questionner plus largement les effets potentiels des projets de restauration forestière sur les populations locales.

L'étude conduite confirme, au-delà de l'échelle projet, que les deux zones étudiées sont soumises à un processus de densification démographique (OCHA, 2025) qui participe fortement à l'extension du complexe rural. Dans ce contexte, malgré la proposition d'un itinéraire technique pouvant présenter des avantages (croissance rapide des arbres, proximité avec des systèmes de culture connus et appliqués dans la région, bois apprécié pour la carbonisation) les systèmes promus ne répondent que partiellement aux besoins des bénéficiaires potentiels, et généralement à une minorité d'entre eux, ceux disposant d'un accès privilégié au foncier. Ainsi, l'itinéraire technique promu n'est pas en mesure de se substituer aux systèmes qualifiés de responsables de la dégradation car ils ne présentent pas un avantage comparatif net ou n'ouvre pas à la majorité des paysans les mêmes perspectives économiques que les systèmes techniques habituellement mis en place. Les systèmes promus sont donc amenés à n'être que secondaires.

Si la démarche appliquée présente un intérêt, les deux cas d'étude présentés ont été étudiés plus de 10 ans après la plantation des arbres. Ainsi, nous pouvons nous poser la question de sa pertinence dans un contexte bien plus courant en expertise, celui d'une évaluation ex post de projet.

Le Chapitre 3 propose de remobiliser la démarche méthodologique développée dans le Chapitre 2 sur deux cas d'étude au Cameroun, pour lesquels aucune donnée n'était disponible avant le travail de thèse. Pour ces deux cas d'étude, la collecte de données a été réalisée immédiatement à la fin de l'initiative et dimensionnée par des contraintes temporelles (2,5 semaines par terrain) et économiques (déplacement d'un expert international appuyé par l'équipe du projet à évaluer avec les moyens logistiques de celui-ci) que peut fixer le contexte d'expertise.

Chapitre 3

L'évaluation *ex post* des initiatives de restauration forestière sans recul historique et en contexte d'expertise : quel apport de la démarche par l'étude des pratiques agroforestières et foncières testée au Kongo Central ?

Introduction

Le second chapitre a montré que la mobilisation d'une démarche méthodologique intégrée empruntant aux démarches de sciences sociales d'analyse *in situ* des droits autour de l'accès au foncier et aux arbres (Colin, Lavigne Delville, & Léonard, 2022) et à la démarche de diagnostic de système agraire (Cochet, 2015) en complément d'un processus évaluatif basé sur des outils d'évaluation de projets de restauration forestière classiquement mobilisés (notamment les inventaires forestiers) (Chapitre 1 – Cf. 1.3.7) a permis de questionner plus largement qu'à l'échelle de la parcelle les effets potentiels des projets de restauration forestière avec les populations locales.

Les deux cas d'étude retenus pour proposer une démarche évaluative originale présentent la spécificité d'être étudiés près de 15 ans après le démarrage des projets et près de 10 ans après leur fin. Ainsi, un recul existe afin de suivre la survie des arbres plantés, les modalités de conduite des plantations dans le temps et la reproduction du système dans le temps. De plus, si des données ont été collectées dans le cadre d'expertises sur plusieurs années, elles ont été complétées par une collecte de données durant le travail de thèse (par le doctorant et des étudiants stagiaires de niveau Master 2).

En contexte d'expertise, la plupart des évaluations sont conduites à la fin immédiate des projets, avec des ressources humaines et temporelles limitées. Dans ce troisième chapitre, nous avons donc cherché à adapter la démarche développée dans le chapitre 2 (Cf. 2) à un contexte d'expertise présentant les contraintes habituelles de l'exercice d'une évaluation *ex post* de projet, tel que généralement demandé par un bailleur de fonds (Encadré 13).

Pour ce faire, la composante 2 du projet PROFEAAC conduit par le CIRAD et le CIFOR et principalement financé par le Fonds Français pour l'Environnement Mondial (FFEM), dont les activités de terrain se sont terminées en septembre 2024, a été choisi. Deux communes du Centre et de l'Est du Cameroun ont été appuyés durant le projet et constitueront les deux études de cas de ce troisième chapitre.

Le présent chapitre décrit (i) la méthode d'évaluation concrètement appliquée, (ii) les résultats obtenus sur les deux terrains d'étude et (iii) les perspectives ouvertes par ces travaux, notamment pour sa mobilisation dans de réelles évaluations *ex post* de projets à l'avenir.

1. Test de la démarche d'évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières en fin de projet

1.1. Contraintes liées à l'évaluation *ex post* en contexte d'expertise d'une initiative de restauration forestière

L'évaluation *ex post* d'une initiative de restauration forestière correspond à la description de l'expertise suivante « *la confrontation d'un objet aux enjeux multiples aux intérêts divergents de groupes d'acteurs différents (bailleurs, porteurs de projets, bénéficiaires, administrations nationales, etc.) dans le contexte d'une commande marquée par les conceptions et les intérêts du commanditaire* » (Freyssinet, 2008) (Encadré 13).

Dans le contexte qui nous intéresse, les deux principaux acteurs encadrant l'évaluation de projet sont le bailleur de fonds et le porteur de projet. Le bailleur de fonds cherchera généralement à connaître « l'impact » de l'argent qu'il a investi et à capitaliser sur les résultats obtenus. Bien souvent, les bailleurs s'attendent à obtenir des chiffres ou des figures simples à présenter pour communiquer sur ses résultats (superficies plantées, carbone stocké, revenus générés, etc.) (Figure 36) ainsi qu'à disposer d'éléments pouvant permettre d'améliorer à terme ses interventions (Encadré 13). Le porteur de projet, espère quant à lui disposer d'un rapport qui lui permettra (i) de confirmer ses compétences et qualités de mise en œuvre du projet, (ii) d'améliorer de futures interventions et (iii) d'obtenir de nouveaux financements pour faire perdurer ses activités. Au-delà des attentes respectives des commanditaires, le temps et les moyens d'action sont contraints (Mondain Monval, 1993). Les missions de terrains sont généralement de 1 à 3 semaines, avec un accompagnement des équipes de terrain des porteurs de projets. Enfin, évaluer un projet dès sa fin immédiate est complexe dans le cadre d'une initiative de restauration forestière, puisque les arbres ne sont pas matures et que la situation « sans projet » ne fait que commencer. La durabilité de l'action est donc difficile à évaluer. C'est ce qui explique que de nombreuses initiatives ne communiquent bien souvent que sur des superficies plantées (Chapitre 1 Cf. 1.3.7).

Les évaluations de projets participent, pour les bailleurs de fonds tels que l'AFD et le FFEM, pris en exemple car financeurs du projet PROFEEAC, à remplir les objectifs suivants :

- Rendre compte de l'action menée et garantir la qualité des projets financés (redevabilité des bailleurs publics) ;
- Orienter et optimiser les actions et les décisions futures en « capitalisant » des pratiques considérées comme vertueuses ou innovantes, avec un objectif long terme de reproduction et de « passage à l'échelle » et en produisant des connaissances sur les domaines d'intervention ;
- Communiquer sur les actions réalisées ;
- Réorienter les actions en cours d'action dans le cas spécifique des évaluations à mi-parcours.

La présentation des résultats passe souvent par le cadre d'analyse proposé par le Comité d'Aide au développement (CAD) de l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) (Pertinence, efficacité, cohérence, impact, viabilité/durabilité, efficience) (OCDE, 2019). Néanmoins, les démarches méthodologiques pour collecter les données alimentant le cadre et les indicateurs renseignant les critères de l'OCDE peuvent varier en fonction de « *la spécificité de chaque projet : jeux d'acteurs, état des pratiques, bénéfices du soutien, motifs des échecs…* ».

Encadré 13 : Objectifs des évaluations indépendantes pour l'AFD[30] et le FFEM[31]

30 https://www.afd.fr/fr/les-evaluations

31 https://www.ffem.fr/fr/evaluation-et-partage-des-connaissances



Figure 36 : Capture d'écran de l'onglet de présentation d'impact du site internet de l'Initiative Internationale pour le Climat (IKI) de la coopération allemande[32]

32 https://www.international-climate-initiative.com/en/about-iki/impact-and-learning/selected-iki-impacts-2015-2023/

1.2. La composante 2 du projet PROFEAAC, deux cas d'étude au Cameroun

1.2.1. Choix des cas d'étude

Pour ce chapitre, l'enjeu était d'identifier un ou plusieurs cas d'intervention de restauration forestière se terminant en 2024, afin d'y réaliser l'étude souhaitée, au plus proche des conditions réelles. Le CIRAD et le CIFOR, qui conduisaient le projet « PROmouvoir et Formaliser l'Exploitation Artisanale du bois d'œuvre en Afrique Centrale (PROFEAAC, 2019-25) » au Cameroun, dont l'objectif principal est de participer à la gestion durable des ressources de bois d'œuvre par l'appui à la légalisation des scieurs artisanaux ainsi qu'à la restauration des forêts villageoises, ont proposé les cas des terrains de Mindourou et Dzeng où ils étaient intervenus pour réaliser des travaux de restauration forestière depuis 2021 dans le cadre de sa composante 2 (Encadré 14).

Le projet « PROmouvoir et Formaliser l'Exploitation Artisanale du bois d'œuvre en Afrique Centrale (PROFEAAC), est intervenu au Cameroun et en RDC entre 2020 et 2025. L'objectif général du projet est de réduire la dégradation des forêts du domaine rural en Afrique centrale, en formalisant et en rationalisant l'exploitation artisanale du bois. Cet objectif général se découpe en cinq composantes spécifiques d'intervention :

Composante 1 : Élaborer des méthodes à faible coût d'estimation et de suivi des impacts environnementaux (déforestation et dégradation du couvert forestier) de l'exploitation artisanale du bois sur les écosystèmes forestiers

Composante 2 : Élaborer des mesures locales de régénération et de reboisement des espèces ligneuses et d'agroforesterie

Composante 3 : Soutenir l'exploitation artisanale légale et renforcer les capacités des exploitants

Composante 4 : Valoriser l'exploitation artisanale du bois dans les stratégies de développement des entités territoriales décentralisées en assainissant la gouvernance de l'exploitation artisanale du bois

Composante 5 : Promouvoir des demandes de sciages légaux sur les marchés privés et publics.

Encadré 14 : Objectif et structure du projet PROFEAAC (FFEM, 2017)

L'objectif initial de la composante 2 du projet PROFEAAC, pourvue d'un budget d'environ 315 000 Euros (dont 180 000 Euros - 95 000 Euros par terrain camerounais - étaient directement affectés aux actions de restauration forestière sur le terrain), était de favoriser la plantation ou la régénération d'essences de bois d'œuvre. C'est cette partie spécifique du projet qui a été étudiée. De manière succincte, les activités de la composante se sont déroulées comme suit : (i) réalisation de diagnostic initiaux (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021) (2021), (ii) prise de contact avec les bénéficiaires et formations techniques (2022), (iii) plantations et suivi technique (2022-23) et (iv) suivi technique et finalisation (2024). Les dernières activités avant évaluation avaient eu lieu en septembre 2024.

La stratégie générale du projet a été de favoriser un accompagnement de proximité des agriculteurs de Mindourou et Dzeng souhaitant planter des arbres en finançant la présence permanente de deux techniciens forestiers dans les communes pendant près de 3 ans ayant pour but de former et de

suivre les bénéficiaires à la tenue de pépinière, à la reproduction végétative, à la plantation, et à l'entretien de plants. Ces techniciens suivaient également les taux de survie des arbres dans le temps.

Dès les premiers mois de mise en œuvre de la composante 2, à la suite des diagnostic initiaux réalisés par le projet (Encadré 15), la stratégie d'intervention a largement été réorientée vers les fruitiers, qui intéressaient plus particulièrement les potentiels bénéficiaires que les essences de bois d'œuvre.

L'objectif des diagnostics était d'établir une « caractérisation des contextes socio-économiques et environnementaux » des zones d'intervention. Les diagnostics se sont majoritairement basés sur des *focus group* et de la cartographie participative sur papier (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). Les principales informations collectées étaient d'ordre économiques (coûts moyens de production notamment du manioc), et concernaient l'histoire précise de quelques villages, racontée par les notables et les chefs coutumiers. La revue était générale à l'échelle de la communauté et ne cherchait pas à faire une typologie des agriculteurs et potentiels bénéficiaires (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021).

La démarche d'identification des bénéficiaires a été similaire sur l'ensemble des terrains. Des volontaires ont été identifiés sur la base de fiches de manifestation d'intérêt remises auprès des autorités des villages par l'entremise desquelles elles étaient distribuées aux personnes, membres de la communauté, qui étaient intéressées. Les volontaires devaient être établis de manière permanente dans le village, être propriétaires (au sens coutumier du terme) reconnus d'une ou plusieurs portions de terre par les autorités locales, être disponibles pour participer aux formations et soumettre les fiches individuelles de manifestation d'intérêt dument remplies et signées. Les agents du projet se tenaient disponibles pour appuyer les volontaires dans le remplissage des fiches, notamment pour ceux dont la maîtrise de l'écriture ne permettait pas le remplissage d'une fiche. Puis, sur l'ensemble des terrains, à la suite de la sélection des bénéficiaires, des réunions participatives, avec des volontaires retenus, ont été conduites dans chaque village pour définir les étapes de la restauration forestière, les périodes de mise en place de ces étapes et les rôles collectifs et individuels de chacun.

La stratégie de mise en œuvre était de former collectivement à la tenue de pépinières et que chaque participant puisse par la suite demander un don de plants à des pépiniéristes du projet et/ou conduire sa propre pépinière. Sur chaque site, un technicien du projet était sur zone pour apporter un appui technique de proximité aux bénéficiaires, mais aussi assurer la distribution de plants pour les sites du Cameroun.

Encadré 15 : La stratégie d'intervention de la composante 2 du projet PROFEAAC au Cameroun

1.2.2. La demande du projet PROFEAAC

Dans le cadre du travail de thèse, il a été demandé de réaliser une mission d'expertise par terrain d'intervention du projet (Communes de Mindourou et Dzeng), afin d'effectuer une évaluation interne au projet des résultats obtenus, précédent l'évaluation *ex post* du bailleur de fonds, qui concernera quant à elle l'ensemble des composantes et se tiendra en 2025, une fois l'ensemble des composantes clôturées.

Le responsable de la mise en œuvre de la composante 2 qualifiait les résultats obtenus de « modestes » et souhaitait, en amont de l'évaluation commanditée par le FFEM, et dans la logique des attentes de ce bailleur (Encadré 13), disposer de l'analyse des données de suivi-évaluation à communiquer au bailleur de fonds lors de l'atelier final du projet (juin 2025) accompagnée, si possible, d'éléments explicatifs des résultats obtenus sur la composante. L'idée d'appliquer une

démarche basée sur l'étude des dynamiques agraires et des règles autour du foncier et des arbres, telle que testée au Kongo Central lui semblait pertinente, celui-ci décrivant dans ses rapports « *un contexte agricole et foncier peu propice à la restauration forestière* » (Guizol *com. pers.*).

La mission proposée a donc été de réaliser une étude, basée sur la démarche proposée dans le chapitre précédent (Chapitre 2 – Cf. 2) pouvant permettre à terme, d'alimenter les échanges avec les évaluateurs externes du FFEM, et donc répondant aux grands critères d'évaluation du bailleur que sont : (i) la formalisation des pratiques promues, (ii), la production de connaissances autour des pratiques promues, (iii) l'optimisation de futures modalités d'interventions et (iv) la fourniture de résultats à communiquer dans une volonté de transparence auprès des publics concernés.

1.2.3. Présentation des terrains d'étude

Couverture du sol et dynamique paysagère

Mindourou, à l'Est du Cameroun, se situe dans une zone de forêts de transition entre les forêts semi-décidues et sempervirentes, peu dégradées (Réjou-Méchain et al., 2021). La grande majorité de la commune de Mindourou est occupée par cette forêt, une superficie de 410 000 ha sur un total de 422 500 étant intégrée dans le domaine forestier permanent sous forme de concession forestière ou d'aire protégée (Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). La dégradation forestière (moins de 2 % des surfaces forestières par an) et la déforestation (moins de 1 % par an) y sont encore limitées, et sont largement inférieures à la moyenne de la région Est (principale région forestière) du Cameroun. On note néanmoins une augmentation progressive de celles-ci depuis le début des années 2000 (Vautrin, 2024).

Dzeng, dans la région Centre du Cameroun, se situe dans une zone de forêts semi-décidues dégradées (Réjou-Méchain et al., 2021). La commune s'étend sur 98 700 ha dont 21 212 ha classés comme forêt communale depuis 2010, c'est-à-dire une zone appartenant au domaine privé de la commune et destinée à rester une forêt permanente exploitée pour le bois d'œuvre d'après un plan d'aménagement durable (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021). A Dzeng, à l'inverse de Mindourou, la dégradation forestière (20 % annuels) et la déforestation (plus de 5 % annuels) sont très marquées et bien au-dessus de la moyenne de la région Centre du Cameroun. La dynamique de dégradation est en augmentation depuis le début des années 2000 avec une forte augmentation depuis le début des années 2010 (Vautrin, 2024).

Occupation humaine

La commune de Mindourou est située à 300 km de la ville de Yaoundé. La majeure partie de cette route est goudronnée, excepté le dernier tronçon (65 km), qui est une piste forestière entretenue par la société forestière Pallisco-CIFM dont la base vie et la scierie sont localisées à Mindourou et qui doit assurer l'évacuation de son bois. Sur l'ensemble de la commune, la population était évaluée à 10 400 habitants en 2005 (BUCREP, 2005) et 18 000 habitants en 2019 (dont 3 500 bakas[33]) soit une croissance démographique de 4 % annuels. Environ un quart de la population vit à Mindourou centre, autour de la base vie et de la scierie de la société forestière Pallisco-CIFLM (Commune de Mindourou, 2019). La densité de population était de 2,46 habitants/km^2 sur l'ensemble de la commune en 2005 et de 4,26 habitants au km^2 en 2019. En 2019, en ne tenant compte que des terres accessibles à l'agriculture pour les populations locales (classées au domaine forestier non permanent, excluant donc les concessions forestières, les forêts communales et les aires protégées), on obtient une densité de population de 160 habitants/km^2. Ce chiffre est à relativiser car une partie des villages dans la partie Nord de la commune ont accès à des terres sur la commune

33 Les bakas sont souvent dénommés « pygmées ». Ce terme présentant une connotation péjorative ne sera pas utilisé dans la suite du manuscrit

d'Abong Mbang, dont la superficie réelle a été difficile à évaluer. De plus, les limites des concessions forestières ne sont pas toujours respectées et les paysans cultivent des espaces situés dans le domaine forestier permanent. Les paysans évoluent néanmoins dans un environnement contraint. A noter également qu'environ 15 % des ménages vivent uniquement du commerce et du travail salarié à la société forestière (Gillet, 2016), sans pratique de l'agriculture et d'après qu' environ 45 % des ménages n'auraient pas pour principal revenu l'agriculture (Feintrenie et al., 2015). Le profil déséquilibré des sexes dans la commune (53 % d'hommes) (Commune de Mindourou, 2019) est probablement dû à l'existence d'un flux migratoire alimentant la croissance agricole, lié à la présence de la société qui attire des hommes (salariés actuels, en recherche d'emploi, anciens salariés) qui viennent sans leurs familles.

La commune de Dzeng est proche de Yaoundé (50 km) mais les voies d'accès sont de mauvaise qualité et il faut compter 1h30 de route en véhicule motorisé pour y arriver depuis le quartier de Nkoabang. La commune reste néanmoins dans l'aire d'attraction de la capitale camerounaise, l'aller-retour entre la ville et la commune pouvant s'effectuer à la journée. Sur l'ensemble de la commune, la population est évaluée à 9 400 habitants en 2005 (BUCREP, 2005) et 17 514 habitants en 2013 (Hôtel de Ville Dzeng, 2013) soit une densité de population de 9,54 habitants/km^2 sur l'ensemble de la commune en 2005 et de 17,7 habitants au km^2 en 2013 (22,6 habitants/km^2 sur les terres du domaine forestier non permanent, donc en dehors de la forêt communale). Si l'augmentation de la population est admissible et probable, les proportions de cette augmentation (8 % de taux de croissance annuel) ne sont peut-être pas exactes. En effet, dans la génération des chefs de familles compris entre 30 et 50 ans, une très large partie des enfants ont quitté Dzeng pour Yaoundé. Il est donc possible que des ayants-droits vivants en ville mais résidant officiellement à Dzeng, leur village d'origine, aient été comptabilisés. De plus, des différences de méthodologie de comptage sont possiblement la source d'un tel écart, non vérifiable du fait d'absence de détail de la méthode de comptage utilisée par la commune de Dzeng pour son recensement de 2013.

Vulnérabilité des espaces arborés et pressions anthropiques

Mindourou est une zone où les pressions sont qualifiées de moyennes à faibles, en termes de pression anthropique comme de vulnérabilité au changement climatique. Cette faible vulnérabilité est principalement associée à une faible densité humaine et la présence d'un massif de forêt dense peu fragmenté (Marien & Bassaler, 2013; Réjou-Méchain et al., 2021).

Dzeng est localisée dans une zone de forte vulnérabilité aux pressions anthropiques et moyenne aux effets du changement climatique. Sa proximité des zones urbanisées favorise l'installation de projets agricoles, une forte densité humaine et une forte demande en produits agricoles et forestiers de la ville (Marien & Bassaler, 2013; Réjou-Méchain et al., 2021).

Vision synthétique des principales caractéristiques des terrains d'étude

Le Tableau 21 ci-après donne une vision synthétique des principales caractéristiques des deux cas d'étude.

Tableau 21 : Synthèse des principales caractéristiques des cas d'étude du projet PROFEAAC : Mindourou et Dzeng

Cas d'étude	Écosystème	Tendance d'évolution couvert forestier	Accessibilité	Densité de population (Habitants/km2)	Vulnérabilité des forêts	Initiatives de restauration forestière étudiées					
						Nom	Financeurs	Budget investis sur la restauration forestière (en Euros)	Structures d'exécution	Période	Essences plantées
Mindourou	Forêts de transition entre les forêts semi-décidues et sempervirentes	Faible dégradation	Commune loin des centres urbains mais route/piste de bonne qualité	4,26 à l'échelle de la commune (2019)	Moyenne	PROFEAAC – Composante 2 Cameroun	FFEM, GiZ, UE	190 000 (95 000 Euros/site)	CIRAD, CIFOR	2020-2025	Arbres fruitiers
Dzeng	Forêts semi-décidues dégradées	Forte dégradation	Commune proche de Yaoundé mais mauvaise piste	17,7 à l'échelle de la commune (2013)	Forte						Arbres fruitiers et essences locales

1.3. Adaptation de la démarche d'évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières au contexte d'expertise

1.3.1. L'entrée par le projet

Objectif et démarche de l'expertise

Au vu du temps de terrain disponible, s'appuyer sur les données de suivi-évaluation du projet faisant l'objet de l'évaluation ex post est essentiel, d'autant que c'est ce qui est généralement demandé dans les évaluations de projet (voir par exemple Petrucci et al. (2013) pour le projet Makala ou Bouyer et al. (2013) pour le projet EcoMakala, tous les deux en RDC). La démarche appliquée a donc cherché à maximiser la valorisation de ces données.

Matériel

Le matériel de base de cette partie a été les fichiers de suivi-évaluation du projet PROFEAAC. De ces fichiers ont pu être extraits : (i) les villages d'intervention, (ii) l'identité des bénéficiaires des projets, (iii) des caractéristiques spécifiques aux ménages appuyés, (iv) le nombre et le type d'arbres plantés par chaque bénéficiaire et (v) les taux de survie des arbres plantés à 12 ou 18 mois. Ces données ont été analysées au bureau en amont de la mission de terrain. Elles ont permis de demander des compléments aux équipes du projet (notamment la mise à jour des données incomplètes sur les ménages et des données de suivi des arbres). La réalisation d'enquêtes aléatoires complémentaires comme cela a pu être réalisé au Kongo Central (Chapitre 2 – Cf. 2.2) a été exclue par faute de temps et de moyens.

Méthode d'analyse

Les données d'entretiens ont été encodées et majoritairement traitées grâce au logiciel Microsoft Excel. De simples calculs de moyennes ou de médianes ont été réalisés au vu de la faible profondeur des données disponibles.

L'approche cartographique

L'approche du territoire sur base de produits cartographiques libres ayant pour but d'analyser au bureau l'évolution de la couverture du sol entre 2000, 2010 et 2020 sur les zones d'étude, et de chercher à identifier un éventuel impact global à l'échelle de la zone des initiatives de restauration forestière a été conservée. Le matériel et méthode d'analyse sont décrits dans le chapitre 2 (Cf. 2.3).

La (re)lecture des résultats par une démarche inspirée du diagnostic de système agraire et de l'étude des droits fonciers et autour des arbres

La troisième phase de la démarche méthodologique suivie a consisté, comme pour les cas au Kongo Central, à décrire les systèmes agraires dans lesquels s'ancrent les interventions et leurs évolutions historiques récentes ainsi que les droits autour des arbres et du foncier. Pour ce faire, les outils de l'agriculture comparée (Cochet, 2015) et de l'étude des droits fonciers et autour des arbres (Colin, Lavigne Delville, & Léonard, 2022) ont été mobilisés durant la thèse, mais dans un contexte typique de celui de l'expertise, où le temps disponible par cas d'étude était de 2,5 semaines.

La collecte de données a été réalisée lors d'une mission de 5 semaines au Cameroun. Les études ont donc été réalisées d'après les principes décrits dans le Chapitre 2 (Cf. 2), mais dans un temps restreint. L'analyse de paysage a été réalisée par la visite et la rencontre de bénéficiaires de projets, dans leurs parcelles. Les plus vieux bénéficiaires et les responsables coutumiers rencontrés en début de mission ont permis de réaliser les entretiens historiques (3 par cas d'étude). Ensuite, des entretiens de systèmes de production ont été réalisés (51 à Mindourou et 31 à Dzeng). La méthode d'analyse a été similaire à celle appliquée dans le Chapitre 2 (Cf. 2.4).

2. Mindourou : comment planter des arbres quand l'enjeu premier est de « casser la forêt » ?

L'Annexe 6 détaille les résultats présentés dans cette partie.

2.1. Présentation et définition de la zone d'étude

La commune de Mindourou, dans le département du Haut-Nyong, se situe à près de 300 km à l'Est de Yaoundé, dans la grande région forestière de l'Est. La commune est située au Sud des hautes terres de la dorsale camerounaise, entre 600 et 750 m d'altitude environ. Les pentes y sont faibles (ORSTOM, 1960). Les cours d'eau traversant la commune sont nombreux. La plupart sont des affluents de la rivière Dja, un affluent de la Sangha qui se jette ensuite dans le fleuve Congo. Les sols sont rouges et ferralitiques d'origine métamorphique. Ils sont majoritairement argilo-sableux avec une très faible part de limons, de matière organique et d'humus. Leur fertilité est qualifiée de faible et principalement favorable aux cultures de café et de cacao par les pédologues (Segalen, 1958). Le climat est de type Aw dans la classification de Köppen (température moyenne supérieure à 18 °C pour tous les mois de l'année et une saison sèche bien distincte connaissant des précipitations inférieures à 60 mm/mois). En découle deux saisons de culture, la « grande saison » (mars à mai) et la « petite saison » (septembre à novembre). La grande saison sèche est de décembre à février. La pluviométrie annuelle totale est de l'ordre de 1 550 mm/an. La présence de pluies conséquentes durant 8 mois de l'année donne la possibilité aux agriculteurs de mener deux cycles culturaux par an.

Le projet PROFEAAC ciblait la commune de Mindourou dans son ensemble. Néanmoins, les habitants de Mindourou vivent presque exclusivement le long de la piste forestière reliant Abong-Mbang à Lomié. Le projet PROFEAAC est donc plus concrètement intervenu du village de Nkouak au Nord de la commune à celui d'Ampel plus au sud de la commune, le long de la piste. Dans le cadre de la présente étude, l'ensemble de cette zone a été étudiée. Elle représente la zone avec la plus grande occupation humaine et la dégradation forestière la plus importante de la commune (Figure 37).

2.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique »

Le projet étant en cours de finalisation au moment de l'étude, les données de suivi-évaluation sont assez limitées. On peut en tirer les informations ci-dessous (Tableau 22). Les plantations (n=67) ont toutes eu lieu dans les champs des planteurs (n=67), bien souvent associées à du cacao et dans la majorité des cas à des cultures vivrières, comme recommandé par le projet PROFEAAC. Le nombre d'arbres plantés au total est de 1467 mais la majorité des planteurs en ont planté un petit nombre (Nombre médian d'arbres par bénéficiaire=10). Le minimum (n=5) et le maximum (n=412) de plants mis en terre par bénéficiaire montre ainsi des situations sont très variables. L'ensemble des arbres plantés et recensés dans le suivi-évaluation sont uniquement des arbres fruitiers (agrumes – mandariniers, orangers, citronniers -, safoutiers, corossoliers, avocatiers, manguiers sauvages, goyaviers). A 18 mois, le taux de survie moyen était de 51,2 %.

La non-reproduction du système par les bénéficiaires, montre un intérêt limité des bénéficiaires pour la pratique. Le taux de survie à 18 mois (51,2 %), est faible au regard des performances que l'on peut attendre d'une plantation sylvicole ou l'implantation d'un verger. Il est notamment inférieur à ce qui peut être constaté dans les cacaoyères en milieu paysans (60 à 70 % à 1 an sur des sols non labourés (Bourgoing & Todem, 2010). Néanmoins, en contexte paysan, il est largement supérieur à celui constaté lors du suivi des plantations de moabi (*Baillonella toxisperma*) réalisés par la société forestière Pallisco-CIFM avec des agriculteurs de Mindourou en 2005 qui était de 16 % à 12 mois (Semereab, 2006).

Tableau 22 : Principales données de suivi-évaluation du projet PROFEAAC pour la commune de Mindourou

Nombre de bénéficiaires	67
Nombre de plantations	67
Nombre médian de plantations par planteurs	1
Nombre total d'arbres plantés	1467
Nombre médian d'arbre par planteurs	10
Taux de survie global à 18 mois (en %)	51,2

2.3. Lecture des cartes d'évolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2020

Les cartes présentées en Annexe 6 (Cf. 6.1.3) montrent l'état de la couverture du sol à trois périodes différentes, les années 2000, 2010 et 2020 (Figure 37). La lecture de ces trois cartes permet de visualiser que la zone d'étude est une zone de forêt dense, de faible niveau de dégradation. A l'est de la commune, on observe les traces de l'exploitation forestière (notamment le tracé des pistes) et autour de la piste principale une dégradation qui augmente, de même qu'une densification du bâti. Au regard de la région forestière du Cameroun, cette dégradation reste relativement faible. En effet, si à l'échelle du Grand Sud du Cameroun (sa zone forestière), le taux de déforestation est passé de 0,3 % des surfaces en 1990 à 3 % en 2020, celui de Mindourou n'est que d'environ 1 % (Vautrin, 2024). Il est cependant en nette augmentation depuis le début des années 2010 et concentré dans une partie limitée de la commune, la bordure de la piste (Annexe 6.1.3).

2.4. Relecture des résultats du projet PROFEAAC par l'évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières

2.4.1. Organisation générale de l'espace

Dans l'ensemble des villages enquêtés, on retrouve des zones agroécologiques et une structuration de l'espace similaire. Les villages sont installés au bord des pistes. Derrière ceux-ci, on rencontre une mosaïque de champs agricoles (champs vivriers diversifiés basés sur le manioc et l'arachide, bananeraies et plus rarement cacaoyères ou palmeraies anciennes), de friches forestières occupant un espace de 3 à 6 km de large en moyenne (Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). Derrière cela, on trouve des forêts secondaires ou « primaires » (ou « jamais défrichées de mémoire d'hommes » appelées en langue Badjoué *Ekomo*)[34]. Les villages se situent généralement proches de rivières et de marécages permettant l'alimentation en eau des habitants. Les pentes allant du village aux rivières sont douces. Les bas-fonds humides sont généralement occupés par une végétation hydrophile, avec par exemple des palmiers raphias (*Raphia spp.*), utilisés pour la production de vin de palme (*Matango*) (Tableau 23)

Sur les terres villageoises, la forêt « primaire » (*Ekomo*) représenterait 10 % des superficies (Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). Cependant, la plupart des villageois déclarent posséder d'après le droit coutumier de larges superficies forestières qui sont réservées à leur lignage, qu'ils pensent exploiter prochainement, dont la majeure partie se situe dans les concessions forestières environnantes. On peut distinguer plusieurs types de friches, les « jeunes » allant rarement au-delà de 4 à 5 ans qui sont recouvertes de *Chromoleana odorata* ou de fougères (*Pteris spp.*) (*Ebour latjetje* en langue locale) et les « vieilles » de 5 à 15 ans (*Ebour lalelele* en langue locale). Les friches de plus de 15 ans entrent dans la catégorie des forêts secondaires (*Kwalkomo* en langue locale).

34 Les forêts sont souvent considérées comme primaires, néanmoins, comme montré par Morin-Rivat (2017), les peuplements forestiers actuels de la région sont largement issus de la régénération ayant suivi une exploitation agricole

On notera que les *ebour lalelele* et *kwalkomo*, si elles sont mentionnées dans les discours et que ces parcelles présentent un avantage agronomique certain (bon compromis au regard du temps de défriche *versus* la productivité et le temps de sarclage) (Boulaud, 2014; De Wachter, 1997), sont moins présentes dans le paysage que les *ebour latjeje* et l'*ekomo*. Le « déficit » des vieilles friches et des forêts secondaires au regard du nombre de friches courtes amène à faire l'hypothèse de l'existence d'une phase de progression des activités agricoles sur la forêt avec une remise en culture rapide des friches agricoles et une ouverture régulière de la forêt.

2.4.2. Éléments clés issus de l'étude des dynamiques passées et récentes de l'agriculture

La période coloniale – Phase 1 (Fin XIXème à 1945) : alternance de production coloniale entre latex et cacao/café

Les premiers contacts avec les colons allemands dans la région de l'Est semblent avoir eu lieu à partir de 1895. Ceux-ci rencontrèrent des populations bantoues, dont les activités étaient basées sur l'agriculture, la chasse et la cueillette (Boulaud, 2014; De Wachter, 1997) et des populations baka. Les bakas sont un peuple semi-nomade de chasseurs-cueilleurs arrivés bien avant l'installation des bantous en forêt dense (Joiris et al., 1997). La région était peu peuplée, de l'ordre de 5 habitants/km^2 (Hédin, 1930), même si elle avait été bien plus peuplée au XIXème siècle (Morin-Rivat, 2017). Les populations bantoues pratiquaient l'agriculture sur brûlis en conservant les plus gros arbres (notamment car ils étaient difficiles à abattre) et cultivaient des plantes destinées (manioc, macabo, plantain notamment) à la consommation locale. La chasse et la collecte de produits forestiers non ligneux étaient très majoritaire dans le bol alimentaire (Gillet, 2016). Les bakas vivaient de chasse et de récolte de produits forestiers.

Les colons allemands puis français ont déplacé les populations et les villages existants se sont créés entre 1916 et les années 1950 pour leur très grande majorité (Boulaud, 2014; Gillet, 2016; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). Les limites coutumières sur l'espace datent de cette période, même si certaines revendications plus anciennes peuvent persister. Durant la colonisation, la région a successivement été destinée à la collecte de latex en forêt puis à la production de cacao et de café. L'installation et le suivi de ces plantations étaient assurées sous le contrôle des autorités coloniales et les produits achetés par des commerçants grecs (Boulaud, 2014).

Fin de la période coloniale et période post-coloniale (1945 à 1990) : le développement puis la chute du cacao

Après la seconde guerre mondiale, l'encadrement des agriculteurs s'est renforcé (recherche agronomique, distribution de matériel végétal, démonstration de techniques). A l'indépendance (1960), l'État camerounais a maintenu les incitations aux cultures pérennes, sources d'entrée de devise par l'export. Cela s'est notamment traduit par la création de la Société pour le Développement du Cacao (SODECAO) en 1974. Les prix de vente étaient fixes, les intrants, le matériel et les plants étaient fournis gratuitement. De plus des conseillers techniques encadraient les productions et guidaient les agriculteurs. La culture du café était également encadrée (Boulaud, 2014). Les productions de plantes pérennes vont chuter à la fin des années 1980 pour différentes raisons : excédent structurel de l'offre, plans d'ajustement structurels, fin des appuis aux producteurs (Jagoret, 2011; Losch et al., 1991; Sonwa & Ngouhouo-Poufoun, 2024).

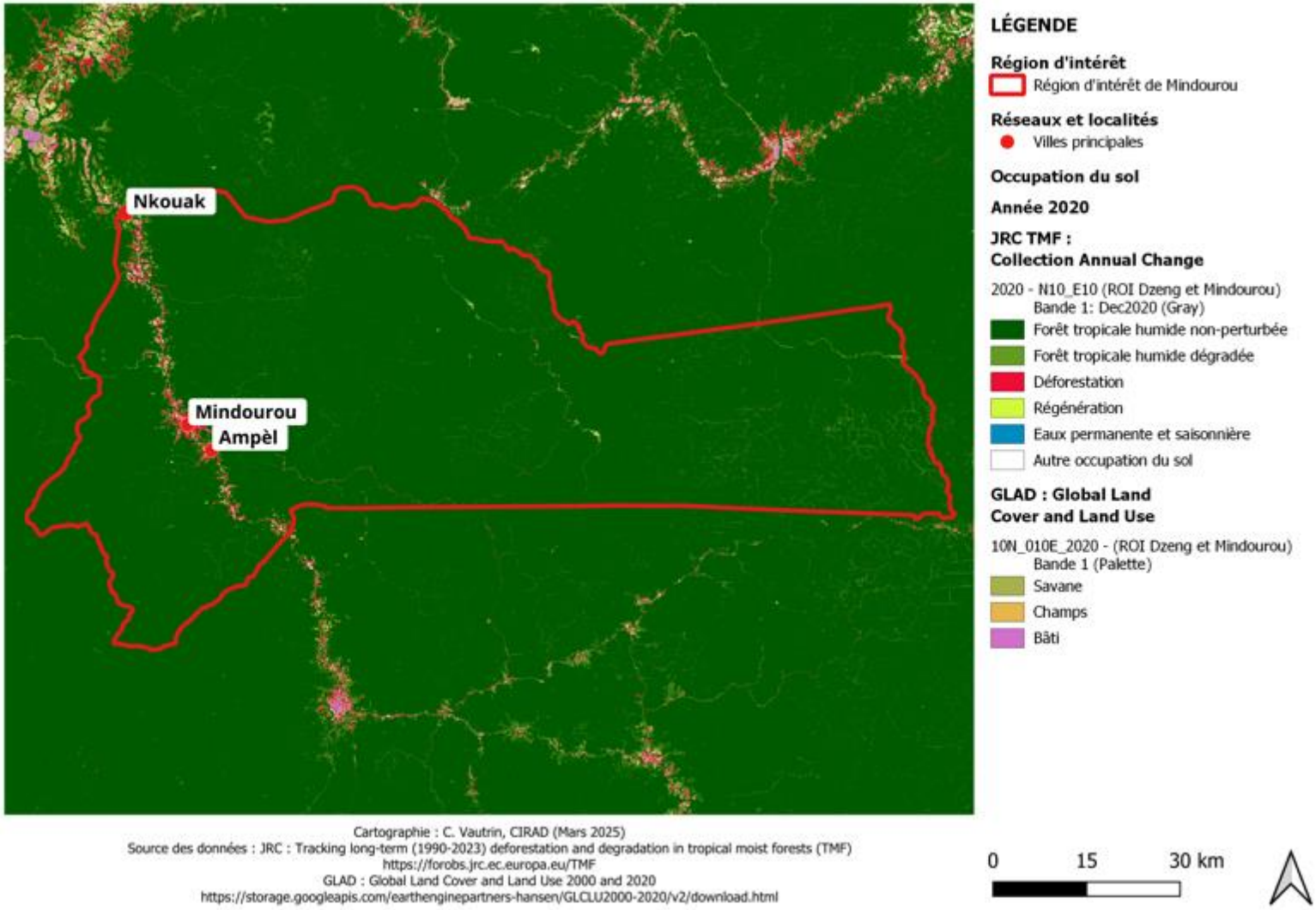


Figure 37 : Occupation du sol dans la commune de Mindourou en 2020

Tableau 23 : Description des zones agroécologiques identifiées à Mindourou

N° de ZAE	1	2	3	4	5
Nom de ZAE	Villages	Mosaïque de cultures et de friches forestières (Jeunes friches = *Ebour latjeje* & Vieilles friches = *Ebour lalelele*)	Forêts secondaires (*Kwalkomo*)	Forêts (*Ekomo*)	Bas-fonds
Sols et relief	Zone plane plutôt sur les points hauts	Sols ferralitiques présentant une faible rétention d'eau. Zones planes ou à légères pentes.	Sols ferralitiques présentant une faible rétention d'eau. Zones planes ou à légères pentes.	Sols ferralitiques présentant une faible rétention d'eau. Zones planes à légères pentes.	Bas-fonds et bordures de rivières encaissées sur des sols à dominante limoneuse
Végétation spontanée	X	Végétation herbacée, dominée par *Chromoleana odorata* ou *Pteris spp.* et végétation ligneuse de recrû comme *Cecropioides musanga.* Quelques grands arbres, notamment présentant un potentiel d'exploitation sont encore présents (notamment pour les PFNL)	Forêt issue d'une défriche de plus de 15 ans, présentant un peuplement différencié des forêts	Essences forestières natives dont plusieurs essences d'intérêt commercial pour le bois (Sapelli, Tali, Ayous, Moabi, Iroko, Fraké, Dabema, etc.) ou les PFNL (Kolatiers, Mbalaka, Njansang, Manguier sauvage)	Essences forestières hydromorphes, palmiers raphia et marantacées
Végétation cultivée et systèmes de culture	Présence de quelques fruitiers parfois complétés par de petites parcelles de maïs, arachide, taro, etc.	Champs de forêt ou de vieille friches (Association de banane plantain avec du « concombre » - *cucumeropsis spp.*) Champs de jeunes friches (Association de manioc, de banane plantain, de macabo et de cultures de « 3 mois » - principalement maïs et arachide). Rares cacaoyères (généralement ombragées, incluant parfois des fruitiers)	X	X	Valorisation rare
Animaux et systèmes d'élevage	Petit élevage (caprins et volailles surtout) en divagation	X	X	X	X
Infrastructures humaines	Pistes Habitations (En briques de terre, en planches ou en ciment) Rares poulaillers et porcheries	X	X	X	X
Autres points d'importance	X	Présence courante de pièges pour les rats et porc-épics en bord de champs. Utilisation des arbres restant pour le bois d'œuvre et la collecte de PFNL.	Zones exploitées pour la production artisanale de bois d'œuvre, la chasse et la collecte de PFNL	Zones exploitées pour la production artisanale de bois d'œuvre, la chasse et la collecte de PFNL	X

En parallèle, les relations entre populations bantous et bakas ont évolué. Jusqu'à la fin des années 1940, les populations bakas avaient une économie majoritairement basée sur la chasse et le nomadisme. Les structures coloniales et post-coloniales (notamment les missionnaires catholiques dans la zone de Mindourou) poussèrent pour la sédentarisation de ces populations. Entre les années 50 et 70, des campements bakas vont s'établir entre les villages bantous et des liens entre familles vont se créer, les familles bantoues étant les « patrons » de familles bakas « assujetties ». Dans cette organisation, les bakas fournissaient des produits de la forêt, servaient de guide de chasse et travaillaient pour les patrons bantous dans les champs, en échange de fer, de sel, de produits vivriers, et d'une « protection ». Ce système déséquilibré a tourné à un fonctionnement proche de l'esclavage et aurait incité les bakas à pratiquer eux-mêmes l'agriculture (Althabe, 1965).. Les représentants bakas âgés interrogés lient d'ailleurs la pratique de l'agriculture à la sédentarisation forcée imposée par une politique d'État de sédentarisation et d'intégration par la scolarisation des bakas, majoritairement déléguée à des missionnaires catholiques (financés par des diocèses européens, et parfois directement par l'État Camerounais) (Tassi, 2024), notamment pendant la décennie 1970, les contreparties apportées par les populations bantoues pour le travail fourni n'étant pas suffisantes à la survie des ménages au village.

La cohabitation avec la Pallisco-CIFM (1990-2010) : des interfaces agriculture-forêt sous pression

La décennie 1990 va largement modifier la commune de Mindourou. En effet, en parallèle de l'abandon des cultures de rente, les années 1995-96 voient s'installer une société forestière à capitaux français, l'entreprise Pallisco qui gère 388 949 ha de forêts dédiées à la production de bois d'œuvre[35] (Gillet, 2016). La société, en plus de la production de grumes, a installé une usine de sciage et emploie 510 ouvriers[35], sans compter les sous-traitants (notamment des services de sécurité). Cette installation a eu plusieurs conséquences :

- Un désenclavement de la zone par l'agrandissement et l'entretien régulier de la piste principale (Boulaud, 2014; Gillet, 2016; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021).
- La création d'emplois salariés.
- La croissance importante de la population par l'arrivée d'ouvriers mais également de commerçants, d'hommes seuls ou de familles venant tenter leur chance auprès de la société et de ses sous-traitants.
- La multiplication des abatteurs/tronçonneurs formés dans des sociétés forestières et en même temps de matériel.

Ces quatre changements vont provoquer de profondes mutations dans le fonctionnement des systèmes de production. Les ménages d'ayants-droits vont recentrer leurs activités sur la production de produits vivriers qu'ils peuvent désormais vendre plus facilement (plantain, manioc, macabo notamment). La taille des champs pourra augmenter, notamment grâce à l'utilisation, qui devient systématique, des tronçonneuses en complément de la main d'œuvre baka (500 Fcfa/Hj pour le travail et environ 500 Fcfa/Hj pour des produits en nature – nourriture, alcool, cigarettes). Cette main d'œuvre baka est clé pour la grande majorité des ayants-droits, comme mentionné par un agriculteur bantou âgé :

« *Les bakas sont pour nous un don de Dieu, qui nous permet de défricher des grands champs dans la forêt vierge* »
(ENT – MIN24 – 34)

Pour ces ménages d'ayants-droits, l'accès à de l'argent liquide devient clé puisque la défriche d'un hectare coute environ 100 000 Fcfa (location de la tronçonneuse, achat de l'huile et du carburant,

35 https://www.pallisco-cifm.com/index.php/fr/chiffres-cles

paiement de l'abatteur, paiement des journaliers bakas pour la défriche du sous-bois). La mise en culture de la forêt, avec la possibilité de vendre plus de produits agricoles, notamment les régimes de plantain, devient plus rentable, et moins pénible. On notera de plus, qu'en complément de la mise en culture, la défriche permet l'appropriation de droits sur le foncier à l'échelle du ménage. Pour les ayants-droits, il existe actuellement une réelle « course au foncier ». L'objectif est donc, d'après l'expression consacrée localement de :

« Casser la forêt dès que l'on peut »
(ENT – MIN24 – 20)

La période moderne (Depuis 2010) : un retour du cacao ?
Enfin, deux nouveaux phénomènes apparus depuis les années 2010 semblent prendre de l'ampleur de manière plus significative depuis 2021 dans la commune de Mindourou :

- Le cacao parait faire son retour. Depuis le début des années 2010, la mairie propose des plants. De premières plantations datant des années 2010 ont été identifiées dans les enquêtes, confirmant des travaux de la décennie précédente (Boulaud, 2014). Néanmoins, une large part de ces plantations a disparu, du fait de difficultés d'entretien. En effet, si les agriculteurs arrivent à financer l'installation, la période non-productive est souvent dure à assumer financièrement. La dynamique de plantation est plus forte en 2024 qu'en 2014, et surtout depuis 2021 avec la montée des prix (Figure 38). En 2014, le prix était de 750 Fcfa/kg pour environ 3 000 Fcfa/kg en 2024.
- Un second phénomène récent, qui reste encore confidentiel mais pourrait prendre de l'ampleur, est celui de l'achat de terre par des élites de Yaoundé.

La priorité de la majorité des ménages d'ayants-droits bantous reste néanmoins la défriche forestière, ce qui a un impact important sur la différenciation des systèmes de production.



Figure 38 : Évolution de la production et des prix du cacao (en USD/t) sur le marché mondial entre 1963 et 2024 (Données ICCO)

2.4.1. Les systèmes de culture

Dans la commune de Mindourou, onze principaux systèmes de culture (SC) ont été identifiés. Ils se pratiquent en milieu forestier et avec des outils manuels, excepté l'utilisation de tronçonneuses en prestation de service pour l'abattage des grands arbres. La forêt ou la friche forestière sont la base du renouvellement de la fertilité. On trouve également des systèmes de plantes semi-pérennes ou pérennes (bananier plantain ou cacao). Enfin, il existe des cultures maraîchères, généralement

dans des zones proches des cours d'eau. Ces systèmes de culture ont été décrits dans le détail et ont permis la modélisation des systèmes de production (Annexe 6.3.3).

Les cultures maraîchères sont celles qui valorisent le mieux la terre (Annexe 6.3.3). Cependant, elles nécessitent un investissement en matériel et en intrants que peu d'agriculteurs peuvent se permettre. De plus, elles ne sont pratiquées que sur de petites surfaces. Les agriculteurs les mettant en pratique dispose généralement d'un capital d'investissement venu de leur famille dans l'Ouest ou d'un emploi à la Pallisco-CIFM. Ils sont ceux qui dégagent le revenu annuel le plus important de la zone d'étude (Annexe 6.3.3).

Parmi les autres cultures, on remarque que la production de maïs en monoculture est bien valorisée, notamment car ce SC, pratiqué uniquement par des locataires, n'intègre pas les friches, qui sont gérées par les propriétaires coutumiers. De plus, les agriculteurs le pratiquant investissent dans des intrants afin d'en tirer un revenu monétaire significatif.

Parmi les SC mis en place par les ayants-droits, les cultures pérennes ou semi-pérennes valorisent mieux la terre et rémunèrent mieux le travail que les systèmes basés sur la défriche (Annexe 6.3.3). On notera cependant que l'installation des pérennes/semi-pérennes nécessite un double investissement en travail (ou en capital) pendant les premières années. Enfin, concernant le cacao, si les performances économiques sont actuellement bonnes au regard des systèmes basés sur les friches, cela n'a pas été toujours le cas, les prix ayant connu d'importantes fluctuations.

La défriche post-forestière est plus rémunératrice que la mise en culture après les friches (Annexe 6.3.3). Ce système de culture nécessite néanmoins une force travail importante et un recours à de la prestation de tronçonneurs lors de la défriche. De plus, il est autant pratiqué dans un objectif d'augmentation du capital foncier familial qu'économique par les agriculteurs.

2.4.2. Les modalités d'accès à des fonds pour la défriche et au droit de défricher, principaux facteurs de différenciation des ménages

La différenciation des ménages entre eux se joue à deux niveaux principaux : l'accès aux droits sur le foncier, et l'accès à des fonds pour financer la défriche de la forêt pour les ayants-droits locaux. La majorité de la population se revendiquant comme autochtones, que l'on appellera des ayants-droits appartient au grand groupe des bantous (Ndjem ou Badjoué). Ceux-ci cohabitent avec des populations bakas qui partagent les mêmes villages, et de nombreux allochtones attirés par la concession forestière installée dans les années 1990.

Parmi les ayants-droits, on rencontre plusieurs types de ménages, basés sur la transmission et l'acquisition de droits sur les friches forestières et la défriche de l'*Ekomo* (Tableau 24).

Les jeunes ayants-droits commencent leur vie agricole sur des jachères données par leur père, rapides à défricher, dans le but de nourrir leur ménage. En parallèle, ils investissent dans des activités non-agricoles (travail à la société, chasse/pêche, collecte de PFNL, sciage artisanal, etc.) afin d'accumuler de l'argent qui leur permettra de commencer à défricher leurs propres parcelles. Ces activités sont clés car le marché du manioc pour la vente vers les villes dépendant des acheteurs et est peu rémunérateur. De plus, ces ménages sont d'autant plus sous-pression qu'ils contribuent généralement à aider leurs parents à défricher leurs parcelles si ceux-ci n'arrivent pas à disposer de suffisamment de fonds pour défricher.

A partir du moment où ils obtiennent assez de fonds, les ayants-droits favorisent la défriche de la forêt, dans le but d'obtenir des droits sur un maximum de superficies forestières. Leurs activités agricoles leur permettent de dégager des revenus monétaires, dans la limite des possibilités de vente

qui se présentent à eux. La zone restant loin de Yaoundé, le pouvoir de négociation des agriculteurs est faible auprès des commerçants qui se déplacent jusqu'à Mindourou. Les pertes au champ, de manioc et de plantain sont importantes. La pluriactivité reste nécessaire pour conserver la capacité à « casser la forêt ».

L'âge et la perte de capacités physiques n'est pas la principale contrainte des ménages des ayants-droits car ils peuvent mobiliser la main d'œuvre bon marché offerte par les bakas[36]. Néanmoins, une fois dépassé l'âge de 45 à 50 ans, certains chefs de ménages, disposant de suffisamment de fonds pour assumer pendant plusieurs années des frais de défriche et d'entretien de parcelles non productives, décident d'investir dans des plantes pérennes. Des parcelles de palmier à huile ont été installées au début des années 2000 grâce à des distributions de plants de la part de la mairie. La plupart des plantations ont aujourd'hui disparues, les palmiers de plus de 20 ans étant localement considérés comme « trop complexes à récolter » et qu'une forte demande de vin de palme (dont la production nécessite la coupe de l'arbre) existe. Le cacao est ainsi privilégié, et ce d'autant plus depuis la remontée récente des cours (depuis 2021).

Les ménages bakas restent quant à eux basés sur la complémentarité entre les activités de collecte en forêt, la mise en culture de petites superficies défrichées manuellement et le travail temporaire pour les bantous.

Enfin, des allochtones louent des terres, en complément éventuel d'un travail extérieur (généralement à la Pallisco-CIFM). Deux principales communautés sont présentes : (i) les « nordistes » originaires de l'Extrême-Nord ou du Nord, venus via la société sous-traitante de sécurité, qui cultivent presque exclusivement du maïs et (ii) les bamouns qui ont importé les pratiques maraîchères de l'Ouest et qui valorisent des terres humides peu utilisées par les autochtones.

2.4.3. Typologie des ménages rencontrés

Une typologie des ménages rencontrés a été établie à partir des éléments développés ci-dessus (Tableau 24). Notons que la notion d'ayant-droit, comme en RDC, fait recours à l'idée que ces agriculteurs disposent de droits sur l'espace issus de l'appartenance sociale (Lavigne Delville et al., 2022) à un lignage disposant de la reconnaissance par les lignages voisins de la légitimité de gestion d'un espace donné. L'ayant-droit hérite non pas de la terre en tant que telle, qui reste la propriété commune de la lignée, mais plutôt d'un ensemble de droits sur une partie de l'espace commun (possession de droits plutôt que propriété de la terre) (Colin & Daoudi, 2022). Depuis la décolonisation, la terre appartient à l'État du Cameroun, qui peut décider d'en disposer sous forme de concession à des entreprises privées comme la Pallisco-CIFM. De larges parts du territoire camerounais sont sous concession, notamment dans l'Est. Dans l'espace forestier dit non-permanent, même si dans les faits la terre appartient à l'État, la plupart des terres sont, au quotidien, gérées par l'application du droit coutumier au sein des lignages (Encadré 16).

36 Le coût total d'une journée de travail d'un ouvrier agricole Baka est de 1000 Fcfa quand celle d'un ouvrier bantou est de 2500 à 3000 Fcfa.

Dans le sud Cameroun, dont la majorité de la population appartient au grand groupe des bantous, l'appropriation de la terre, se joue à plusieurs niveaux (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021) :

- Il y a d'abord l'appropriation lignagère, qui est la forme fondamentale d'appropriation de la forêt. Le segment de lignage regroupé en hameau est en effet l'unité de base régulant l'accès à la terre et à la gestion de la forêt. Au sein d'un même village, plusieurs lignages peuvent cohabiter en se partageant les espaces forestiers.
- Il y ensuite l'appropriation individuelle ou domestique, basée sur le droit de hache. L'essarteur n'en a pourtant pas la possession absolue (notamment le droit de vendre) et doit, dans certains cas, s'accommoder d'une utilisation secondaire par des tiers (par exemple pour la chasse) ;
- Le lignage conserve symboliquement ses droits collectifs sur l'espace et celui-ci ne peut que « transiter » par les individus. Ainsi, plus que de transmission des terres, on parlera de transmission des droits d'usage. L'usage pour l'agriculture est individuel. Quelques usages sont transversaux sur l'ensemble des espaces forestiers (chasse, collecte de certains produits forestiers non ligneux). Le prélèvement des produits ligneux est quant à lui individualisé.

La transmission des droits fonciers est patrilinéaire et lors du mariage, la femme mariée s'installe chez l'homme (Vermeulen, 2000). Quand ils atteignent l'âge de cultiver leurs propres champs, les enfants reçoivent du père une parcelle à cultiver chaque année et/ou saison selon leurs possibilités. A la fin de la culture, la parcelle revient dans le pool foncier du père. Au moment du mariage, le père transmet quelques friches à son fils, qui devra par la suite développer son propre capital foncier par la défriche de forêt « jamais défrichée de mémoire d'homme ».

Les bakas possèdent, depuis leurs périodes de sédentarisation, comme les bantous, des zones de forêts qui leurs sont dédiées. La gestion foncière y est sensiblement identique, avec une appropriation à l'échelle de la famille élargie puis de l'individu, grâce au droit de hache. Au vu des faibles superficies agricoles cultivées par les bakas, les superficies par ménage sont restreintes. Cette situation où, dans des villages communs, communautés bantoues et bakas exercent de la même manière les droits coutumiers dans leurs espaces d'usages et sur les ressources naturelles malgré des caractéristiques sociales et culturelles différentes, a déjà été décrite au Congo (Messager, 2023).

La présence d'allochtones notamment attirés par la présence de la société forestière Pallisco est importante à Mindourou. A Mindourou centre, les autochtones représentent uniquement 48,4% de la population et cohabitent avec des ressortissants de 42 ethnies allochtones (Gillet, 2016). Cela a créé autour de Mindourou un marché de la location. De rares acheteurs de terres existent également. La vente de terre peut consister en un « abandon des droits coutumiers » ou un titrage des terres auprès du cadastre. Le titrage doit être effectué par le vendeur (l'ayant-droit) même si les frais sont à la charge de l'acheteur. A l'échelle locale, les acheteurs sont généralement considérés comme « propriétaires » dès lors qu'ils ont payé l'abandon des droits coutumiers.
Ces éléments font règles hors des zones contrôlées directement par l'État ou des concessionnaires forestières. De plus, l'État reste d'après le droit positif propriétaire du sol et du sous-sol et peut exclure des populations locales s'il souhaite modifier l'utilisation du sol.

Encadré 16 : Quelques éléments sur la gestion du foncier à Mindourou

Tableau 24 : Présentation synthétique des types de ménages rencontrés à Mindourou au regard des règles d'accès à la terre

Nom du type de ménage	Description générale du ménage					Main d'œuvre	
	Habitat	Âge moyen du chef de ménage (en années)	Taille moyenne du ménage (Nb de personnes)	Trajectoire	Sources de revenus non agricoles ou de collecte de PFNL	Nb d'actifs familiaux	Recours à la main d'œuvre salariée (bakas)
Ayant-droit planteur	Maison ciment, brique ou terre	48	6	Héritage de droits fonciers coutumier et large effort de défriche puis réduction de celui-ci pour investir dans les plantes pérennes.	Services publics, commerce, société forestière	2	Fréquent
Ayant-droit défricheur	Maison ciment, brique ou terre	45	6,5	Héritage de droits fonciers coutumier et large effort de défriche toujours en cours. Souhait de basculer vers des pérennes parfois existant mais non réalisable	Services publics, commerce, société forestière	2,5	Fréquent
Jeune ayant-droit	Maison terre	28	3	Cultures sur des jachères héritées du père, pour l'alimentation principalement. Investissement dans les emplois extra-forestiers permettant de dégager des fonds pour entamer la défriche de nouvelles parcelles.	Société forestière, tronçonnage, maçonnerie	1,5	Rare
Baka	Huttes de feuilles ou maisons terre	Inconnu	Inconnu	Cultures pour l'autoconsommation, important effort de chasse et collecte de PFNL et travail salarié pour les ayants-droits bantous	Salariat agricole journalier	2	Jamais
Locataire nordiste	Maison terre ou bois	37	3,5	Jeunes hommes venus seuls ou famille pour travailler dans le gardiennage dont la production agricole assure un revenu complémentaire.	Gardiennage société forestière	2	Rare
Locataire de l'ouest	Maison terre ou bois	46	8	Ménages pluriactifs (travail pour la concession forestière ou dans le commerce), dégageant un revenu agricole conséquent.	Société forestière, commerce	2 ,5	Fréquent
Allochtone Acheteur	Ne vit pas à Mindourou	41	Inconnu	Investisseurs extérieurs à la zone souhaitant diversifier leurs sources de revenus	Commerçants	1	Systématique

2.4.4. Mise en perspective de l'intervention du projet PROFEAAC à Mindourou grâce à l'analyse de système agraire

La difficulté d'appréhension de la diversité des ménages

On remarque que les bénéficiaires de projets sont presque exclusivement des ayants-droits planteurs (53,1 % des bénéficiaires) et des ayants-droits défricheurs (43,1 % des bénéficiaires), auxquels s'ajoute un ménage baka (3,8 %) ayant participé à l'initiative.

Les ayants-droits planteurs ont cherché à enrichir leurs cacaoyères en fruitiers ou à créer (voire agrandir dans de rares cas) de petits vergers. Les ayants-droits défricheurs ont profité de l'opportunité pour passer le pas de réaliser un projet d'installation de plantation pérenne. Les jeunes ayants-droits, disposant de peu de foncier disponible et dont l'enjeu principal est d'acquérir des fonds pour défricher leurs premières parcelles n'ont pas été intéressés par le projet. Les bakas, pour qui l'agriculture est secondaire au regard des activités forestières et du salariat agricole journalier, ont été peu intéressés par l'installation de plantes pérennes.

Les allochtones (propriétaires comme locataires) n'ont pas été touchés. Les allochtones acheteurs semblent avoir un profil intéressant, du fait de leur intérêt pour les plantes pérennes, mais sont rares et ne vivent pas sur place. Les locataires ne disposent que de baux oraux pour une année et n'entraient donc pas dans les critères du projet.

L'adéquation des pratiques aux systèmes de production et aux systèmes de culture

La proposition initiale du projet PROFEAAC de planter ou de régénérer des essences locales destinées à la production de bois d'œuvre n'a pas trouvé d'intérêt au regard des bénéficiaires potentiels, notamment par la large présence de la ressource forestière au-delà de la zone agricole, comme l'a formulé l'un des bénéficiaires interrogés :

« Pourquoi je planterais des ayous ou des sapellis ? Il y'a plein ici. Mon objectif c'est de casser la forêt pour donner la terre à mes enfants »
(ENT – MIN24 – 20)

Au contraire, la réorientation du projet vers la plantation d'arbres fruitiers, a pu trouver des agriculteurs intéressés, notamment par le regain d'intérêt pour la plantation de cacao. Les cacaoyères de la région de Mindourou sont peu productives en cacao (valeur médiane de 180 kg/ha/an, loin des systèmes plus intensifs du Centre-Sud Cameroun produisant en moyenne entre 400 et 700 kg/ha/an) mais sont celles qui présentent le plus grand nombre médian d'arbres fruitiers par unité de surface (23 par hectare) (Gentils, 2023). La possibilité de bénéficier de plants gratuits et de bonnes variétés de fruitiers a donc rencontré un intérêt direct pour des agriculteurs souhaitant planter du cacao ou ayant déjà une cacaoyère. Certains bénéficiaires ont profité du projet pour planter un verger, qu'ils souhaitent par après enrichir en cacao, à l'inverse des pratiques habituelles, où les fruitiers sont introduits après la culture principale.

Au regard des systèmes basés sur les friches et la défriche, la proposition du projet PROFEAAC ne semble pas être en mesure de modifier les pratiques.

Un intérêt économique dans la diversification des plantations

Dans un troisième temps, se posait la question de l'intérêt économique des arbres fruitiers pour les différents systèmes de production. Les performances économiques d'un SC « verger » et d'un SC « cacaoyers sans fruitiers », ont été estimées sur base des données obtenues lors des enquêtes sur les fruitiers et le cacao en production de la zone (performances et entretiens) (Figure 39 ; Figure 40).

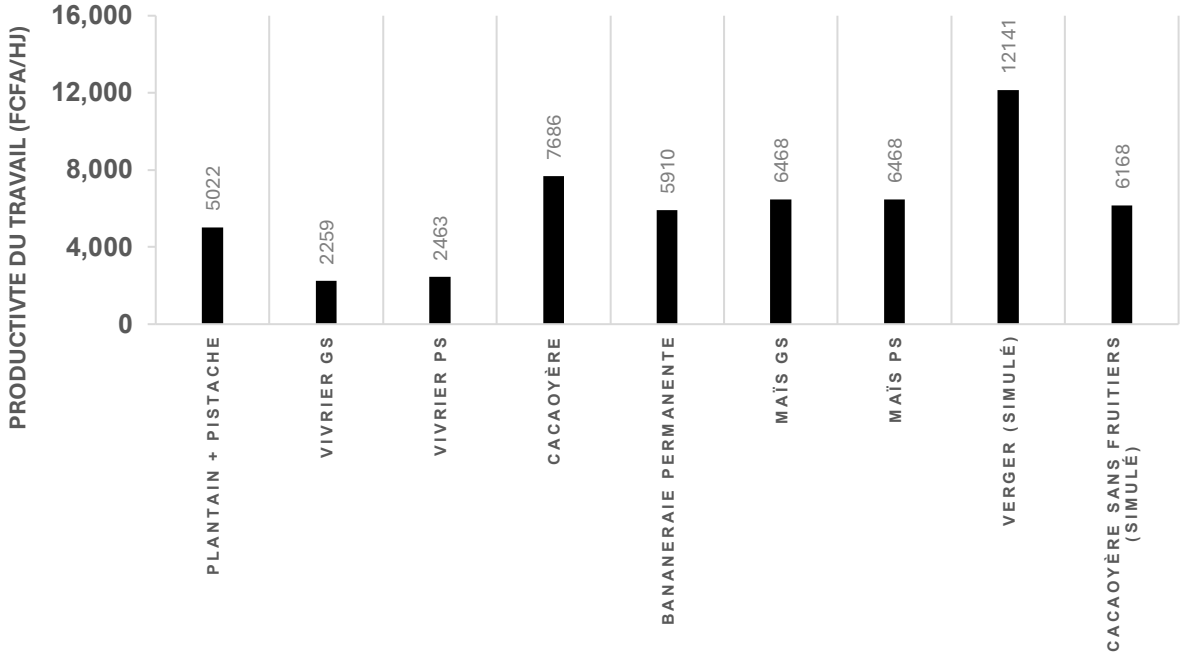


Figure 39 - Valorisation du travail (en USD/Hj) des systèmes de culture de Mindourou, incluant un verger modélisé

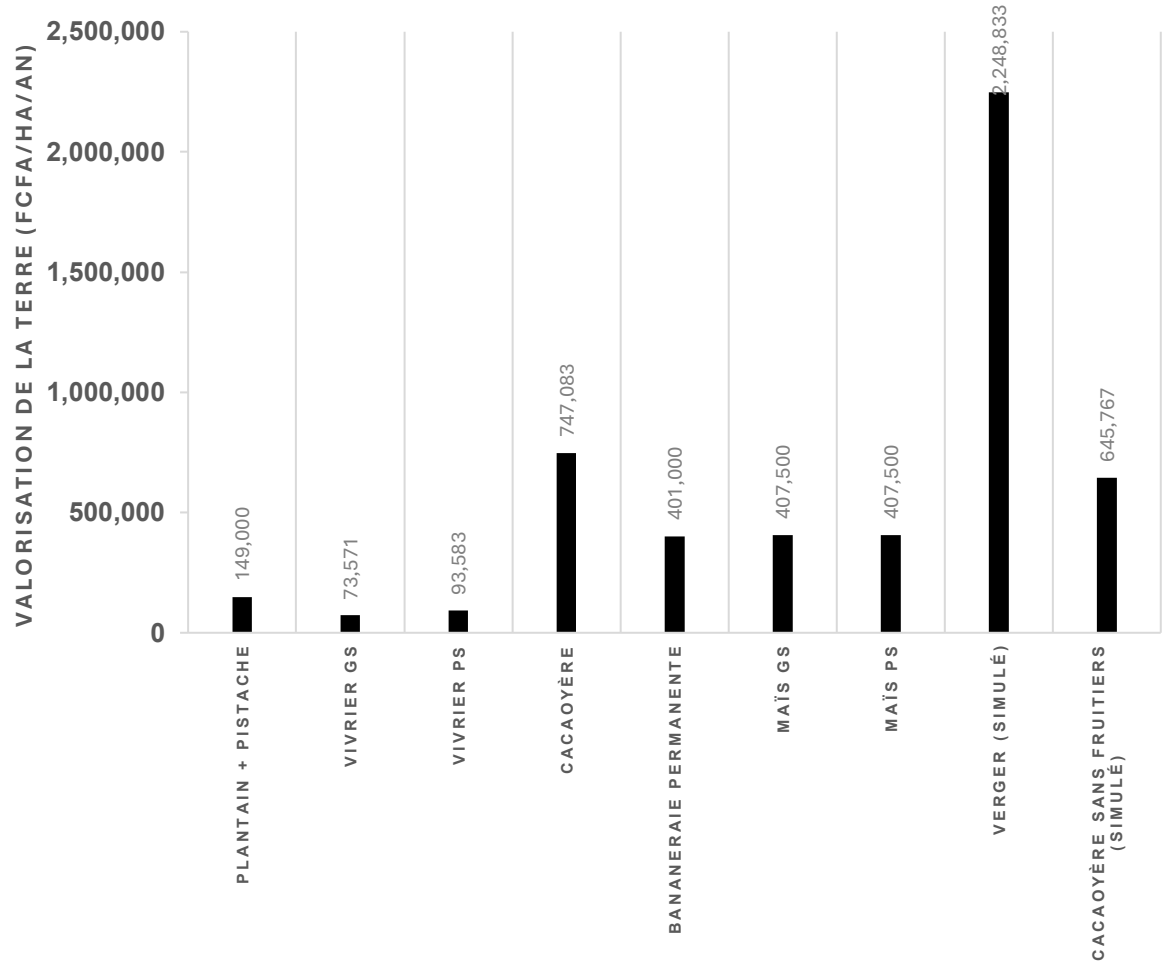


Figure 40 - Valorisation de la terre (en USD/ha/an) des systèmes de culture de Mindourou, incluant un verger modélisé

Le verger semble permettre de largement valoriser la terre et le travail, en comparaison de la majorité des systèmes de cultures sans intrants de la commune de Mindourou. Cela reste néanmoins à tempérer au vu de quatre éléments : (i) les données de rendement ayant été utilisées dans les modélisations ne sont pas basées sur des vergers mais des arbres, anciens, généralement de grande taille et disposant d'un large espace de croissance, (ii) la quantité de travail, notamment pour l'entretien et la récolte a été difficile à déterminer pour les paysans, les entretiens étant rares et les récoltes étant souvent effectuées par les enfants, (iii) il est difficile d'estimer les pertes avant la vente, qui pourraient se produire en cas de passage insuffisant des acheteurs de produits agricoles (les « *Bayam-Sellam* ») si des quantités plus importantes étaient produites et (iv) il est rare que l'ensemble des arbres plantés soient productifs, la reproduction végétative étant peu maitrisée et la pratique étant à la plantation de noyaux de fruits appréciés.

A noter que pour la majorité des bénéficiaires, l'objectif de plantation se concentrait plus sur une diversification des productions, au sein d'une même parcelle principalement destinée à la production cacaoyère (plantations existantes ou en cours de création) qu'à l'échelle du système de production par l'introduction d'un nouveau système de culture dans le cas de la création d'un verger. Dans ce cadre, on peut souligner que d'après plusieurs études, les stratégies cacaoyères au Cameroun sont majoritairement basées sur des stratégies de diversification des sources de revenus avec des rendements cacaoyers relativement faibles aux regards de ceux d'Afrique de l'Ouest par exemple (Jagoret, 2011; Jagoret et al., 2014; Michel et al., 2024). L'estimation réalisée d'une cacaoyère plus dense et sans fruitiers montre que l'intérêt économique est moindre et que l'enrichissement en fruitiers est une option économiquement intéressante pour les cacaoculteurs.

En complément, il est à souligner qu'au regard des activités agricoles, la vente d'arbres pour la production de bois d'œuvre est peu rémunératrice (10 à 30 000 Fcfa/arbre versés au propriétaire selon l'essence et le rendement, après plusieurs décennies de croissance). Même en considérant des valeurs très optimistes et aucune mortalité, une plantation d'un hectare de bois d'œuvre ne peut dégager une valeur ajoutée aussi importante que celle issue des activités agricoles, même les moins rémunératrices. Et ce d'autant plus qu'il faut attendre au minimum 30 ans. Ce facteur explique, au moins partiellement, le faible intérêt des agriculteurs pour ce type de plantations.

<u>Un faible impact sur la DDF mais une perspective pour le développement du cacao agroforestier</u>
La dynamique globale du paysage forestier, issue de l'analyse de paysage et de l'observation des cartes d'occupation du sol dans le temps montre une progression de l'emprise des villages sur la forêt autour des routes. En considérant l'existence de 18 000 habitants (Commune de Mindourou, 2019) soit environ 3 000 ménages au vu de la taille des ménages enquêtés, dont autour de 2 500 ménages agricoles (15 % non agricoles) (Gillet, 2016), ce sont donc probablement entre 2 500 et 3 000 ha de friches et entre 750 à 1 500 ha de forêt qui sont défrichés chaque année. Dans ce contexte, il est évident qu'une initiative comme celle portée par le projet PROFEAAC, n'appuyant que quelques dizaines d'agriculteurs ne sera pas en mesure d'avoir un impact global sur la dégradation forestière.

Les plantations réalisées en enrichissement de cacaoyères réalisées dans un objectif de diversification des revenus, n'ont pas d'impact sur la défriche forestière qui s'inscrit dans une dynamique d'acquisition de droits fonciers, qu'une seule initiative ne pourrait infléchir. Cependant, si les cacaoyères sont gagnées sur la forêt, et entrent donc dans un processus de dégradation, elles sont agroforestières et présentent des avantages (Beillouin et al., 2019; Gibson et al., 2011) au regard de d'autres usages du sol. La démarche portée peut avoir du sens dans la perspective d'atténuer les impacts d'une dégradation qui semble difficilement arrêtable au regard de la dynamique de population et d'extension du complexe rural constatée. Cela peut notamment avoir du sens dans la perspective de développer un « cacao agroforestier » au Cameroun (Lescuyer et al., 2024).

3. Dzeng : la restauration à l'épreuve de la pression urbaine

L'Annexe 7 développe les résultats présentés dans cette partie.

3.1. Présentation et définition de la zone d'étude

La commune de Dzeng, dans le département de Nyong-et-So'o, se situe à environ 50 km de Yaoundé. Elle présente les mêmes caractéristiques pédo-climatiques que Mindourou : située sur les hautes terres de la dorsale camerounaise, largement irriguée (par les affluents du Nyong) et un climat de type Aw dans la classification de Köppen.

Dzeng s'étend sur 98 700 ha dont 21 212 ha classés comme forêt communale depuis 2010[37], c'est-à-dire une zone appartenant au domaine privé de la commune et destinée à rester une forêt permanente exploitée pour le bois d'œuvre d'après un plan d'aménagement durable (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021). La superficie disponible pour les populations locales est donc de 77 488 ha. Le projet PROFEAAC ciblait la commune de Dzeng dans son ensemble, même si la majorité des appuis ont été localisés dans le tiers nord de la commune, sur les axes allant à Dzeng Ville, où se situent la sous-préfecture et la mairie. Dans le cadre de la présente étude, les villages autour des principaux axes rejoignant Dzeng Ville ont été étudiés, soit la moitié nord de la commune (Figure 41).

3.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique »

Le projet étant en cours de finalisation au moment de l'étude, les données de suivi-évaluation sont assez limitées. On peut en tirer les informations ci-dessous (Tableau 25). Les plantations (n=45) ont toutes eu lieu dans les champs des planteurs (n=30), bien souvent associées à du cacao et dans la majorité des cas à des cultures vivrières, comme recommandé par le projet PROFEAAC. Le nombre d'arbres plantés au total est de 1327. La plupart des bénéficiaires n'ont réalisé qu'une seule plantation (médiane=1) et ont planté un petit nombre d'arbres (nombre médian=20, minimum=9 et maximum=230). Parmi les arbres plantés, 51,5 % sont des fruitiers (safoutiers, corossoliers, manguiers sauvages) et 48,5 % d'arbres d'essences forestières locales (ayous, iroko, bibolo, kolatier) ou exotiques (ingah)). A 12 mois, le taux de survie moyen est de 48,6 %, avec de meilleurs résultats pour les fruitiers (54,2 %) que pour les essences locales (45,8 %).

Tableau 25 : Principales données de suivi-évaluation du projet PROFEAAC pour la commune de Mindourou

Nombre de bénéficiaires	30
Nombre de plantations	45
Nombre médian de plantations par planteur	1
Nombre d'arbres fruitiers plantés	686
Nombre d'arbres essences locales plantés	645
Nombre médian de plants par planteurs	20
Taux de survie fruitiers (en %)	54,5
Taux de survie essences locales (en %)	45,8
Taux de survie global à 12 mois (en %)	48,6

Au regard des 3000 à 4000 ménages vivants dans la commune, l'impact du projet de restauration qui a appuyé 31 personnes ne peut être que négligeable à l'échelle du paysage.

37 Décret 2010/2578/PM portant sur l'incorporation au domaine privé de la Commune Rurale de Dzeng, d'une portion de forêt de 21 212 hectares, dénommée « Forêt Communale de Dzeng »

Au vu de ce travail de suivi-évaluation et du nombre de plantations par bénéficiaire qui est d'une seule pour la majorité des bénéficiaires (n=18 soit 60 % du total), on peut conclure à un faible intérêt à la réalisation de plusieurs plantations par les bénéficiaires. Le taux de suivi à 12 mois (51,2 %) et le taux de survie à 18 mois (54,5 % pour les fruitiers et 45,8 % pour les essences locales), sont faibles au regard des performances que l'on peut attendre d'une plantation sylvicole ou de l'implantation d'un verger. Néanmoins, en contexte paysan en Afrique centrale, il reste dans des ordres de grandeur connus (Cf. 2.2) (Peltier et al., 2014; Péroches et al., 2019; Semereab, 2006).

3.3. Lecture des cartes d'évolution de l'occupation du sol entre 2000 et 2020

Les cartes présentées en Annexe 7 (Cf. 7.1.2) montrent l'état de la couverture du sol à trois périodes différentes, les années 2000, 2010 et 2020 (Figure 41). La lecture de ces trois cartes permet de visualiser que la zone d'étude est une zone de forêt dense, dont le niveau de dégradation a fortement augmenté en 20 ans. A l'est de la commune, l'expansion de la ville de Yaoundé est largement visible et l'on constate une forte diminution du couvert forestier et une forte densification du bâti. Si à l'échelle du Grand Sud du Cameroun (sa zone forestière), le taux de déforestation est passé de 0,3 % des surfaces en 1990 à 3 % en 2020, celui de Dzeng a dépassé les 5 % (Vautrin, 2024). Il est en très nette augmentation depuis le début des années 2010, autour de l'ensemble des axes de déplacement de la commune (Annexe 7.1.2).

3.4. Relecture des résultats du projet PROFEAAC par l'évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières

3.4.1. Organisation générale de l'espace

Dans l'ensemble des villages enquêtés, on retrouve des zones agroécologiques et une structuration de l'espace similaire. Les villages sont installés au bord des pistes. Derrière ceux-ci, on rencontre une mosaïque de champs agricoles (champs vivriers diversifiés, bananeraies et cacaoyères), de friches forestières occupant un espace de 5 à 7 km de large en moyenne. Derrière cela, on trouve des forêts secondaires ou « encore jamais défrichées de mémoire d'hommes ». Les limites des villages, ou des lignages au sein des villages sont généralement des cours d'eau, au bord desquels on trouve des bas-fonds humides abritant des palmiers raphias, peu mis en valeur, exceptés pour la production du *Matango*, le vin de palme (Tableau 26).

D'après (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021), le niveau de dégradation et de déforestation varie selon les villages. A dire d'acteurs et selon les villages, les surfaces en culture sont comprises entre 10 à 35 % des superficies des villages, quand les friches représentent 40 à 70 % des superficies et les forêts 0 à 30 % de celles-ci. On peut distinguer deux types de friches, les « jeunes » allant de 1 à 6 ans et les « vieilles » de 7 à 15 ans. Les friches de plus de 15 ans ou forêts secondaires sont relativement rares. Des îlots de forêts « jamais » défrichées sont toujours présents.

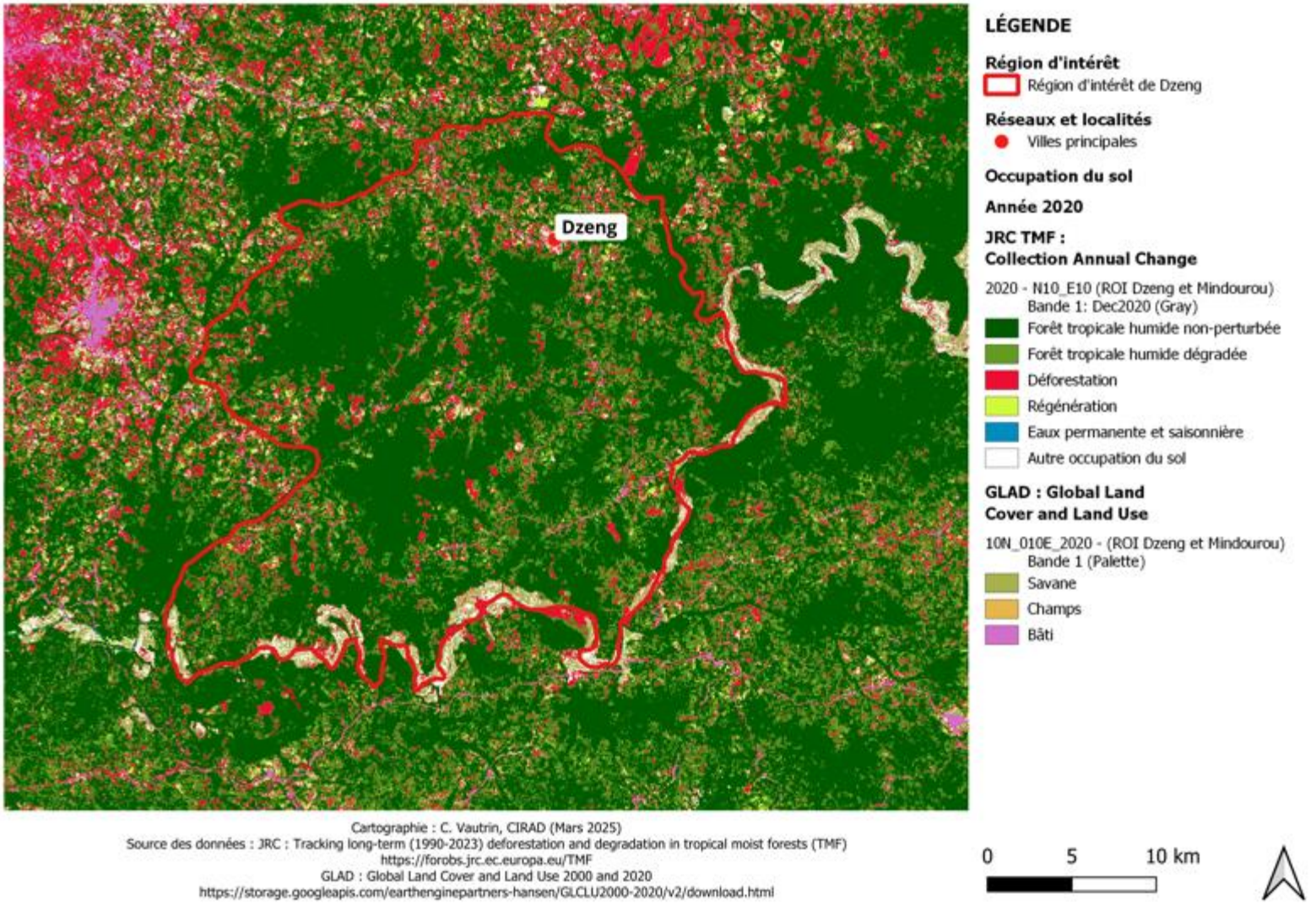


Figure 41 : Occupation du sol dans la commune de Dzeng en 2020

Tableau 26 : Description des zones agroécologiques identifiées à Dzeng

N° de zone agroécologique	1	2	3	4
Nom de la zone agroécologique	Villages	Mosaïque de cultures et de friches forestières	Forêts	Bas-fonds
Sols et relief	Zone plane plutôt sur les points hauts	Sols ferralitiques présentant une faible rétention d'eau. Zones planes ou à légères pentes.	Sols ferralitiques présentant une faible rétention d'eau. Zones planes ou à légères pentes.	Bas-fonds et bordures de rivières encaissées sur des sols à dominante limoneuse
Végétation spontanée	X	Végétation herbacée, dominée par *Chromoleana odorata* et *Lantana camara* et végétation ligneuse de recrû comme *Cecropioides musanga*. Quelques grands arbres, notamment présentant un potentiel d'exploitation sont encore présents.	Essences forestières natives dont plusieurs essences d'intérêt commercial (Ayous, Moabi, Iroko, Fraké, Dabema, etc.)	Essences forestières hydromorphes, palmiers raphia et marantacées
Végétation cultivée et systèmes de culture	Présence de quelques fruitiers parfois complétés par de petites parcelles de maïs, arachide, taro, etc.	Champs de forêt ou de vieille friches (Association de banane plantain avec du « concombre » - *cucumeropsis spp.*) Champs de jeunes friches (Association de manioc, de banane plantain, de macabo et de cultures de « 3 mois » - principalement maïs et arachide). Cacaoyères (généralement ombragées, incluant souvent des fruitiers)	X	Valorisation rare. De rares étangs piscicoles
Animaux et systèmes d'élevage	Élevage (caprins et volailles surtout) en divagation	X	X	X
Infrastructures humaines	Pistes Habitations (En briques de terre ou en ciment) Rares poulaillers et porcheries Ecoles, rares dispensaires, églises	X	X	X
Autres points d'importance	X	Présence courante de pièges pour les rats et porc-épics en bord de champs. Utilisation du bois pour la production de charbon de bois	Zones exploitées pour la production artisanale de bois d'œuvre	X

3.4.2. Éléments clés issus de l'étude des dynamiques passées et récentes de l'agriculture

La période coloniale – Phase 1 (Fin XIXème à 1945) : déplacement de populations et développement du cacao par la coercition

Comme à Mindourou, les populations présentes à Dzeng étaient réparties dans les forêts de la zone avant l'arrivée de la colonisation allemande à la fin du dix-neuvième siècle. Les villages se déplaçaient après plusieurs années de sédentarité, en fonction des besoins et des accès aux ressources. Dans un but de contrôle, de prélèvement de l'impôt colonial et de mobilisation de main d'œuvre, les villages ont été rassemblés en bord de pistes (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021). Les limites coutumières sur l'espace aujourd'hui constatées datent de cette période, même si certaines revendications plus anciennes peuvent persister.

Jusqu'à la seconde guerre mondiale, l'administration coloniale française a cherché à augmenter la production de cultures destinées à la métropole, notamment le cacao qui avait été initialement diffusé par les colons allemands (Jagoret, 2011). Ce développement du cacao au Centre-Sud Cameroun passe d'abord par la coercition puisque l'impôt de capitation est triplé entre 1922 et 1933, ayant pour conséquence la multiplication par 14 de la production de la région (Assoumou, 1977). En parallèle, des systèmes basés sur la friche forestière étaient mis en place pour produire des cultures vivrières (manioc, macabo, banane, etc.).

Fin de la période coloniale et période post-coloniale (1945 à 1990) : L'expansion par l'appui public puis la chute du prix du cacao

Après la seconde guerre mondiale, le régime s'est assoupli mais le cacao est resté une priorité pour la France comme pour le nouvel État indépendant à partir de 1960. L'encadrement des agriculteurs s'est renforcé (recherche agronomique, distribution de matériel végétal, démonstration de techniques) jusqu'à la création de la Société pour le Développement du Cacao (SODECAO) en 1974, qui prit une place très importante dans la zone (distribution de matériel végétal et d'intrants sous forme de crédit de campagne, entretiens des routes, achat de la production, etc.). Le modèle promu est beaucoup plus intensif. Néanmoins, si les agriculteurs adoptent les recommandations techniques de la SODECAO, ils les adaptent, notamment en conservant un ombrage conséquent et par des enrichissements en fruitiers.

En complément, à partir de 1975, le développement de la production de cacao est basé sur une régulation étatique de la filière basée sur la fixation et le contrôle des prix et des rémunérations des opérateurs et sur la gestion des mécanismes de stabilisation par une caisse de stabilisation (Jagoret, 2011).

A la fin des années 1980, la baisse des cours mondiaux du cacao, liée à un excédent structurel de l'offre par rapport à la demande, entraine une crise des liquidités et la désorganisation du système de commercialisation mis en place dans les années 1970. Face à la détérioration des finances publiques et la pression des institutions de Bretton Woods, l'État camerounais répercute les effets de la crise sur les producteurs de cacao : en 1989, le prix d'achat du cacao baisse ainsi de 40 % (Jagoret, 2011; Losch et al., 1991; Sonwa & Ngouhouo-Poufoun, 2024). Fortement appuyés et encadrés jusque dans les années 1990, les producteurs de cacao du Centre-Sud du Cameroun se retrouvent confrontés aux fortes fluctuations des cours mondiaux du cacao tout en ne bénéficiant plus de la possibilité de s'approvisionner en produits phytosanitaires subventionnés pour assurer la protection phytosanitaire de leurs cacaoyères.

Durant les années 1980, les cacaoyères sont progressivement abandonnées. Une large part est conservée mais n'est plus récoltée et entretenue alors que certaines cacaoyères disparaissent au

profit de l'agriculture vivrière. Cela a marqué les agriculteurs, comme le mentionne un ancien producteur de cacao âgé :

« *Jusqu'à la crise économique, la SODECAO fournissait les plants, le conseil technique, les intrants et entretenait les routes. Tout ça c'est fini, maintenant… Avant il y'avait du cacao partout, mais ça a ruiné les gens, moi je n'en replanterai jamais* ».
(ENT – DZE24 – 25)

Enfin, cette période des années 1980 est aussi celle qui a vu la fixation des droits fonciers à l'échelle du ménage se terminer, comme mentionnait un agriculteur né dans les années 60 :

« *Pour nos grands-pères il y avait de la terre et des forêts libres, maintenant c'est fini, on ne peut plus s'étendre qu'avec de l'argent* ».
(ENT – DZE24 – 8)

Même s'il existe encore des forêts, celles-ci sont déjà appropriées à l'échelle des ménages et exclues du droit de hache.

<u>L'après cacao et la demande de Yaoundé (1990-2015) : le renforcement des cultures pour le marché urbain</u>
Entre 1990 et 2010, afin de compenser l'abandon presque total du cacao, et grâce à l'opportunité d'approvisionner les marchés de Yaoundé en denrées alimentaires, les agriculteurs vont augmenter la superficie et le nombre de leurs champs viviers et se consacrer de plus en plus à la production de bâtons de manioc. On voit donc un repli vers la production de manioc et de bananes plantain. Depuis 2010, on constate en complément de plus en plus d'investissements d'élites urbaines à Dzeng, de deux types :

- Des ayants-droits d'origine ayant vécu en ville et ayant investi durant leur carrière dans une maison au village (généralement en ciment) qui reviennent prendre possession de leur part d'héritage dans laquelle ils peuvent investir plus que leurs frères et sœurs restés au village ;
- Des personnes extérieures au village qui ont acheté des terres afin de développer une activité agricole, majoritairement basée sur de la main d'œuvre temporaire (et pour les plus gros sur de la main d'œuvre salariée permanente).

Ces profils ont favorisé le retour du cacao dans la zone au tournant des années 2015, dans ces exploitations. Leur capacité d'investissement et la recherche d'un revenu monétaire favorise la plantation de pérennes. Cela a également entrainé une réduction importante du couvert forestier (Lescuyer et al., 2025; Vautrin, 2024).

<u>Depuis 2015 : un net retour du cacao</u>
Depuis 2015, et de manière encore plus nette depuis 2023, on constate un processus important de réinstallation du cacao dans la majorité des exploitations agricoles des ayants-droits, directement lié à l'augmentation du prix du cacao (Figure 38), comme le précise un néo-planteur :

« *Avant le kilo de cacao était à moins de 1 000 Fcfa, aujourd'hui on peut le vendre à plus de 5 000 Fcfa/kg, c'est pour ça que je replante* ».
(ENT – DZE24 – 11)

Les nouvelles cacaoyères des ayants-droits adoptent les caractéristiques techniques des cacaoyères historiques : association avec du vivrier à l'installation, plantation sous ombrage, environ 1 000

pieds/ha et un enrichissement par des fruitiers. Les cacaoyères sont installées sans appui technique extérieur sur des vieilles friches où des forêts. La plantation de fruitiers et la plantation de bananiers en première année est clé pour les agriculteurs plantant dans les friches, les cacaoyers présentant de forts taux de mortalité s'ils sont en plein soleil d'après leurs dires. Les élites urbaines conservent moins d'arbres que les ayants-droits, mais peuvent subir de forts taux de mortalité et cherchent généralement à faire des enrichissements dans un second temps.

3.4.1. Les systèmes de cultures pratiqués

Dans la commune de Dzeng, cinq principaux systèmes de culture (SC) ont été identifiés. Ils se pratiquent en milieu forestier et avec des outils manuels, excepté l'utilisation de tronçonneuses en prestation de service. La forêt (mature ou secondaire) ou la friche forestière sont la base du renouvellement de la fertilité pour la majorité des systèmes. On trouve également des systèmes de plantes semi-pérennes ou pérennes (bananier plantain ou cacao). Enfin, il existe des productions d'ananas dans le nord de la commune, néanmoins ces productions n'ont pas été rencontrées dans la zone d'intervention du projet et ne sont pas décrits. Les autres systèmes de culture ont été décrits dans le détail et ont permis la modélisation des systèmes de production (Annexe 7.3.3).

On constate que les cultures pérennes ou semi-pérennes valorisent mieux la terre et rémunèrent mieux le travail que les systèmes basés sur la défriche forestière ou les friches. Ces cultures nécessitent néanmoins une force travail importante à plusieurs moments de l'année. Le recours à la main d'œuvre temporaire est fréquent. De plus, leur installation nécessite un investissement en travail (ou en capital pour rémunérer des travailleurs) plus important qu'un champ habituel pendant les premières années, puisqu'il faudra continuer à entretenir la parcelle après les travaux de plantations. On notera également, concernant le cacao que si les performances économiques sont actuellement bonnes, ça n'a pas été toujours le cas, le prix ayant connu d'importantes fluctuations (Figure 38).

3.4.2. Les modalités d'accès aux droits foncier, principal facteur de différenciation des ménages

Les populations de Dzeng sont du groupe ethnique Mbida Mbanie appartenant au grand groupe des Fang-Beti (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021). Comme pour les populations de Mindourou, les droits sur le foncier et les ressources naturelles sont d'abord lignagers puis l'appropriation individuelle se base sur le droit de hache.

La transmission des droits sur les terres suit une logique patriarcale. Ainsi, les enfants héritent des droits appartenant à leur père, théoriquement à part égale, au moins entre les hommes. Les femmes, quant à elles, vont théoriquement s'installer dans le village de leur mari. Elles peuvent néanmoins bénéficier de terres dans des situations particulières, tel qu'un conflit avec la belle-famille en cas de veuvage ou bien en cas de mariage avec un allochtone par exemple.

Quand ils atteignent l'âge de cultiver leurs propres champs, les enfants reçoivent du père une parcelle à cultiver chaque année et/ou saison selon leurs possibilités. A la fin de la culture, la parcelle revient dans le pool foncier du père. Le partage peut avoir lieu du vivant du père (notamment lorsqu'il n'a plus la capacité physique de cultiver de grands champs) ou à sa mort. Tant que l'un des parents est en vie, même si les terres sont déjà prédistribuées aux fils, la gestion reste en indivision sous l'égide d'un chef de famille (le père ou l'un des fils aîné).

On notera enfin l'existence de ventes fréquentes de terres dans la zone. Celle-ci peut consister en un « abandon des droits coutumiers » ou un titrage des terres auprès du cadastre. Le titrage doit être effectué par le vendeur (l'ayant-droit) même si les frais sont à la charge de l'acheteur. A l'échelle du village, sont généralement considérés comme propriétaires les investisseurs ayant payé.

3.4.1. Typologie des ménages rencontrés

De ces éléments, a été établie une typologie des ménages rencontrés (Tableau 27). Notons que la notion d'ayant-droit, comme dans le cas précédent, fait recours à l'idée que ces agriculteurs disposent de droits sur l'espace issus de l'appartenance sociale (Lavigne Delville et al., 2022) à un lignage disposant de la reconnaissance par les lignages voisins de la légitimité de gestion d'un espace donné.

Tableau 27 : Présentation synthétique des types de ménages rencontrés à Dzeng au regard des règles d'accès à la terre

Nom du type de ménage	Description générale du ménage					Main d'œuvre	
	Habitat	Âge moyen du chef de ménage (en années)	Taille moyenne du ménage (nombre de personnes)	Trajectoire	Sources de revenus non agricoles	Nombre d'actifs familiaux	Recours à la main d'œuvre salariée
Grand ayant-droit	Maison ciment ou bois	52	5,5	Ménages ayant hérité du foncier suivant le droit coutumier, disposant d'accès des réserves forestières.	Autres activités secondaires (sciage, charbon de bois, production d'alcool, petit commerce, etc.)	2,5	Fréquent
Petit ayant-droit	Maison bois ou terre	49	5,5	Ménages ayant hérité du foncier suivant le droit coutumier, disposant de superficies réduites et sans accès des forêts		2,5	Uniquement pour l'abattage, travaillent chez les autres
Ayant-droit retraité	Maison ciment	62	5	Ménages d'ayants-droits ayant occupé un emploi salarié en ville et revenus au village à la retraite avec du capital à réinvestir	Pluriactif (+ revenus de la retraite)	2	Majoritaire
Ayant-droit vivant en ville	Ne vivent pas au village	X	X	Ayant-droit occupant un emploi salarié en ville, mais valorisant une parcelle par an pour produire des produits vivriers majoritairement autoconsommés, ou transformés et vendus à Yaoundé. Le foncier est généralement géré par un frère resté au village	Emploi principal en ville	1	Majoritaire
Allochtone acheteur (Elite urbaine ou locale)	Ne vivent pas au village	X	X	Système de production patronal, où la terre a été achetée. L'agriculture est un investissement complémentaire à un autre emploi	Emploi principal en ville	1	Systématique, parfois avec un gérant salarié permanent

3.4.2. Mise en perspective de l'intervention du projet PROFEAAC à Dzeng grâce à l'analyse de terrain conduite

La difficulté d'appréhension de la diversité de ménages

Plus de la moitié des bénéficiaires du projet PROFEAAC à Dzeng sont de grands ayants-droits (53,6 %), suivis par les petits ayants-droits (32,1 %). Quelques retraités (10,7 %) et allochtones acheteurs (3,6 %) ont également été appuyés.

Les grands ayants-droits, les ayants-droits retraité et l'acheteur ont cherché à enrichir leurs cacaoyères ou à créer des vergers. Les petits ayants-droits ont profité de l'opportunité pour tenter d'installer de petites cacaoyères en créant des plantations de fruitiers et d'essences locales, auxquelles ils ont ou avaient pour objectif d'ajouter des plants de cacao. Les formations à la tenue de pépinières étaient intéressantes à leurs yeux dans l'optique de produire des plants de cacao par eux-mêmes. De nombreux planteurs avaient d'ailleurs des cacaoyers dans leurs pépinières (Figure 42).



Figure 42 : Pépinière individuelle de cacaoyers dans la commune de Dzeng (Photo : Péroches, 2024)

La majorité des bénéficiaires ont réalisé une seule plantation, exceptée chez les ayants-droits retraités qui ont tous réalisé plusieurs plantations (2 ou 3). En effet, ceux-ci cherchent à maximiser les pérennes afin de dégager un revenu monétaire, et ce d'autant qu'ils s'appuient majoritairement sur une main d'œuvre temporaire rémunérée.

L'adéquation des pratiques aux systèmes de production et aux systèmes de culture

Excepté pour l'allochtone acheteur appuyé, qui n'a planté que des fruitiers pour réaliser un verger, la majorité des planteurs ont mixé fruitiers et essences locales (Figure 43). Les essences locales représentent une part plus importante chez les ayants-droits, peu importe leur type. Cela peut s'expliquer par le type de plants produits et distribués par le projet, majoritairement les essences locales. Les fruitiers ont bien souvent été produits par les bénéficiaires eux-mêmes avec un appui technique et en petit matériel du projet. Les petits ayants-droits sont ceux qui ont réalisé le moins de plants eux-mêmes et ont le plus bénéficié de dons du projet.

Comme à Mindourou, le principal intérêt que les planteurs ont identifié au projet est un appui à l'enrichissement ou à la création de cacaoyères sous ombrage, dans un contexte favorable d'augmentation des cours du cacao. Les cacaoyères de la région de Dzeng, présentent une

productivité en cacao moyenne à l'échelle nationale (valeur médiane de 434 kg/ha/an) mais présentent un nombre médian d'arbres fruitiers par unité de surface (21 par hectare) proche des cacaoyères hautement diversifiées (Gentils, 2023). Néanmoins, la surface terrière en essences forestières est deux fois plus faible qu'à Mindourou.

Le besoin, notamment pour les petits ayants-droits, qui ne disposent plus de parcelles de forêts, d'installer des cacaoyères sur des friches rend la plantation d'arbres pour enrichir l'ombrage et la diversité cultivée pertinente. Pour ces ménages, l'initiative portée par PROFEAAC a permis de rencontrer un besoin (produire de l'ombrage pour aller vers le système souhaité par les paysans) tout en installant des arbres de manière durable dans des parcelles qui n'en contient que peu actuellement.

Les autres systèmes de culture ne sont pas touchés par les activités du projet. Au regard des systèmes basés sur les friches et la défriche, la proposition du projet PROFEAAC ne semble pas être en mesure de modifier les pratiques à l'heure actuelle.

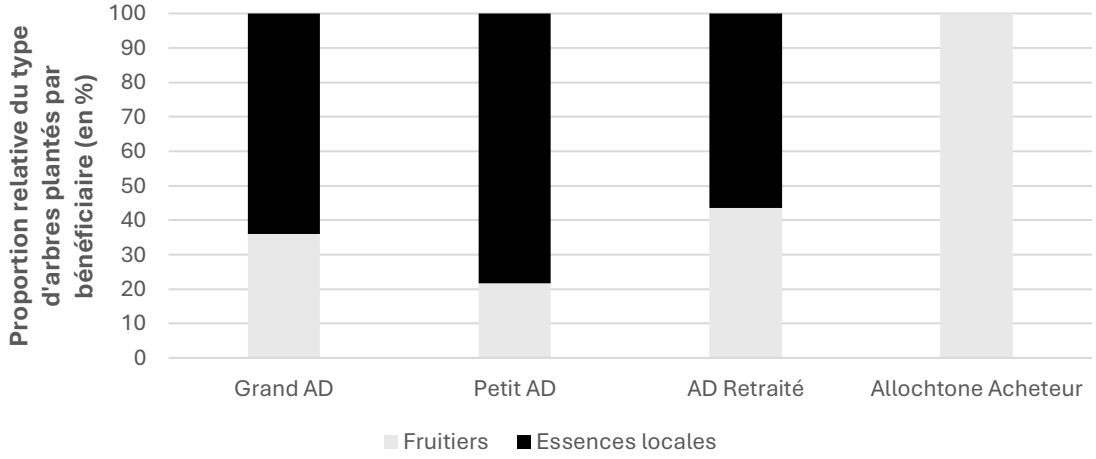


Figure 43 : Proportion (en %) des types de plants mis en terre en fonction du type de ménage

3.4.2.1 Un intérêt économique questionnable

Dans un troisième temps, se posait la question de l'intérêt économique des arbres fruitiers pour les différents systèmes de production. Un SC « verger » et un SC « cacaoyer sans fruitiers » (plus dense en cacaoyers), basés sur des données obtenues lors des enquêtes sur les fruitiers en production de la zone, ont été proposés pour estimer leurs performances économiques potentielles et les comparer aux SC classiquement rencontrés dans la zone (Figure 44 ; Figure 45).

Le verger semble permettre de largement valoriser la terre et le travail, en comparaison des autres systèmes de cultures de Dzeng. Cela reste néanmoins à tempérer car la quantité de travail, notamment pour l'entretien et la récolte a été difficile à déterminer pour les paysans, les entretiens étant rares et les récoltes étant souvent effectuées par les enfants et car la capacité de transport avant dégradation des produits n'est pas toujours garantie dans les conditions actuelles. De plus, comme à Mindourou, il est rare que l'ensemble des arbres plantés soient productifs, la reproduction végétative étant peu maitrisée et la pratique étant à la plantation de noyaux de fruits appréciés.

A noter que pour la majorité des bénéficiaires et comme de manière générale au Cameroun, l'objectif de plantation se concentrait plus sur une diversification des productions, au sein d'une même parcelle lorsque la plantation avait lieu dans les cacaoyères (existantes ou en cours de création), qu'à l'échelle du système de production par l'introduction d'un nouveau système de culture dans le cas de la création d'un verger (Jagoret, 2011; Jagoret et al., 2014; Michel et al., 2024).

Les estimations ou simulations effectuées permette de confirmer l'intérêt économique de l'intégration des fruitiers dans les cacaoyères.

Une pression foncière et des achats de terres difficiles à contrecarrer

La dynamique globale du paysage forestier, issue de l'analyse de paysage et de l'observation des cartes d'occupation du sol dans le temps montre une pression foncière très importante sur les forêts de la commune de Dzeng, notamment du fait de sa proximité à Yaoundé. Dans ce contexte d'achat de terre par des élites urbaines, de réimplantation du cacao et de forte demande en produits agricoles et forestiers de la ville, et où le taux de déforestation avoisine les 6 % annuel (Vautrin, 2024), l'implantation d'une initiative de reboisement, au sens de retrouver un couvert forestier, semble utopiste. De plus, il est évident qu'une initiative comme celle portée par le projet PROFEAAC n'appuyant que quelques dizaines d'agriculteurs ne sera pas en mesure d'avoir un impact global sur la dégradation forestière.

Néanmoins, dans ce cadre général peu propice, l'enrichissement et la diversification des essences arborées des cacaoyères (notamment pour celles qui se créent sur des friches et non par défriche forestière) a semblé présenter une réelle opportunité. Si cela ne permet pas d'inverser une tendance de dégradation, à l'échelle des systèmes de production appuyés, le projet a offert la possibilité de participer à une diversification des espèces présentes dans les plantations et un ancrage de parcelles arborées dans le paysage tout en participant à une diversification et une amélioration potentielle des revenus issues de ces parcelles pour les paysans. Dans l'optique de la création de label « cacao agroforestier » (Lescuyer et al., 2024), cette initiative pourrait être un pilote intéressant.

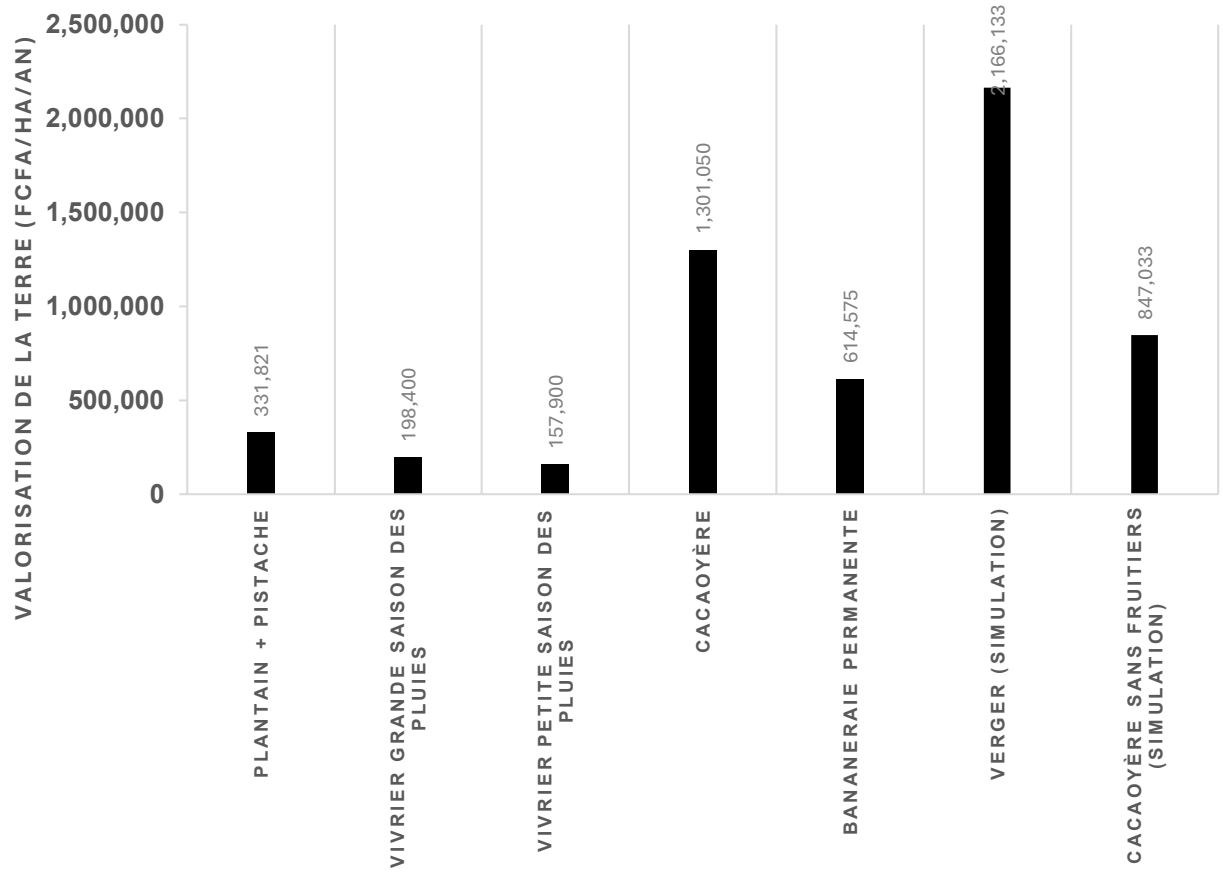


Figure 44 : Valorisation de la terre (en USD/ha/an) des systèmes de culture de Dzeng, incluant des simulations de cacaoyères sans fruitiers et un verger sans cacaoyers

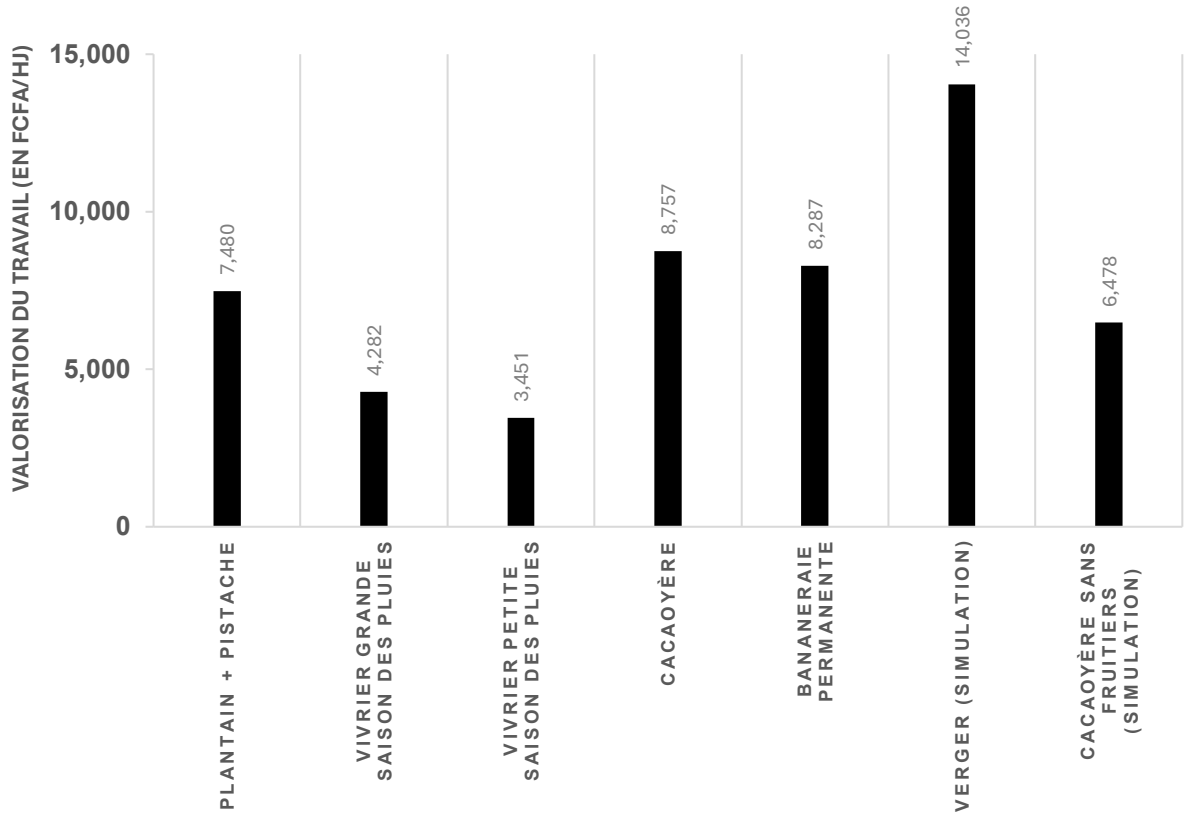


Figure 45 : Valorisation du travail (en USD/Hj) des systèmes de culture de Dzeng, incluant un verger modélisé

4. Discussion de l'intérêt de l'évaluation *ex post* par l'étude des pratiques agroforestières et foncières en contexte d'expertise

Les deux cas d'étude de ce chapitre ont permis de tester la démarche méthodologique développée dans le chapitre précédent au Kongo Central. Dans ce contexte d'évaluation *ex post* de projet, la collecte de données a été dimensionnée avec les contraintes temporelles et économiques d'un contexte d'expertise en fin de projet. L'expert évaluateur se heurte alors à la difficulté d'apporter un regard plus large que la simple mention d'un nombre d'arbres plantés, et d'un taux de survie de quelques mois voire années. Le travail cartographique à ce stade de croissance ne permet aucune lecture de résultats de plantation en zone de forêt dense. Les quelques éléments disponibles permettent de constater les choix qui ont été réalisés et de comparer les taux de survie à d'autres initiatives de reboisement en milieu paysan dans la région (Cf. 2.4.4 et 3.4.2). Dans ce contexte, les évaluations existantes qui ont pu être consultées (Bouyer et al., 2013; Péroches & Andres, 2022; Petrucci et al., 2013) cherchent à dire d'acteurs à identifier les faiblesses de mise en œuvre, les erreurs de stratégies ou encore à calculer le coût de plantation d'un arbre et/ou des ratios d'efficience de l'argent investi.

Au vu de ces constats, le DSA permet de mettre en perspective les résultats obtenus par une lecture plus large que celle du projet et de la parcelle, notamment en donnant des informations sur les choix des agriculteurs. L'analyse du paysage et la phase d'enquête historique ont montré qu'à Mindourou, une dynamique de défriche de la forêt mature est cours, dans l'objectif pour les ménages d'ayants-droits coutumiers de gagner de nouveaux droits fonciers, à transmettre à leurs descendants. Face à cette dynamique dominante, une dynamique secondaire de réimplantation du cacao depuis 2021, liée à l'augmentation du prix de vente a été identifiée. L'ensemble des plantations réalisées se sont ancrées dans cette dynamique secondaire, qui est néanmoins responsable de dégradation forestière.

A Dzeng, où les droits sur le foncier sont définis à l'échelle des ménages, on ne constate pas de pression importante sur la défriche forestière par les autochtones disposant de la terre par héritage coutumier. Cependant, la proximité à la ville a fait augmenter les coûts du foncier et depuis environ 2010, de nombreux investisseurs urbains achètent des terres pour produire du cacao, des bananes ou de l'ananas. Ces investisseurs acquièrent des terres forestières, qui sont vues comme le précédent le plus à même d'installer des pérennes. La dynamique cacaoyère est également présente chez les ayants-droits, et s'est nettement accélérée avec la montée des prix depuis 2021. Comme à Mindourou, les plantations réalisées se sont ancrées dans cette dynamique. Chez les ayants-droits disposant de forêt mature, la dynamique cacaoyère est responsable de dégradation forestière. A l'inverse, chez les ayants-droits installant des cacaoyères sur des friches car ne disposant plus de zones forestières, la dynamique du cacao favorise le couvert forestier.

Dans les deux situations, la plantation d'arbres entre dans une logique paysanne de diversification des revenus et des cultures au sein des cacaoyères. Le projet PROFEAAC a assuré un appui technique et en petit matériel à des agriculteurs qui avait probablement cet objectif d'enrichissement des cacaoyères indépendamment de l'existence du projet au vu de la description existante des systèmes cacaoyers camerounais (Jagoret, 2011; Lescuyer et al., 2024; Michel et al., 2024). L'appui le plus pertinent au regard de l'objectif de restaurer les forêts est celui des petits ayants-droits de Dzeng, qui enrichissent des friches.

Conclusion

La démarche méthodologique appliquée dans un contexte d'expertise a permis de dépasser la faiblesse des informations disponibles à la fin d'un projet et ainsi d'élargir l'analyse au-delà de la parcelle ou du projet. Comme pour le Chapitre 2, le processus d'évaluation a montré que les systèmes promus ne répondaient que partiellement aux besoins principaux des bénéficiaires potentiels, et généralement à une minorité d'entre eux. En effet, la majorité des agriculteurs espèrent, en termes agricoles, des appuis leur permettant d'augmenter plus directement leurs revenus (meilleur écoulement des produits, meilleurs prix de vente) ainsi que de réduire la pénibilité de leur travail (Accès à du matériel plus performant et/ou des intrants agricoles). De plus, ils ne sont pas en mesure de se substituer aux systèmes qualifiés de responsables de la dégradation, mais viennent en complément, notamment dans le cadre de processus de diversification des productions et d'une capitalisation sur pied d'une minorité de parcelles au sein des systèmes de production.

Les quatre cas d'études présentés en RDC (Chapitre 2) et au Cameroun (Chapitre 3) montrent qu'au regard des systèmes agraires en place et de leurs évolutions récentes, les initiatives de restauration forestière ne remplissent à l'heure actuelle ni leurs objectifs de restauration (limiter ou compenser la dégradation) ni leurs objectifs d'amélioration des conditions de vie des populations locales (amélioration des revenus notamment). De plus, si la démarche méthodologique mobilisée présente un intérêt pour améliorer les évaluations *ex post* de projet, notamment en donnant une vision plus fine de la diversité des bénéficiaires potentiels et en expliquant une partie de leurs choix techniques, appliquer le DSA en amont des projets de restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale pourrait se révéler plus pertinent, afin de raisonner l'intervention au regard de la réalité, des contraintes ou des intérêts des agriculteurs que l'on cherche à appuyer, comme dans le cadre d'une intervention de développement agricole (Ferraton & Touzard, 2009).

Le Chapitre 4 suivant propose d'interroger l'impact d'une application *ex ante* de la démarche de diagnostic de système agraire dans un contexte d'expertise sur la mise en œuvre et les résultats du projet PROFEAAC sur son troisième terrain d'intervention, dans la province de la Tshopo en RDC.

Chapitre 4
Potentiel de mobilisation de l'étude des pratiques agroforestières et foncières *ex ante* d'initiatives de restauration forestière en Afrique centrale

Introduction

Les Chapitre 2 et 3 ont montré que la mobilisation d'une démarche inspirée du diagnostic de système agraire, combiné à d'autres outils, notamment d'étude des droits fonciers et autour de la ressource arborée, en complément d'un processus évaluatif basé sur des outils d'évaluation de projets de restauration forestière classiquement mobilisés, permettait d'élargir la focale, notamment en s'intéressant aux processus intervenant hors des projets en eux-mêmes et pouvant favoriser/défavoriser la plantation d'arbres. De plus, cela a permis de discuter les choix des agriculteurs et à mettre en perspective les pratiques de restauration forestières avec les pratiques agricoles.

Dans ces deux chapitres, la démarche méthodologique proposée l'a été *ex post,* dans un but de construction méthodologique et de questionnement scientifique, posé dans un contexte d'expertise, puis dans de capitalisation avec plusieurs cas d'étude. Cependant, on peut également se poser la question de la pertinence de mobiliser ces outils en amont des initiatives de restauration forestière, pour mieux préparer les interventions des projets, grâce à une meilleure compréhension du public cible que sont les agriculteurs.

Dans ce quatrième chapitre, nous avons donc cherché à comparer les résultats obtenus sur le site du projet PROFEAAC en RDC (Yalikandja-Yanonge) à ceux obtenus dans le même projet au Cameroun et présentés dans le Chapitre 3. A Yalikandja-Yanonge, un diagnostic initial, précédant la mise en place de l'initiative de restauration forestière, a été réalisé en 2020 avec une démarche méthodologique inspirée des concepts du diagnostic de système agraire et combinée à d'autres outils. Dans un second temps (2022-23), des données de suivi-évaluation (profils des planteurs, suivi de l'ensemble des arbres plantés) ont été collectées et analysées.

Le présent chapitre décrit (i) les spécificités de l'intervention en RDC du projet PROFEAAC (ii) l'intérêt de mobiliser une démarche inspirée du diagnostic de système agraire (au travers la restitution de l'article publié dans l'*International Forestry Review* en juin 2025[38]), (iii) la comparaison des résultats présentés dans l'article à ceux obtenus à Mindourou et Dzeng, au Cameroun et (iv) les perspectives ouvertes par ces travaux, notamment pour sa remobilisation pour l'expertise.

1. L'intervention à Yalikandja-Yanonge, description de la zone et spécificités

En parallèle de Mindourou et Dzeng, le projet PROFEAAC (Cf. 1.2 ; Encadré 14) est intervenu dans le secteur de Yalikandja-Yanonge, dans la province de la Tshopo, à l'Est de la RDC (Figure 46). Le canevas d'intervention générale de la composante 2 (Cf. 1.2 ; Encadré 14) était proche de celui du Cameroun, ainsi que le budget par site (88 000 Euros pour le site de RDC et 95 000 Euros par site au Cameroun). Néanmoins, les institutions et personnels en charge de la mise en œuvre

38 Disponible en *Open Access* : https://www.cifor-icraf.org/publications/pdf_files/articles/APeroches2501.pdf

étaient différents et la méthode appliquée sur le terrain pour décliner le document de projet en démarche d'intervention réelle a différé (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021; Lucas et al., 2020).

1.1.Description générale de la périphérie de Kisangani

La province de la Tshopo est la plus grande de RDC et est majoritairement (87 %) couverte par de la forêt dense (Vancutsem et al., 2021). Le climat est continental équatorial, appartenant au type Af de la classification de Köppen, avec des précipitations annuelles variant entre 1 600 et 1 800 mm et une température annuelle moyenne comprise entre 24 et 25 °C. L'agriculture occupe environ 10 % de l'espace, majoritairement autour des axes allant vers Kisangani, la capitale de province, qui héberge environ 1,5 millions d'habitants et présente un taux de croissance de 4,26 % en 2025[39]. La DDF est importante autour de la ville depuis 30 ans (Figure 46).

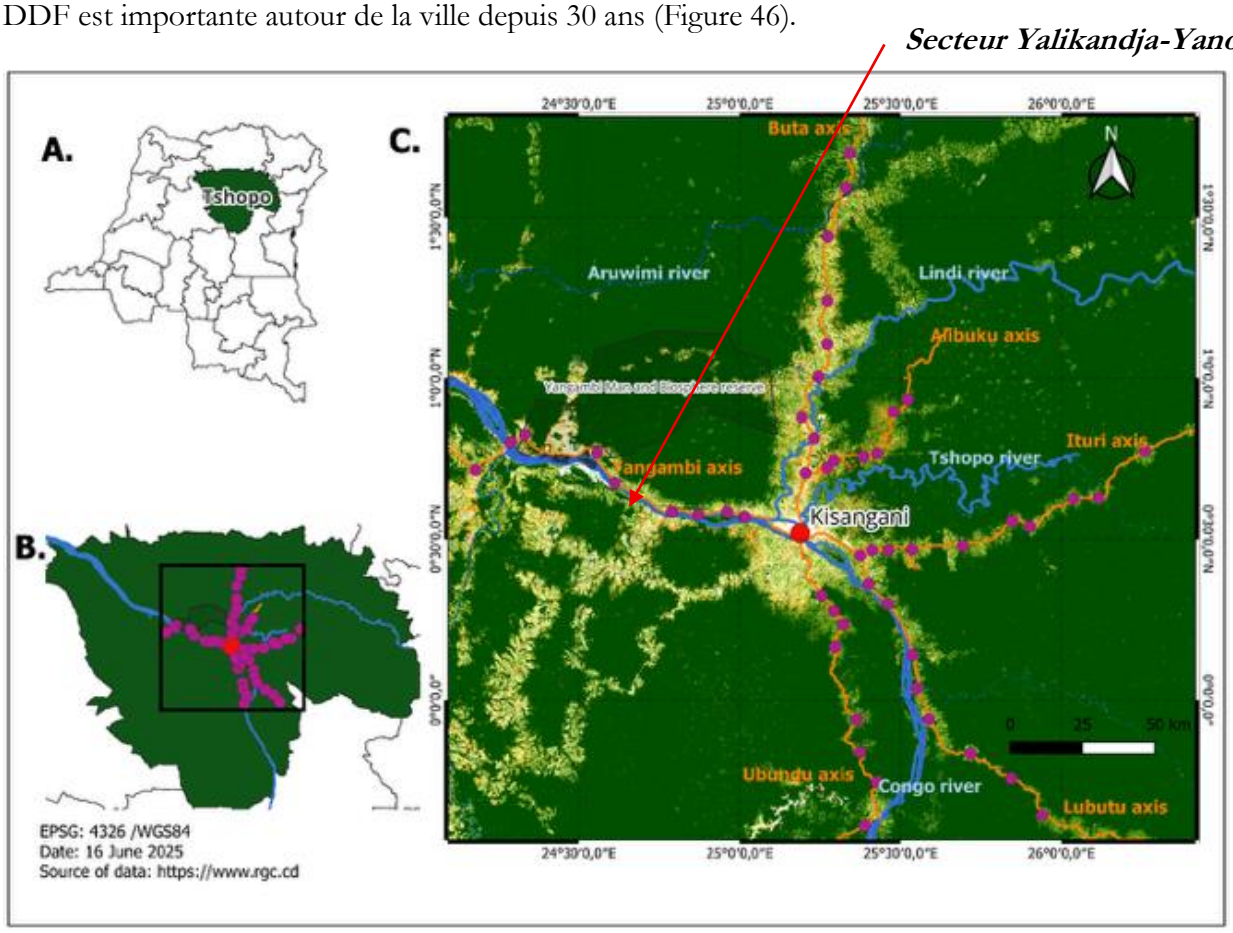


Figure 46 : État des forêts en périphérie de Kisangani, en RDC (Mangaza et al., 2025)
Avec, (a) localisation de la Tshopo, (b) localisation de la zone cartographiée dans la province et (c) état de la couverture du sol en périphérie de Kisangani. Les couleurs correspondent à la couverture terrestre dans l'ensemble de données TMF pour l'année 2021 (Vancutsem et al., 2021) avec la forêt tropicale humide intacte (vert foncé), la forêt tropicale humide dégradée (vert), les terres déboisées (orange) et la forêt tropicale humide en régénération (vert clair). Les principaux cours d'eau (en bleu), les axes routiers utilisés pour l'échantillonnage (en orange) et les principaux villages (points roses) sont également indiqués.

1.2. Description générale de la zone d'intervention dans le secteur de Yalikandja-Yanonge

Le site d'étude englobe huit villages de deux groupements du secteur de Yalikandja-Yanonge, dont le centre, la commune de Yanonge est située au bord du fleuve Congo à 80 km de la ville de

39 https://worldpopulationreview.com/cities/dr-congo/kisangani

Kisangani (Figure 48) (Lucas et al., 2020). La zone est principalement couverte de forêts de transition entre les forêts semi-décidues et sempervirentes, peu dégradée (Réjou-Méchain et al., 2021).

La principale issue de la zone est le fleuve, *via* Yanonge, et une piste de 95 km, dont la qualité varie au cours de l'année, entre Yatolema et Kisangani. La zone reste globalement enclavée. Dans les deux groupements cibles, la population aurait augmentée à un rythme de 2,5 % par an entre 2013 et 2020 (Lucas et al., 2020). Yalikandja-Yanonge se situe dans la « deuxième couronne » d'alimentation en produit vivriers de la ville, où la dégradation augmente mais où les investissement extérieurs (notamment venant d'élites urbaines) sont encore rares (Mangaza et al., 2025).

Le secteur de Yalikandja-Yanonge est localisé dans le bloc central de forêts dense du bassin du Congo, où les dégradations sont considérées comme faibles, et la fragmentation faible (Marien & Bassaler, 2013), de part une faible densité humaine, localisée majoritairement proche des axes navigables. Néanmoins, la zone, est considérée comme présentant un fort risque de fragmentation à l'horizon 2085 et comme hautement vulnérable aux effets du changement climatique (de part une faible capacité adaptative des populations ligneuses identifiées) (Réjou-Méchain et al., 2021). On constate d'ailleurs une augmentation importante de la pression de dégradation autour des axes de déplacement depuis le début des années 2000 (Annexe 8).

1.3. Divergences dans la conduite des diagnostics entre les sites du Cameroun et celui de la RDC

Si les objectifs du projet PROFEAAC étaient les mêmes pour les sites de Mindourou, Dzeng Yanonge, les agents du CIRAD et du CIFOR en charge de la mise en œuvre n'étaient pas les mêmes. S'ils ont échangé entre eux, ils ont également eu des approches différentes entre les sites du Cameroun et celui de la RDC, dès l'approche de diagnostic (Tableau 28). Derrière la notion de « caractérisation des contextes socio-économiques et environnementaux » inscrite dans le document de projet, la collecte de données a pu différer, dans son approche méthodologique et le type de données collectées (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021; Lucas et al., 2020).

Au Cameroun, les diagnostics se sont majoritairement basés sur des *focus group* et de la cartographie participative sur papier (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). En RDC, les travaux se sont majoritairement basés sur des entretiens individuels semi-directifs centrés sur les systèmes de production (Ferraton & Touzard, 2009), complétés par quelques séances en groupe et de la cartographie participative s'appuyant sur une maquette interactive (Larzillière et al., 2013) (Figure 47).

En RDC, l'hypothèse initiale a été que les personnes qui seraient appuyées pour le reboisement seraient des agriculteurs et que leur rationalité en tant qu'acteurs d'une action autour des arbres serait majoritairement orientée par des choix liés à leurs pratiques agricoles, à leur accès au foncier (en quantité et en qualité) et aux caractéristiques générales de leur système de production. Ainsi, la méthode appliquée a été inspirée de la démarche de diagnostic agraire et l'étude visait à décrire la dynamique agricole actuelle ainsi que la diversité de systèmes de production (Lucas et al., 2020).

Les conclusions des différents diagnostics, au Cameroun comme en RDC, ont poussé les responsables de la mise en œuvre à ajuster leurs objectifs. Ainsi, si le projet PROFEAAC ciblait en première intention la plantation d'essences exploitées pour le bois d'œuvre, l'ensemble des diagnostics ont conclu à un faible intérêt des potentiels bénéficiaires pour ces essences. Ainsi, sur les trois sites, il a été proposé aux bénéficiaires, en plus des essences locales de production de bois d'œuvre, de planter d'autres essences, notamment fruitières.

Si la démarche d'identification des bénéficiaires a été similaire sur l'ensemble des terrains, la stratégie de mise en œuvre a par la suite varié selon les sites. Au Cameroun, les bénéficiaires étaient formés collectivement à la tenue de pépinières et chaque participant pouvait par la suite demander un don de plants à des pépiniéristes du projet et/ou conduire sa propre pépinière. En RDC, après les formations, les pépinières étaient établies par village et chaque participant à l'entretien de la pépinière bénéficiait de plants. Certains bénéficiaires ont également réalisé des pépinières individuelles. Sur l'ensemble des sites, un technicien du projet était sur zone pour apporter un appui technique de proximité aux bénéficiaires, mais aussi assurer la distribution de plants pour les sites du Cameroun.

L'hypothèse a été faite en RDC que la caractérisation en amont du projet de la diversité des systèmes de production devait permettre d'orienter les volontaires dans leurs demandes en fonction des caractéristiques de leur système. Cela a également permis de proposer trois types d'essences à planter : les essences de bois d'œuvre, les arbres fruitiers et les arbres producteurs de PFNL (notamment les chenilles).



Figure 47 : Deux éléments de la démarche méthodologique appliquée à Yalikandja-Yanonge, la cartographie participative à l'aide d'une maquette interactive (en haut) et l'entretien individuel avec des agriculteurs rencontrés sur le terrain, ici pendant la production artisanale d'huile de palme (en bas) (Photos : Péroches, 2020)

Tableau 28 : Présentation synthétique des démarches de diagnostic appliquée au Cameroun et en RDC

Grands items de diagnostic	Objectifs	Cameroun		RDC	
		Méthode appliquée	**Données collectées**	**Méthode appliquée**	**Données collectées**
Histoire du village	Établir un historique succinct du village	Focus group avec le chef et des notables	- Dates d'installation du village et récit historique de l'évolution du village - Identification des clans/lignées - Évolution de la population - organisations formelles et informelles présentes	Focus group et entretiens individuels (semi-directifs) auprès de vieux agriculteurs	- Dates d'installation du village et récit historique de l'évolution du village - Identification les clans/lignées - Évolution de la population - organisations formelles et informelles présentes - pré-typologie de systèmes de production
Économie et infrastructures	Identifier les sources de revenus, les infrastructures locales ainsi que les possibilités de développement, individuels et collectifs pour le village.	Focus group	- Identification des sources de revenus - Identification des équipements (notamment agricoles) présents - Évolution de la population - Liste des organisations formelles et informelles présentes	Focus group	- Identification des sources de revenus - Identification des équipements (notamment agricoles) présents - Évolution de la population - Liste des organisations formelles et informelles présentes
Transect social	Identifier les foyers présents en fonction de leurs lignages et les infrastructures collectives	Parcours du village avec un notable	- Localisation des lignages - Estimation de la population et du poids relatif des lignages - Liste des infrastructures collectives	Parcours du village avec un notable	- Localisation des lignages - Estimation de la population et du poids relatif des lignages - Liste des infrastructures collectives
Agriculture	Caractériser les pratiques agricoles et les potentiels bénéficiaires	Focus group	- Principales cultures et part d'autoconsommation, de transformation et de ventes - Description des modes de production et les principaux systèmes de culture - Estimation de la distance aux champs et de l'évolution des surfaces agricoles et forestières - Liste de références économiques (prix de vente et coûts de production) - Discussion sur les perspectives d'évolution	Entretiens individuels semi-directifs basés sur une pré-typologie de systèmes de production établie grâce aux entretiens historiques	- Description des différents systèmes techniques - Description de la diversité des systèmes de production (ainsi que les facteurs de différenciation)

Description et règles de gestion du terroir et des ressources forestières	Décrire les terroirs et le droit coutumier régissant les droits d'accès au foncier et aux ressources naturelles	Cartographie participative (sur base papier) en groupe	- Cartographie des différents espaces - Description des droits d'accès - Description de la production de règles - Description des raisons expliquant les évolutions récentes	Cartographie participative (sur base d'une maquette interactive) en groupe et lecture de paysage par la réalisation de transects	- Cartographie et description des différents espaces et ressources - Identification des droits d'accès - Identification d'éventuelles pratiques existantes de réhabilitation forestière
Perception de l'avenir	Obtenir la perception de l'avenir par les communautés	Focus group	- Identification de la vision à 15 ans des villageois - Identification des changements désirables/non désirables - Réflexion sur les moyens pour obtenir des changements	Focus group	- Identification des changements désirables/non désirables - Réflexion sur les moyens pour obtenir des changements
Réhabilitation forestière **Sciage artisanal**	Décrire les pratiques d'exploitation informelle du bois et de réhabilitation forestière	Visite de champs et entretiens semi-directifs individuels	- Description de quelques cas pratiques de scieurs et d'agriculteurs ayant réalisé des actions de réhabilitation	Visite de champs et entretiens semi-directifs individuels	- Description de quelques cas pratiques de scieurs et d'agriculteurs ayant réalisé des actions de réhabilitation

2. Intérêt de la mobilisation d'une démarche inspirée du diagnostic de système agraire *ex ante* d'une initiative de restauration forestière

2.1. Introduction

Forest restoration is recommended as a means to limit, compensate or reverse the trend of forest degradation and deforestation (Bastin et al., 2019; Chazdon, 2008; Lewis et al., 2019). It relies on various approaches (e.g. regeneration, plantations and agroforestry) with the aim, in a delimited territory, of limiting the degradation of an already slightly degraded forest ecosystem or, conversely, restoring the ecological functionalities of a degraded ecosystem, while also improving the livelihoods of local populations (Besseau et al., 2018; Chazdon, 2008; Chazdon & Brancalion, 2019; Gann et al., 2019; Guizol et al., 2022).

Since 2010, several international initiatives such as the Bonn Challenge, the UN Decade of Ecosystem Restoration or the AFR100 emerged, in addition to various other campaigns to promote tree planting (Holl & Brancalion, 2020; M. P. Martin et al., 2021). Relating to the Bonn Challenge and the AFR100 initiative, the Central African Forests Commission (COMIFAC), responsible for coordinating efforts related to forest and environmental matters in the region, has issued a political commitment to restore 25% of degraded lands by 2025 (including 8 million hectares in the Democratic Republic of the Congo - DRC) (Guizol et al., 2022).

The involvement of local communities is considered as a critical factor in the success of forest restoration (Herbohn et al., 2023; Holl & Brancalion, 2022). As most of the degraded areas are located in the 'rural complex' zone (Shapiro et al., 2023) and within small farms (Shyamsundar et al., 2022), farmers, as the primary land users, play a pivotal role. In addition, in line with the international objectives for forest restoration, the improvement of the livelihoods of smallholders should be a priority (Holl & Brancalion, 2022).

Past and current forest restoration initiatives are poorly monitored (Martin et al., 2021) and often fail (Holl & Brancalion, 2020). In general, top-down interventions generally fail to address local challenges, such as those related to socio-economic factors, natural resource management, land tenure and land-use rights (Stanturf & Mansourian, 2020). The most common monitoring parameter is limited to the number of trees planted, both in Central Africa (Peroches et al., 2025) and throughout the tropics (Martin et al., 2021). However, Martin et al. (2021) recommend monitoring systems to determine whether planted trees survive to maturity and meet the needs of local stakeholders. In general, as in the case of the evaluation of the EcoMakala tree planting project in the DRC (Bouyer et al., 2013), the results are presented in broad terms and raise few questions about the different types of actors who maintain and conserve (or even regenerate) plantations on the ground. However, differences between actors appear to exist, as in the example of the Makala Project in Kongo Central (Péroches et al., 2019).

In this context of major failures in past and present forest restoration initiatives (Holl & Brancalion, 2020; Martin et al., 2021), researchers need to challenge the international objectives of restoration by utilising on-the-ground realities to inform stakeholders engaged in restoration activities. A rigorous assessment of the number of surviving trees and their condition after replanting, as well as an analysis of the practices of local tree managers and their evolution in relation to past and current planting initiatives, could provide vital knowledge to restoration stakeholders (Gnacadja & Vidal, 2022; Marshall et al., 2022; Stanturf & Mansourian, 2020). Firstly, the definition of 'success' in restoration needs to be contextualised. Then, researchers should identify and participate in

ongoing processes to better understand social and landscape evolution (Mansourian et al., 2022). For example, the analysis of local disturbance regimes is essential to understand forest restoration outcomes (Marshall et al., 2022). Furthermore, without addressing the long-term needs of local people, restoration is likely to be short-lived, particularly if the main benefits are temporary and disappear when donor support is withdrawn (Stanturf & Mansourian, 2020).

Therefore, the study of farming systems, their evolution and their environment (landscape and socio-economic components) could incorporate most of the factors defined in the literature (Gnacadja & Vidal, 2022; Marshall et al., 2022; Stanturf & Mansourian, 2020). For example, Péroches et al. (2019) showed differences in tree planting strategies depending on farming systems in the Kongo Central Province, in the DRC. Furthermore, they stated the importance of understanding the current evolution of the forest landscape and subsequently the agrarian dynamics.

This research questions the relevance of using a holistic method based on comparative agriculture concepts (Cochet, 2015) to analyse and interpret local farmers' practices and their evolution, in order to provide a dynamic framework to explain the status and evolution of the forest restoration initiative. The main hypothesis is that there is a link between the evolution of farming systems and the dynamics of forest restoration in the 'PROmote and Formalise Artisanal Exploitation of Timber in Central Africa' (PROFEAAC) project intervention area, located in the Tshopo Province of the DRC. To achieve this, the paper presents a description of (i) the landscape, (ii) the farming systems and (iii) the farmers' practices, using a diachronic approach inspired by comparative agriculture concepts. For the specific issue of the restoration project, we tested (i) whether plantation characteristics (purpose, number and location) differ significantly between farming systems, and (ii) whether the success rate of planted trees, with regard to mortality, differs significantly between farming systems.

2.2. Materials and methods

2.2.1. Study area

The study was carried out in Tshopo Province, Isangi District and Yalikandja-Yanonge Sector, in the Democratic Republic of the Congo. Eight villages, located in the Totuku and Yangandi groups, were included in the study (Lucas et al., 2020). Four of them were located between 5 and 15 km from Yanonge centre along the Yanonge-Yatolema road (Yakamba, Yangandi, Yaosenge and Celco), and the other four (Yakondi, Yelimbo, Bolongo 2 and Yaolonga) were located between 5 and 10 km from Yatolema along a road that follows the Lomami River. Yanonge is located about 80 km down the Congo River from Kisangani, the capital of the Tshopo province and a city of 1.37 million inhabitants. Yatolema is located 95 km from Kisangani by road.

According to a census carried out by a development project (CTB, 2013), the total population of the two groups was 7,391 in 2013. Since then, the population of these two groups increased by at least 22% in 7 years and is estimated to be around 9,000 in 2020, representing an annual growth rate of around 2.5% (Lucas et al., 2020).

The area is mostly covered by transitional evergreen and semi-deciduous forest (Réjou-Méchain et al., 2021). However, on the Yanonge-Yatolema road, the rural complex extends approximately 6 km from the road to the forest boundary. On the Yatolema-Lomani road, this complex extends approximately 3 km from the road to the forest boundary (Lucas et al., 2020) (Figure 48).

2.2.2. Forest restoration support strategy

The overall objective of the PROFEAAC project was to reduce the degradation of rural complex forests in Central Africa through the formalisation and rationalisation of small-scale logging. One of the objectives of the project was to develop local pilot activities for the regeneration and reforestation of timber species within the project area (Figure 48).

After informing the villagers about the objectives of the project, a diagnosis was carried out in the eight villages in November 2020 to collect information on social organisation, main economic activities, land and natural resource management, land occupation, food systems and farming systems (Lucas et al., 2020). Secondly, volunteers were identified through expressions of interest. Volunteers had to be permanent residents of the village, recognised by the customary authorities as landowners and available to attend the training sessions. They were required to submit a duly completed and signed individual expression of interest form. The form contained information on the farmer's profile (age, sex, marital status, number of children, name of village and clan), the land they owned (number, area and distance from the village via landscape unit) and a description of their forest restoration project (area, distance of the landscape unit chosen for reforestation from the village, land tenure, desired tree species and objectives of the forest restoration project).

Once the beneficiaries had been selected, participatory meetings were held in each village (in May and June 2021) to define the stages of forest restoration, the timeframe for implementing these stages, and the collective and individual roles of each person. As a result of this work, nurseries were built in the locations chosen by the beneficiaries (in September to November 2021 for seven villages and in March 2022 for one village) and collective training was provided at village level on the production of forest and fruit plants in the nurseries (in November 2021 for seven villages and March 2022 for one village). A total of 2 290 plants were produced for the first planting campaign (68% local tree species and 32% fruit trees) and 1 960 plants for the second planting campaign (20% local tree species and 80% fruit trees). Finally, between April and May 2022 the beneficiaries, grouped by village, received training on planting techniques in a field chosen by the volunteers themselves.

Two planting seasons were carried out by the volunteers, from April to June 2022 and from October to December 2022. The seedlings produced collectively were distributed equally among the beneficiaries who had participated in the maintenance and preparation of the seedlings in the nursery.

2.2.1. Initial diagnosis of farming systems

The initial diagnosis was based on the agrarian diagnostic structure (Barral et al., 2012; Lacoste et al., 2016) combined with complementary social science methods (social transect, focus group and participatory mapping). The diagnosis was carried out in two distinct steps.

Step 1: Landscape analysis

Landscape analysis is the study of spatial factors that could explain farmers' strategies, such as the amount and distribution of available natural resources. Its aim is to delineate and describe the different landscape units of a given territory, characterize their resources and derive hypotheses about their specific uses from there (Lacoste et al., 2016; Moreau et al., 2012). Other outcomes of this first step are the familiarization with the study area and the identification of local contacts. These help to identify relevant questions to ask farmers in the second step (Lacoste et al., 2016).

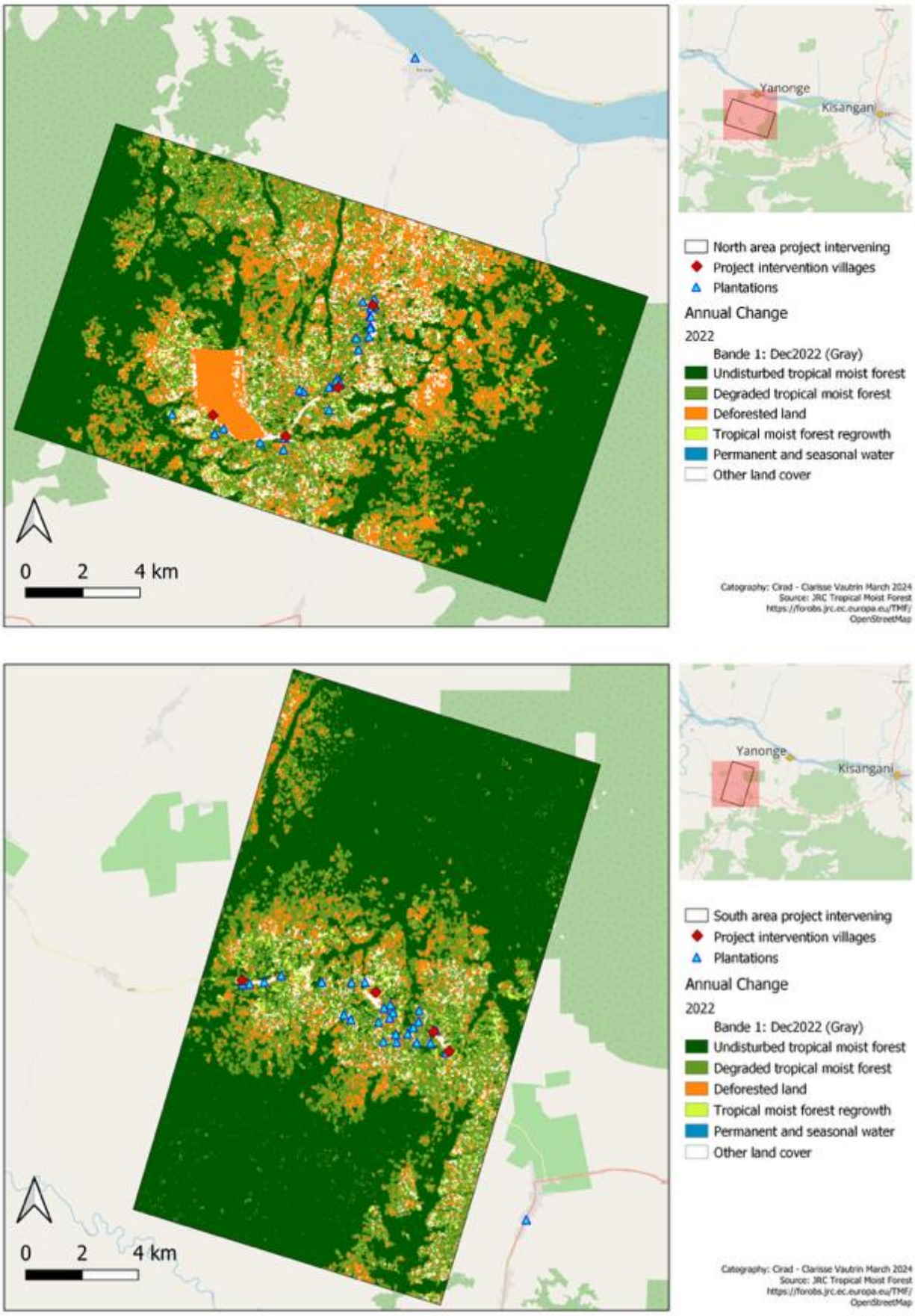


Figure 48 : State of forest cover in 2022 in the North (top) and South (bottom) study areas (Data: Joint Research Centre)

The landscape analysis was initially carried out by reading satellite images. The extraction of cartographic data was carried out using R software (version 4.2.2) to characterise forest cover dynamics from 1990 to 2022, based on the Joint Research Centre's (JRC) 'Tropical Moist Forest' data (from Landsat imagery at 0.09ha resolution - pixel size of 30m by 30m) (Vancutsem et al., 2021). In the two study areas, the analyses were carried out in a 10km buffer zone from the road to the forest surrounding the sampled villages (223 km^2 per area). This 10 km distance is approximately the maximum distance from the plots where people work on a daily basis, or from the routes they take to collect forest products. Five JRC classes were used:

- Undisturbed tropical moist forest: closed evergreen or semi-evergreen with no disturbance (degradation or deforestation) observed over the full observation period defined by the Landsat data availability.
- Degraded tropical moist forest: closed evergreen or semi-evergreen forest that has been temporarily disturbed for up to 2.5 years maximum (900 days) with the last disruption observed dating from 2021 at the latest).
- Deforested land: either (i) a permanent conversion of forest to non-forest land that started before 2020 (i.e. no vegetation regrowth was detected over 2020-2022) or (ii) ongoing deforestation (disturbances started after 2020).'
- Regeneration: a two-phase transition from moist forest to (i) deforested land and then (ii) vegetative regrowth. A minimum 3-year duration (2020-2022) of permanent moist forest cover presence is required to classify a pixel as forest regrowth (to avoid confusion with agriculture).
- Other land uses: refers to non-tropical moist forest cover and includes savannah, deciduous forest, agriculture, evergreen shrubland, non-vegetated cover and afforestation.

The second phase of the landscape analysis was carried out through direct field observations, complemented by participatory mapping using interactive models (Larzillière et al., 2013). Direct observations were made by walking through the study area along transects of interest (n=16, two per village). Participatory mapping (n=8, one per village) made it possible to accurately describe the local landscape units with their local names and to understand the customary rules and management of natural resources (Larzillière et al., 2013; Lucas et al., 2020).

Step 2: Characterization of current farming systems using a historical approach

This step seeks to discover how land use and farming practices have changed in recent history, leading to the current farming systems (Barral et al., 2012; Lacoste et al., 2016). More specifically, it consists of understanding the evolution of agro-ecosystem management and capturing the differentiation processes and diversity of current farming systems resulting from local technical breakthroughs, agrarian economics and policy changes (Moreau et al., 2012). Indeed, at the farm level, individual choices are limited to a set of possibilities as a result of historical differentiation processes (Cochet & Devienne, 2006).

The historical investigation was initially conducted through in-depth and semi-structured interviews with older farmers, following a questionnaire but leaving answers open-ended to encourage discussion (n=16, two per village). The inquiry commenced with an exploration of the farm's general characteristics and moved on to an examination of the farm's chronological history. Questions were asked about: the origin of the farm and capital; the commencement of farming, the family structure and the role of siblings; changes in the farm area, workforce, equipment, production orientation and practices; and the current state of the farm, occupation of children, notable events and changes in production levels (Lacoste et al., 2016). In the specific case of the DRC, where customary institutions play a significant role in the management of land and natural resources and relations between farmers, particular emphasis was placed on developing a comprehensive understanding of the social organization, as already recommended in the literature

(Dubiez et al., 2013; Vermeulen et al., 2011). To this end, in addition to agrarian diagnosis techniques, focus groups (n=16, two per village) (Evans et al., 2006; Pierre & Cassagne, 2005) and social transects (n=8, one per village) (Evans et al., 2006) were conducted to ascertain: number of households customary organization, spatial distribution of lineage and village history. The social transect consists in crossing a village from one side to another recording the community infrastructures (chief's house, school, dispensary, sheds, shops, pumps, etc.) as well as each house, including several details about each household (lineage, particular social role, approximate number of household members).

This field approach inspired by agrarian diagnosis (Barral et al., 2012; Lacoste et al., 2016) makes it possible to identify types of farming systems, including a review of their history and an understanding of their current functioning. The approach was intended to be holistic, incorporating elements related to farm capital, family structure, farm area and its evolution, form of labour, equipment, past and current production, target markets and technical routes (work steps, total time per step, equipment and labour used, period, etc.), non-agricultural activities, and hopes for the future of the farm. These interviews (n=24, two to three per village) were also semi-structured and in-depth but were designed to represent the diversity of farming systems based on a reasonable sample of farming systems.

2.2.2. Project monitoring and results analysis

Project monitoring was carried out between May and June 2023. This was based on interviews with all beneficiaries who had planted trees (n=89). The field surveys made it possible to characterize the planting sites, the species planted and the mortality rates six to 12 months after planting, depending on the plot. The primary objective of the interviews was to collect detailed data on the beneficiaries' farming systems with the aim of establishing a correlation between the field results and the initial diagnosis results.

To identify possible differences in the training process, plantation characteristics (purpose, location and species chosen) and evolution (mortality rate) as a result of the planter's farming system, five chi-square tests were carried out using the R 4.2.2 software. Given the small sample available (n=89 planters), the confidence interval used was 90%. In addition, given the very small sample available for the 'non-natives' farming system (n=2 planters), we did not include their plantations in our statistical analysis.

2.3. Results

2.3.1. Description of farming systems

Discriminant factors

The study area is a pioneer front where villages are located at the interface between the so-called 'rural complex', which combines shifting cultivation plots, fallows, degraded woodlots, villages, and roads (Shapiro et al., 2023), and areas of dense forest with little or no degradation (Figure 48 ; Figure 49). This area is experiencing an increase in degradation within both the rural complex and the dense forest area. This degradation can be directly linked to the considerable demographic growth in the area (the population has increased by 2.5% each year since 2013) which creates a need for more cultivated land. In the North, the area of undisturbed forest decreased by half between 1990 and 2022, and the forest cover decreased from 91 % to 46 % of the territory. In the South, over the same period, the area of undisturbed forest decreased by a third and the forest cover decreased from 96 % to 64 % of the territory (Figure 49).

The landscape is then divided into villages (along the road), undisturbed forest (never felled by communities) and degraded, deforested and regenerated forest (Figure 48), creating a mosaic of

cultivated fields, palm plantations and forest fallow. This classification based on satellite data is not sufficiently precise to understand the agricultural practices occurring. However, in relation to types of forest and fallows, eight landscape units were defined during the participatory mapping and landscape analysis (Tableau 29). Within these areas, various activities are carried out to collect timber and non-timber products. The ownership of these areas and the associated rights of use and access may vary from one village to another, depending on the level of forest degradation and deforestation. For example, in Yaosenge and Yakamba (North part) where the forest is most severely degraded, primary forest (*Ngonda*) is typically owned by households (with a direct link to lineage head), contrary to other villages where Ngonda is still a common resource (such as in the southern part).

All the farmers interviewed considered farming and cassava production as their main activity. The basic food cropping systems identified consistently combined cassava with short-duration crops (rice, maize, beans and peanuts) which are grown for one to two years after clearing the forest, followed by a fallow period of between two and 20 years. These cropping systems can be divided into at least four categories according to the type of fallow or forest cleared before cultivation: cassava can be cultivated after a short fallow period (cultivation after *Fufuke*), after a longer fallow period (cultivation after *Sukulakoko*), after secondary forest (*Lokombe*) or after primary forest (*Ngonda*).

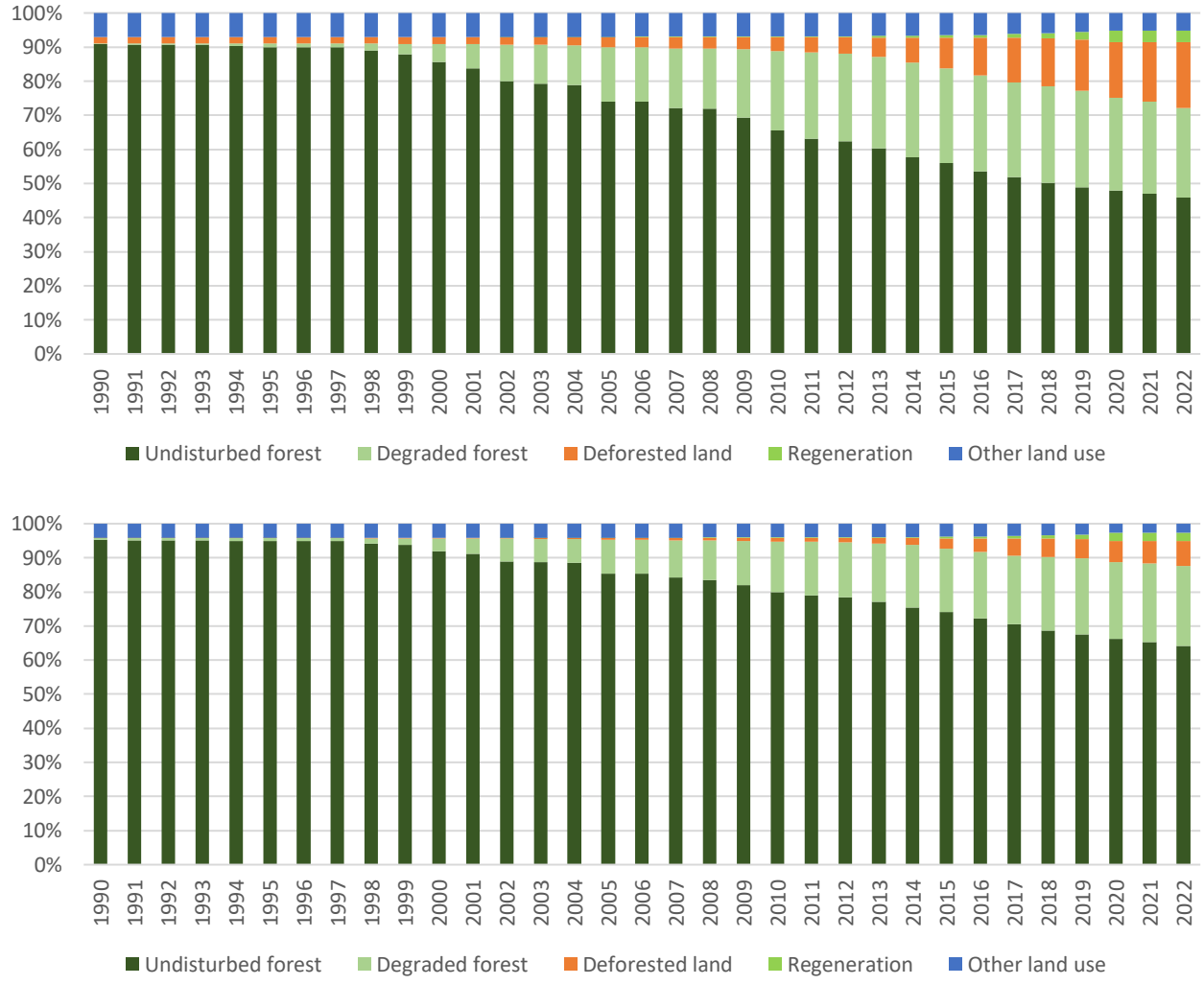


Figure 49 : Evolution of land use from 1990 to 2022 in the North (top) and South (bottom) study areas (Data: Joint Research Centre)

Tableau 29 : Description of landscape units in the study area

Landscape Units	Name in Kimbole	General description	Main products	Rights of use
Village	*Bokenge*	Where people live. Includes houses and gardens.	Fruit, small livestock	Sell: Household head Cultivation: Household Planting trees: Household Collect agricultural and forest products: Household Hunt: Lineage members
Field	*Ikane*	Areas dedicated to the development of food crops (maize, rice, cassava, cowpeas, peanuts etc) with young palm trees and firewood collection. These areas are individualised and obtained either by opening up fallow land or forest.	Cassava, rice, maize, beans, peanuts, firewood	Sell: Lineage head Cultivation: Household Planting trees: Household Collect agricultural and forest products: Household Hunt: Lineage members
Young Fallow	*Fufuke*	Forest fallow for 1 to 10 years.	Mushrooms, caterpillars, traditional medicines, honey, small mammals, timber	
Old Fallow	*Sukulakoko*	Forest fallow for 11 to 20 years where the basal area of the trees and their density is greater than that of young fallow land. These areas are intended to be recultivated.		
Secondary Forest	*Lokombe*	Forest fallow for more than 20 years, where the species present and their respective densities begin to resemble primary forest (with an observable difference in diameter).		
Palm plantation	*Matoko / Ngazi*	There are both old and young palm plantations. The old plantations were established several decades ago and are close to the villages, while the young palm plantations are further away and are the result of farmers selecting and maintaining palm trees in their fields.	Palm nuts	
Old village	*Lilua Likonyo*	These are places of worship or places where the community used to live and which, having been converted into ancestral burial grounds, have also become places of worship.	No production	No production
Undisturbed Forest	*Ngonda*	This is a forest that, according to the community, has not been cleared. This forest is characterised by large-diameter trees with a canopy of 30 to 40 metres. It is also the place where communities open up fields to acquire new land for the development of food crops, but also to increase their land capital.	Caterpillars, mushrooms, leaves (maranthaceae, *Gnetum africanum*), bushmeat, fruit, traditional pharmacopoeia, honey, timber,	Sell: Lineage Head Collect forest products: Lineage members (or household with a direct link with the lineage head in Yaosenge and Yakamba) Hunt: Lineage members Land clearing: Household with the consent of the head of the lineage (household in Yaosenge and Yakamba)

Two other cropping systems are practised: small oil palm plantations (<1 ha to 3 or 4 ha) with local artisanal processing, and the home garden with fruit trees, bananas and sometimes annual crops. Home gardens are developed by young households after marriage and are used for self-sufficiency. Oil palm, which is consumed locally and sold to external markets, is the main source of cash income. Smallholder palm plantations, developed through assisted natural regeneration and enrichment by direct seedling in fields close to the village, are important for the farmers. However, depending on how they were established, they vary greatly in age, density and productivity.

If agricultural techniques remain stable over time, this is not the case for the rural population, which is increasing in the area. Thereby, the risk for farmers is a decrease in the fallow period or the cultivated area per household, and thus a decrease in food production per household. To compensate, farmers have the option of clearing more primary forest and extending the cultivation and fallow mosaic, as illustrated in Figure 49. Our historical analysis demonstrates that one of the most important concerns for heads of household is to secure as much land as possible before the other households in the lineage and to pass it on to their children. In fact, the customary right to cultivate and further to manage land is acquired through the 'right of the axe' exerted to convert a forest area into agricultural plots. Therefore, clearing an area to open a new farming plot gives as well rights on the surrounding areas.

Typology of farming systems

The type of forest land cleared for cultivation (*Fufuke, Sukulakoko, Lokombe* or *Ngonda*) differs according to farming system (Tableau 30). Furthermore, the landscape and historical analyses highlight two main factors that differentiate farming systems: (i) households' access to forested land (fallows and forests), in terms of their quantity and quality, and to palm fields and (ii) labour. Agricultural tools and financial capital are less determinant.

There are three ways to access land for cultivation at the household level: (i) the clearing and sowing of a suitable plot of primary forest land (*Ngonda*) by a customary holder which allows the individualisation of this land as well as the surrounding forest areas, (ii) land already individualised by customary holder household is passed on from father to son (during the father's lifetime or at time of his death), and (iii) non-natives can rent land from customary holders for the duration of a cassava cycle (temporary transfer of usus and fructus). In accordance with customary practice, only direct members of the lineage are entitled to clear new *Ngonda* areas. All lineage members have fallows passed from their fathers. Non-natives are required to pay rent to customary owners. As the *Ngonda* forest is usually far from the village centre and clearing the land requires a lot of labour, not all farmers are able to do this, and a categorization can be made based on the age of the farmer.

The first type of farming system (FS1) is the 'large customary rights holder' (Tableau 30). These are heads of households over the age of 45. They have already inherited all the land they can from their fathers (particularly the palm fields), they have cleared as much of the primary forest as possible and have begun to pass on some fields to their eldest sons. They keep old fallows and palm plantations and pass on young fallows (*Fufuke*) to their sons. These fallows can be definitively passed on or can be returned to the head of the household, depending on the needs of the family. The youngest children are still in the household and thus the available workforce is large (four to five people) which enables the cultivation of old fallows (*Sukulakoko*). In addition, they can mobilise their oldest children to help them (FS3) and pay some workforce and/or rent out some land to allochthones (FS4) or young autochthones (FS3). Their aim now is to improve the quality of their land capital rather than the quantity (particularly by trying to extend the palm plantations) at the same time as feeding a large number of family members.

The second type of farming system (FS2) is the 'middle customary rights holder' (Tableau 30). These are heads of households aged between 30 and 45. They have already inherited some or all of their father's land. They are currently clearing the primary forest (*Ngonda*) that has not yet been distributed to improve the household's land capital. They must support a large family but few children are old enough to work in the fields every day and support their parents. In addition to primary forest (*Ngonda*), they cultivate young fallows (*Fufuke* and *Sukulakoko*) and have already inherited or developed palm plantations. These palm plantations are often managed by extended families (fathers and brothers). The head of the family is generally an FS1 farmer. The FS2 head of

household's aim is to clear as much primary forest and pass on as much land as possible to their children.

The third type (FS3) is the 'young customary rights holder' (Tableau 30). They are heads of households under the age of 30. They have only been independent of their parents' household for a few years but are still linked to them in order to have access to land to cultivate and to help their parents in the fields. They have only inherited little land (almost only young fallows - *Fufuke*) from their kins because most of fathers are still living. Once a piece of land has been inherited from the father, it generally remains under the control of the young farmer. However, until the father's death, though access to arable land is guaranteed by customary law, the rights to fallow land depend on the father's will, who may sometimes redistribute the land according to the family's needs. As the land they have at their disposal is small, some of them rent land to leave their own fallow. They have to work with their parents in addition to on their own farms. More than half of them have a supplementary non-farming activity (hunting, fishing, construction, carpentry, etc.). Their children are too young to work in a field on their own, which is why they have not started to clear the *Ngonda* forest. Finally, depending on their fathers, some of them have already inherited rights to family palm plantations. However, these palm plantations are still managed by their father and older brothers.

The last type (FS4) are the 'allochthones' (Tableau 30 ; Tableau 31). These farmers do not have the required lineage and so, unlike the other three types, are not customary landowners. They must rent land from customary owners for a short period to cultivate it. They all have other jobs (such as teacher, health centre manager, etc.) and farming is a way to feed their family.

Tableau 30 : Application of the typology's human indicators to the 89 volunteers who took part in the PROFEAAC forest restoration initiative (M=Mean and SD=Standard Deviation)

Farming System	Number of farming systems interviewed	Age of household head (in years)		Household size (Number of people)		Family workers (Number of people)		Multiple earners (in %)
		M	SD	M	SD	M	SD	
FS1 – Large customary rights holder	36	51.8	9.9	6.8	3.4	4.6	2.2	36.1
FS2 – Middle customary rights holder	38	35.9	4.9	6.2	2.3	3.5	1.7	47.4
FS3 – Young customary rights holder	13	27.4	5.6	5.0	1.8	2.8	1.0	53.8
FS4 – Non-natives	2	32.0	9.9	6.0	5.7	2.5	0.7	100.0

Tableau 31 : Application of the typology's land indicators to the 89 volunteers who took part in the PROFEAAC forest restoration initiative (M=Mean and SD=Standard Deviation)

Farming System	Useful Agricultural Area (in ha)		Annual area under food crops (in ha)		Area of private primary forest (*Ngonda* - in ha)		Area of secondary forest (*Lokombe* - in ha)		Area of old fallows (*Sukulakoko* - in ha)		Area of young fallows (*Fufuke* - in ha)		Area of palm plantations (*Matoko* - in ha)	
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
FS1 – Large customary rights holder	26.5	16.0	1.9	1.0	6.4	6.4	2.2	5.4	3.8	4.5	8.9	6.5	3.7	2.3
FS2 – Middle customary rights holder	19.6	11.7	2.5	1.9	5.0	5.5	1.2	2.9	2.3	2.1	6.2	4.0	2.5	1.9
FS3 – Young customary rights holder	6.0	4.5	1.1	0.8	0.0	0.0	0.1	0.3	1.1	2.0	2.3	2.4	1.3	1.5
FS4 – Non-natives	5.8	8.1	0.8	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	2.8	3.0	4.2

2.3.2. Relations between farming systems and restoration activities

Types of farming systems supported

Following the presentation of the project in the eight target villages, 273 volunteers submitted an application form (March 2021). Based on the information provided in the form, and in particular the ratio of the area the farmer wished to restore to the total area available (all available fallow land) which should be less than 75%, 125 farmers were selected (April 2021) to be trained in forest tree production in nursery and planting. Finally, out of the 125 volunteers 101 participated to the training. In the end, 89 farmers planted trees. Their farming system types are shown in Tableau 31 and their involvement in the whole restoration process is shown in Tableau 32.

While a decrease in numbers between the list of volunteers who submitted a participation form (n=273) and the final beneficiaries (n=89) was observed for all farming systems, there was a significant difference between the farming systems according to the Chi-square test (*P-value*=2.2e-16). There was a 75% decrease in FS4, a 70% decrease in FS2 and FS3 and a 63.6% decrease in FS1. We can also see that from the beginning to the end of the process, FS3 and especially FS4 were less affected by the project than FS1 and FS2 (Tableau 32).

Tableau 32 : Main restoration results concerning planters and planted trees by farming system (M=Mean and SD=Standard Deviation)

Farming System	Number of interested farmers	Number of final beneficiaries	Proportion of beneficiaries to total number of interested farmers (in %)	Proportion of beneficiaries to total number of planters (in %)	Number of trees planted							
					Local timber trees		Local trees hosting caterpillars		Fruit trees		Total	
					M	SD	M	SD	M	SD	M	SD
FS1 – Large customary rights holder	99	36	36.4	40.4	19.2	12.5	2.4	2.6	26.1	17.5	47.7	26.2
FS2 – Middle customary rights holder	123	38	30.9	42.7	14.9	8.4	2.6	3.0	23.8	18.1	41.2	24.8
FS3 – Young customary rights holder	43	13	30.2	14.6	13.1	6.5	1.7	2.5	33.5	14.2	48.2	17.0
FS4 – Non-natives	8	2	25.0	2.3	17.5	4.9	5.5	0.7	17.0	11.3	40.0	17.0
All Farming Systems	273	89	100.0	100.0	16.4	10.2	2.4	2.8	26.0	17.3	44.8	24.2

The most represented farming systems in the project were the FS1 (40.4%) and FS2 (42.7%) (Tableau 32), which does not correspond to the likely distribution of the population in the province of Tshopo. In fact, according to the INS (2021), 36.4% of the adult population is between 20 and 29 years old (corresponding to young customary rights holders, FS3), 41.4% is between 30 and 49 years old (corresponding to middle customary rights holders, FS2) and 22.2% is over 50 years old (corresponding to large customary rights holders, FS1). More specifically, young farmers are largely under-represented (14.6 %) among the beneficiaries and older farmers are over-represented (40.4 %). Non-natives are little affected by the project (2.2% of beneficiaries) but they are less represented in our study area.

Plantation results ranked by farming system

When the average number of trees planted by farmers from all farming systems was between 40 and 50, there was a significant difference (*P-value*=3.796e-09) in the type of trees planted per farming system (Tableau 32). FS1 and FS2 gave more importance to native trees for timber and

caterpillar production (47.3% and 45.9% of trees planted respectively), whereas young customary rights holders focused mainly on fruit trees (67.6% of trees planted).

Considering all planting locations, there were significant differences between farming systems in terms of the number of tree plantation sites (*P-value*=0.002477) and the type of location (*P-value*=0.09427) (Tableau 33). For all farming systems, more than 80% of the farmers chose at least two different plantation sites, usually in their home garden and the mosaic of cultivated fields and forest fallow (at least 63.9%). FS2 farmers had the largest number of plantations (47.4% had three plantations). In terms of planting site location, the FS2 and FS3 farmers preferred home gardens (44.1% and 48.1% of their plantations were in home gardens, respectively) compared to FS1 farmers who already had mature home gardens (Tableau 33).

Survival rates of planted trees differed significantly (*P-value*=2.2e-16) according to farming system. FS1 farmers had the best survival rates (63.0%), whereas the FS2 and FS3 groups were slightly lower (52.1% and 51.9%, respectively) (Tableau 32 ; Tableau 33).

Tableau 33 : Main restoration field results by farming system (M=Mean and SD=Standard Deviation)

Farming System	Proportion (in %) of beneficiaries with			Proportion (in %) of plantations located in			Survival rate of planted trees	
	3 plantations	2 plantations	1 plantation	Fields (*Taungya*)	Fallows Enrichment	Home Garden Enrichment	M	SD
FS1 – Large customary rights holder	30.6	52.8	16.7	42.4	18.6	39.0	63.0	24.3
FS2 – Middle customary rights holder	47.4	39.5	13.2	44.1	11.8	44.1	52.1	26.7
FS3 – Young customary rights holder	38.5	61.5	0.0	39.3	8.0	48.0	51.9	29.7
FS4 – Non-natives	0.0	50.0	50.0	66.7	0.0	33.3	46.6	60.4
All Farming Systems	38.2	48.3	13.5	43.9	13.5	42.6	56.0	27.0

2.4. Discussion

2.4.1. Limitations of the study

The research was based on a single year of monitoring. As such, it is not possible to draw conclusions on the medium-term survival of the trees, as the data do not allow for the evolution of growth, of the farmers' management methods, or even of the creation, or not, of plantations in an endogenous dynamic without direct support from the project. Long-term monitoring is recommended, although the structure of the project (with only 4 years of support) does not permit it.

The time spent in the field did not allow us to carry out a detailed technical and economic analysis of the farming systems, nor a census of the fruit trees, palm trees or timber trees scattered across the landscape, which might have allowed us to estimate the actual benefits to households.

Our diagnostic method, which was based on the principles of comparative agriculture, required the mobilisation of five experts for two full weeks, with significant associated logistical costs.

Nevertheless, it had three advantages that offered interesting opportunities for forest restoration interventions.

2.4.2. First advantage: to adapt project objectives to the local context

The use of an agrarian diagnostic before the design and implementation of activities, facilitates a more tailored and effective adaptation of the forest restoration intervention to the local population and endogenous dynamics, both at the intervention area level and at the farming system level. In relation to the initial objectives, these diagnostic tools can guide either the type of farming system to be supported or the choice of technical options to be proposed to support the range of farming systems in an intervention area.

In the PROFEAAC project's intervention area, the farming systems' strategies have been identified through the agrarian diagnosis:

- First, farmers are currently focusing on opening new plots by cutting down the primary forest to compensate for dwindling forest fallow periods and to acquire new household-level usufruct rights to land currently held at the lineage level. Consequently, in the project area, workers in the household are promptly mobilised to acquire new areas by means of land clearance. In this context, trees of local species are mostly seen as an obstacle to land appropriation.
- Secondly, perennial plantations, primarily palm plantations and secondarily fruit trees in home gardens and sometimes scattered in fields, for self-consumption or sale on the local market, are an important form of household capital. Palm plantations are developed slowly through assisted natural regeneration in fields and fallow land, securing land tenure but also encouraging farmers to open up new land for food production. Fruit trees are planted in home gardens and, more rarely, in fields by direct seeding without selection.

This identification of farming systems strategies showed that investing labour in planting and maintaining timber trees was not a priority for farmers. In short, there was no endogenous restoration dynamic. Farmers prioritised improving their capital by acquiring new land (by clearing undisturbed forest) and developing palm plantations (and perhaps fruit trees, but further research is needed to confirm this) in a context of increasing pressure on land availability.

A prior understanding of the current dynamics enabled the project to focus its planting activities on species that are useful to potential beneficiaries i.e. timber species, species that produce non-timber forest products (caterpillars in this case) or fruit trees. These choices are the result of a compromise between the initial ambitions of the project (planting timber trees) and the expectations of the local population (developing plantations with a short return on investment, such as fruit trees).

2.4.3. Second advantage: to adapt project objectives to farming systems

Our diagnostic methods describe the heterogeneity of rural societies and production systems. Building a typology of farming systems to compare agricultural development interventions has already proven useful in Central Africa (Chimi et al., 2023; Tittonell et al., 2010). However, in this study, by combining landscape and historical analyses, we are not only highlighting significant differences between types of farming systems but also providing qualitative evidence to explain the ongoing processes responsible for those differences.

As in the case of Kongo Central (Péroches et al., 2019), this study demonstrates that the diverse farming systems led to the implementation of disparate tree-planting strategies and also yielded different technical results. Firstly, it can be observed that the project's technical offers did not

interest the different farming systems uniformly. Secondly, the project beneficiaries were mostly FS1 and FS2 farmers rather than FS3 or FS4. Young farmers (FS3) were mainly interested in fruit trees for their home gardens, while the large (FS1) or medium (FS2) customary rights holders were more interested in local species for timber or caterpillar production. For young farmers, fruit trees enable them to (i) develop perennial capital and (ii) mark their property when boundaries with their brothers' properties are unclear (fruit species are perceived as more personal than indigenous species that could grow naturally). Better technical results for FS1 and FS2 can be explained by better access to land and labour.

2.4.4. Third advantage: to increase the project's performance

The preliminary diagnosis of production systems made it possible to identify the profiles of rural households that might be interested in planting trees for specific reasons. In Central Africa, as in our study area, these households are still few and far between, given the acceleration in the rate of net deforestation and forest degradation over the last fifteen years. This makes it all the more important to identify households that are likely to contribute to reversing these trends.

Supporting households that have solid reasons for replanting and maintaining trees has a direct impact on the success rate of these plantations. At the tree scale, the proposed approach has led to relatively high survival rates after 6 months or 1 year (from 46.6% to 63.0% depending on the management system, 56.0% on average) (Tableau 33) compared with other initiatives in Central Africa. For comparison, in Kongo Central Province, the native species plantations established by the beneficiaries of the Makala project had an average survival rate of 36% (after four years), and in naturally assisted regeneration fields, the rate of survival was 29% for stumps and 40% for the seedlings and root suckers selected for conservation (after three and half years) (Peltier et al., 2014; Péroches et al., 2019). In eastern Cameroon, native species plantations supported by a forestry company showed a survival rate of only 16% (after one year).

2.5. Conclusion

Forest restoration remains a challenge in Central Africa. International targets will be difficult to achieve without local strategies, a detailed understanding of farmers' methods and the development of specific interventions for households that are likely to engage in tree planting for a variety of reasons.

Due to their social status, young customary landowners and allochthones were not in a favourable position to establish forest plantations. However, young customary landowners were interested in certain species (fruit trees) which were not foreseen in the original project activities. Finally, survival rates varied significantly according to the type of production system, favouring households with the most favourable social position.

The PROFEAAC project area, like much of Central Africa, is under strong demographic pressure, leading to an increase in deforestation that will be difficult to halt in the short or medium term. Taking into account the agrarian dynamics, the objectives of forest restoration are called into question. Indeed, the forest conservation aspect will certainly be overtaken by the vigour of pioneer fronts. However, through an understanding of farming systems, support can be provided for selective conservation, assisted regeneration or the introduction of trees into agricultural systems (including perennial plantations) to improve household livelihoods and reduce or mitigate the impact of forest degradation.

3. Comparaison des résultats de la composante 2 du projet PROFEAAC obtenus au Cameroun et en RDC

La prédominance des arbres fruitiers sur les trois sites (Tableau 34) montre que les deux modalités de diagnostic ont abouti à la lecture d'une attente d'autre chose que des essences locales par les potentiels bénéficiaires.

Le nombre de bénéficiaires potentiels ayant déposé une fiche afin de participer au projet PROFEAAC et le nombre de bénéficiaires finalement appuyés est plus important en RDC (n=89) que sur les terrains du Cameroun (n=67 et n=30). Le nombre de médian plantations par bénéficiaire est plus important en RDC (n=2) que sur les terrains du Cameroun (n=1). Le nombre médian de plants par bénéficiaire est supérieur en RDC (n=40) par rapport aux sites du Cameroun (n=20 à Dzeng et n=10 à Mindourou) (Tableau 34).

L'analyse des principales données de suivi-évaluation disponibles en période de fin de projet croisées avec l'identification des systèmes de production des bénéficiaires montre dans un premier temps que le seul site où l'action du projet PROFEAAC a touché l'ensemble des systèmes de production identifiés est celui de RDC. Néanmoins, certains systèmes de production restent largement majoritaires dans tous les sites (Tableau 35), et l'analyse de la participation des différents systèmes de production ne montre pas de différence significative entre les sites (*P-value*=0,301)[40] . Sur l'ensemble des trois sites, deux systèmes de production représentent plus de 80 % des bénéficiaires (Tableau 35)

Le nombre médian d'arbres plantés par bénéficiaire est équilibré entre les différents types de systèmes de production à Mindourou et à Yalikandja-Yanonge, ce qui n'est pas le cas à Dzeng, la différence entre sites étant significative (*P-value*=6,662e-14)[40] (Tableau 35). On peut expliquer cela à Dzeng par deux systèmes de production (SPD3 et SPD5) qui sont des ayants-droits retraités revenus au village et des élites urbaines, qui disposent de plus de capital que les autres SP. Ceux-ci investissent donc plus dans les plantes pérennes et ont donc été plus investis dans le projet.

Le taux de mortalité diffère significativement entre les sites (*P-value*=1,102e-14)[40] (56 % de taux de survie en RDC contre 51,2 % à Mindourou et 48,6 % à Dzeng) (Tableau 34). On constate cependant un plus grand déséquilibre entre les différents systèmes de production, principalement lié au fait que le taux de survie des arbres plantés par les bénéficiaires appartenant au SPY1 dépasse largement les chiffres des autres systèmes avec 63 % de taux de survie moyen (Tableau 35).

Les deux démarches de diagnostic appliquées ont abouti à une évolution des interventions initialement prévues du projet PROFEEAC en identifiant un intérêt réduit des potentiels bénéficiaires pour la plantation d'arbres destinés à la production de bois d'œuvre. Le faible potentiel économique et les faibles taux de croissance des essences locales destinées à la production de bois d'œuvre ne permettent pas un impact significatif sur le revenu des populations locales. Les bénéficiaires ayant fait le choix des essences locales semblent le faire avec un objectif d'enrichissement des cacaoyères ou pour léguer un capital sur pied, parfois dans un objectif plus « patrimonial » qu'économique, comme le mentionnait par exemple un paysan de Mindourou :

« *Aujourd'hui, les moabis ont presque disparu, alors que c'est une richesse, pour le bois, pour l'huile, j'aimerais que mes enfants puissent encore les voir* »
(ENT – DZE24 – 17)

40 Test de Chi-2, Cf. 2.2.2

Tableau 34 : Nombres de bénéficiaires, de plantations et de plants ainsi que leurs taux de survie sur les trois sites d'étude

Site	Nombre de fiche volontaires	Nombre de bénéficiaires	Nombre de plantations	Nombre médian de plantation par bénéficiaire	Nombre d'arbres d'essences locales plantés	Nombre de fruitiers plantés	Nombre total d'arbres planté	Nombre médian de plants par bénéficiaire	Taux de survie global entre 12 et 18 mois (en %)
Cameroun - Mindourou	126	67	67	1	0	1467	1467	10	51,2
Cameroun - Dzeng	53	30	45	1	686	645	1331	20	48,6
RDC - Yanonge	273	89	200	2	1675	2315	3990	40	56

Tableau 35 : Mise en relation du nombre de bénéficiaires, du nombre d'arbres plantés, du nombre de plantations et des taux de survie par système de production et par site

	Mindourou							Dzeng					Yalikandja-Yanonge			
	SPM1	**SPM2**	**SPM3**	**SPM4**	**SPM5**	**SPM6**	**SPM7**	**SPD1**	**SPD2**	**SPD3**	**SPD4**	**SPD5**	**SPY1**	**SPY2**	**SPY3**	**SPY4**
Nombre de bénéficiaires	14	17	0	1	0	0	0	15	9	3	0	1	36	38	13	2
Proportion sur le total de bénéficiaires (en %)	43,8	53,1	0	3,1	0	0	0	53,6	32,1	10,7	0	3,6	40,4	42,7	14,6	2,3
Nombre médian d'arbres plantés	10	18		10				20	20	52		110	42	35	47	40
Proportion de bénéficiaires avec plusieurs plantations	0	0		0				40,0	33,3	100,0		0,0	83,4	86,9	100,0	50,0
Taux de survie moyen entre 12 et 18 mois (en %) – Entre parenthèses l'écart-type	47,9 (40,9)	49,1 (34,1)		70,0 (-)				49,3 (12,7)	41,5 (11,6)	44,1 (18,9)		55,0 (-)	63,0 (24,3)	52,1 (26,7)	51,9 (29,7)	46,6 (60,4)

Si les deux modalités de diagnostic ont permis une réorientation partielle voire totale des interventions vers les arbres fruitiers présentant un intérêt plus grand pour les bénéficiaires, les résultats obtenus à Yalikandja-Yanonge permettent néanmoins d'avancer l'idée que l'application *ex ante* de la démarche proposée permet une meilleure prise en compte de la diversité des agriculteurs, en identifiant plus finement leurs intérêts respectifs, comme cela a pu être montré dans d'autres contextes (Chimi et al., 2023; Péroches et al., 2019; Tittonell et al., 2010).

La plantation d'arbres fruitiers ou l'enrichissement de cacaoyères, même si elle n'endigue pas la dégradation forestière, peut permettre d'enrichir certains systèmes en diversité biologique (nombre d'espèces) et en carbone (nombre d'arbres). Ces intérêts sont modérés mais peuvent être bénéfiques pour certains agriculteurs (Beillouin et al., 2019; Gibson et al., 2011).

Enfin, si les deux modalités de diagnostic étudiées ont permis d'identifier le fait que la plantation d'arbres et la restauration forestière n'était pas la priorité des potentiels bénéficiaires, l'application *ex ante* de la démarche de DSA offre une vision davantage centrée sur les acteurs que celle centrée uniquement sur la forêt et les arbres. En étudiant les processus dynamiques d'interaction entre les agriculteurs et les territoires qu'ils occupent, y compris les arbres hors forêts et dans les espaces forestiers, l'approche proposée permet de se questionner sur l'intérêt de proposer à terme des démarches de développement agricole plus larges que la seule plantation d'arbres (Cochet, 2015).

Une démarche inspirée du diagnostic de système agraire combinée à d'autres outils comme dans le cas du terrain de RDC peut ainsi permettre de clarifier des objectifs de plantation d'arbres allant au-delà de restaurer la forêt, d'abord centrés sur les besoins des agriculteurs, en les appuyant dans des contextes précis (tel que l'enrichissement des cacaoyères par exemple, ou la réalisation de vergers pour de vieux agriculteurs cessant la défriche). Ces propositions pourraient également être complétées par d'autres mesures d'appui à la production agricole durable et rémunératrice (accès à des semences et des boutures, facilitation à la commercialisation, appui technique régulier, etc.).

Conclusion

La comparaison des résultats du projet PROFEAAC dans différentes études de cas au Cameroun et en RDC a permis de questionner l'intérêt de mobiliser une démarche inspirée du diagnostic de système agraire, combinée à d'autres outils, en contexte d'expertise pour préparer un projet de restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale.

La mobilisation *ex ante* d'une démarche inspirée du diagnostic de système agraire et combinée à d'autres outils, notamment d'étude des droits fonciers, donne des résultats encourageants pour améliorer la mise en œuvre des initiatives de restauration forestière, principalement dans le but de toucher la diversité des systèmes de production existants. Néanmoins, ces résultats montrent également, sur l'ensemble des trois sites, que l'initiative étudiée reste anecdotique au regard des dynamiques agricoles en cours. De plus, la plantation d'arbres ne ressort pas comme une solution technique répondant aux enjeux principaux auxquels sont confrontés les agriculteurs (quantités produites, difficultés et prix d'écoulement, pénibilité du travail).

On pourra cependant souligner que la mobilisation *ex ante* de la démarche proposée apporte des connaissances générales sur le contexte agricole et forestier d'une zone d'intervention. Cette démarche peut donc être un prérequis intéressant pour mieux définir les objectifs d'une initiative, cerner les potentiels bénéficiaires et anticiper une partie des résultats à attendre (et leur nécessaire modestie au regard de certaines dynamiques pouvant être identifiées et décrites).

Discussion générale & conclusion

Cette thèse avait pour objectif de questionner la mise en œuvre et l'efficacité de la restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale. La démarche méthodologique mise en œuvre pour analyser cinq cas d'études locaux en RDC et au Cameroun (appartenant à 3 projets ou successions de projets différents) a associé (i) le suivi/évaluation classique des projets de restauration forestière et notamment des arbres plantés, (ii) une lecture cartographique à plusieurs dates des territoires concernés et (iii) un travail de terrain centré sur les acteurs, inspiré du diagnostic de système agraire, couplé à une étude des droits sur le foncier et la ressource arborée.

Les principaux résultats de la thèse sont rappelés de manière synthétique ci-après puis discutés au regard des perspectives ouvertes. Pour ce faire, ce dernier chapitre s'organise en quatre parties : (i) un rappel des principaux résultats de la thèse, (ii) les enseignements et les perspectives ouvertes par ce travail pour la recherche, (iii) pour l'appui aux initiatives de restauration forestière d'Afrique centrale et enfin (iv) pour l'expertise.

1. Synthèse des principaux résultats

1.1. La restauration forestière : un concept flou et des engagements fous

La conceptualisation de la thèse a utilisé différentes définitions et réalisations qui peuvent être associées à la restauration forestière. Il en ressort deux éléments clés : l'idée de restauration forestière est lue de manière diverse selon les types d'acteur et les engagements de terrain semblent démesurés au regard des capacités des États d'Afrique centrale.

D'abord environnementaliste (Brancalion & Holl, 2025), la notion de restauration forestière a progressivement intégré une réflexion sur les humains et sa définition cherche finalement un équilibre entre « les hommes et la nature » (Belei, 2019). La déclinaison générale du concept en est néanmoins extrêmement variable. Ainsi, si certains auteurs souhaitent exclure les plantations monospécifiques et l'agroforesterie de la restauration forestière (Lewis et al., 2019), d'autres y incluent non seulement les plantations industrielles de ligneux (eucalyptus, hévéas) mais également des plantations industrielles de plantes non ligneuses (palmier à huile, bananiers) (Den Braber et al., 2024) sortant clairement de toutes les définitions de « forêt » que l'on peut rencontrer, notamment dans les documents de référence de la FAO (FAO, 2020). Enfin, d'autres auteurs adoptent une vision « pragmatique », où les objectifs s'adaptent au contexte et à la zone d'intervention (Chazdon, 2008; Gann et al., 2019). Afin d'être en mesure de questionner la restauration forestière de manière la plus complète possible au regard des acteurs intervenants en Afrique centrale, nous avons pour notre part, sur la base de la synthèse des définitions réalisée, choisi une définition assez large de la restauration forestière (Introduction générale – Cf. 3.1).

L'ambivalence du concept de restauration forestière, et les multiples déclinaisons qui en ont découlé, ne limitent pas les engagements internationaux toujours plus ambitieux, et toujours plus centrés sur les pays du Sud, notamment tropicaux, qui sont prioritairement ciblés pour des caractéristiques écologiques (croissance rapide des arbres) et économiques (reboisement à bas coûts) (Lewis et al., 2019; Strassburg et al., 2020), quand bien même l'expérience montre la difficulté, voire l'impossibilité d'atteindre de tels objectifs. Si les 11 millions d'hectares de la muraille verte au Sahel paraissent irréalistes (Mugelé, 2018), les 34 millions d'hectares promis dans le cadre de l'AFR100 en Afrique centrale le sont également, voire plus encore.

1.2. La restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale : un constat d'échec

Malgré des discours volontaristes rappelés ci-dessus, l'analyse de la bibliographie disponible, confirmant les informations disponibles sur le site du Bonn Challenge (Chapitre 1 – Cf. 3.2), montre que la mise en œuvre sur le terrain est loin des discours optimistes : quelques dizaines ou au mieux quelques centaines de milliers d'hectares ont été plantés pour des objectifs fixés en dizaines de millions d'hectares, de surcroît avec des taux de survie des arbres dépassant rarement les 50 %.

Les initiatives de restauration forestière impliquant les populations locales en Afrique centrale sont majoritairement pensées et financées par des structures du Nord Global, et diffusent une faible diversité d'essences, souvent exotiques (majoritairement *Acacia spp.* et *Eucalyptus spp.*). L'implication des populations locales, si elle est souvent présentée comme décisive, n'arrive que dans un second temps, une fois les principales orientations techniques des interventions déjà définies. Finalement, ni les objectifs environnementaux, ni les objectifs socio-économiques du concept de restauration forestière ne semblent atteints dans le bassin du Congo.

1.3. L'évaluation des initiatives de restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale : un enjeu méthodologique

Comme décrits à plus large échelle (Holl & Brancalion, 2022; Mallet et al., 2023; Mansourian & Stephenson, 2023; Martin et al., 2021), les éléments d'évaluation des initiatives de restauration forestière avec les populations locales d'Afrique centrale sont peu nombreux et disparates. La principale donnée communiquée est généralement le nombre d'arbres ou la superficie plantée, sans que l'on en connaisse le taux de survie.

Les travaux d'évaluation suivent généralement des grilles d'indicateurs inspirées par les procédures des bailleurs de fonds, demandant un bilan de court terme, qui ne permet pas d'apprécier des systèmes forestiers nécessitant au minimum 8 à 10 ans de croissance. A l'inverse, les référentiels holistiques produits (FAO & WRI, 2020) sont inapplicables sans des moyens financiers et temporels importants, qui ne sont que peu accessibles, même pour des institutions de recherche.

1.4. Apports d'une démarche d'étude des pratiques agroforestières et foncières pour comprendre les faibles résultats de la restauration forestière en Afrique centrale : identifier des dynamiques globales et la diversité de bénéficiaires

La combinaison de critères évaluatifs classiques, notamment intégrant des inventaires forestiers, avec une analyse cartographique diachronique puis l'application d'une démarche inspirée du diagnostic de système agraire et d'analyse des droits fonciers, permet d'élargir le processus évaluatif, afin de questionner plus largement qu'à l'échelle de la parcelle, les effets potentiels des projets de restauration forestière avec les populations locales.

L'analyse diachronique des cartes d'occupation du sol montre sur l'ensemble des terrains un recul très important de la forêt ou des zones arborées au sens large. Ces pourtant dans des zones que les initiatives de restauration forestière auraient, théoriquement, pu permettre d'initier des dynamiques différentes.

Cette combinaison de démarches montre que les systèmes promus ne répondent que partiellement aux besoins des bénéficiaires potentiels, et généralement à une minorité d'entre eux. De plus, ils ne sont pas en mesure de se substituer aux systèmes qualifiés de responsables de la dégradation, mais

viennent en complément, notamment dans le cadre d'une diversification des productions et d'une capitalisation sur pied d'une minorité de parcelles au sein des systèmes de production.

Ces résultats peuvent s'expliquer par des dynamiques agraires et foncières face auxquelles les options techniques proposées ont des impacts limités : (i) besoin d'intensification de la production de manioc en périphérie de Kisantu, (ii) implantation de cultures dans un espace (savanes) peu accessible à une majorité d'agriculteurs à Luki, (iii) « course » à l'appropriation foncière par la défriche à Mindourou et Yalikandja-Yanonge ou (iv) achat important de foncier de la part d'élites urbaines de Yaoundé à Dzeng.

1.5. S'intéresser à la diversité des acteurs pour de meilleures interventions : une condition intéressante, mais pas suffisante

La mobilisation *ex ante* de la démarche de terrain utilisée sur le cas de Yalikandja-Yanonge a donné des résultats encourageants pour améliorer la mise en œuvre des initiatives de restauration forestière, notamment en touchant la diversité de ménages sur ce terrain d'étude. Cependant, les résultats obtenus par l'initiative ayant bénéficié d'un diagnostic initial combinant un diagnostic de système agraire et une analyse des dynamiques foncières restent anecdotiques au regard des dynamiques agricoles décrites plus largement. Finalement, la plantation d'arbres ne ressort pas comme une solution technique répondant aux enjeux principaux auxquels se confrontent des agriculteurs ne bénéficiant que peu ou pas d'appui pour leur production agricole et disposant de faibles revenus. Cela pourrait cependant ouvrir des perspectives de meilleure compréhension des enjeux ruraux et de propositions d'option d'appui plus adaptées, au travers de « compromis » entre porteurs de projets et agriculteurs d'Afrique centrale, dont les attentes premières sont bien souvent d'augmenter le capital, notamment foncier, qu'ils pourront transmettre à leurs enfants, de mieux vendre leurs produits en termes de quantité et de prix et de réduire la pénibilité de leur travail.

2. Enseignements et perspectives pour la recherche

2.1. Enseignements méthodologiques

Les travaux initiaux conduits pendant le processus de recherche ont mis en lumière l'application de cadres évaluatifs limités en quantité de données collectées et partagées, ou au contraire, l'existence de cadres évaluatifs extrêmement complexes et qui semblent peu applicables. La démarche mise en œuvre dans cette thèse a cherché à élargir le champ de l'existant, tout en mobilisant des moyens relativement limités et en valorisant des données existantes, notamment issues d'expertises.

2.1.1. Dépasser une analyse par l'arbre et la surface plantée

La démarche mise en œuvre dans cette thèse a eu l'avantage d'analyser les actions de restauration forestière à une échelle plus large que celle des parcelles reboisées et de l'emprise du projet, notamment en s'intéressant (i) à des dynamiques extérieures au projet et (ii) à des agriculteurs n'ayant pas bénéficié des interventions.

La lecture des dynamiques en cours permet de relativiser une présentation de résultats à l'échelle projet qui peut vite être impressionnante et valorisante. A titre d'exemple, prenons l'évaluation *ex post* du projet Makala, qui annonce : « 1700 ha plantés, 60 000 plants produits en pépinière » et des résultats « satisfaisants » (Petrucci et al., 2013). Pourtant, mis en perspective avec les plusieurs milliers de ménages de la zone d'intervention qui, chaque année, mettent en culture un ou plusieurs hectares dans des reliques forestières ou dans des forêts galeries, l'impact semble moins fort. De même, nos travaux ont montré sur plusieurs terrains qu'un ménage pouvait reboiser une parcelle tout en travaillant à la défriche d'une autre en parallèle.

Sans remettre en cause de manière catégorique l'intérêt pour certains ménages de ces initiatives, la compréhension des processus fonciers et agricoles en cours apporte une valeur ajoutée à l'interprétation de résultats d'initiatives de restauration forestière, afin de les recontextualiser et d'en évaluer plus clairement la portée, ce qui n'est pas le cas pour les évaluations classiques de projet généralement présentées (Chapitre 1 - 1.3.7).

2.1.2. Mieux comprendre le « complexe rural », la dégradation forestière et ses évolutions

Les travaux issus de la télédétection disponibles dans la littérature scientifique, bien souvent conduits à l'échelle globale ont été en mesure d'identifier que l'agriculture familiale était responsable d'une large part de la DDF (Branthomme et al., 2023; Curtis et al., 2018; Tyukavina et al., 2018). La majorité de cette dégradation est concentrée (plus de 60 % de la DDF) dans des corridors déjà dégradés (forêts qui présentent une biomasse aérienne relativement faible par rapport aux forêts centrales intactes) qui ne représentent pourtant que 27 % de la superficie forestière totale (Shapiro et al., 2023). Ces zones présentent une forte fragmentation, des petites parcelles de terres cultivées de forme irrégulière et variables dans le temps, et une forte hétérogénéité liée au mix de végétation cultivée et spontanée, difficile à caractériser, à moins de disposer de résolutions très fines (Pendrill et al., 2022; Shapiro et al., 2023).

Dans le complexe rural, combinant agriculture, villages, routes, collecte de bois-énergie, de bois d'œuvre, etc., et ciblé comme une zone clé d'intervention (Shapiro et al., 2023), les évaluations globales, dont les travaux cartographiques, peinent à distinguer les multiples facteurs de DDF (Ferrer Velasco et al., 2020; Rudel et al., 2009), notamment l'agriculture et la collecte de bois, qui sont souvent interconnectés (Gillet et al., 2016). Ces évaluations globales présentent un intérêt limité pour la prise de décision à l'échelle nationale (Tegegne et al., 2016) et locale (Ferrer Velasco et al., 2020). De plus, les analyses cartographiques permettent difficilement d'expliciter la diversité des friches forestières et d'identifier les petites plantations, même en zone de savane comme sur le plateau Batéké (Koffi, 2023). Il est notamment difficile de relier directement les types de friches et les noms d'usages locaux aux espaces visibles sur les clichés, même en réalisant des analyses locales comme sur les terrains d'étude de cette thèse.

La conduite d'études locales des pratiques agroforestières et foncières, notamment les travaux sur l'identification de la diversité des friches ou des liens entre agriculture et production de charbon de bois, au sein de mêmes espaces dans plus de 60 % des cas en RDC (Dubiez et al., 2021), apporte ainsi des éléments complémentaires aux travaux cartographiques pour expliquer les processus en cours dans ce « complexe rural ».

2.1.3. Modalités de réalisation et intérêt d'une typologie d'acteurs

Une large part du travail réalisé dans cette thèse s'est centrée sur la compréhension de la diversité des ménages agricoles, voire s'est rapprochée dans certains cas d'une identification et d'une analyse des systèmes de production. Les typologies réalisées ont été axées sur les trajectoires des ménages, notamment dans leur accès aux droits sur le foncier, la forêt et les arbres, en suivant une démarche qualitative inspirée par la démarche de diagnostic de système agraire et les recommandations méthodologiques issues de chercheurs en sciences sociales centrant leurs travaux sur le foncier (Colin, Lavigne Delville, & Léonard, 2022; Ferraton & Touzard, 2009). L'objectif attendu de ces typologies était de chercher à mieux caractériser les logiques d'acteurs dans un contexte d'expertise.

Si l'ambition initiale du travail de thèse était d'atteindre une description précise de la diversité et du fonctionnement des systèmes de production, telle que proposée par l'agriculture comparée (Cochet, 2015), plusieurs freins se sont présentés à la réussite de ce travail en contexte d'expertise. Le choix de l'entrée par le projet, qui ne correspond pas forcément à la notion de petite région

agricole a parfois rendu complexe la réalisation de la démarche de diagnostic de système agraire, comme dans le cas de Kisantu avec ses migrations pendulaires. De plus, le temps court disponible en expertise et l'existence de questionnements formulés dans des termes non académiques, ont limité la maturation de l'analyse (Lavigne Delville & Le Meur, 2022) et les allers-retours entre le terrain et les phases réflexives. Ainsi, ce travail en contexte d'expertise n'a probablement pas permis de comprendre aussi finement les systèmes de production et leurs interrelations que dans le cadre d'une thèse d'Agriculture comparée « classique ». Enfin, à l'inverse d'une étude conduite *via* une entrée en premier lieu par l'étude du système agraire, en s'affranchissant de l'enjeu des projets et de leur emprise spatiale, la portée des présents travaux est probablement limitée pour renseigner des choix à une échelle plus large que celle du projet. Dans une optique de réflexion de politiques de développement dépassant l'échelle projet (Cochet, 2015), des travaux de recherche centrés sur les systèmes agraires et non sur les zones d'intervention de projets pourraient être utiles.

Dans des contextes de faible accès des agriculteurs au capital comme dans les terrains d'étude ici présentés, la compréhension de l'importance de l'accès au foncier et aux arbres, puis de l'importance de l'accès et de la répartition de la force travail et des interactions entre les types de ménages est clé (Mazoyer & Roudart, 1997). Dans le présent travail, nous avons tout d'abord cherché à comprendre les discours « officiels » sur le droit coutumier régissant le foncier, notamment provenant des chefs et notables coutumiers, entités incontournables à rencontrer à l'arrivée sur un terrain. Nous avons aussi cherché à identifier les écarts à ces discours présentant des modalités « théoriques » d'application des droits hérités de la coutume, afin de caractériser non-seulement les règles en vigueur mais également les processus qui y ont conduit. Ainsi, en partant de systèmes à forte dimension collective et matrilinéaires au Kongo Central (Vermeulen et al., 2011), des bascules d'évolution du droit coutumier, déjà décrites dans d'autres régions d'Afrique Sub-saharienne (Colin & Daoudi, 2022), ont été considérées dans ce travail, notamment (i) la fragmentation et l'individualisation progressive des droits sur le foncier (restriction progressive du groupe qui dispose des droits), (ii) la présence de faire-valoir indirect, (iii) la marchandisation de la terre ou encore (iv) le glissement des dévolutions en ligne matrilinéaire vers des transferts en ligne patrilinéaire. A l'inverse la répartition du travail et des relations entre les ménages qui découlent de ces accès et transmissions de droits fonciers ont été moins étudiées.

On notera néanmoins que les typologies proposées dans cette thèse offrent une vision synthétique de la diversité des ménages ainsi que de la place de l'arbre et d'éventuelles plantations dans les exploitations agricoles, et dans leurs dynamiques d'évolution. Or, dans bien des situations d'intervention autour de la gestion des ressources naturelles en Afrique centrale, un discours sur les « communautés » vues comme des entités homogènes, est implicite, quand bien même celles-ci peuvent être très hétérogènes (Lavigne Delville et al., 2022; Tassin, 2025). De plus, les promoteurs de projets supposent en général que les actions menées doivent avoir un effet d'entraînement sur les autres paysans, et que les nouvelles techniques se diffuseront « en tache d'huile » (Delarue, 2007), malgré des accès aux facteurs de production, notamment le foncier, pouvant être très variables.

Le choix de réaliser cette typologie par une différenciation des ménages selon leur trajectoire foncière et agricole permet de travailler avec un effectif limité (un ou deux « chercheurs » ou « experts ») et de limiter les effets de seuil des typologies basées sur des questionnaires fermés et une recherche de variables de différenciation quantifiées (superficie, nombre de travailleurs, quantités produites, etc.). Au contraire, cela permet plutôt de décrire les logiques internes d'existence et de fonctionnement issues de trajectoires des ménages, mêlant histoire commune et individuelle (Cochet, 2015). Les trajectoires d'exploitations agricoles obtenues dans cette thèse par différentes méthodes de terrain, majoritairement basées sur des entretiens peu ou pas directifs et centrés sur la collecte d'éléments qualitatifs, ont d'ailleurs été jugées pertinentes pour mettre en

perspective et réfléchir les transitions agroécologiques, notamment dans les zones de front pionnier amazonien (Vega-Martinez et al., 2024).

2.1.4. Améliorer les connaissances sur les interactions entre sylviculture et systèmes de production

Dans le cadre d'une étude de système agraire ayant pour but de produire des connaissances pour une meilleure compréhension des processus agricoles et ruraux en cours, le présent travail montre qu'il est possible d'y ajouter une « brique méthodologique complémentaire » si le besoin s'en fait ressentir, tels que les inventaires forestiers, pour caractériser avec plus de finesse les systèmes de culture agroforestiers, leurs modalités de gestion et leur potentiel de production de bois dans le cadre de l'ensemble des activités agricoles des ménages. En effet, les inventaires forestiers réalisés dans les plantations ont permis de dépasser les discours sur la gestion des plantations, et d'identifier plus modalité de conduite des plantations.

Il est courant de voir des travaux de recherche mobilisant l'agriculture comparée suivre cette démarche, comme par exemple des travaux de Vaillant (2013) en Équateur qui a mobilisé le concept de système d'activité pour mieux caractériser sa situation d'étude, où le concept de système de production était trop réducteur au regard de l'importance de la pluriactivité des agriculteurs andins, ou encore Martin (2023) qui a mobilisé des outils méthodologiques issus de la sociologie du travail pour mieux expliciter l'impact des robots de traite sur deux systèmes agraires en France.

2.1.5. Bilan de la conduite d'une thèse en contexte d'expertise

Cette thèse pourrait s'inscrire dans une posture dite de « transgression raisonnée et réflexive des frontières académiques » (Lavigne Delville & Le Meur, 2022), où l'expertise est une opportunité d'observer des dynamiques ou des processus et de participer à la création de matériaux de recherche originaux.

Les conclusions issues d'une ou plusieurs expertises ne peuvent pas prétendre directement au statut de connaissance scientifique, notamment car l'aboutissement à des conclusions tranchées attendues par les clients poussent souvent l'expert (ou le chercheur lorsqu'il est dans une situation d'expertise) à « dépasser » la connaissance scientifique en tant que telle, et parfois à exprimer sa conviction au-delà des faits scientifiques (Roqueplo, 1997). Néanmoins, un expert ou un scientifique en position d'expertise, s'il applique les habituels standards d'intégrité scientifique, peut tout à fait utiliser cette opportunité d'expertise pour produire des données qui peuvent nourrir la recherche (Lavigne Delville & Le Meur, 2022).

La capitalisation de l'action et de données collectées dans des contextes et des périodes variables, rend la constitution d'une réflexion globale complexe et l'établissement de comparaisons difficile. C'est pourquoi les différents terrains d'étude ont été mobilisés pour répondre à différentes questions de recherche et ont plutôt été inscrits dans une progressivité de la réflexion.

A l'inverse, l'obtention de données produites à plusieurs périodes pour un même terrain (comme à Kisantu avec des données collectées sur 10 ans) ont offert une vision de l'évolution d'un territoire que des projets de recherche financés pour quelques années ont parfois du mal à obtenir.

Enfin, ce sont des travaux issus d'expertise qui ont initié cette thèse et ont ainsi permis d'interroger une notion, la restauration forestière, largement discutée par la recherche (Chazdon, 2008; Gann et al., 2019; Lewis et al., 2019; Strassburg et al., 2020) (Cf. Introduction – 3.1) et présentée comme une option dans la lutte contre le changement climatique par le GIEC (Calvin et al., 2023), mais dont la confrontation à la réalité du terrain avait été peu prise en charge par la recherche, notamment en Afrique centrale.

2.2. Enseignements sur l'évolution des systèmes agraires d'Afrique centrale

2.2.1. Pression démographique, abattis-brûlis et déforestation

Un doublement de la population de l'Afrique Sub-saharienne à l'horizon 2050 est probable, ce qui aura une incidence certaine sur les sociétés rurales et agricoles, notamment en RDC, pays qui fait partie des neufs pays du monde dont la croissance en valeur absolue est la plus importante[41]. Si le taux de natalité baisse en Afrique Sub-Saharienne, c'est également le cas du taux de mortalité, d'où une croissance importante à l'heure actuelle. De plus, les taux de natalité africains baissent plus lentement que ce qui a pu être observé ailleurs dans le monde et la transition démographique du continent semble n'avoir été expérimentée par aucune autre grande région auparavant (Leridon, 2015).

A l'échelle de l'Afrique, il est estimé que 97 % de la dégradation vient de l'agriculture familiale (Branthomme et al., 2023) et qu'environ 90 % de la déforestation est issue de l'abattis-brûlis (Curtis et al., 2018). Plus spécifiquement, en Afrique centrale l'estimation est de 70,3 % (Tyukavina et al., 2018). Ainsi, la majorité de la littérature centrée sur l'Afrique centrale cible directement l'augmentation de la population et la pratique de l'abattis-brûlis comme principales causes de DDF, donnant à voir une réduction drastique des forêts, directement liée à l'augmentation de la population, comme signalé dans plusieurs chapitres de l'état des forêts du bassin du Congo 2021[42].

Si la pression démographique et la pratique de l'abattis-brûlis jouent un rôle dans la dégradation forestière, celles-ci peuvent être mis en regard d'autres éléments. Comme mentionné précédemment, la cartographie par télédétection des forêts et de la couverture des terres agricoles et de leurs changements est difficile à interpréter dans les paysages hétérogènes. Ainsi, celle-ci a tendance à simplifier la réalité et à faire oublier que la déforestation émerge généralement d'un ensemble complexe d'acteurs multiples et de processus dynamiques et interconnectés d'ordres : biophysiques (notamment les feux sur les bordures nord et sud du bassin du Congo), sociaux, économiques et politiques imbriqués à des échelles locales, nationales et mondiales (Osborne et al., 2021; Rudel et al., 2009; Shapiro et al., 2023).

A une échelle plus globale que celle de la petite région agricole, on peut citer deux pressions indirectes s'exerçant sur les forêts : (i) le souhait de certains pays de viser un développement comme celui de l'Asie du Sud-Est dont la déforestation est un préalable à l'émergence économique ainsi que (ii) le risque de mortalité des arbres accru lié au changement climatique (Réjou-Méchain et al., 2021; Tassin, 2025). Les conséquences de ces facteurs globaux peuvent être observées localement, ce que les terrains d'étude de cette thèse, participent à renseigner.

Si toute la diversité de contextes du bassin du Congo n'a pas pu être explorée, les situations choisies présentent des différences marquantes, entre zones de forêt dense peu dégradée (Mindourou), en cours de dégradation rapide (Yalikandja-Yanonge), déjà largement dégradée (Dzeng), une zone majoritairement savanicole et post-forestière (Kisantu) et une zone d'alternance savane-forêt dégradée (Luki). Entre les zones savanicoles et forestières, on notera une sensibilité différente aux feux, qui sont très importants et systématiques en saison sèche au Kongo Central (Luki, Kisantu) (Cirezi Cizungu et al., 2021; Gond et al., 2016), pouvant créer un effet d'accélération de la dégradation, en plus de l'impact des activités agricoles et forestières pratiquées par les humains.

41 https://www.un.org/fr/un75/shifting-demographics

42 https://www.observatoire-comifac.net/publications/edf/2021

Dans un second temps, des dynamiques socio-économiques spécifiques ont été identifiées qui favorisent ou non la dégradation, indépendamment ou de manière concomitante à l'augmentation de la population rurale. Si l'on prend l'exemple de Mindourou, on constate que les friches où sont cultivées le manioc sont à rotations courtes depuis au moins trois décennies dans la région et ont été considérées comme s'inscrivant dans une pratique durable dans des recherches conduites à la fin des années 90 (Boulaud, 2014; De Wachter, 1997). La défriche est liée à un processus d'obtention de droits sur le foncier, initialement dans une optique d'extension des superficies cultivables contrôlées, en relation avec l'agrandissement des familles et des besoins alimentaires. Néanmoins, l'existence d'un marché foncier monétarisé en fait aujourd'hui une modalité de capitalisation pour les ménages ruraux. C'est également un outil de pression sur les concessions forestières, comme mentionné durant les enquêtes, pour libérer du foncier dans des zones à faible densité de population (inférieure à 5 habitants/km^2) mais où le foncier est très majoritairement alloué à l'exploitation forestière.

Dans le cas de Dzeng, on constate qu'une large part de la déforestation s'explique par l'achat de terres par des élites urbaines pour installer du cacao ou de l'ananas et par une pénétration des agriculteurs dans la forêt communale dont ils réclament la possession, la délimitation de celle-ci par l'État ayant dépossédé une partie des agriculteurs de leurs droits coutumiers sans concertation et/ou indemnisation (Guizol, *com. pers.*). L'implication d'élites urbaines a également été constatée en périphérie de la ville de Kisangani, dans la province de la Tshopo : les zones de déforestation identifiées par la télédétection sont proches de la ville et majoritairement allouées à des plantations pérennes, appartenant à des allochtones dont l'agriculture n'est pas le premier revenu. A l'inverse, les défriches agricoles ont plutôt lieu dans des zones déjà anciennement dégradées et intégrées au complexe rural (Mangaza et al., 2025).

Ces exemples montrent que, si l'augmentation de la population rurale (et des besoins alimentaires qu'elle engendre) est un facteur important de la dégradation, d'autres phénomènes, notamment les interactions et les interconnexions des zones rurales avec des acteurs régionaux, nationaux et internationaux, influent sur les systèmes agraires étudiés et peuvent agir sur les processus de dégradation (Osborne et al., 2021). Des travaux dans la Tshopo ont notamment montré que si l'intervention d'un projet agricole avait augmenté les rendements de manioc de 60 %, la déforestation était restée similaire à celle de la zone de contrôle non bénéficiaire du projet (Nackoney et al., 2022), montrant que le seul besoin d'une augmentation de la production de manioc pour nourrir une population grandissante n'expliquait pas à lui seul la dégradation.

2.2.2. Évolutions des systèmes agraires forestiers vers des systèmes post-forestiers

Historiquement, l'évolution des systèmes à abattis-brûlis sous la pression foncière a pu aboutir à une dégradation forestière importante (Mazoyer & Roudart, 1997). De plus, l'enjeu démographique et la disparition des systèmes à abattis-brûlis sont bien souvent lus uniquement à l'aune des rapports populations/ressources et du débat Malthus *vs* Boserup (Demont & Jouve, 2000). Pourtant, l'intégration économique des territoires ruraux, la marchandisation de la terre et du travail, l'apparition de grandes entreprises (agro-industries, concessions forestières) ou les stratégies politiques et économiques des États modifient les sociétés rurales, les rapports sociaux et productifs, et l'évolution possible des systèmes agraires et de production (Palliere, 2018).

Plusieurs modalités de transformation post-forestière peuvent exister (Mazoyer & Roudart, 1997) : remplacement des friches par des cultures pérennes et/ou des systèmes agroforestiers, système d'intégration agriculture-élevage ou culture manuelle avec buttage ou billonnage par exemple. Nos différents terrains d'étude montrent des trajectoires d'évolution divergentes, issues de leurs contextes socio-économiques et biophysiques spécifiques.

Au Cameroun (Mindourou et Dzeng), l'existence d'un marché organisé du cacao, longtemps soutenu par l'État (Jagoret, 2011) et la présence de forêts denses favorisant l'installation de cette culture appréciant l'ombrage, déterminent une trajectoire d'évolution où les systèmes basés sur les friches forestières cohabitent avec des plantations pérennes. Ces systèmes cacaoyers, conduits en agroforesterie diversifiée (Jagoret et al., 2014) présentent des caractéristiques techniques variables (Lescuyer et al., 2024), en fonction de la place dans le bassin de production historique du Centre-Sud ayant bénéficié de plus d'appui des services coloniaux puis étatiques (Dzeng) ou de zones plus périphériques ayant bénéficié d'appuis moins importants (Mindourou) ainsi que la présence plus ou moins importante d'investisseurs extérieurs (élites de Yaoundé notamment). Dans ces deux situations, l'allocation d'une large part des territoires à la production de bois d'œuvre, par le biais d'une forêt communale (Dzeng) ou de concessions forestières privées (Mindourou), limite l'accès aux terres forestières aux agriculteurs, créant une « surpopulation relative » sur les terres restant disponibles (Palliere, 2018). Cela impacte les systèmes agraires par (i) une course à la défriche pour marquer l'appropriation de la terre et (ii) une limitation de la superficie cultivable par ménage. L'augmentation de la population à venir ainsi que les investissements de plus en plus fréquents, extérieurs aux communautés rurales, cumulés à l'augmentation des prix du cacao laissent penser qu'une augmentation de cette culture est à attendre. En parallèle, une intensification du travail dans les systèmes manioc, essentiels pour la sécurité alimentaire, pourraient être attendus.

Au Kongo Central, dans des zones savanicoles ou d'interface savane-forêts, on constate une plus faible implantation d'une « économie de plantation » locale, excepté une intégration réelle mais somme toute modeste en superficie de l'*Acacia spp.* en périphérie de Kisantu. La production de manioc est maintenue par une multiplication des cycles de culture dans un temps de plus en plus restreint, qui entrainent une intensification du travail (billonnage, multiplication des sarclages). Cette intensification en travail et les faibles superficies disponibles par ménage compliquent l'intégration de ligneux pour de nombreux ménages. De plus, la proximité de la savane expose les plantations pérennes au feu sans la création de pares-feux nécessitant beaucoup de travail, qui est déjà un facteur limitant pour bien des systèmes de production. On notera néanmoins que si les systèmes issus de l'initiative « Mampu » ont été peu, voire pas, adoptés tels que promus par les interventions extérieures, des adaptations endogènes sont présentes, laissant présager une potentielle installation plus pérenne de systèmes agroforestiers.

2.2.3. Perspectives de gestion des territoires forestiers dans un contexte d'augmentation de la population rurale et de déforestation

La question de la gestion des territoires forestiers peut être qualifiée de « problème pernicieux », qui se caractérise par l'absence de solution claire, et une capacité à se transformer et à évoluer au fur et à mesure de sa résolution. Dans ces situations, il n'existe pas forcément de « solution » au sens de réponse définitive ou objective (Rittel & Webber, 1973), encore moins unique. Dans ce contexte où il est essentiel de sortir des débats manichéens, toute option de gestion des territoires forestiers, même si elle présente des caractéristiques environnementales moins intéressantes qu'une forêt intacte, mérite d'être étudiée, comme mentionné autour de l'exploitation de bois d'œuvre par exemple (Putz, 2025).

Au vu des éléments mentionnés ci-dessus, une probable déforestation est attendue dans les décennies à venir, et plusieurs trajectoires des systèmes agraires peuvent être anticipées. Face à ces évolutions, la notion de restauration forestière telle que présentée au début de ce travail semble encore une fois, bien utopique. L'enjeu principal serait probablement d'être en mesure de penser et d'accompagner l'évolution des systèmes agraires de sorte qu'ils permettent la survie des humains et des non-humains. Dans ce cadre, imaginer le développement de plantations forestières et de systèmes agroforestiers ainsi que de systèmes agricoles diversifiés au sens large, dont un certain

nombre de bénéfices existent (Figure 50) (Gibson et al., 2011), quoi que présentant de fortes variabilités (Beillouin et al., 2019, 2021), est pertinent. A titre d'exemple, en Côte d'Ivoire, il a été estimé que les systèmes cacaoyers agroforestiers stockaient deux fois plus de carbone que les systèmes monospécifiques (Sanial, 2019).

Dans des systèmes agraires diversifiés, on notera tout d'abord que les systèmes de culture basés sur la friche forestière (Aband. Agri. sur la Figure 50) peuvent présenter de réels intérêts en termes de diversité biologique, parfois même plus que dans des systèmes de forêt dense (Figure 50) (Gibson et al., 2011). La transformation progressive de ces systèmes et non leur suppression brutale par des transferts de technologie rapides (et bien souvent hasardeux, comme l'illustre les nombreuses « carcasses » de tracteurs rencontrées en Afrique centrale, traces de projets manqués - Figure 51) est donc souhaitable.

Dans un second temps, se pose la question du développement des systèmes agroforestiers et notamment cacaoyers, qui sont parfois considérés comme une option de développement durable (Lescuyer et al., 2024) ou parfois comme responsable de dégradation forestière[43]. Une réelle ambivalence existe autour de ces systèmes, qui sont source de dégradation lorsqu'ils sont installés sur un précédent de forêt peu ou pas dégradée (exemple de Mindourou) ou source de restauration s'ils sont installés sur des friches (Dzeng) ou dans des systèmes avec peu ou pas d'ombrage (comme en Côte d'Ivoire par exemple) (Sanial, 2019). Dans une projection de transformation des systèmes agraires inévitable, la recherche pourrait accompagner le développement de ces systèmes diversifiés et intégrant des arbres, ceux-ci pouvant se maintenir bien plus longtemps que des systèmes de plein soleil (Jagoret et al., 2020) et présentant des caractéristiques les plus proches des systèmes forestiers parmi les systèmes agrioles (Agroforestry et Shaded plant. sur la Figure 50) (Gibson et al., 2011)..

Enfin, dans des territoires bien plus contraints que les zones forestières, où des systèmes post-forestiers existent déjà, les arbres à croissance rapide présentent un intérêt plus important qu'en zone forestière. Dans l'objectif de créer des paysages plus diversifiés, les dernières reliques forestières sont également des espaces qui peuvent être enrichis, par plantation ou par régénération naturelle assistée (Peltier et al., 2014). De plus, les zones de savane peuvent également être diversifiées avec des ligneux comme dans le cas du pays Yambassa au Cameroun (Filipski et al., 2007) si un marché et des conditions socio-économiques favorables existent. Une perspective pour la recherche est de travailler à l'identification et à la sélection d'autres essences que l'*Acacia spp.* pouvant participer à la diversification des paysages, et rendant des services aux populations locales.

Les arbres hors-forêts, ou les bosquets tels que rencontrés à Kisantu, présentent de réels avantages, au regard de paysages majoritairement herbacés (Figure 50). Comme pour le cacao, les systèmes agroforestiers et/ou les arbres hors forêts ne remplacent pas des forêts matures et les services qu'elles rendent, mais ils sont un intermédiaire avant les terres agricoles nues (Gibson et al., 2011). Ces systèmes permettent d'atténuer la pression sur les ressources forestières restantes, de conserver la qualité des terres agricoles (rétention d'eau, limitation de l'érosion notamment), de participer au maintien et aux transferts de fertilité des sols, de fournir éventuellement des revenus complémentaires et de contribuer de manière importante à la sécurité alimentaire, de servir d'habitats à la biodiversité (dont des auxiliaires des cultures), de participer à l'établissement de corridors écologiques et de stocker du carbone (FAO, 2002; Guillerme et al., 2009). Ces systèmes peuvent présenter un réel enjeu dans les territoires ruraux. A titre d'exemple, en Inde, les arbres hors forêts produisaient au début des années 2000 près de 90 % de l'alimentation en bois de feu de

43 https://mightyearth.org/fr/article/nouvelle-frontiere-de-la-deforestation-liee-au-cacao-le-cameroun-au-bord-du-gouffre/

l'État du Kerala et représentaient plus de 40 % des volumes de bois sur pied de l'État de l'Haryana (FAO, 2002). De plus, ces systèmes ne passent pas forcément par des actions de plantations mais peuvent être issus de « simples » travaux de régénération naturelle assistée, comme déjà testé en RDC (Peltier et al., 2014) ou de manière plus ancienne et avec un succès certain dans les zones sahéliennes, notamment avec *Faidherbia albida* (Akodewou et al., 2022).

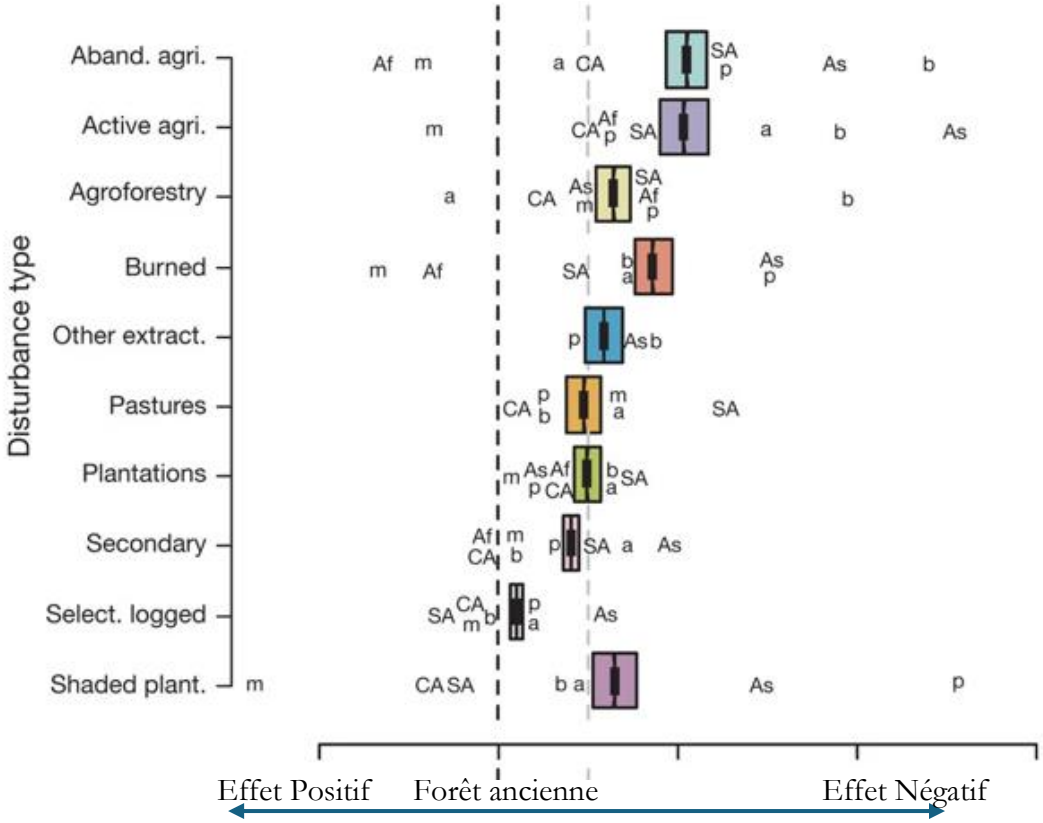


Figure 50 : Niveau de perturbation induit par différentes occupations du sol au regard d'une forêt ancienne (Gibson et al., 2011) *Les « box plot » représentent l'effet médian global (tous continents et taxons). Ces effets médians sont également représentés en fonction des régions et des taxons étudiés : Af, Afrique ; As, Asie ; CA, Amérique centrale ; SA, Amérique du Sud ; a, arthropodes ; b, oiseaux ; m, mammifères ; p, plantes*



Figure 51 : Tracteur hors d'usage symbolisant l'échec des transferts de technologie rapides de la coopération internationale sur les savanes du plateau Batéké en RDC (Photo : Péroches, 2014)

2.3. Perspectives de recherche ouvertes par la thèse

L'existence d'une littérature scientifique plus importante sur les plans environnementaux et techniques que socio-économiques concernant la restauration forestière à l'échelle globale (Belei, 2019) comme de l'Afrique centrale transmet l'idée que l'amélioration des conditions de vie des populations locales et la remise en cause des paradigmes sous-jacents à leur situation est secondaire à la vision environnementaliste initiale, ou tout du moins est perçue comme pouvant être solutionnée par une vision techniciste de la forêt et du reboisement. Des études *ex post* de projet de plantation d'arbres ou de réhabilitation des terres dégradées en Afrique du Nord, de l'Ouest et Australe soulignent pourtant que l'intégration de préoccupations non-environnementales liées à la pauvreté et de mécanismes d'atténuation des risques pour les agriculteurs se dirigeant vers un changement de pratique, permet de renforcer la mise en œuvre des actions promues à long terme (Herbohn et al., 2023; Jahel & Lambin, 2025).

Les résultats de cette thèse invitent à placer la réflexion sur des enjeux territoriaux plus globaux que la seule plantation d'arbres. Il en ressort que trois grandes thématiques pourraient être explorées dans la continuité de ces travaux : (i) la compréhension des dynamiques territoriales en jeu en Afrique centrale, (ii) la caractérisation des pratiques endogènes des systèmes arborés et leurs modalités d'apparition et de diffusion et (iii) la participation, dans une vision de recherche-action, à la co-conception avec les agriculteurs d'Afrique centrale, de systèmes, notamment agroforestiers, plus durables.

Si la présente thèse a succinctement décrit les dynamiques en cours dans cinq zones d'Afrique centrale, elle n'apporte pas une vision nationale ou régionale, pouvant permettre de penser des actions plus globales. A titre d'exemple, porter la réflexion à l'échelle de bassin d'approvisionnement en produits vivriers ou ligneux des grandes villes d'Afrique centrale peut prendre sens. La mobilisation, entre autres outils, de l'agriculture comparée utilisés ici à l'échelle locale, peut faire sens (Cochet, 2015).

Concernant les pistes de recherche centrées sur les systèmes techniques, notamment agroforestiers, deux grandes questions ont été identifiées. La première concerne la caractérisation et la compréhension des itinéraires techniques incluant des essences arborées dans les systèmes de culture, dont plusieurs sont endogènes, sur nos terrains d'étude comme ailleurs en Afrique centrale (Akodewou et al., 2022; Carriere, 2002; Jagoret, 2011; Temgoua et al., 2011). Une question de recherche telle que celle ci-dessous pourrait se poser :

Quelles sont les conditions d'apparition, de développement, de maintien et de diffusion de systèmes de cultures intégrant des arbres en Afrique centrale ?

Le travail sur une plus grande diversité d'options techniques, notamment agroforestières et mobilisant des essences locales présente un réel intérêt pour élargir les options des futures interventions de développement. Pour cela, dans la lignée des travaux de compréhension des dynamiques agraires et des systèmes de culture arborés, en lien direct avec les populations locales, afin de mobiliser leurs savoirs et de questionner leurs attentes, la co-construction de systèmes agroforestiers, comme cela a pu se faire par exemple autour des systèmes agroforestiers cacaoyers en République Dominicaine (Notaro, 2019), présente un intérêt réel en Afrique centrale. Une question de recherche telle que celle ci-dessous pourrait se poser :

La co-conception de modalités de diversification des pratiques agricoles qui répondent aux attentes des agriculteurs peut-elle être une option pour limiter la dégradation des territoires forestiers d'Afrique centrale ?

3. Enseignements et perspectives pour les initiatives de restauration forestière en Afrique centrale

Les initiatives étudiées dans le cadre de cette thèse, montrent la quasi-impossibilité des initiatives de restauration forestière à avoir un impact à l'échelle territoriale et à « inverser » les dynamiques de DDF en cours. Néanmoins, les initiatives étudiées ont permis d'identifier certaines aspirations économiques, à l'échelle des exploitations agricoles, telles que la possession de plantations de cacao au Cameroun, en pleine expansion avec la montée des prix d'achat, ou bien l'intérêt à Kisantu de disposer de petites plantations d'*Acacia spp.* dans un but de capitalisation « sur pied ».

Les initiatives de restauration forestières pourraient ainsi, en acceptant de limiter leur impact territorial direct et ambitieux (contrecarrer la déforestation), chercher à obtenir des résultats à l'échelle de certaines exploitations agricoles. Cela passerait par : (i) des compromis plus équilibrés entre objectifs environnementaux et humains, (ii) une meilleure compréhension et prise en compte des besoins et attentes des agriculteurs au regard de leur contexte local spécifique, (iii) une ouverture du regard des bailleurs de fonds et des porteurs de projet, pour élargir la focale et proposer des interventions plus diversifiées qu'actuellement.

Une première déclinaison de ces perspectives serait de favoriser, dans de futures initiatives, la compréhension du cadre dans lequel des systèmes cultures pourraient intégrer des arbres. Les actions promues pourraient par la suite être construites pour favoriser ces systèmes pour les agriculteurs intéressés. Il est pour cela recommandé de favoriser la participation des agriculteurs à la réflexion des pratiques à appuyer. On notera néanmoins que la construction de ces initiatives, nécessitera des appuis de long terme, afin de permettre un appui technique sur une large partie de la durée de vie des arbres. La plantation de Mampu, souvent prise en exemple de réussite en Afrique centrale a ainsi bénéficié de près de 20 ans d'appuis de la FHS et de l'UE, pour accompagner les paysans techniquement, tout en documentant et réajustant les propositions techniques (Bisiaux et al., 2009).

Les systèmes de culture arborés ne sont pas toujours ceux qui rémunèrent le mieux, tout du moins de manière directe. Dans ce contexte, des actions d'appui aux filières et au soutien/maintien des prix présentent un réel intérêt pour les paysans. Les produits qui s'intègrent dans des filiales nationales informelles (bois-énergie, bois d'œuvre) voient leur demande croître régulièrement, néanmoins, si les prix sont peu volatiles, les producteurs pâtissent bien souvent d'un maintien des prix de vente en monnaie locale, soit une diminution de leur revenu lorsque l'on tient compte de l'inflation et de l'évolution des taux de change, comme pour le charbon de bois en RDC (Dubiez et al., 2021; Schure et al., 2011). A l'inverse, d'autres produits (cacao, café, gomme arabique) sont orientés vers des marchés internationaux plus volatiles et créent des situations de dépendance par rapport aux intermédiaires. Un exemple d'appui aux filières peut être le développement d'un « cacao agroforestier » ayant pour but de mieux valoriser les produits dont l'impact sur les forêts est le moins négatif (Lescuyer et al., 2024).

4. Enseignements et perspectives pour l'expertise

La légitimité méthodologique des experts, comme celle des chercheurs, est insuffisante face aux évolutions qui sont à apporter au domaine de la gestion des territoires forestiers (Tassin, 2025) et à l'investissement des fonds qui ne sauraient sans aucun doute arriver dans les années à venir. Associées au fait que l'expertise n'a pas d'impact en elle-même, mais plutôt par la capacité des experts à influencer des prises de décision (Lavigne Delville & Le Meur, 2022), les perspectives pour des bureaux d'expertise comme Asc et ses experts sont d'être en mesure de participer à la construction d'analyses collectives.

La mise en relation de savoirs dispersés, peu accessibles et relus par des expériences de terrain, participe à la génération de nouvelles connaissances, de même que leur transfert dans de nouvelles arènes peut contribuer à créer des dialogues constructifs (Tassin, 2025). Dans cette perspective d'ouverture du dialogue, où le travail scientifique et de terrain contribue aux mises en débat, l'expert participe non pas à apporter une connaissance prédéfinie mais à accompagner l'exploration des controverses et des incertitudes par les acteurs même de la future mise en œuvre d'action.

L'une des missions des experts Asc, au regard de cette expérience de thèse, pourrait être de permettre à ses clients d'être en mesure de porter un regard critique sur leurs objectifs, de comprendre et accepter les controverses qui peuvent les traverser et ainsi, d'apporter une contribution à poser de manière plus pertinente et juste les « problèmes » auxquels se confrontent les acteurs de la gestion des territoires forestiers d'Afrique centrale.

Dans ce contexte et sur des terrains d'Afrique centrale où la petite région agricole peut être difficile à définir du fait de populations et ressources en forêt peu accessibles, de fronts pionniers dispersés et de la très forte influence d'axes routiers/fluviaux, de villes ou d'acteurs extérieurs (concessions forestières, aires protégées), l'approche méthodologique proposée dans cette thèse, pourrait être une option pour une démarche de diagnostic modulable selon les contextes rencontrés, permettant d'améliorer la compréhension de la diversité des acteurs, de leurs besoins et de leurs intérêts. Elle pourrait par exemple permettre :

- D'expliquer pourquoi les paysans coupent des arbres et comment ils pourraient en préserver certains dans leurs modes d'usage de la terre, ce qui contribuerait à réduire aussi la dégradation ;
- De caractériser les systèmes de cultures existants qui intègrent des arbres ;
- De déterminer quels agriculteurs pourraient être intéressés par des systèmes arborés, et si oui, lesquels ;
- De mettre en lumière d'autres dynamiques, besoins ou opportunités des populations rurales que celles uniquement centrées sur la restauration forestière, pour améliorer leurs conditions de vie, et ainsi proposer des compromis entre attentes des bailleurs de fonds et des populations locales, mixant des actions de développement agricole et de gestion durable des forêts.

De manière plus large, cette démarche méthodologique, fondée sur la mobilisation d'outils de plusieurs disciplines pour créer une donnée originale, répond à un enjeu clé de l'expertise : accepter de répondre à des questions posées par le terrain, et non par le chercheur. En effet, la capacité des experts à enrichir les cadres et déplacer les problématiques des clients est essentielle à la qualité et l'impact positif d'une expertise (Lavigne Delville & Le Meur, 2022).

Dans l'activité de recherche scientifique, le chercheur travaille à poser les « bonnes questions », et à isoler au maximum son objet de recherche. Au contraire, dans le cadre d'une expertise, l'expert ou l'équipe d'experts, doit répondre aux questions posées par la situation étudiée, peu importe sa complexité, et son besoin à recourir à une diversité de disciplines spécifiques (Roqueplo, 1997). Dans ce cadre, la démarche pluridisciplinaire proposée qui mobilise les outils de l'agriculture comparée qui a pour but (i) la production de connaissances pour une meilleure compréhension des processus agricoles et ruraux en cours et (ii) de contribuer à l'élaboration de projets, programmes et politiques de développement allant dans le sens de l'intérêt général (Dufumier, 1996) est cohérent. De plus, l'établissement d'une typologie largement basée sur les règles foncières, en complément d'une description générale du cadre d'évolution de l'agriculture permet de livrer une vision synthétique de la diversité de ménages parmi des populations locales auprès desquelles ils seront amenés à intervenir.

5. Conclusion

La notion de restauration forestière, conceptualisée par des ONG environnementales, approuvée par le GIEC dans le cadre de la lutte contre le changement climatique se voit allouer des fonds conséquents au Sud, et de plus en plus en Afrique centrale. Les actions de restauration forestière sont présentées comme une opportunité pour les populations rurales d'améliorer leurs conditions de vie tout en participant à la lutte contre le changement climatique et l'érosion de la biodiversité.

Largement financées par la coopération internationale, les initiatives de restauration forestière sont un sujet d'intérêt pour les ONG environnementales et agricoles, ainsi que pour les bureaux d'expertises, appuyant ces structures et les bailleurs de fonds. Face à cette nouvelle injonction d'action issue du paradigme du développement durable, la connaissance de la réelle capacité de la restauration forestière à remplir ses objectifs ambitieux se pose aux chercheurs et aux acteurs du développement.

Dans cette thèse, nous avions l'objectif de questionner la mise en œuvre de cette notion auprès des populations locales d'Afrique centrale et dans ce cadre, de porter une réflexion méthodologique sur les modalités d'évaluation et de suivi de ces interventions.

La revue d'une large diversité d'initiatives portées avec les populations locales d'Afrique centrale montre que la mise en œuvre sur le terrain est loin des promesses initiales et que la restauration forestière, qui se concentre sur un nombre restreint d'options techniques, ne remplit ni les objectifs environnementaux, ni les objectifs socio-économiques initialement fixés.

L'utilisation d'une démarche méthodologique originale inspirée du diagnostic de système agraire et de l'étude des droits fonciers, a permis de « relire » des initiatives de restauration forestière, notamment en caractérisant la diversité de ménages existant dans les communautés. De même, l'identification de dynamiques agricoles et foncières propres à chacune des zones étudiées a offert un regard sur la diversité de situations existantes et sur l'importance d'en tenir compte pour proposer une diversité d'options de développement aux agriculteurs des territoires ruraux d'Afrique centrale, qu'ils soient savanicoles ou forestiers.

Si la plantation d'arbres ne ressort pas comme une solution technique répondant aux enjeux principaux auxquels se confrontent des agriculteurs ne bénéficiant que peu ou pas d'appui pour leur production agricole et disposant de faibles revenus, la mobilisation *ex ante* de la démarche de terrain proposée dans cette thèse a malgré tout donné des résultats encourageants pour améliorer la mise en œuvre des initiatives de restauration forestière, voire d'autres appuis agricoles.

Cette thèse ouvre la voie au rééquilibrage entre enjeux socio-économiques et environnementaux dans l'étude et la mise en œuvre d'initiatives de restauration forestière. Pour ce faire, de nouvelles orientations de recherche s'ouvrent concernant la compréhension des dynamiques territoriales en jeu en Afrique centrale, la caractérisation des pratiques endogènes des systèmes arborés et leurs modalités d'apparition et de diffusion ou encore la co-construction de systèmes agroforestiers avec les agriculteurs concernés.

Au vu de l'utopie que peut être la notion de restauration forestière telle qu'aujourd'hui présentée dans la littérature scientifique, de nouvelles initiatives de terrain pourraient, en acceptant des compromis plus équilibre entre objectifs environnementaux et humains, chercher à obtenir des résultats à l'échelle de certaines exploitations agricoles, notamment en tenant mieux compte des besoins et attentes des agriculteurs au regard de leur contexte local spécifique et en élargissant et diversifiant la portées des interventions.

En tant que doctorant et futur « expert », cette thèse a été à la fois une ouverture méthodologique, mais également un processus réflexif de meilleure compréhension des enjeux des populations rurales d'Afrique centrale, qui nourriront probablement de nouvelles interventions, à l'interface entre porteurs de projets et agriculteurs, entre lesquels l'établissement de compromis entre environnement et socio-économie semble essentiel.

Références bibliographiques

Abernethy, K., Maisels, F., & White, L. J. T. (2016). Environmental Issues in Central Africa. *Annual Review of Environment and Resources*, *41*(1), 1–33. https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085415

Achard, F., DeFries, R., Eva, H., Hansen, M., Mayaux, P., & Stibig, H.-J. (2007). Pan-tropical monitoring of deforestation. *Environmental Research Letters*, *2*(4), 045022. https://doi.org/10.1088/1748-9326/2/4/045022

AFR100. (2023). *Guiding Principles for Measuring and Monitoring Progress on Forest and Landscape Restoration in Africa* (Working Paper Series, p. 11). AFR100. https://afr100.org/sites/default/files/2023-07/Monitoring%20Progress_English_Draft.pdf

Akodewou, A., Palou Madi, O., Marquant, B., & Peltier, R. (2022). Suivi de la dynamique de deux parcs à Faidherbia albida du Nord-Cameroun, par analyse d'images Google Earth. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES*, *353*, 43–60. https://doi.org/10.19182/bft2022.353.a36995

Alemagi, D., Duguma, L., Minang, P. A., Nkeumoe, F., Feudjio, M., & Tchoundjeu, Z. (2015). Intensification of cocoa agroforestry systems as a REDD+ strategy in Cameroon: Hurdles, motivations, and challenges. *International Journal of Agricultural Sustainability*, *13*(3), 187–203. https://doi.org/10.1080/14735903.2014.940705

Althabe, G. (1965). Changements sociaux chez les Pygmées Baka de l'Est-Cameroun. *Cahiers d'études africaines*, *5*(20), 561–592. https://doi.org/10.3406/cea.1965.3050

Angelsen, A., Martius, C., De Sy, V., Duchell, A., Larson, A., & Thu Thuy, P. (2019). *REDD+: La transformation: Enseignements et nouvelles directions*. Center for International Forestry Research (CIFOR). https://doi.org/10.17528/cifor/007447

Angoboy Ilondea, B., Beeckman, H., Ouedraogo, D.-Y. O., Bourland, N., De Mil, T., Van Den Bulcke, J., Van Acker, J., Couralet, C., Ewango, C., Hubau, W., Toirambe, B., Doucet, J.-L., & Fayolle, A. (2019). Une forte saisonnalité du climat et de la phénologie reproductive dans la forêt du Mayombe: L'apport des données historiques de la Réserve de Luki en République démocratique du Congo. *Bois & Forets Des Tropiques*, *341*, 39. https://doi.org/10.19182/bft2019.341.a31753

Arnstein, S. R. (1969). A Ladder of Citizen Participation. *Journal of American Institute of Planners*, *35*(4), 216–224.

Asaah, E. K., Tchoundjeu, Z., Leakey, R. R. B., Takousting, B., Njong, J., & Edang, I. (2011). Trees, agroforestry and multifunctional agriculture in Cameroon. *International Journal of Agricultural Sustainability*, *9*(1), 110–119. https://doi.org/10.3763/ijas.2010.0553

Assoumou, J. (1977). *L'économie du cacao. Agriculture d'exportation et bataille du développement* (Jean-Pierre

Delarge).

Atangana Bamela, H., Ndame, J. P., & Fofiri Nzossie, E. J. (2022). Elites urbaines et dynamiques agricoles dans le département du Haut-Nyong (Est, Cameroun). *Revue Della/Afrique*, *4*(9), 128–146.

Awazi, N. P., Tchamba, M. N., & Temgoua, L. F. (2020). Climate-Smart Practices of Smallholder Farmers in Cameroon Confronted with Climate Variability and Change: The Example of Agroforestry. *Agricultural Research*, *10*(1), 83–96. https://doi.org/10.1007/s40003-020-00477-0

Awazi, N. P., Tchamba, M. N., Temgoua, L. F., & Tientcheu-Avana, M.-L. (2021). Agroforestry as an Adaptation Option to Climate Change in Cameroon: Assessing Farmers' Preferences. *Agricultural Research*, *11*(2), 309–320. https://doi.org/10.1007/s40003-021-00562-y

Awono, A., Assembe-Mvondo, S., Tsanga, R., Guizol, P., & Peroches, A. (2023). *Restauration des paysages forestiers et régimes fonciers au Cameroun: Acquis et handicaps*. Center for International Forestry Research (CIFOR). https://doi.org/10.17528/cifor-icraf/009035

Awung, N., & Marchant, R. (2016). Investigating the Role of the Local Community as Co-Managers of the Mount Cameroon National Park Conservation Project. *Environments*, *3*(4), 36. https://doi.org/10.3390/environments3040036

BAD. (2010). *Projet pilote REDD intégré autour de la réserve de biosphère de Luki dans la forêt du Mayombe* (p. 45). BAD.

Bahuchet, S. (1991). Les Pygmées d'aujourd'hui en Afrique centrale. *Journal des africanistes*, *61*(1), 5–35. https://doi.org/10.3406/jafr.1991.2305

Bandi, M. M., Mahimba, M. B., Mbe Mpie, P. M., M'vubu, A. R. N., & Khasa, D. P. (2022). Adoption of Agroforestry Practices in and around the Luki Biosphere Reserve in the Democratic Republic of the Congo. *Sustainability*, *14*(16), 9841. https://doi.org/10.3390/su14169841

Bandi, M. M., Mahimba, M. B., Minengu, J. de D., Khasa, D. P., & Mbe-Mpie, P. M. (2020). Opportunités et défis de l'agroforesterie dans et en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki au Kongo central en République Démocratique du Congo. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, *3*(1), 23–31.

Barral, S., Touzard, I., Ferraton, N., Rasse-Mercat, E., & Pillot, D. (2012). *Assessing Smallholder Farming: Diagnostic analysis of family-based agricultural systems in a small region* (SEARCA).

Bastin, J.-F., Finegold, Y., Garcia, C., Mollicone, D., Rezende, M., Routh, D., Zohner, C. M., & Crowther, T. W. (2019). The global tree restoration potential. *Science*, *365*(6448), 76–79. https://doi.org/10.1126/science.aax0848

Bates, D., Mächler, M., Bolker, B., & Walker, S. (2015). Fitting Linear Mixed-Effects Models using lme4. *Journal of Statistical Software*, *67*(1), 48. https://doi.org/10.18637/jss.v067.i01

Bauwens, S. (2008). *Caractérisation de l'agroforêt Limba-bananier de la Réserve de Biosphère de Luki (Mayumbe, Bas-Congo)* (p. 109). Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux.

Bayol, N., Hirsch, F., Husson, J., Sufo Kankeu, R., Assani, H., Mbaya, C., Boundzanga, G. C., Breumier, P., Burian, M., Calmel, M., Isoua Madzous, G.-L., Istace, V., Loyombo, W., Majambu, E., Momo, A., Schmidt, L., & Tsayem Demaze, M. (2022). Mise en œuvre d'activités REDD+ dans les pays d'Afrique centrale. In *Les forêts d'Afrique centrale—Etat des forêts 2021*. CIFOR.

Beillouin, D., Ben-Ari, T., & Makowski, D. (2019). Evidence map of crop diversification strategies at the global scale. *Environmental Research Letters*, *14*(12), 123001. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab4449

Beillouin, D., Ben-Ari, T., Malézieux, E., Seufert, V., & Makowski, D. (2021). Positive but variable effects of crop diversification on biodiversity and ecosystem services. *Global Change Biology*, *27*(19), 4697–4710. https://doi.org/10.1111/gcb.15747

Belei, L. (2019). *What is needed to implement a forest and landscape restoration intervention? Development of a socioeconomic standard* [Mestrado em Ciência Ambiental, Universidade de São Paulo]. https://doi.org/10.11606/D.106.2019.tde-30092020-160641

Berhanu, Y., Dalle, G., Sintayehu, D. W., Kelboro, G., & Nigussie, A. (2023). Land use/land cover change-induced greenhouse gas emissions in the global biosphere reserve of tropical Afromontane forest. *Scientific African*, *21*, e01811. https://doi.org/10.1016/j.sciaf.2023.e01811

Besseau, P., Graham, S., & Christophersen, T. (2018). *Restauration des paysages forestiers: La clé d'un avenir durable* (p. 45). Partenariat mondial pour la restauration des paysages forestiers.

Bisiaux, F., Peltier, R., & Muliele, J.-C. (2009). Plantations industrielles et agroforesterie au service des populations des plateaux Batéké, Mampu, en République Démocratique du Congo. *Bois & Forêts des Tropiques*, *301*(301), 21. https://doi.org/10.19182/bft2009.301.a20404

Blanc, G. (2022). *L'invention du colonialisme vert—Pour en finir avec le mythe de l'Eden africain* (Flammarion).

Boissière, M., & Doumenge, C. (2008). Entre marginalisation et démagogie: Quelle place reste-t-il pour les communautés locales dans les aires protégées ? *Cahiers d'Outre-Mer*, *61*(244), 459–488. https://doi.org/10.4000/com.5476

Bonbon, H. (2024). *Étude technico-économique de l'apiculture en périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki en République Démocratique du Congo* (p. 89). ULB Coopération - ISTOM.

Borrini-Feyarabend, grazia, Taghi Farvar, M., Nguinguiri, J.-C., & Awa Ndangang, V. (2000). *La gestion des ressources naturelles—Organisation, négociations et apprentissage par l'action* (GTZ&UICN).

Botulu, R., Bisimwa, benjamin, Omba, J.-C., Dubiez, E., & Lescuyer, G. (2023). *Suivi et analyse de la gestion des plantations villageoises effectuées en saison A 2022 dans le cadre de la restauration forestière, composante 2 du projet PROFEAAC, dans les Groupement Yangandi et Totuku* (p. 30). Projet PROFEAAC.

Boulaud, A.-L. (2014). *Agriculture familiale au Cameroun, analyse comparée entre forêt et savane* (p. 111). Montpellier SupAgro - CIRAD.

Bourgoing, R., & Todem, H. (2010). *Association du cacaoyer avec les fruitiers—Systèmes innovants en cacaoculture* (p. 83). CIRAD-IRAD.

Bouyer, O., Maurice, J., Le Crom, M., & Rutinigira, L. (2013). *Evaluation finale du projet EcoMakala—Viabilisation durable de l'approvisionnement en boisénergie des populations rurales riveraines de la ville de Goma (République Démocratique du Congo)* (p. 140). SalvaTerra.

Brancalion, P. H., & Holl, K. D. (2025). Upscaling ecological restoration by integrating with agriculture. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *23*(1), e2802. https://doi.org/10.1002/fee.2802

Brancalion, P. H. S., Niamir, A., Broadbent, E., Crouzeilles, R., Barros, F. S. M., Almeyda Zambrano, A. M., Baccini, A., Aronson, J., Goetz, S., Reid, J. L., Strassburg, B. B. N., Wilson, S., & Chazdon, R. L. (2019). Global restoration opportunities in tropical rainforest landscapes. *Science Advances*, *5*(7), eaav3223. https://doi.org/10.1126/sciadv.aav3223

Branthomme, A., Merle, C., Kindgard, A., Lourenço, A., Ng, W.-T., D'Annunzio, & Shapiro, A. (2023). *How much do large-scale and small-scale farming contribute to global deforestation?* FAO. https://doi.org/10.4060/cc5723en

Bucagu, C., Vanlauwe, B., Van Wijk, M. T., & Giller, K. E. (2013). Assessing farmers' interest in agroforestry in two contrasting agro-ecological zones of Rwanda. *Agroforestry Systems*, *87*(1), 141–158. https://doi.org/10.1007/s10457-012-9531-7

BUCREP. (2005). *Répertoire actualisé des villages du Cameroun* (p. 436).

Buttoud, G., Nguinguiri, J.-C., Aubert, S., Bakouma, J., Karsenty, A., Kouplevatskaya Buttoud, I., & Lescuyer, G. (2016). *La gestion inclusive des forêts d'Afrique centrale—Passer de la participation au partage des pouvoirs*. CIFOR & FAO.

Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P. W., Trisos, C., Romero, J., Aldunce, P., Barret, K., Blanco, G., Cheung, W. W. L., Connors, S. L., Denton, F., Diongue-Niang, A., Dodman, D., Garschagen, M., Geden, O., Hayward, B., Jones, C., … Park, Y. (2023). *Climate Change 2023: Synthesis*

Report, Summary for Policymakers. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (Eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland., pp. 1–34). Intergovernmental Panel on Climate Change. https://doi.org/10.59327/ipcc/ar6-9789291691647.001

Carriere, S. (2002). L'abattage sélectif: Une pratique agricole ancestrale au service de la régénération forestière. *Bois & Forêts Des Tropiques*, *272*(2), 45–62. https://doi.org/10.19182/bft2002.272.a20154

CEDEF. (2019). *Rapport d'achèvement de la mise en oeuvre des activités du projet PGAPF* (p. 47). CEDEF.

César, R. G., Belei, L., Badari, C. G., Viani, R. A. G., Gutierrez, V., Chazdon, R. L., Brancalion, P. H. S., & Morsello, C. (2020). Forest and Landscape Restoration: A Review Emphasizing Principles, Concepts, and Practices. *Land*, *10*(1), 28. https://doi.org/10.3390/land10010028

Chazdon, R. (2008). Beyond Deforestation: Restoring Forests and Ecosystem Services on Degraded Lands. *Science*, *320*(5882), 1458–1460. https://doi.org/10.1126/science.1155365

Chazdon, R., & Brancalion, P. (2019). Restoring forests as a means to many ends. *Science*, *365*(6448), 24–25. https://doi.org/10.1126/science.aax9539

Chazdon, R. L., Brancalion, P. H. S., Lamb, D., Laestadius, L., Calmon, M., & Kumar, C. (2017). A Policy-Driven Knowledge Agenda for Global Forest and Landscape Restoration. *Conservation Letters*, *10*(1), 125–132. https://doi.org/10.1111/conl.12220

Chimi, P. M., Mala, W. A., Essouma, F. M., Funwi, F. P., Kamdem, M. E. K., Ngamsou Abdel, K., Nganmegni, L. F. F., Pokam, E. Y. N., Fobane, J. L., Matick, J. H., Bell, J. M., & Mbolo, M. M. (2023). Farm typology and structure of farmer decision making: The case of the production basin of the forest-savannah transition zone, Centre Cameroon Region. *Land Use Policy*, *134*, 106908. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106908

Cholley, A. (1946). Problèmes de structure agraire et d'économie rurale. *Annales de Géographie*, *298*(LVe année, avril-juin), 81–101.

Cirezi Cizungu, N., Bastin, J.-F., Tshibasu, E., Lonpi, E. T., Chuma, G. B., Mugumaarhahama, Y., Sambieni, K. R., Karume, K. C., Lumbuenamo, R. S., & Bogaert, J. (2022). Contribution of 'human induced fires' to forest and savanna land conversion dynamics in the Luki Biosphere Reserve landscape, western Democratic Republic of Congo. *International Journal of Remote Sensing*, *43*(17), 6406–6429. https://doi.org/10.1080/01431161.2022.2138622

Cirezi Cizungu, N., Tshibasu, E., Lutete, E., Mushagalusa, C. A., Mugumaarhahama, Y., Ganza, D., Karume, K., Michel, B., Lumbuenamo, R., & Bogaert, J. (2021). Fire risk assessment, spatiotemporal clustering and hotspot analysis in the Luki biosphere reserve region, western DR Congo. *Trees, Forests and People*, *5*,

100104. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2021.100104

Clements, B., Gupta, S., & Liu, J. (2023). Who's Responsible for Climate Change? New Evidence Based on Country-level Estimates of Climate Debt. *Economics of Energy & Environmental Policy*, *12*(1). https://doi.org/10.5547/2160-5890.12.1.bcle

Climate data. (2019). *Diagramme climatique de Luki*.

Cochet, H. (2015). *Comparative Agriculture*. Springer/Quae.

Cochet, H., & Devienne, S. (2006). Fonctionnement et performances économiques des systèmes de production agricole: Une démarche à l'échelle régionale. *Cahiers Agricultures*, *15*(6), 506–513. https://doi.org/10.1684/agr.2006.0028

Cogné, M., & Lescuyer, G. (2024). The role of agroforestry in farmers' strategies and its contribution to the well-being of rural people in Timor-Leste. *Forests, Trees and Livelihoods*, *33*(1), 42–67.

Colin, J.-P., & Daoudi, A. (2022). Dynamiques foncières, dynamiques agraires. In *Le foncier rural dans les pays du Sud—Enjeux et clés d'analyse* (IRD Éditions/Quae, pp. 399–470).

Colin, J.-P., Lavigne Delville, P., & Jacob, J.-P. (2022). Le foncier rural—Droits, accès, acteurs et institutions. In *Le foncier rural dans les pays du Sud—Enjeux et clés d'analyse* (IRD Éditions/Quae, pp. 43–92).

Colin, J.-P., Lavigne Delville, P., & Léonard, E. (2022). Analyser et comprendre les dynamiques foncières rurales contemporaines dans les pays du Sud. In *Le foncier rural dans les pays du Sud—Enjeux et clés d'analyse* (IRD Éditions/Quae, pp. 13–40).

COMIFAC. (2016). *Analyse des CPDN des pays d'Afrique centrale et perspectives de mise en oeuvre*. Note du Conseil des Ministres de la COMIFAC.

Commission Européenne. (2008). *Stratégie thématique pour l'environnement et la gestion des ressources naturelles dont l'énergie—Annexe 1: L'action* (p. 55).

Commune de Mindourou. (2019). *Monographie communale* (p. 7). Commune de Mindourou.

Coquery-Vidrovitch, C., & Moniot, henry. (2005). *L'Afrique noire, de 1800 à nos jours* (Presses Universitaires de France).

Cornelis, D., Vigneron, P., & Vanthomme, H. (2022). *Gabon—Vers une gestion durable de la chasse villageoise*.

FAO, CIRAD, CIFOR et WCS. https://doi.org/10.4060/cb9765fr

Couralet, C., Sterck, F. J., Sass-Klaassen, U., Van Acker, J., & Beeckman, H. (2010). Species-Specific Growth Responses to Climate Variations in Understory Trees of a Central African Rain Forest. *Biotropica*, *42*(4), 503–511. https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2009.00613.x

CTB. (2013). *Plan de développement local du secteur de Yalikandja-Yanonge territoire d'Isangi/district de la Tshopo/Province Orientale Période 2013-17* (p. 94). CTB RD Congo.

Cuny, P. (2011). *Etat des lieux de la foresterie communautaire et communale au Cameroun* (Tropenbos International Programme du bassin du Congo).

Curtis, P. G., Slay, C. M., Harris, N. L., Tyukavina, A., & Hansen, M. C. (2018). Classifying drivers of global forest loss. *Science*, *361*(6407), 1108–1111. https://doi.org/10.1126/science.aau3445

d'Aquino, P., & Seck, S. M. (2001). Et si les approches participatives étaient inadaptées à la gestion décentralisée de territoire ? / And if participative approaches were inadapted to decentralised territorial management ? *Géocarrefour*, *76*(3), 233–239. https://doi.org/10.3406/geoca.2001.2561

Dalimier, J., Achard, F., Delhez, B., Desclée, B., Bourgoin, C., Eva, H., Gourlet-Fleury, S., Hansen, M. C., Kibambe, J.-P., Mortier, F., Ploton, P., Réjou-Méchain, M., Vancutsem, C., Jungers, Q., & Defourny, P. (2022). Répartition des types de forêts et évolution selon leur affectation. In *Les forêts d'Afrique centrale—Etat des forêts 2021* (p. 459). CIFOR.

De Namur, C. (1990). Aperçu sur la végétation de l'Afrique centrale atlantique. In *Paysages Quaternaires de l'Afrique Centrale* (Editions de l'ORSTOM, pp. 60–67).

Dedieu, B., Faverdin, P., Dourmad, J.-Y., & Gibon, A. (2008). Système d'élevage, un concept pour raisonner les transformations de l'élevage. *INRAE Productions Animales*, *21*(1), 45–58. https://doi.org/10.20870/productions-animales.2008.21.1.3374

Deffontaines, J.-P., & Osty, P.-L. (1977). Des systèmes de production agricole aux systèmes agraires, présentation d'une recherche. *L'espace Géographique*, *3*, 195–199.

Degrande, A., Tadjo, P., Takoutsing, B., Asaah, E., Tsobeng, A., & Tchoundjeu, Z. (2012). Getting Trees Into Farmers' Fields: Success of Rural Nurseries in Distributing High Quality Planting Material in Cameroon. *Small-Scale Forestry*, *12*(3), 403–420. https://doi.org/10.1007/s11842-012-9220-4

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)*. 122.

Deklerck, V., De Mil, T., Ilondea, B. A., Nsenga, L., De Caluwé, C., Van Den Bulcke, J., Van Acker, J., Beeckman, H., & Hubau, W. (2019). Rate of forest recovery after fire exclusion on anthropogenic savannas in the Democratic Republic of Congo. *Biological Conservation*, *233*, 118–130. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.02.027

Delarue, J. (2007). *Mise au point d'une méthode d'évaluation systémique d'impact des projets de développement agricole sur le revenu des producteurs—Etude de cas en région kpele (république de Guinée)*.

Delarue, J., & Cochet, H. (2011). Proposition méthodologique pour l'évaluation des projets de développement agricole. L'évaluation systémique d'impact. *Économie rurale*, *323*, 36–54. https://doi.org/10.4000/economierurale.3034

Demont, M., & Jouve, P. (2000). Evolution d'agro-écosystèmes villageois dans la région de Korhogo (Nord Côte d'Ivoire): Boserup versus Malthus, opposition ou complémentarité ? *Dynamiques Agraires et Construction Sociale Du Territoire*, 93–108.

Den Braber, B., Hall, C. M., Rhemtulla, J. M., Fagan, M. E., & Rasmusssen, L. V. (2024). Tree plantations and forest regrowth are linked to poverty reduction in Africa. *Communications Earth & Environment*, *5*(1), 724. https://doi.org/10.1038/s43247-024-01845-2

De Wachter, P. (1997). Économie et impact de l'agriculture itinérante Badjoué [sud-Cameroun]. *Civilisations*, *44*, 62–93. https://doi.org/10.4000/civilisations.1611

Dkamela, G. P. (2012). *Essai de reconstitution du cadre d'action et des opportunités en matière d'agroforesterie en République Démocratique du Congo: Perspectives pour une politique publique* (p. 154). World Agroforestry Centre.

Donis, C. (1951). Sur l'uniformisation par le haut: Une méthode de conversion des forêts sauvages. *INEAC - Série Scientifique*, *51*, 75.

Doumenge, C., Palla, F., & Itsoua Madzous, G.-L. (2021). *Aires Protégées d'Afrique Centrale—Etat 2020* (p. 400). OFAC-COMIFAC & UICN.

Dubiez, E., Freycon, V., Marien, J.-N., Peltier, R., & Harmand, J.-M. (2018). Long term impact of Acacia auriculiformis woodlots growing in rotation with cassava and maize on the carbon and nutrient contents of savannah sandy soils in the humid tropics (Democratic Republic of Congo). *Agroforestry Systems*, *93*(3), 1167–1178. https://doi.org/10.1007/s10457-018-0222-x

Dubiez, E., Peroches, A., Akalakou Mayimba, C., & Gazull, L. (2021). *Rapport d'étude sur l'organisation de la filière bois-énergie de la ville de Kinshasa* (p. 85). CAFI-FONAREDD-PNUD-CIRAD.

Dubiez, E., Vermeulen, C., & Mboyo, B. (2010). *Recensement, histoire, occupation spatiale et secteur associatif du village de Kingunda—Province du Bas Congo République—Démocratique du Congo* (p. 54). Cirad-

Projet Makala-Gembloux AgroBio tech.

Dubiez, E., Vermeulen, C., Procès, P., & Balimbaki, A. (2010). *Recensement, histoire, occupation spatiale et secteur associatif du village de Kinkosi—Province du Bas Congo République—Démocratique du Congo* (p. 54). Cirad-Projet Makala-Gembloux AgroBio tech.

Dubiez, E., Vermeulen, C., Procès, P., & Yamba Yamba, T. (2010). *Recensement, histoire, occupation spatiale et secteur associatif du village de Kinduala—Province du Bas Congo—République Démocratique du Congo* (p. 54). Cirad-Projet Makala-Gembloux AgroBio tech.

Dubiez, E., Vermeulen, C., Tonneau, J.-P., Yamba Yamba, T., Mvolo, B., & Larzillière, A. (2013). Le paysage comme outil d'aménagement des terroirs villageois. *Bois & Forêts des Tropiques*, *315*(315), 11. https://doi.org/10.19182/bft2013.315.a20534

Dubiez, E., Yamba Yamba, T., Mvolo, B., & Freycon, V. (2014). Perception locale des sols et de leur évolution dans des terroirs en cours de savanisation des populations Batandu en République démocratique du Congo. *Bois & Forêts des Tropiques*, *319*, 19–29. https://doi.org/10.19182/bft2014.319.a20549

Ducenne, Q. (2009). *Évaluation des actions agroforestières développées à Mampu, Rdc* (p. 83). Cardno Agrisystems Ltd.

Dufumier, M. (1996). *Les projets de développement agricole. Manuel d'expertise* (CTA-Karthala).

Eba'a Atyi, R., Mbonayem, L., Guizol, P., Jungers, Q., Awono, A., Pokem, D., Sonwa, D. J., Palla, F., & Djossi, D. (2019). *Flux financiers internationaux en faveur de la protection de la nature et de la gestion durable des forêts en Afrique centrale*. Policy Brief COMIFAC-OFAC.

Eba'a Atyi, R., Sonwa, D. J., Guizol, P., Itsoua Madzous, G.-L., Fobissie, K., Medjibe, V. P., Tsanga, R., Mbonayem, L., Awono, A., Essamba, L. F., Jungers, Q., & Palla, F. (2018). *Contributions des pays d'Afrique centrale à la lutte contre le changement climatique—Nécessité urgente d'une coordination intersectorielle*. Policy Brief COMIFAC-OFAC.

Edwards, D. P., Socolar, J. B., Mills, S. C., Burivalova, Z., Koh, L. P., & Wilcove, D. S. (2019). Conservation of Tropical Forests in the Anthropocene. *Current Biology*, *29*(19), R1008–R1020. https://doi.org/10.1016/j.cub.2019.08.026

Ekavu, C. (2024). *Note d'information sur la réserve de Luki* (p. 12). OGF.

Essouma, F. M., Michel, I., Mala, W. A., Levang, P., Ambang, Z., Begoude Boyogueno, A. D., Moisy, C., Ngono, F., & Carriere, S. M. (2020). Cocoa-based agroforestry system dynamics and trends in the Akongo subregion of central Cameroon. *Agroforestry Systems*, *95*(5), 843–854. https://doi.org/10.1007/s10457-020-00510-9

Evans, K., De Jong, W., Cronkleton, P., Lynam, T., Kusumanto, T., & Pierce Colfer, C. (2006). *Guide to participatory tools for forest communities*. Center for International Forestry Research.

Fagan, M. E., Kim, D.-H., Settle, W., Ferry, L., Drew, J., Carlson, H., Slaughter, J., Schaferbien, J., Tyukavina, A., Harris, N. L., Goldman, E., & Ordway, E. M. (2022). The expansion of tree plantations across tropical biomes. *Nature Sustainability*, *5*(8), 681–688. https://doi.org/10.1038/s41893-022-00904-w

Fagan, M. E., Reid, J. L., Holland, M. B., Drew, J. G., & Zahawi, R. A. (2020). How feasible are global forest restoration commitments? *Conservation Letters*, *13*(3). https://doi.org/10.1111/conl.12700

FAO. (2002). Chapitre 4—Les arbres hors forêt. In *Évaluation des ressources forestières mondiale* (FAO, pp. 39–44).

FAO. (2020). *Global Forest Resources Assessment 2020: Main report*. FAO. https://doi.org/10.4060/ca9825en

FAO. (2021). *TAPE - Outil pour l'évaluation de la performance de l'agroécologie—Version test*. FAO. https://doi.org/10.4060/cb4706fr

FAO. (2022). *La situation des forêts du monde 2022*. FAO. https://doi.org/10.4060/cb9360fr

FAO. (2025). *Évaluation des ressources forestières—Termes et définitions FRA 2025* (No. 194; p. 31). FAO.

FAO, & WRI. (2020). *Le chemin de la restauration—Guide pour le recensement des priorités et des indicateurs pour le suivi de la restauration des forêts et des paysages* (p. 78). FAO - WRI.

Favrot, M. (2024). *Faibles résultats de l'agrobusiness et résilience des systèmes agraires locaux—Étude comparée République du Congo-Gabon* (p. 76). Comité Technique Foncier et Développement de l'Agence Française de Développement.

Fayolle, A., Ngomanda, A., Mbasi, M., & et al. (2018). A regional allometry for the Congo basin forests based on the largest ever destructive sampling. *Forest Ecology and Management*, *430*, 228–240. https://doi.org/10.1016/j.foreco.2018.07.030

Feintrenie, L., Gillet, P., Garcia, C., Boulaud, A.-L., Ferlay, A., Codina Llavinia, E., Lehnebach, C., & Vermeulen, C. (2015). Family farming in a changing landscape: How activities change when forest disappears. *Linking Land Tenure and Use for Shared Prosperity*, 2–14.

Feintrenie, L., Roda, J.-M., & Rival, A. (2016). *Investissement industriels dans l'agriculture en Afrique centrale—Assurer les conditions de durabilité et d'équité* (Perspective - Politiques Forestières, p. 4). CIRAD.

Ferraton, N., & Touzard, I. (2009). *Comprendre l'agriculture familiale*. éditions Quae. https://doi.org/10.35690/978-2-7592-0340-6

Ferrer Velasco, R., Köthke, M., Lippe, M., & Günter, S. (2020). Scale and context dependency of deforestation drivers: Insights from spatial econometrics in the tropics. *PLOS ONE*, *15*(1), e0226830. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0226830

FFEM. (2017). *Fiche Projet—Promouvoir et formaliser l'exploitation artisanale du bois pour réduire la dégradation des forêts*. AFD-FFEM.

Filipski, M., Colin, J.-P., & Seignobos, C. (2007). Émergence et évolution des droits de propriété dans un contexte d'abondance foncière. Le cas du pays yambassa (Cameroun). *Cahiers Agricultures*, *16*(5), 387–393. https://doi.org/10.1684/agr.2007.0129

Folefack, A. J. J., & Darr, D. (2021). Promoting cocoa agroforestry under conditions of separated ownership of land and trees: Strengthening customary tenure institutions in Cameroon. *Land Use Policy*, *108*, 105524. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105524

Fondoun, J. M., & Tiki Manga, T. (2000). Farmers indigenous practices for conserving Garcinia kola and Gnetum africanum in southern Cameroon. *Agroforestry Systems*, *48*, 289–302.

Fonteyn, D., Vermeulen, C., Gorel, A., Silva de Miranda, P. L., Lhoest, S., & Fayolle, A. (2023). Biogeography of central African forests: Determinants, ongoing threats and conservation priorities of mammal assemblages. *Diversity and Distributions*, *29*(6), 698–712. https://doi.org/10.1111/ddi.13677

Foundjem-Tita, D., Tchoundjeu, Z., Speelman, S., D'Haese, M., Degrande, A., Asaah, E., Van Huylenbroeck, G., Van Damme, P., & Ndoye, O. (2013). Policy and Legal Frameworks Governing Trees: Incentives or Disincentives for Smallholder Tree Planting Decisions in Cameroon? *Small-Scale Forestry*, *12*(3), 489–505. https://doi.org/10.1007/s11842-012-9225-z

Freycon, V. (2012). *Compte-rendu de mission en République Démocratique du Congo (RDC)—13 au 28 mars 2012 en appui au projet Makala—Evolution de la fertilité des sols d'un système agroforestier (Mampu, Plateau Batéké) et connaissance locale des sols (Kinduala, Bas-Congo)* (p. 71). Cirad-Projet Makala.

Freyssinet, J. (2008). L'expert, entre le savant et le politique: L'efficacité des rapports d'expertise sur l'emploi et la formation. *Formation emploi*, *101*, 199–212. https://doi.org/10.4000/formationemploi.1182

Frietsch, M., Pacheco-Romero, M., Temperton, V. M., Kaplin, B. A., & Fischer, J. (2024). The social–ecological ladder of restoration ambition. *Ambio*, *53*(9), 1251–1261. https://doi.org/10.1007/s13280-024-02021-8

Gagou-Kakeu, J., Di Gregorio, M., Paavola, J., & Sonwa, D. J. (2020). *REDD+ policy implementation and institutional interplay: Evidence from three pilot projects in Cameroon*. Center for International Forestry Research (CIFOR). https://doi.org/10.17528/cifor/007882

Gann, G. D., McDonald, T., Walder, B., Aronson, J., Nelson, C. R., Jonson, J., Hallett, J. G., Eisenberg, C., Guariguata, M. R., Liu, J., Hua, F., Echeverría, C., Gonzales, E., Shaw, N., Decleer, K., & Dixon, K. W. (2019). International principles and standards for the practice of ecological restoration. Second edition. *Restoration Ecology*, *27*(S1). https://doi.org/10.1111/rec.13035

Gardner, T. A., Barlow, J., Chazdon, R., Ewers, R. M., Harvey, C. A., Peres, C. A., & Sodhi, N. S. (2009). Prospects for tropical forest biodiversity in a human-modified world. *Ecology Letters*, *12*(6), 561–582. https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2009.01294.x

Gendreau, F. (1996). *Démographies africaines* (ESTEM).

Gentils, L. (2023). Caractérisation d'un « cacao d'agroforêt » originaire d'Afrique centrale. *AgroParisTech-ISTOM-CICC-CIRAD*, 112.

Gibson, L., Lee, T. M., Koh, L. P., Brook, B. W., Gardner, T. A., Barlow, J., Peres, C. A., Bradshaw, C. J. A., Laurance, W. F., Lovejoy, T. E., & Sodhi, N. S. (2011). Primary forests are irreplaceable for sustaining tropical biodiversity. *Nature*, *478*(7369), 378–381. https://doi.org/10.1038/nature10425

Gillet, P. (2016). *L'Afrique centrale: Entre traditions et transitions*. Université de Liège - Gembloux AgroBio Tech.

Gillet, P., Vermeulen, C., Feintrenie, L., Dessard, H., & Garcia, C. (2016). Quelles sont les causes de la déforestation dans le bassin du Congo ? Synthèse bibliographique et études de cas. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 183–194. https://doi.org/10.25518/1780-4507.13022

GIZ. (2013). *Développement d'un modèle de gestion sylvicole et de suivi-évaluation des plantations dans le cadre des activités de (re)boisement au Sud-Kivu* (p. 86). GIZ.

GIZ. (2020a). *Programme de maintien de la Biodiversité et de Gestion durable des Forêts (BGF) en République Démocratique du Congo (RDC)—Champ d'action « Introduction d'une Gestion Durable des Forêts dans les provinces du Sud-Kivu et du Maniema—Rapport final* (p. 30). GIZ.

GIZ. (2020b). *Programme de maintien de la Biodiversité et Gestion durable des Forêts (BGF) Province du Sud Kivu, RDC* (p. 8). GIZ.

Gnacadja, L., & Vidal, A. (2022). How can science help to implement the UN Decade on Ecosystem Restoration 2021–2030? *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *378*(1867), 20210066. https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0066

Gond, V., Dubiez, E., Boulogne, M., Gigaud, M., Péroches, A., Pennec, A., Fauvet, N., & Peltier, R. (2016). Dynamic of forest cover and carbon stock change in the Democratic Republic of Congo: Case of wood-fuel supply basin for Kinshasa. *Bois & Forêts Des Tropiques*, *327*(1), 19–28.

Grassi, G., House, J., Dentener, F., Federici, S., den Elzen, M., & Penman, J. (2017). The key role of forests in meeting climate targets requires science for credible mitigation. *Nature Climate Change*, *7*(3), 220–226. https://doi.org/10.1038/nclimate3227

Greenhalgh, T., Thorne, S., & Malterud, K. (2018). Time to challenge the spurious hierarchy of systematic over narrative reviews? *European Journal of Clinical Investigation*, *48*, 1–6. https://doi.org/10.1111/eci.12931

Guengant, J.-P. (2007). La démographie africaine entre convergences et divergences. In *L'Afrique face à ses défis démographiques—Un avenir incertain* (AFD-CEPED-Khartala, p. 387).

Guillerme, S., Alet, B., Briane, G., Coulon, F., & Maire, É. (2009). L'arbre hors forêt en France. Diversité, usages et perspectives. *Revue Forestière Française*, *5*. https://doi.org/10.4267/2042/31534

Guizol, P., Diakhite, M., Seka, J., Bring, C., Mbonayem, L., Awono, A., Oyono, P.-R., Mokpidie, D., Ndikumagenge, C., & Sonwa, D. J. (2022). La restauration des paysages forestiers (RPF) en Afrique centrale. In *Les forêts d'Afrique centrale—Etat des forêts 2021*. CIFOR.

Guizol, P., Mbonayem, L., Edouard, E., & Kenfack, V. (2021). *Caractérisation des contextes socio-économiques et environnementaux dans la commune de Dzeng* (p. 148). CIFOR-CIRAD-FFEM.

Guizol, P., Mbonayem, L., Essiane, E., & Kenfack, V. (2021). *Caractérisation des contextes socio-économiques et environnementaux dans la commune de Mindourou* (p. 147). CIFOR-CIRAD-FFEM.

Gyau, A., Chiatoh, M., Franzel, S., Asaah, E., & Donovan, J. (2012). Determinants of farmers' tree planting behaviour in the north west region of Cameroon: The case of *Prunus africana*. *International Forestry Review*, *14*(3), 265–274. https://doi.org/10.1505/146554812802646620

Hansen, M. C., Potapov, P. V., Moore, R., Hancher, M., Turubanova, S. A., Tyukavina, A., Thau, D., Stehman, S. V., Goetz, S. J., Loveland, T. R., Kommareddy, A., Egorov, A., Chini, L., Justice, C. O., & Townshend, J. R. G. (2013). High-Resolution Global Maps of 21st-Century Forest Cover Change. *Science*, *342*(6160), 850–853. https://doi.org/10.1126/science.1244693

Harris, N. L., Gibbs, D. A., Baccini, A., Birdsey, R. A., De Bruin, S., Farina, M., Fatoyinbo, L., Hansen, M. C., Herold, M., Houghton, R. A., Potapov, P. V., Suarez, D. R., Roman-Cuesta, R. M., Saatchi, S. S., Slay, C. M., Turubanova, S. A., & Tyukavina, A. (2021). Global maps of twenty-first century forest carbon fluxes. *Nature Climate Change*, *11*(3), 234–240. https://doi.org/10.1038/s41558-020-00976-6

Hédin, L. (1930). *Étude sur la forêt et les bois du Cameroun sous mandat français*. Librairie Larose.

Herbohn, J., Ota, L., Gregorio, N., Chazdon, R., Fisher, R., Baynes, J., Applegate, G., Page, T., Carias, D., Romero, C., Putz, F. E., & Firn, J. (2023). The community capacity curve applied to reforestation: A framework to support success. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *378*(1867), 20210079. https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0079

Herderschee, J., Mukoko Samba, D., & Tshimenga Tshibangu, M. (2012). *Résilience d'un Géant Africain—Accélérer la Croissance et Promouvoir l'Emploi en République Démocratique du Congo* (Banque Mondiale).

Holl, K. D., & Brancalion, P. H. S. (2020). Tree planting is not a simple solution. *Science*, *368*(6491), 580–581. https://doi.org/10.1126/science.aba8232

Holl, K. D., & Brancalion, P. H. S. (2022). Which of the plethora of tree-growing projects to support? *One Earth*, *5*(5), 452–455. https://doi.org/10.1016/j.oneear.2022.04.001

Hôtel de Ville Dzeng. (2013). *Plan Communal de Développement—Dzeng* (p. 296). Hôtel de Ville de Dzeng.

Hubau, W., Lewis, S. L., Phillips, O. L., Affum-Baffoe, K., Beeckman, H., Cuní-Sanchez, A., Daniels, A. K., Ewango, C. E. N., Fauset, S., Mukinzi, J. M., Sheil, D., Sonké, B., Sullivan, M. J. P., Sunderland, T. C. H., Taedoumg, H., Thomas, S. C., White, L. J. T., Abernethy, K. A., Adu-Bredu, S., … Zemagho, L. (2020). Asynchronous carbon sink saturation in African and Amazonian tropical forests. *Nature*, *579*(7797), 80–87. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2035-0

Humblet, P. (1946). Aménagement des forêts climatiques tropicales au Mayumbe. *Bulletin Agricole Du Congo Belge*, *37*(1), 15–87.

Iiyama, M., Mukuralinda, A., Ndayambaje, J. D., Musana, B. S., Ndoli, A., Mowo, J. G., Garrity, D., Ling, S., & Ruganzu, V. (2018a). Addressing the paradox – the divergence between smallholders' preference and actual adoption of agricultural innovations. *International Journal of Agricultural Sustainability*, *16*(6), 472–485. https://doi.org/10.1080/14735903.2018.1539384

Iiyama, M., Mukuralinda, A., Ndayambaje, J., Musana, B., Ndoli, A., Mowo, J., Garrity, D., Ling, S., & Ruganzu, V. (2018b). Tree-Based Ecosystem Approaches (TBEAs) as Multi-Functional Land Management Strategies—Evidence from Rwanda. *Sustainability*, *10*(5), 1360. https://doi.org/10.3390/su10051360

INS. (2021). *Annuaire statistique RDC 2020* (p. 433). RDC - Ministère du Plan - Institut National de la Statistique.

Jagoret, P. (2011). *Analyse et évaluation de systèmes agroforestiers complexes sur le long terme: Application aux systèmes de culture à base de cacaoyer au Centre Cameroun* [Thèse de Doctorat en Agronomie]. Montpellier SuAgro.

Jagoret, P., Kwesseu, J., Messie, C. A., Michel, I., & Malézieux, É. (2014). Valeurs d'usage des ligneux utilisés en agroforesterie: Les cacaoyères du Centre-Cameroun. *Bois & Forêts des Tropiques*, *321*(321), 45. https://doi.org/10.19182/bft2014.321.a31217

Jagoret, P., Ngogue, H. T., Bouambi, E., Battini, J.-L., & Nyassé, S. (2009). Diversification des exploitations agricoles à base de cacaoyer au Centre Cameroun: Mythe ou réalité ? *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, *13*(2), 271–280.

Jagoret, P., Saj, S., & Carimentrand, A. (2020). Cacaoculture agroforestière en Afrique: L'art de concilier production durable et services écologiques. *Perspective CIRAD*, *54*, 1–4. https://doi.org/10.19182/perspective/31915

Jahel, C., & Lambin, E. F. (2025). Reversing degradation of social–ecological systems: Explaining the outcomes of interventions in Africa. *Sustainability Science*, *20*(2), 439–468. https://doi.org/10.1007/s11625-024-01568-5

Jha, S., Kaechele, H., & Sieber, S. (2021). Factors influencing the adoption of agroforestry by smallholder farmer households in Tanzania: Case studies from Morogoro and Dodoma. *Land Use Policy*, *103*, 105308. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2021.105308

Joiris, D. V., de Laveleye, D., & de Maret, P. (1997). Les peuples des forêts tropicales—Systèmes traditionnels et développement rural en Afrique équatoriale, grande Amazonie et Asie du sud-est—Avant-propos. *Civilisations*, *44*, 8–13. https://doi.org/10.4000/civilisations.1587

Jones, A., Breuning-Madsen, H., Brossard, M., Dampha, A., Dewitte, O., Hallett, S., Jones, R., Kilasara, M., Le Roux, P., Micheli, E., Montanarella, L., Spaargaren, O., Tahar, G., Thiombiano, L., Van Ranst, E., Yemefack, M., & Zougmore, R. (2013). *Soil Atlas of Africa* (Publications Office of the European Union).

Jouve, P. (1992). *Le diagnostic du milieu rural. De la région à la parcelle. Approche systémique des modes d'exploitation agricole du milieu* (p. 39). CNEARC. https://agritrop.cirad.fr/308506/

Jung, M. (2005). The role of forestry projects in the clean development mechanism. *Environmental Science & Policy*, *8*(2), 87–104. https://doi.org/10.1016/j.envsci.2005.01.001

Kachaka, É. Y., Munson, A. D., Gélinas, N., & Khasa, D. (2020). Adoption of an improved fallow practice using Acacia auriculiformis on the Batéké Plateau in the Democratic Republic of the Congo. *Agroforestry Systems*, *94*(3), 1047–1058. https://doi.org/10.1007/s10457-019-00474-5

Karsenty, A. (2005). *Les concessions forestières en Afrique centrale* (p. 40). Projet GEPAC-Union européenne.

Karsenty, A. (2020). Géopolitique des forêts d'Afrique centrale: *Hérodote*, *N° 179*(4), 108–129. https://doi.org/10.3917/her.179.0108

Karsenty, A., & Assembe, S. (2010). *Renforcement des capacités institutionnelles liées à la réduction des émissions dues à la dégradation et à la déforestation (REDD) en vue d'une gestion durable des forêts du bassin du Congo—Diagnostics des systèmes de gestion foncière* (p. 32). COMIFAC.

Karsenty, A., & Pirard, R. (2007). Changement climatique: Faut-il récompenser la « déforestation évitée » ? *Natures Sciences Sociétés*, *15*(4), 357–369. https://doi.org/10.1051/nss:2008003

Kayser, B., Fahem, A. E. K., & Pain, M. (1981). Cherté du manioc et pauvreté paysanne dans le Bas-Zaïre. *Cahiers d'outre-mer*, *34*(134), 97–110. https://doi.org/10.3406/caoum.1981.2979

Kenge, F. (2024). *Two and a half decades of community forestry in Central Africa: Lot of efforts for very poor impacts on livelihoods? An assessment of 38 cases in Cameroon, Gabon and the Democratic Republic of Congo*. 12.

Kimbala Kyembo, D., Kirongozi, S., Mumba Tshanika, U., & Nkulu Mwine Fyama, J. (2023). Performance économique de différentes formes commerciales de manioc (*Manihot esculenta* Crantz) vendues à Lubumbashi en République Démocratique du Congo: Economic performance of different commercial forms of cassava sold in Lubumbashi, Democratic Republic of the Congo. *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, *6*(3), 11–18. https://doi.org/10.4314/rafea.v6i3.2

Kimengsi, J. N., & Ngu, D. N. (2022). Community participation and forest management dynamics in rural Cameroon. *World Development Perspectives*, *27*, 100442. https://doi.org/10.1016/j.wdp.2022.100442

Kiyani, P., Andoh, J., Lee, Y., & Lee, D. K. (2017). Benefits and challenges of agroforestry adoption: A case of Musebeya sector, Nyamagabe District in southern province of Rwanda. *Forest Science and Technology*, *13*(4), 174–180. https://doi.org/10.1080/21580103.2017.1392367

Koffi, K. J. (2023). *Suivi des plantations d'acacias et de leur taux de renouvellement dans le bassin d'approvisionnement en bois-énergie de Kinshasa* (p. 64). AgroParisTech - CIRAD.

Kpolita, A., Dubiez, E., Yongo, O., & Peltier, R. (2022). First evaluation of the use of assisted natural regeneration by central african farmers to restore their landscapes. *Trees, Forests and People*, *7*, 100165. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2021.100165

Lachenal, G. (2009). Le médecin qui voulut être roi: Médecine coloniale et utopie au Cameroun. *Annales. Histoire, Sciences Sociales*, *65*(1), 121–156. https://doi.org/10.1017/S0395264900026226

Lacoste, M., Lawes, R., Ducourtieux, O., & Flower, K. (2016). Comparative agriculture methods capture distinct production practices across a broadacre Australian landscape. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *233*, 381–395. https://doi.org/10.1016/j.agee.2016.09.020

Larzillière, A., Vermeulen, C., Dubiez, E., Yamba Yamba, T., Diowo, S., & Mumbere, G. (2013). La maquette interactive, un outil novateur de participation. *Bois & Forêts des Tropiques*, *315*(315), 21. https://doi.org/10.19182/bft2013.315.a20535

Lascoumes, P. (2002). L'expertise, de la recherche d'une action rationnelle à la démocratisation des connaissances et des choix. *Revue française d'administration publique*, *103*(3), 369. https://doi.org/10.3917/rfap.103.0369

Lavigne Delville, P., Colin, J.-P., Leonard, E., & Le Meur, P.-Y. (2022). Les politiques et opérations de

formalisation des droits sur la terre. In *Le foncier rural dans les pays du Sud—Enjeux et clés d'analyse* (IRD Éditions/Quae, pp. 719–800).

Lavigne Delville, P., & Le Meur, P.-Y. (2022). L'expertise foncière au Sud Entre savoirs, médiation et action publique. In *Le foncier rural dans les pays du Sud—Enjeux et clés d'analyse* (IRD Éditions/Quae, pp. 941–990).

Le Bars, M. (2024). *Evaluation du potentiel économique d'un système agroforestier inspiré du système Mampu au Kongo Central, en RDC* (p. 81). ISTOM.

Le Roy, E. (1996). Des autorités foncières légitimées, autonomes et gestionnaires. In *La sécurisation foncière en Afrique: Pour une gestion viable des ressources renouvelables* (Karthala, pp. 239–250).

Le Roy, E. (2011). *La terre de l'autre—Une anthropologie des régimes d'appropriation foncière* (L.G.D.J, Vol. 54).

Lehnebach, C. (2014). *Caractérisation du socio-écosystème 'Mindourou' (Cameroun) et identification des stratégies d'acteurs* (p. 117). Gembloux Agro Bio Tech.

Lehoux, H., Lucas, C., & Peroches, A. (2025). *Modèle de système de production* (Version 1.6) [Computer software]. Agrarian Systems Consulting.

Lejeune, G., Ansay, F., Van Geit, M., & Lusenge, T. (2013). *ECOmakala: Répondre à la demande énergétique pour protéger les forêts du Parc National des Virunga au Nord-Kivu (RDC) et lutter contre la pauvreté* (p. 36). WWF.

Lejeune, P., & Rondeux, J. (1994). Modèles de cubage pour essences multi-tiges: Application à des plantations d'acacia. *Cahier d'Agriculture*, *3*, 189–194.

Leridon, H. (2015). Afrique subsaharienne: Une transition démographique explosive. *Futuribles*, *407*, 5–21.

Leroy, M., Derroire, G., Vendé, J., & Leménager, T. (2013). *La gestion durable des forêts tropicales. De l'analyse critique du concept à l'évaluation environnementale des dispositifs de gestion* (Agence Française de Développement). CIRAD (Centre de Cooperation Internationale en Recherche Agronomique Pour le Developpement). https://revues.cirad.fr/index.php/BFT/article/view/31275

Lescuyer, G., Gentils, L., Moumbock, E. M., Malédy, O., Bassanaga, S., Harmand, J.-M., Sonwa, D., Keng, M. N., Oyono, M., Tankam, C., & Essono, S. P. (2024). *Définir et promouvoir un cacao agroforestier pour le Cameroun et l'Afrique centrale* (p. 6) [Policy Brief]. OFAC.

Lescuyer, G., Vautrin, C., Mercier, A., Dubiez, E., Bisimwa, B., Betbeder, J., & Couteron, P. (2025). Contribution

of artisanal chainsaw milling to forest degradation in Central Africa. *Forests, Trees and Livelihoods*, 1–17. https://doi.org/10.1080/14728028.2025.2535578

Levard, L., Bertrand, M., & Masse, P. (2019). *Mémento pour l'évaluation de l'agroécologie—Méthode pour évaluer ses effets et les conditions de son développement* (p. 135). GTAE-AgroParisTechCIRAD-IRD.

Lewis, S. L., Wheeler, C. E., Mitchard, E. T. A., & Koch, A. (2019). Regenerate natural forests to store carbon. *Nature Comment*, *568*, 25–28. https://doi.org/10.1038/d41586-019-01026-8

Lhoest, S. (2020). *Biodiversity and ecosystem services in tropical forests: The role of forest allocations in the Dja area, Cameroon*. Université de Liège - Gembloux AgroBio Tech.

Lizet, B., & De Ravignan, F. (1987). *Comprendre un paysage. Guide pratique de recherche* (Quae).

Losch, B., Fusillier, J.-L., & Dupraz, P. (1991). Stratégies des producteurs en zone caféière et cacaoyère du Cameroun—Quelles adaptations à la crise ? *Documents Systèmes Agraires du CIRAD*, *12*, 264.

Lubini, A. (1997). *La végétation de la Réserve de Biosphère de Luki au Mayombe (RD Congo)* (Opera Botanica Belgica, Vol. 10).

Lucas, C., Péroches, A., Dubiez, E., Bisimwa, B., & Lescuyer, G. (2020). *Caractérisation des contextes socio-économiques et environnementaux de sept villages des Groupements Totuku et Yangandi dans le Secteur de Yalikandja-Yanonge, Province de la Tshopo, en République Démocratique du Congo (RDC)* (p. 57). Projet PROFEAAC - Asc - CIRAD - CIFOR.

Luyeye Liongo, H. (2024a). *Évaluation de la durabilité des plantations forestières paysannes du type Acacia spp. Du Projet Makala (2009-2013) à la périphérie de Kisantu* (p. 60). ERAIFT.

Luyeye Liongo, H. (2024b). *Évaluation de la durabilité des plantations forestières paysannes du type Acacia spp. Du Projet Makala (2009-2013) à la périphérie de Kisantu* (p. 60). ERAIFT.

Mallet, B., Besacier, C., Castellanet, C., Daugeard, M., Kalenga, M.-A., Peltier, R., Picard, N., Sist, P., & Vallauri, D. (2023). *L'opérationnalisation de l'approche de la restauration des paysages forestiers en question: Décryptage et perspectives* (p. 8). Comité Scientifique et Technique Forêt de l'Agence Française de Développment.

Mangaza, L., Batsi, G., Peroches, A., Masson, C., Sonwa, D., Lhoest, S., Makana, J.-R., Hubau, W., Lejeune, P., & Fayolle, A. (2025). The forest–agriculture frontier and the drivers of deforestation in the inner Congo basin. *Soumis à Land Use Policy*, *En review*, 25.

Mansourian, S., Kleymann, H., Passardi, V., Winter, S., Derkyi, M. A. A., Diederichsen, A., Gabay, M., Pacheco,

P., Vallauri, D., & Kull, C. A. (2022a). Governments commit to forest restoration, but what does it take to restore forests? *Environmental Conservation*, *49*(4), 206–214. https://doi.org/10.1017/S0376892922000340

Mansourian, S., & Stephenson, P. J. (2023). Exploring Challenges and Lessons for Monitoring Forest Landscape Restoration. *Current Landscape Ecology Reports*, *8*(4), 159–170. https://doi.org/10.1007/s40823-023-00092-z

Mansourian, S., & Vallauri, D. (2022). *Public funding for forest landscape restoration—Are donors well aligned with current challenges?* (p. 41). WWF.

Marien, J.-N., & Bassaler, N. (2013). *Eléments de prospective à l'horizon 2040 pour les écosystèmes forestiers d'Afrique centrale*. COMIFAC.

Marien, J.-N., & Mallet, B. (2004). Nouvelles perspectives pour les plantations forestières en Afrique centrale. *Bois & Forêts Des Tropiques*, *282*(4), 67–79. https://doi.org/10.19182/bft2004.282.a20221

Marshall, A. R., Waite, C. E., Pfeifer, M., Banin, L. F., Rakotonarivo, S., Chomba, S., Herbohn, J., Gilmour, D. A., Brown, M., & Chazdon, R. L. (2022). Fifteen essential science advances needed for effective restoration of the world's forest landscapes. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, *378*(1867), 20210065. https://doi.org/10.1098/rstb.2021.0065

Martin, M. P., Woodbury, D. J., Doroski, D. A., Nagele, E., Storace, M., Cook-Patton, S. C., Pasternack, R., & Ashton, M. S. (2021). People plant trees for utility more often than for biodiversity or carbon. *Biological Conservation*, *261*, 109224. https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109224

Martin, T. (2023). *Les Sentinelles de l'Étable: Robotisation de la traite et nouvelle division du travail dans l'élevage laitier français* [Université Paul Valéry - Montpellier III]. https://journals.openedition.org/cdg/10713

Mather, A. S. (1992). The forest transition. *Area*, *24*(4), 367–379. Scopus.

Maurent, E. (2023). *Of tropical forests and humans in the Americas: Response trajectories of tree diversity and composition to anthropogenic disturbances*. AgroParisTech.

Mayaux, P., Bartholomé, E., Massart, M., Vancutsem, C., Cabral, A., Nongierma, A., Diallo, O., Pretorius, C., Thompson, M., Cherlet, M., Pekel, J.-F., Defourny, P., Vasconcelos, M., Di Gregorio, A., Fritz, S., De Gandi, G., Elvidge, C., Vogt, P., & Belward, A. (2003). *A land cover map of Africa—Carte de l'occupation du sol de l'Afrique*. Office for Official Publications of the European Communities.

Mazin, S., Lescuyer, G., Cogné, M., & Péroches, A. (2022). *Diagnosis of agroforestry and farming systems in Manatuto, Viqueque and Lautem districts, and comparison with the Baucau district* (p. 107). Asc-CIRAD-GIZ-UE-Republique du Timor-Leste.

Mazoyer, M., & Roudart, L. (1997). *Histoire des agricultures du monde: Du néolithique à la crise contemporaine*. Seuil.

Mbuangi, M., & Ntoto, A. (2021). La consommation du charbon de bois dans la ville de Boma (RDCongo): Enjeux socioéconomiques et écologiques. *Journal International Sciences et Technique de l'Eau et de l'Environnement*, *VI*(1), 52–61.

Messager, A. (2023). *Interfaces entre les droits fonciers coutumiers et les aménagements forestiers: Modes d'exercices, dynamiques et évolutions dans le département de la Sangha en République du Congo* (p. 148) [Mémoire de Fin d'Etudes]. CIRAD-ISTOM.

Meunier, Q., Vermeulen, C., & Federspiel, M. (2013). *Projet 'Développement des Alternatives Communautaires à L'Exploitation Forestière Illégale' (Phase 2)—Rapport d'activité 2013 de la composante Gabon* (p. 85). Projet DACEFI.

Michel, I., Blanco, J., Manga Essouma, F., & Carrière, S. M. (2024). Complex cocoa agroforestry systems shaped within specific socioeconomic and historical contexts in Africa: Lessons from Cameroonian farmers. *Agricultural Systems*, *221*, 104111. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104111

Mikobi, C., & Mitais, S. (2020). *Rapport de consultance à Luki* (p. 66). ULB Coopération - ERAIFT.

Millennium Ecosystem Assessment. (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Island Press.

Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., & Altman, D. G. (2010). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement. *International Journal of Surgery*, *8*(5), 336–341. https://doi.org/10.1016/j.ijsu.2010.02.007

Molenaar, J. W., & Kessler, J. J. (2008). *Manuel de formation sur l'Agroforesterie dans le cadre de l'intensification agricole* (p. 43). IFDC.

Mondain Monval, J.-F. (1993). *Diagnostic rapide pour le développement agricole*. GRET - Ministère de la coopération et du développement français.

Moreau, P., Ruiz, L., Mabon, F., Raimbault, T., Durand, P., Delaby, L., Devienne, S., & Vertès, F. (2012). Reconciling technical, economic and environmental efficiency of farming systems in vulnerable areas. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, *147*, 89–99. https://doi.org/10.1016/j.agee.2011.06.005

Morin-Rivat, J. (2017). *Of trees and men: New insights into man-environment relationships in the moist forests of central Africa during the late Holocene*. Université de Liège - Gembloux AgroBio Tech.

Mouflet, V. (2010). Le Bas-Congo, aux marges de l'agenda international: Angles morts sur les émeutes de 2008.

Afrique contemporaine, *n° 232*(4), 57–74. https://doi.org/10.3917/afco.232.0057

Mugelé, R. (2018). *La Grande muraille verte: Géographie d'une utopie environnementale au Sahel*. Université Paris 1 - Panthéon Sorbonne.

Mukuralinda, A., Ndayambaje, J. D., Iiyama, M., Ndoli, A., Musana, B. S., Garrity, D., & Ling, S. (2016). *Taking to scale tree-based systems in Rwanda To Enhance Food Security, Restore Degraded Land, Improve Resilience To Climate Change and Sequester Carbon* (p. 52). World Agroforestry Centre.

Nackoney, J., Demol, M., Akpona, H. A., Bauters, M., Boeckx, P., Dupain, J., Facheux, C., Hansen, M. C., Kalemba, J.-C., Kehbila, A. G., Potapov, P., Tabu Senga, A., Six, J., Turubanova, S., Williams, D., & Vanlauwe, B. (2022). Coupled forest zoning and agricultural intervention yields conflicting outcomes for tropical forest conservation in the Democratic Republic of the Congo (DRC). *Environmental Research Letters*, *17*(6), 064002. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ac6ad8

Nasi, R., Taber, A., & Van Vliet, N. (2011). Empty forests, empty stomachs? Bushmeat and livelihoods in the Congo and Amazon Basins. *International Forestry Review*, *13*(3), 355–368. https://doi.org/10.1505/146554811798293872

Ndambo Nyange, M. (2014). *Participation des communautés locales et gestion durable des forêts: Cas de la réserve de la biosphère de Luki en République Démocratique du Congo*. Université de Laval & Université de Kinshasa.

Ndayambaje, J. D., Heijman, W. J. M., & Mohren, G. M. J. (2012). Household Determinants of Tree Planting on Farms in Rural Rwanda. *Small-Scale Forestry*, *11*(4), 477–508. https://doi.org/10.1007/s11842-012-9196-0

Ndayambaje, J. D., Heijman, W. J. M., & Mohren, G. M. J. (2013). Farm woodlots in rural Rwanda: Purposes and determinants. *Agroforestry Systems*, *87*(4), 797–814. https://doi.org/10.1007/s10457-013-9597-x

Ndjogui, T. E., & Levang, P. (2013). Elites urbaines, elaeculture et question foncière au Cameroun. *Territoires d'Afrique*, *5*, 35–46.

Njoukam, R., Cuny, P., Cornet, J.-G., & Maurice, J. (2013). PROJET DE REBOISEMENT COMMUNAL UN PARISIEN, UN ARBRE AU CAMEROUN: UNE EXPÉRIENCE DE FORESTERIE PARTICIPATIVE. *Revue Forestière Française*, *6*, 527. https://doi.org/10.4267/2042/53987

Nkamleu, G. B., & Manyong, V. M. (2005). Factors affecting the adoption of agroforestry practices by farmers in Cameroon. *Small-Scale Forest Economics, Management and Policy*, *4*(2), 135–148. https://doi.org/10.1007/s11842-005-0009-6

Nkolong, E. (2004). *Etude socio-économique autour des massifs forestiers 10 041, 10 042 et 10 044* (p. 149). Pallisco-CIFM.

Noeldeke, B., Winter, E., & Ntawuhiganayo, E. B. (2022). Representing human decision-making in agent-based simulation models: Agroforestry adoption in rural Rwanda. *Ecological Economics*, *200*, 107529. https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2022.107529

Notaro, M. (2019). *Apports des sciences participatives et des sciences agronomiques à la conception de systèmes agroforestiers complexes innovants*. Montpellier SupAgro.

Nsimundele Nkondo, L., Diansambu Makanua, I., Dubiez, E., Proces, P., Marien, J.-N., Peltier, R., & Vermeulen, C. (2010). Conserver ou manger la forêt? Le paradoxe des paysans en périphérie de Kinshasa, RDC. *Le Flamboyant*, *66/67*, 33–37.

Nzau Binda, T. (2023). *Rapport de stage effectué à l'ULB Coopération* (p. 28). Université Kasa Vubu.

Nzuzi, R. (2010). *Rapport final de reboisement: Dendroénergie et sylvobananier. Campagnes 2008, 2009 et 2010* (p. 12). WWF.

OCDE. (2010). *Suivi des Principes pour l'engagement international dans les États fragiles et les situations précaires*. Éditions OCDE. https://doi.org/10.1787/9789264056534-fr

OCDE. (2019). *Des meilleurs critères pour des meilleurs évaluations: Définitions adaptées et principes d'utilisation*. OCDE. https://doi.org/10.1787/183eee4f-fr

OCHA. (2025). *RDC - Statistiques des Populations par Zones de Santé (2019 à 2022)* [Data set]. https://data.humdata.org/dataset/rdc-statistiques-des-populations

ONFI, & Novacel. (2012). *Étude de préfaisabilité sur les potentialités de développement des filières agroforesterie et bois-énergie dans le bassin d'approvisionnement de Kinshasa* (p. 127). ONFI.

Ongolo, S., & Karsenty, A. (2011). La lutte contre la déforestation en Afrique centrale: Victime de l'oubli du politique ? *Ecologie & politique*, *N° 42*(2), 71. https://doi.org/10.3917/ecopo.042.0071

Opelele Omeno, M., Ying, Y., Wenyi, F., Chen, C., & Kaiko, K. S. (2021). Examining Land Use/Land Cover Change and Its Prediction Based on a Multilayer Perceptron Markov Approach in the Luki Biosphere Reserve, Democratic Republic of Congo. *Sustainability*, *13*(12), 6898. https://doi.org/10.3390/su13126898

ORSTOM. (1960). *Hautes Terres de la dorsale Camerounaise* [Map]. Atlas du Cameroun.

Osborne, T., Brock, S., Chazdon, R., Chomba, S., Garen, E., Gutierrez, V., Lave, R., Lefevre, M., & Sundberg, J. (2021). The political ecology playbook for ecosystem restoration: Principles for effective, equitable, and transformative landscapes. *Global Environmental Change*, *70*, 102320.

https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2021.102320

Ostrom, E. (1990). *Governing the commons—The Evolution of Institutions for Collective Action*. Cambridge University Press.

Ota, L., Herbohn, J., Gregorio, N., & Harrison, S. (2020). Reforestation and smallholder livelihoods in the humid tropics. *Land Use Policy*, *92*, 104455. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104455

Ota, L., Herbohn, J., Harrison, S., Gregorio, N., & Engel, V. L. (2017). Smallholder reforestation and livelihoods in the humid tropics: A systematic mapping study. *Agroforestry Systems*, *92*(6), 1597–1609. https://doi.org/10.1007/s10457-017-0107-4

Palliere, A. (2018). Au-delà de Malthus et Boserup: Une approche intégrée des transformations des rapports sociaux et des modes d'exploitation du milieu à l'échelle territoriale. Un cas d'étude en Sierr. *Espace populations sociétés*, *2018/3*. https://doi.org/10.4000/eps.7990

Palou Madi, O., Peltier, R., Balarabe, O., Ntoupka, M., & Sibelet, N. (2010). Abandon ou extension des plantations d'acacias au Nord-Cameroun: Tout dépendra du fonctionnement des filières gomme arabique. *Bois & Forêts des Tropiques*, *306*(306(4)), 57. https://doi.org/10.19182/bft2010.306.a20432

Pan, Y., Birdsey, R. A., Fang, J., Houghton, R., Kauppi, P. E., Kurz, W. A., Phillips, O. L., Shvidenko, A., Lewis, S. L., Canadell, J. G., Ciais, P., Jackson, R. B., Pacala, S. W., McGuire, A. D., Piao, S., Rautiainen, A., Sitch, S., & Hayes, D. (2011). A Large and Persistent Carbon Sink in the World's Forests. *Science*, *333*(6045), 988–993. https://doi.org/10.1126/science.1201609

Paul, C., & Fraser, I. M. (2014). Woodfuel plantation projects in Kinshasa province: Potential contribution to the alleviation of pressure on natural forests. *International Forestry Review*, *16*(6), 507–523.

Peel, M. C., Finlayson, B. L., & Mcmahon, T. A. (2007). Https://www.hydrol-earth-syst-sci.net/11/1633/2007/. *Hydrology and Earth System Sciences*, *11*, 1633–1644.

Peltier, R., Dubiez, É., Diowo, S., Gigaud, M., Marien, J.-N., Marquant, B., Peroches, A., Proces, P., & Vermeulen, C. (2014). Assisted Natural Regeneration in slash-and-burn agriculture: Results in the Democratic Republic of the Congo. *Bois & Forêts Des Tropiques*, *321*(321), 67. https://doi.org/10.19182/bft2014.321.a31220

Pendrill, F., Gardner, T. A., Meyfroidt, P., Persson, U. M., Adams, J., Azevedo, T., Bastos Lima, M. G., Baumann, M., Curtis, P. G., De Sy, V., Garrett, R., Godar, J., Goldman, E. D., Hansen, M. C., Heilmayr, R., Herold, M., Kuemmerle, T., Lathuillière, M. J., Ribeiro, V., … West, C. (2022). Disentangling the numbers behind agriculture-driven tropical deforestation. *Science*, *377*(6611), eabm9267. https://doi.org/10.1126/science.abm9267

Peroches, A. (2012). *Etude sur l'évolution de la biomasse au niveau de terroirs du Plateau Batéké en République*

Démocratique du Congo ; Impact des systèmes de culture et des techniques agroforestières telles que la Régénération Naturelle Assistée promues par le projet Makala. (p. 79). Projet Makala - CIRAD - SupAgro.

Péroches, A. (2014). *Évaluation des Plans Simples de Gestion et des plantations paysannes réalisées par le projet Makala en périphérie de Kinshasa en République Démocratique du Congo* (p. 157). Cirad-Projet Makala-SupAgro-IRC.

Peroches, A. (2020). *Formation/action au diagnostic agraire dans le village de Tsumba Kituti, au sein de la réserve de biosphère de Luki* (p. 81). ULB Coopération- ERAIFT - WWF.

Péroches, A., & Andres, L. (2022). *Évaluation finale des activités conduites par ULB Coopération dans la province du Kongo Central* (p. 91). Asc-ISTOM-ULB Coopération-DGD.

Peroches, A., Dubiez, E., Fayolle, A., Koutika, L.-S., Mapenzi, N., Vermeulen, C., & Lescuyer, G. (2023). Forest restoration initiatives by local populations in Central Africa—Protocol for a Systematic Review. *HAL*, *hal-04206366*, 10.

Peroches, A., Dubiez, E., Fayolle, A., Koutika, L.-S., Mapenzi, N., Vermeulen, C., Oswald, M., & Lescuyer, G. (2025). From Tree Fellers to Planters: A Systematic Review of Forest Restoration Initiatives Involving Local Populations in Central Africa. *Small-Scale Forestry*. https://doi.org/10.1007/s11842-025-09586-6

Péroches, A., Dubiez, E., Peltier, R., Procès, P., Diowo, S., Yamba-Yamba, T., & Vermeulen, C. (2019). Les Plans Simples de Gestion destinés à la production de bois-énergie en périphérie de Kinshasa: La participation et la restauration à l'épreuve du foncier. *Bois & Forêts des Tropiques*, *340*. https://doi.org/10.19182/bft2019.340.a31698

Petrucci, Y., Pierre, J. M., & Bonetti, C. (2013). *Évaluation Finale Projet Makala* (p. 49). Union Européenne - TEREA.

Pierre, J.-M., & Cassagne, bernard. (2005). *Etude sur le plan pratique d'aménagement des forêts naturelles de production tropicales africaines—Application au cas de l'Afrique centrale—Volet 2 Aspects Sociaux* (p. 98). ATIBT.

Poorter, L., Bongers, F., Aide, T. M., Almeyda Zambrano, A. M., Balvanera, P., Becknell, J. M., Boukili, V., Brancalion, P. H. S., Broadbent, E. N., Chazdon, R. L., Craven, D., De Almeida-Cortez, J. S., Cabral, G. A. L., De Jong, B. H. J., Denslow, J. S., Dent, D. H., DeWalt, S. J., Dupuy, J. M., Durán, S. M., … Rozendaal, D. M. A. (2016). Biomass resilience of Neotropical secondary forests. *Nature*, *530*(7589), 211–214. https://doi.org/10.1038/nature16512

Poorter, L., Craven, D., Jakovac, C. C., Van Der Sande, M. T., Amissah, L., Bongers, F., Chazdon, R. L., Farrior, C. E., Kambach, S., Meave, J. A., Muñoz, R., Norden, N., Rüger, N., Van Breugel, M., Almeyda Zambrano, A. M., Amani, B., Andrade, J. L., Brancalion, P. H. S., Broadbent, E. N., … Hérault, B. (2021). Multidimensional tropical forest recovery. *Science*, *374*(6573), 1370–1376.

https://doi.org/10.1126/science.abh3629

Potapov, P., Hansen, M. C., Pickens, A., Hernandez-Serna, A., Tyukavina, A., Turubanova, S., Zalles, V., Li, X., Khan, A., Stolle, F., Harris, N., Song, X.-P., Baggett, A., Kommareddy, I., & Kommareddy, A. (2022). The Global 2000-2020 Land Cover and Land Use Change Dataset Derived From the Landsat Archive: First Results. *Frontiers in Remote Sensing*, *3*, 856903. https://doi.org/10.3389/frsen.2022.856903

Proces, P., Dubiez, E., Bisiaux, F., Péroches, A., & Fayolle, A. (2017). Production d'Acacia auriculiformis dans le système agroforestier de Mampu, plateau Batéké, République démocratique du Congo. *Bois & Forêts des Tropiques*, *334*, 23. https://doi.org/10.19182/bft2017.334.a31489

Putz, F. E. (2025). Stop disregarding tropical forest management as a conservation option. *Trees, Forests and People*, *22*, 101007. https://doi.org/10.1016/j.tfp.2025.101007

Raghunathan, N., Ansay, F., & Nsenga, L. (2013). *Gestion participative des Ressources Naturelles dans les Réserves de Biosphère L'experience du WWF dans les réserves de Luki, Yangambi (RDC) et Dimonika (République du Congo)*. 28.

Reinecke, S., & Blum, M. (2018). Discourses across Scales on Forest Landscape Restoration. *Sustainability*, *10*(3), 613. https://doi.org/10.3390/su10030613

Réjou-Méchain, M., Mortier, F., Bastin, J.-F., Cornu, G., Barbier, N., Bayol, N., Bénédet, F., Bry, X., Dauby, G., Deblauwe, V., Doucet, J.-L., Doumenge, C., Fayolle, A., Garcia, C., Kibambe Lubamba, J.-P., Loumeto, J.-J., Ngomanda, A., Ploton, P., Sonké, B., … Gourlet-Fleury, S. (2021). Unveiling African rainforest composition and vulnerability to global change. *Nature*, *593*(7857), 90–94. https://doi.org/10.1038/s41586-021-03483-6

Reyniers, C. (2014). L'approche interactionniste pour l'analyse d'un projet d'agroforesterie villageoise sur le plateau des Batéké (République démocratique du Congo). *VertigO*, *Volume 14 Numéro 1*. https://doi.org/10.4000/vertigo.14761

Reyniers, C. (2019). Agroforesterie et déforestation en République démocratique du Congo. Miracle ou mirage environnemental ?: *Mondes en développement*, *n° 187*(3), 113–132. https://doi.org/10.3917/med.187.0113

Reyniers, C., Karsenty, A., & Vermeulen, C. (2016). Les paysans sans terre et REDD+ en RDC : les logiques locales face aux interventions internationales. In *Conjonctures congolaises 2015—Entre incertitudes politiques et transformation économique* (pp. 199–226). L'Harmattan.

Rittel, H. W. J., & Webber, M. M. (1973). Dilemmas in a general theory of planning. *Policy Sciece*, *4*, 155–169.

Robiglio, V., Lescuyer, G., & Cerutti, P. O. (2012). From Farmers to Loggers: The Role of Shifting Cultivation Landscapes in Timber Production in Cameroon. *Small-Scale Forestry*, *12*(1), 67–85.

https://doi.org/10.1007/s11842-012-9205-3

Rondeux, J. (2021). *La mesure des arbres et des peuplements forestiers* (Presses Universitaires de Liège).

Roqueplo, P. (1997). *Entre savoir et décision, l'expertise scientifique* (Quae).

Rudel, T. K., Defries, R., Asner, G. P., & Laurance, W. F. (2009). Changing Drivers of Deforestation and New Opportunities for Conservation. *Conservation Biology*, *23*(6), 1396–1405. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01332.x

Sabin, S., Dieudonne, B., Mitchell, J., White, J., Chin, C., & Morikawa, R. (2019). Community-Based Watershed Change: A Case Study in Eastern Congo. *Forests*, *10*(6), 475. https://doi.org/10.3390/f10060475

Sanial, E. (2019). *À la recherche de l'ombre, géographie des systèmes agroforestiers émergents en cacaoculture ivoirienne post-forestière*. Université Jean Moulin Lyon 3.

Santilli, M., Moutinho, P., Schwartzman, S., Nepstad, D., Curran, L., & Nobre, C. (2005). Tropical Deforestation and the Kyoto Protocol. *Climatic Change*, *71*(3), 267–276. https://doi.org/10.1007/s10584-005-8074-6

Sardon, J.-P. (2020). La population des continents et des etats en 2020: Données et analyse. *Population & Avenir*, *750*, 14–19.

Schure, J., Ingram, V., & Akalakou-Mayimba, C. (2011). *Bois-énergie en RDC : Analyse de la filière des villes de Kinshasa et de Kisangani* (p. 88). Projet Makala-CIFOR.

Schwartz, D., Elenga, H., Vincent, A., Bertaux, J., Mariotti, A., Achoundong, G., Alexandre, A., Belingard, C., Girardin, C., Guillet, B., Maley, J., De Namur, C., Reynaud-Farrera, I., & Youta Happi, J. (2000). Origine et évolution des savanes d s marges forestières en Afrique centrale Atlantique (Cameroun, Gabon, Congo): Approche aux échelles millénaires et séculaires. In *Dynamique à long terme des écosystèmes forestiers intertropicaux* (UNESCO, p. 14).

Scott, P. (2001). *Forest landscape restoration—The opportunities and Challenges for Eastern Africa—A regional synthesis* (p. 49). WWF-IUCN.

Sebillotte, M. (1977). Jachère, système de culture, système de production. *Journal d'agriculture Traditionnelle et de Botanique Appliquée*, *24*(2–3), 241–264.

Segalen, P. (1958). *Les sols du Cameroun* [Map]. Atlas du Cameroun.

Seghieri, J., Droy, I., Hadgu, K., & Place, F. (2021). Introduction to the special issue "scaling up of agroforestry innovations: Enhancing food, nutrition and income security". *Agroforestry Systems*, *95*(7), 1245–1249. https://doi.org/10.1007/s10457-021-00689-5

Seidensticker, D., Hubau, W., Verschuren, D., Fortes-Lima, C., De Maret, P., Schlebusch, C. M., & Bostoen, K. (2021). Population collapse in Congo rainforest from 400 CE urges reassessment of the Bantu Expansion. *Science Advances*, *7*(7). https://doi.org/10.1126/sciadv.abd8352

Semereab, E. (2006). *Etude de la dynamique des essences commerciales au sein des jachères issues de l'agriculture itinérante Badjoué (Cameroun)* (p. 96) [Mémoire de Fin d'Etudes]. Faculté Universitaire des Sciences Agronomiques de Gembloux.

Sénéchal, J., Kabala, M., & Fournier, F. (1989). Revue des connaissances sur le Mayombe. *UNESCO*.

SER. (2002). *The SER Primer on ecological restoration* (p. 15). Society for Ecological Restoration Science and Policy Working Group.

Seymour, F. (with Busch, J.). (2016). *Why Forests? Why Now? The Science, Economics, and Politics of Tropical Forests and Climate Change* (1st ed). Center for Global Development.

Shapiro, A., d'Annunzio, R., Desclée, B., Jungers, Q., Kondjo, H. K., Iyanga, J. M., Gangyo, F. I., Nana, T., Obame, C. V., Milandou, C., Rambaud, P., Sonwa, D. J., Mertens, B., Tchana, E., Khasa, D., Bourgoin, C., Ouissika, C. B., & Kipute, D. D. (2023). Small scale agriculture continues to drive deforestation and degradation in fragmented forests in the Congo Basin (2015–2020). *Land Use Policy*, *134*, 106922. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106922

Shyamsundar, P., Cohen, F., Boucher, T. M., Kroeger, T., Erbaugh, J. T., Waterfield, G., Clarke, C., Cook-Patton, S. C., Garcia, E., Juma, K., Kaur, S., Leisher, C., Miller, D. C., Oester, K., Saigal, S., Siikamaki, J., Sills, E. O., Thaung, T., Trihadmojo, B., … Zhang, X. X. (2022). Scaling smallholder tree cover restoration across the tropics. *Global Environmental Change*, *76*, 102591. https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2022.102591

Smith-Dumont, E., Bonhomme, S., Pagella, T. F., & Sinclair, F. L. (2017). Structured stakeholders engagement leads to development of more diverse and inclusive agroforestry options. *Experimental Agriculture*, *55*(S1), 252–274. https://doi.org/10.1017/S0014479716000788

Smith-Dumont, E., Bonhomme, S., & Sinclair, F. (2015). *Guide technique d'agroforesterie pour la sélection et la gestion des arbres au Nord-Kivu* (p. 131). World Agroforestry Centre.

Smith-Dumont, E., Kuria, A., Muthuri, C., Kindt, R., & Sinclair, F. (2012). *Manuel de terrain pour la sélection et la gestion des arbres* (p. 74). World Agroforestry Center.

Sonne, N., & Kana, R. (2012). *Rapport d'activité—Projet DACEFI - Composante Cameroun—Avril 2011 à Mars*

2012 (p. 22). Projet 'Développement des Alternatives Communautaires à L'Exploitation Forestière Illégale' (Phase 2).

Sonwa, D. J., & Ngouhouo-Poufoun, J. (2024). *Alors que les prix du cacao flambent, pourquoi les bénéfices restent-ils encore si déséquilibrés ?* https://forestsnews.cifor.org/88685/alors-que-les-prix-du-cacao-flambent-pourquoi-les-benefices-restent-ils-encore-si-desequilibres?fnl=fr

Stainback, G. A., Masozera, M., Mukuralinda, A., & Dwivedi, P. (2012). Smallholder Agroforestry in Rwanda: A SWOT-AHP Analysis. *Small-Scale Forestry*, *11*(3), 285–300. https://doi.org/10.1007/s11842-011-9184-9

Stanturf, J. (2004). What is forest restoration? In *Integrative Studies in Water Management & Land Developpment* (pp. 3–11). CRC Press. https://doi.org/10.1201/9780203497784.pt1

Stanturf, J. A., & Mansourian, S. (2020). Forest landscape restoration: State of play. *Royal Society Open Science*, *7*(12), 201218. https://doi.org/10.1098/rsos.201218

Strassburg, B. B. N., Iribarrem, A., Beyer, H. L., Cordeiro, C. L., Crouzeilles, R., Jakovac, C. C., Braga Junqueira, A., Lacerda, E., Latawiec, A. E., Balmford, A., Brooks, T. M., Butchart, S. H. M., Chazdon, R. L., Erb, K.-H., Brancalion, P., Buchanan, G., Cooper, D., Díaz, S., Donald, P. F., … Visconti, P. (2020). Global priority areas for ecosystem restoration. *Nature*, *586*(7831), 724–729. https://doi.org/10.1038/s41586-020-2784-9

Sylvatrop, & SalvaTerra. (2021). *Evaluation finale du Projet de Développement Régional du Sud-Ouest (PDRSO) de la République Centrafricaine* (p. 93). Projet PDRSO.

Tassi, S. R. (2024). Les grandes figures de la sédentarisation des pygmées au Cameroun. In *L'Afrique, quelles solutions? Regards pluri-disciplianires* (Editions Francophones Universitaires d'Afrique, pp. 426–445).

Tassin, J. (with Boutinot, L., Guizol, P., Perrotton, A., & Tankam, C.). (2025). *Vivre la Forêt*. Odile Jacob.

Tassin, J., Rangan, H., & Kull, C. A. (2012). Hybrid improved tree fallows: Harnessing invasive woody legumes for agroforestry. *Agroforestry Systems*, *84*(3), 417–428. https://doi.org/10.1007/s10457-012-9493-9

Tchatchou, B., Sonwa, D. J., Ifo, S. A., & Tiani, A.-M. (2015). *Deforestation and forest degradation in the Congo Basin: State of knowledge, current causes and perspectives*. Center for International Forestry Research (CIFOR). https://doi.org/10.17528/cifor/005894

Tchoundjeu, Z., Degrande, A., Leakey, R. R. B., Nimino, G., Kemajou, E., Asaah, E., Facheux, C., Mbile, P., Mbosso, C., Sado, T., & Tsobeng, A. (2010). IMPACTS OF PARTICIPATORY TREE DOMESTICATION ON FARMER LIVELIHOODS IN WEST AND CENTRAL AFRICA. *Forests, Trees and Livelihoods*, *19*(3), 217–234. https://doi.org/10.1080/14728028.2010.9752668

Tegegne, Y. T., Lindner, M., Fobissie, K., & Kanninen, M. (2016). Evolution of drivers of deforestation and forest degradation in the Congo Basin forests: Exploring possible policy options to address forest loss. *Land Use Policy*, *51*, 312–324. https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2015.11.024

Temgoua, L., Njoukam, R., & Peltier, R. (2011). Plantations ingénieuses de bois d'œuvre par les paysans de l'Ouest-Cameroun. *Bois et Forêts Des Tropiques*, *309*(3), 63–76. https://doi.org/10.19182/bft2011.309.a20467

Théry, I. (2005). Expertises de service, de consensus, d'engagement: Essai de typologie de la mission d'expertise en sciences sociales: *Droit et société*, *n°60*(2), 311–327. https://doi.org/10.3917/drs.060.0311

Tittonell, P., Muriuki, A., Shepherd, K. D., Mugendi, D., Kaizzi, K. C., Okeyo, J., Verchot, L., Coe, R., & Vanlauwe, B. (2010). The diversity of rural livelihoods and their influence on soil fertility in agricultural systems of East Africa – A typology of smallholder farms. *Agricultural Systems*, *103*(2), 83–97. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2009.10.001

Torquebiau, E., Mary, F., & Sibelet, N. (2022). Les associations agroforestières et leurs multiples enjeux. *Bois et Forêts Des Tropiques*, *271*(1), 23–35.

Tsayem Demaze, M., Ngoufo, R., & Tchawa, P. (2015). Du savoir vers le savoir-faire: Évolution de la conception de la REDD+ et contraintes à sa mise en œuvre en Afrique centrale. *Natures Sciences Sociétés*, *23*, S91–S101. https://doi.org/10.1051/nss/2015021

Tyukavina, A., Hansen, M. C., Potapov, P., Parker, D., Okpa, C., Stehman, S. V., Kommareddy, I., & Turubanova, S. (2018). Congo Basin forest loss dominated by increasing smallholder clearing. *Science Advances*, *4*(11), eaat2993. https://doi.org/10.1126/sciadv.aat2993

UNEP. (2022). *Decision adopted by the conference of the parties to the convention on biological diversity—Kunming-Montreal Global Biodiversity Framework* (p. 15). United Nations. https://www.unep.org/resources/kunming-montreal-global-biodiversity-framework

Van der Werf, G. R., Morton, D. C., DeFries, R. S., Olivier, J. G. J., Kasibhatla, P. S., Jackson, R. B., Collatz, G. J., & Randerson, J. T. (2009). CO2 emissions from forest loss. *Nature Geoscience*, *2*(11), 737–738. https://doi.org/10.1038/ngeo671

Van Reybrouck, D. (2010). *Congo. Une histoire* (Actes Sud).

Vancutsem, C., Achard, F., Pekel, J.-F., Vieilledent, G., Carboni, S., Simonetti, D., Gallego, J., Aragão, L. E. O. C., & Nasi, R. (2021). Long-term (1990–2019) monitoring of forest cover changes in the humid tropics. *Science Advances*, *7*(10), eabe1603. https://doi.org/10.1126/sciadv.abe1603

Vandamme, L. (2017). *Réserve de Biosphère de Luki* (p. 1). WWF.

Varlet, F. (2000). *Institutions publiques et croissance agricole au Cameroun*. Ecole nationale supérieure d'agronomie.

Vautrin, C. (2024). *Foresterie décentralisée—Liens entre dégradation/déforestation et mode de gouvernance dans la partie forestière du Cameroun* (p. 23). COMIFAC-OFAC.

Vega-Martinez, A., Cialdella, N., & Andrieu, N. (2024). Understanding farms trajectories methods to build sustainable futures on pioneer fronts: Lessons from a systematic literature review and a framework proposal. *Agricultural Systems*, *220*, 104093. https://doi.org/10.1016/j.agsy.2024.104093

Vermeulen, C. (2000). *Le facteur humain dans l'aménagement des espaces-ressources en Afrique centrale forestière: Application aux Badjoué de l'Est Cameroun*. Faculté universitaire des sciences agronomiques de Gembloux.

Vermeulen, C., Dubiez, É., Proces, P., Mukumary, S. D., Yamba, T. Y., Mutambwe, S., Peltier, R., Marien, J.-N., & Doucet, J.-L. (2011). Enjeux fonciers, exploitation des ressources naturelles et Forêts des Communautés Locales en périphérie de Kinshasa, RDC. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ.*, 535–544.

Vieilledent, G., Vancutsem, C., Bourgoin, C., Ploton, P., Verley, P., & Achard, F. (2022). *Spatial scenario of tropical deforestation and carbon emissions for the 21 st century* [Preprint]. Ecology. https://doi.org/10.1101/2022.03.22.485306

Vissac, B. (1979). *Eléments pour une problématique de recherche sur les systèmes agraires et le développement* (p. 127). Inra-SAD.

Wagemans, J., & Maudoux, E. (1961). *Contribution à l'étude des problèmes du reboisement et de la conservation du sol: Aménagement des forêts denses par la méthode sylvo-agricole à base de plantations de bananiers (expérience de Luki et du Mayumbe)* (p. 35). INEAC.

White, F. (Ed.). (1986). *La végétation de l'Afrique: Mémoire accompagnant la carte de végétation de l'Afrique*. Orstom [u.a.].

Wilten, W. (1955). Aspects de la Sylviculture au Mayumbe. *Bulletin Agricole Du Congo Belge*, *XLVI*(2), 319–328.

Wolosin, M., & Harris, N. (2018). *Tropical forests and climate change: The latest Science* (p. 14). WRI.

Wunder, S. (2007). The Efficiency of Payments for Environmental Services in Tropical Conservation. *Conservation Biology*, *21*(1), 48–58. https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2006.00559.x

WWF. (2017). *Réserve de Biosphère de Luki* (p. 1).

Yangambi-Bosunga, P. (2016). *Guide méthodologique pour le reboisement et l'agroforesterie* (p. 34). MECND-RDC.

Annexes

1. Annexe 1 : Guide d'entretien utilisé lors des enquêtes aléatoires au Kongo Central..... 240

2. Annexe 2 : Guide d'entretien utilisé auprès des bénéficiaires de projets de restauration forestière au Kongo Central 241

3. Annexe 3 : Compléments de résultats à l'étude de cas de la périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki 243

4. Annexe 4 : Éléments d'analyse des données d'inventaires des plantations d'Acacia spp. 261

5. Annexe 5 : Compléments de résultats à l'étude de cas de la périphérie de Kisantu 263

6. Annexe 6 : Compléments de résultats à l'étude de cas de Mindourou 281

7. Annexe 7 : Compléments de résultats à l'étude de cas de Dzeng..... 299

8. Annexe 8 : Évolution de la couverture du sol entre 2000, 2010 et 2020 dans la zone d'étude de Yalikandja-Yanonge.....313

1. Annexe 1 : Guide d'entretien utilisé lors des enquêtes aléatoires au Kongo Central

Le présent guide d'entretien a été encodé dans KoboToolBox et dispensé à l'aide d'un smartphone

<table>
<tr><th>Informations générales</th><th>Présentation du ménage</th></tr>
<tr><td>- Village
- Date
- Nom et prénom de l'interrogé(e)</td><td>- Âge du/de la chef(fe) de ménage
- Statut social du/de la chef(fe) de ménage (liste à cocher) :
o Chef ou Notable
o Autre type d'ayant-droit
o Fiche INERA ou brigade (à Luki)
o Concessionnaire (achat de terre)
o Locataire (prêt, métayage, fermage)</td></tr>
<tr><th>La terre et les cultures</th><th>La main d'œuvre</th></tr>
<tr><td>- Superficie cultivée en manioc (en association)
- Superficie cultivée en bananes (en association)
- Superficie autres cultures (précisez laquelle)
- Nombre d'arbres fruitiers
- Superficies de friches
- Possède des champs en location (prêt, métayage, fermage) OUI/NON et Superficie</td><td>- Utilisez-vous de la main d'œuvre salariée (liste à cocher) :
o Chaque jour
o Chaque semaine
o Chaque mois
o Rarement
o Jamais
- Travaillez-vous comme salarié temporaire chez d'autres agriculteurs (Liste à cocher) :
o Chaque jour
o Chaque semaine
o Chaque mois
o Rarement
o Jamais</td></tr>
<tr><th colspan="2">Plantation d'arbres & participation à des projets</th></tr>
<tr><td colspan="2">- Avez-vous déjà planté des arbres OUI/NON
- Si oui :
o Quels types d'arbres (liste à cocher) :
▪ Acacias
▪ Fruitiers
▪ Essences locales
▪ Autres (à préciser)
o Quelle superficie de plantation ?
o Avez-vous été appuyé(e) par un projet OUI/NON
▪ Si oui :
• Citez le nom du projet
• En quelle année avez-vous bénéficié de l'appui ?</td></tr>
</table>

2. Annexe 2 : Guide d'entretien utilisé auprès des bénéficiaires de projets de restauration forestière au Kongo Central

<table>
<tr><th>Informations générales</th><th>Présentation du ménage</th></tr>
<tr><td>
- Village
- Date
- Nom et prénom de l'interrogé(e)
- Code dans la base de données de suivi-évaluation du projet
- Fermier modèle et/ou pépiniériste WWF (à Luki)
</td><td>
- Âge du/de la chef(fe) de ménage
- Nombre de personnes dans le ménage
- Date d'installation au village
- Statut social du/de la chef(fe) de ménage :
  o Chef ou Notable
  o Autre type d'ayant-droit
  o Allochtone
- Existence d'une ou plusieurs activités non-agricoles dans le ménage (si oui, préciser)
- Premier revenu
</td></tr>
<tr><th>La terre et les cultures</th><th>La main d'œuvre</th></tr>
<tr><td rowspan="2">
- Modalité d'obtention de la terre :
  o Héritage coutumier
  o Achat
  o Location (prêt, métayage, fermage)
  o Fiche INERA ou brigade (à Luki)
- Si location, prix de la location
- Louez-vous des parcelles (prêt, métayage, fermage), si oui, à quel prix et quelle superficie
- Nombre de champs en culture :
  o Pour chaque champ : superficie, précédent, date bouturage/semis, cultures en place, suivant probable
- Nombre de vergers :
  o Pour chaque verger : superficie, date de plantation, association avec des cultures, appui projet éventuel
- Nombre de friches :
  o Pour chaque friche : superficie, durée depuis le début de friche, présence d'acacias ou non
</td><td>
- Nombre de travailleurs familiaux
- Appartenance à un groupe de travail
- Utilisez-vous de la main d'œuvre salariée :
  o Chaque jour
  o Chaque semaine
  o Chaque mois
  o Rarement
  o Jamais
- Travaillez-vous comme salarié temporaire chez d'autres agriculteurs :
  o Chaque jour
  o Chaque semaine
  o Chaque mois
  o Rarement
  o Jamais
</td></tr>
<tr><th>Élevage</th></tr>
<tr><td>
- Avez-vous des animaux, si oui :
  o Type
  o Nombre (Mâles, femelles, jeunes)
- Avez-vous des ruches, si oui :
  o Combien
  o Combien en production
</td></tr>
<tr><th colspan="2">Plantation d'arbres & participation à des projets</th></tr>
<tr><td colspan="2">
- Confirmez-vous avoir participé au projet XXXX.
- Avez-vous participé à d'autres projets, si oui :
  o Nom
  o Activités réalisées
  o Année
- Concernant la plantation d'arbres, qu'est-ce qui vous a incité à participer
- Combien de plantation avez-vous réalisé. Pour chaque plantation :
  o Type d'appui(s) reçu(s) (ex : formations, don de plants, labour, paiement pare-feux, …)
  o Type et nombre d'arbres
  o Superficie de la plantation
</td></tr>
</table>

- Année et saison de plantation
- État actuel de la plantation

- Avez-vous déjà exploité certaines plantations. Si oui :
  - Année
  - Superficie ou nombre de pieds
  - Modalité d'exploitation
  - Prix de vente
  - Charges d'exploitation
- Avez-vous réalisé des plantations depuis la fin du/des projet(s).
  - Si oui :
    - Type et nombre d'arbres
    - Superficie de la plantation
    - Année et saison de plantation
    - Avez-vous modifié l'itinéraire technique par rapport au projet, si oui comment et pourquoi. Comment avez-vous fait
    - État actuel de la plantation
  - Si non, pourquoi
- Dans vos plantations d'*Acacia spp.*, avez-vous géré la régénération :
  - Si oui, comment
  - Si non, pourquoi
- Plantez-vous d'autres arbres ? SI oui, lesquels ? Où ? Dans quel but ?

Conclusion

- Avez-vous des remarques ou des éléments importants à discuter autour du ou des projets en question ?
- Connaissez-vous des personnes qui ont planté des arbres sans l'appui de projets ?
- Pensez-vous que des éléments importants n'ont pas été abordés (sur le ménage, l'exploitation agricoles, les arbres, les projets, etc.)
- Peut-on visiter et mesurer vos plantations ?

3. Annexe 3 : Compléments de résultats à l'étude de cas de la périphérie de la Réserve de Biosphère de Luki

3.1. Zone d'étude

3.1.1. Délimitation de la zone d'étude

Les projets étudiés du WWF ciblaient les populations riveraines de la Réserve de Biosphère de Luki (RBL). Initialement instituée par l'ordonnance n° 05/AGRI du 12 janvier 1937 du gouverneur général de colonie du Congo belge, la RBL faisait partie du domaine boisé de l'État et sa gestion fut confiée à l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo belge (INEAC). Depuis l'indépendance, elle est gérée par l'Institut National pour l'Étude et la Recherche Agronomiques (INERA) et est reconnue depuis 1979 comme réserve *Man and Biosphère* (MAB) par l'UNESCO. Organisée en trois zones (centrale, tampon et de transition), elle couvre une superficie d'environ 33 000 ha et est traversée sur sa quasi-totalité par le bassin hydrographique de la rivière Luki. On y trouve également trois enclaves destinées aux activités humaines et agricoles

Les populations riveraines de la RBL vivent majoritairement dans les enclaves dédiées ainsi qu'en bordure de la route goudronnée puis de la piste faisant un « V » entre les cités de Lemba et Kinzau-Mvuete (plusieurs milliers d'habitants). On trouve également trois axes secondaires non goudronnés en direction de Seke-Banza, de Mao et Sumba-Boma. La zone étudiée comprend donc ces axes et est majoritairement organisée autour de l'axe Lemba (à l'ouest) - Kinzau-Mvuete (à l'est). La logique de ce choix était de : (i) travailler avec des populations pour lesquelles la présence de la RBL était potentiellement une réalité (notamment par la présence de Comité Locaux de Développement) et (ii) ayant été la cible des initiatives de restauration forestière portés par le WWF.

3.1.2. Éléments de contexte biophysique

Le relief de la RBL oscille entre 150 et 500 m d'altitude dans la zone centrale. Les sols sont généralement ferralitiques, acides avec une faible teneur en cations (Sénéchal et al., 1989b). Le climat est de type tropical humide Aw5 de la classification de Köppen (Peel, Finlayson, & McMahon, 2007). La saison des pluies s'étale entre octobre et mai et la grande saison sèche entre juin et septembre. La pluviométrie annuelle moyenne est de 1 214 mm. Une petite saison sèche est parfois perceptible entre décembre et février, même si la pluviométrie reste importante sur ces mois (Couralet et al., 2010). La présence de pluies conséquentes durant 8 mois de l'année donne la possibilité aux agriculteurs de mener deux cycles culturaux par an (Figure 52).

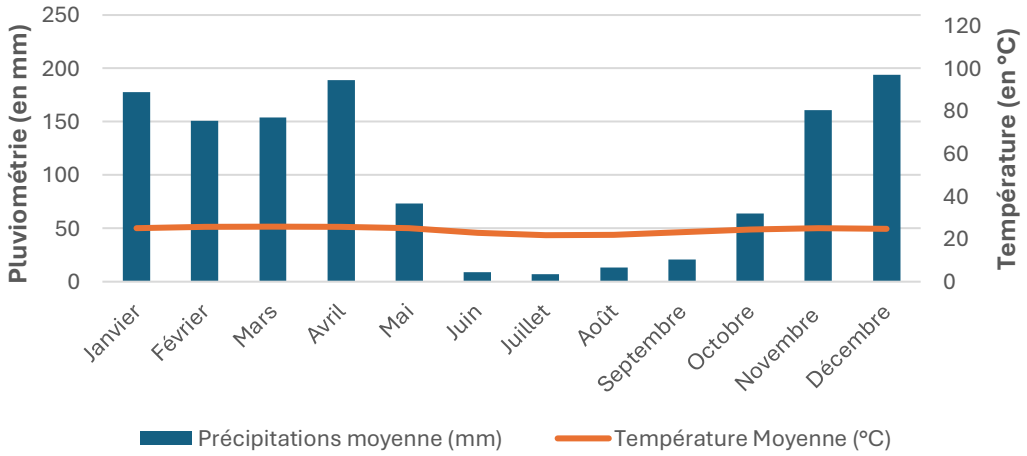


Figure 52 : Diagramme ombrothermique de Manterne en périphérie Réserve de Biosphère de Luki (Climate data, 2019)

3.1.3. Évolution du couvert forestier de 2000 à 2020

Les cartes montrant l'état de la couverture du sol à trois périodes différentes, les années 2000, 2010 et 2020 permettent de visualiser que la zone d'étude est à la limite entre un écosystème majoritairement savanicole et un écosystème de forêt dense, dans la réserve ainsi qu'au nord de celle-ci (Figure 53 ; Figure 54 ; Figure 55). En effet, la RBL constitue la pointe sud du massif forestier guinéo-congolais (White, 1986) et est considérée comme représentative de la forêt du Mayombe (Lubini, 1997).

La superficie de forêt tropicale humide non-perturbée diminue de manière significative entre 2000 et 2020, que ce soit au sein de la RBL ou à l'extérieur de celle-ci. A l'inverse les superficies de forêt dégradées, de régénération et déforestées augmentent largement dans le paysage. En parallèle, on constate une augmentation de l'emprise du bâti, notamment de la ville de Boma. La dégradation est la plus forte autour des axes routiers (goudronnés ou non), notamment les axes Lemba-Manterne et Manterne-Kinzau-Mvuete. A l'intérieur des limites de la RBL, la superficie de forêt « primaire »[44] a diminué de 17,8 % entre 1987 et 2020, au profit des classes de bâti, de friches et de champs cultivés (Opelele Omeno et al., 2021). Une seconde étude identifie une diminution de la forêt « primaire » de 16 % entre 2002 et 2019, au profit de la forêt secondaire (Cirezi Cizungu et al., 2021).

La « forêt primaire » est de plus en plus fragmentée, à l'inverse des zones bâties, des friches et des champs qui ont connu une tendance à l'agrégation (Cirezi et al., 2022; Opelele Omeno et al., 2021). On constate donc une situation d'extension du « complexe rural », qui est constitué de la combinaison des champs cultivés, friches forestières, forêts secondaires, routes et villages (Shapiro et al., 2023), au détriment de la forêt tropicale humide non-perturbée. Ces perturbations s'observent principalement dans la zone de transition de la RBL (Opelele Omeno et al., 2021).

Si l'agriculture et la production de charbon de bois sont régulièrement rendus comme responsables de la dégradation de la RBL (BAD, 2010; Ndambo Nyange, 2014; Vandamme, 2017), la localisation de celle-ci à l'interface forêts-savanes rend le paysage vulnérable aux feux, ce qui peut accélérer les processus de dégradation, en limitant le recrû forestier. Une étude sur la place des feux dans le paysage de la RBL et de sa périphérie a recensé 4 602 incendies entre 2001 et 2019, ayant brûlé en cumulé 150 132 ha (soit, l'équivalent de 42,6 % de l'ensemble de la zone d'étude qui aurait brûlé en 20 ans) (Cirezi Cizungu et al., 2021). Une seconde étude identifie qu'entre 2002 et 2019, des allers-retours existent entre savane et forêt secondaire (9,6 % des savanes sont devenues des forêts secondaires et 8,1 % des forêts secondaires sont devenues des savanes d'après une analyse de photos satellites (Cirezi Cizungu et al., 2022). Au vu de la précision des données, les auteurs ne tranchent pas sur une progression de la forêt secondaire en lieu et place de la savane, considérant les 1,5 % de variation comme non significatifs, mais plutôt sur la dynamique globale d'occupation de l'espace (diminution de la forêt « primaire », augmentation de la forêt secondaire et des zones d'occupation humaine, soit extension du complexe rural). Néanmoins, ces travaux montrent une dynamique complexe de ces interfaces forêt-savane, avec un rôle du feu non négligeable (Cirezi Cizungu et al., 2021, 2022).

---

44 Les auteurs parlent de « *primary forest* » dans leur article. Néanmoins, au vu du passé de la RBL, qui a d'abord été une zone dédiée à l'exploitation de bois d'œuvre et de culture bananière (Bauwens, 2008) l'utilisation de ce terme ne semble pas appropriée ou tout du moins ouvrant à la controverse. Afin de ne pas réinterpréter le travail des auteurs cités, tout en soulignant que le terme pourrait être discuté, la notion de « forêt primaire » sera conservée mais entre guillemet dans la suite du texte concernant la RBL.

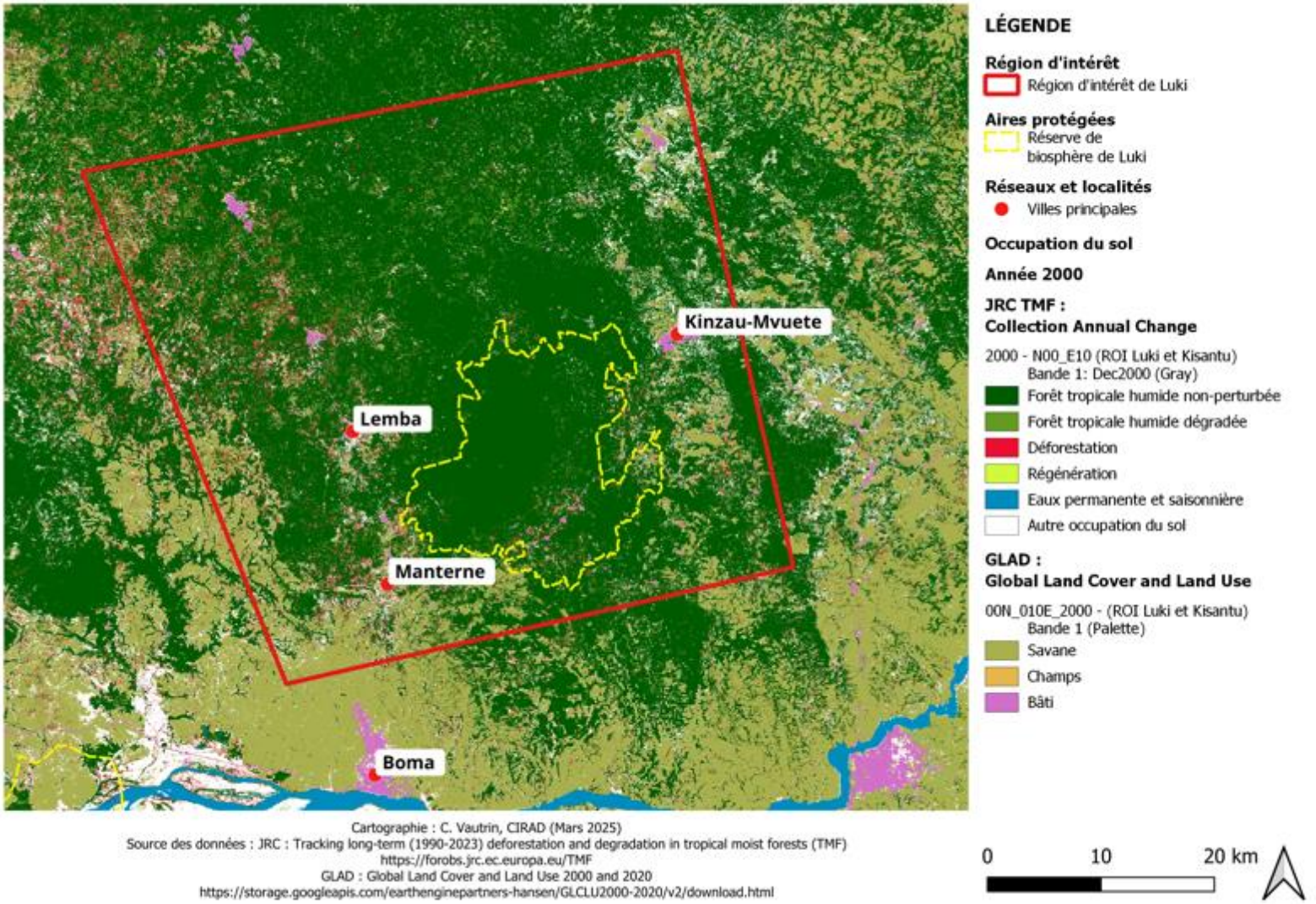


Figure 53 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Luki en 2000

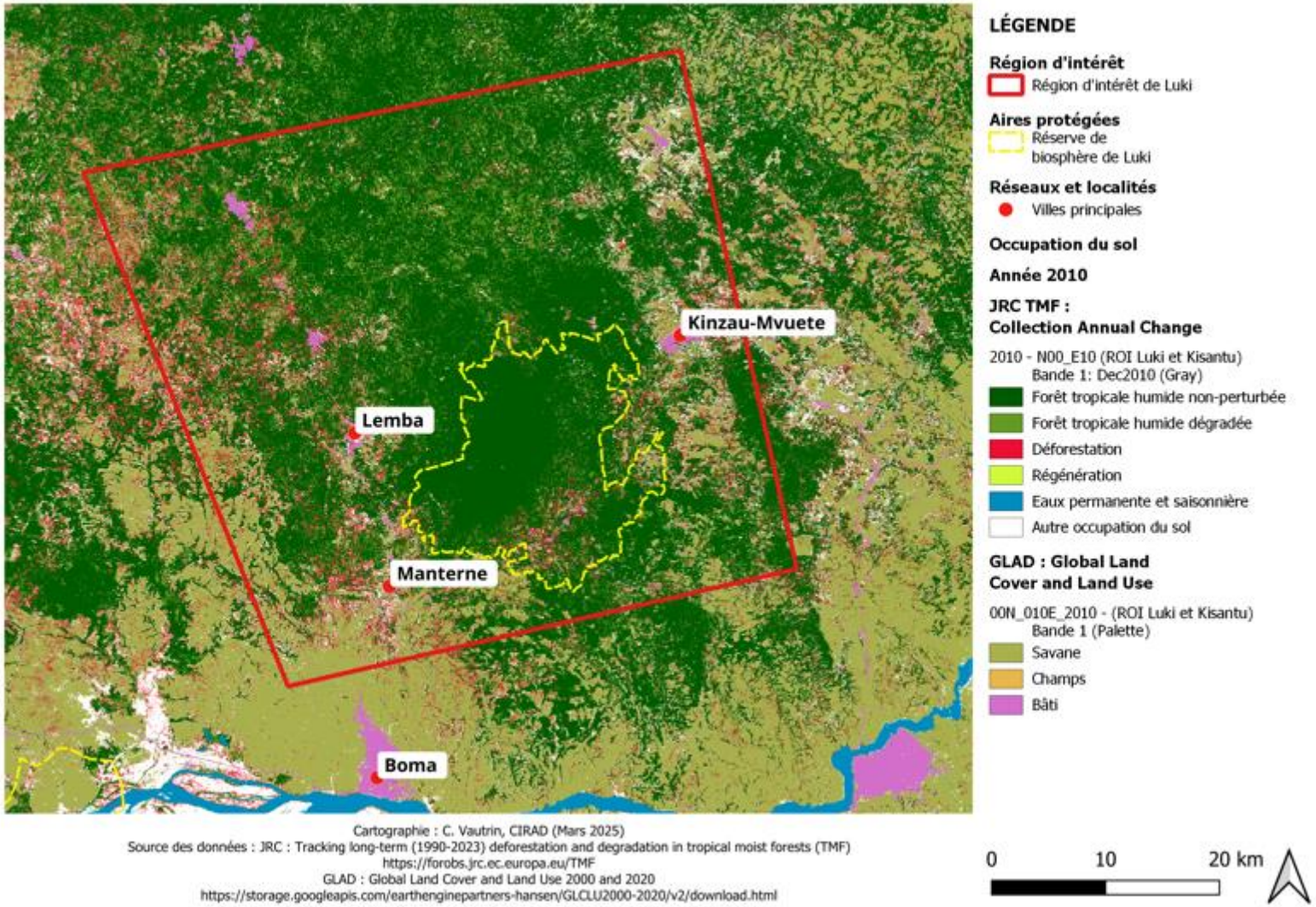


Figure 54 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Luki en 2010

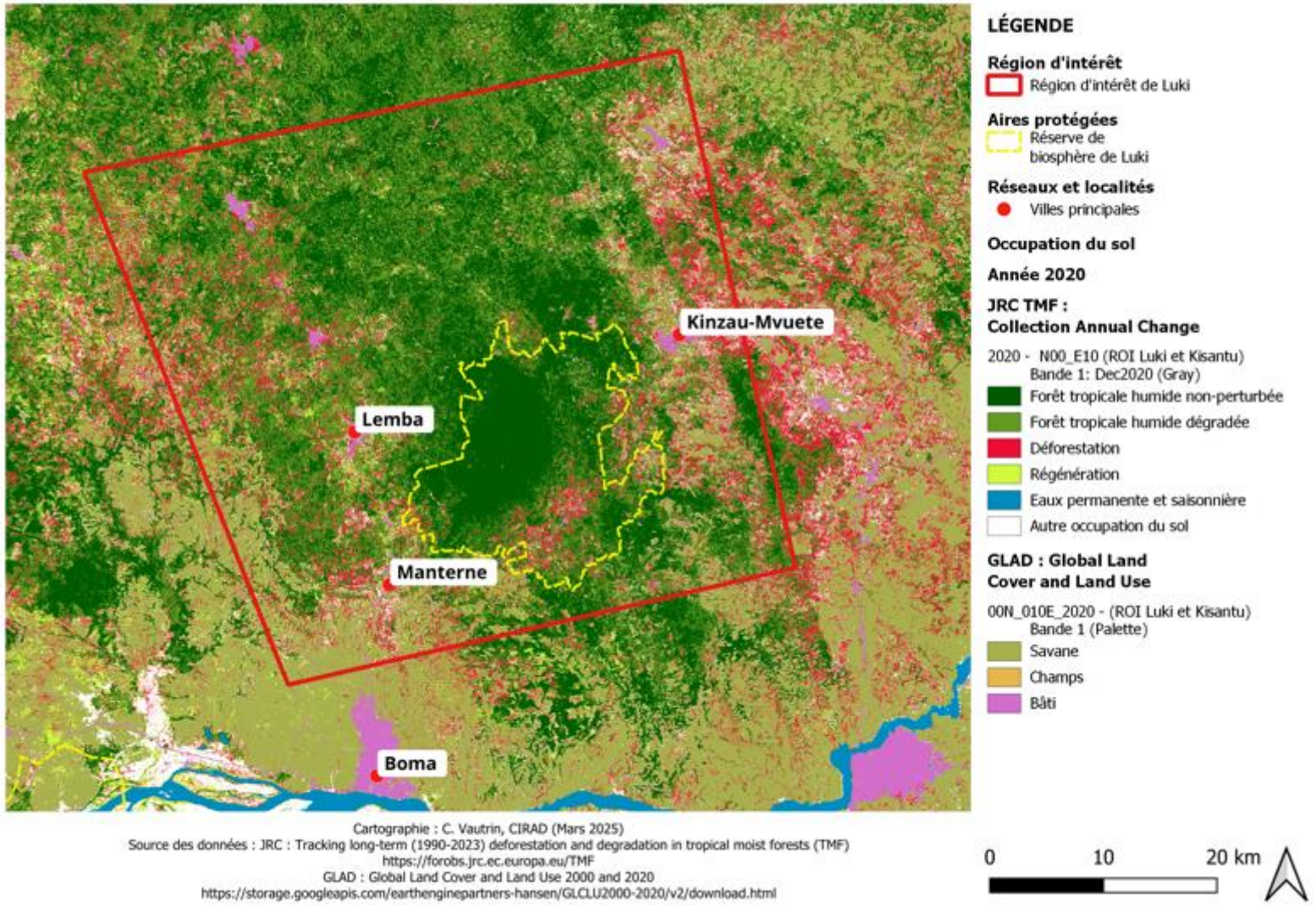


Figure 55 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Luki en 2020

3.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique »

La première phase d'enquêtes, réalisées de manière aléatoire dans des villages bénéficiaires et non bénéficiaires des projets du WWF, montre qu'il n'existe aucune plantation forestière déclarée par les personnes interrogées dans les villages non bénéficiaires de projets. Parmi les 21 planteurs identifiés, la près de la moitié ont déclaré avoir planté uniquement des *Acacia spp.* (n=10). Les autres planteurs ont réalisé plusieurs types de plantations (n=5), des plantations de fruitiers (n=4) ou des essences locales (n=2). Les planteurs ayant réalisé plusieurs types de plantation ont tous planté des *Acacia spp.* dans au moins une parcelle et soit des fruitiers soit des essences locales dans une autre (Tableau 36). Parmi ces 21 planteurs, un seul déclare ne pas avoir bénéficié de l'aide d'un projet de développement pour réaliser une plantation d'*Acacia spp.*. Toutes autres plantations d'*Acacia spp.* et les plantations en essences locales ont été réalisées avec l'appui d'un des projets du WWF, de même que certaines plantations de fruitiers. Une autre partie des plantations d'arbres fruitiers a bénéficié de l'appui de deux autres projets ou structures (Péroches & Andres, 2022) :

- L'ONG ULB Coopération, un partenaire du WWF, dont l'objectif principal est de limiter la dégradation des forêts par le développement d'activités agricoles alternatives à la carbonisation. La principale activité développée par ULB Coopération est le développement de l'apiculture. Dans ce cadre, des pépinières collectives et des distributions de plants ont été mises en place afin de favoriser l'enrichissement de jachères pour l'apiculture, y compris en arbres fruitiers présentant des caractéristiques mellifères ;
- Le Projet de Développement des Pôles de Croissance (PDPC) porté par la Banque Mondiale à une large échelle (50 000 bénéficiaires visés, 110 millions de dollars de budget entre 2013 et 2018) dont l'objectif était de renforcer les filières manioc et riz dans plusieurs territoires de la province. En complément, des pépinières collectives et des distributions de plants de fruitiers ont été mises en place.

Tableau 36 : Proportion de planteurs d'arbres au sein de villages bénéficiaires ou non bénéficiaires des projets du WWF

Villages bénéficiaires des projets du WWF	Plantation d'*Acacia spp.*		Plantation de fruitiers		Plantation d'essences locales		Plusieurs types de plantations		Pas de plantations		TOTAL	
	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)
OUI	10	8,0	4	3,2	2	1,6	5	4,0	104	83,2	125	100,0
NON	0	0,0	0	0,0	0	0,0	0	0,0	163	100,0	163	100,0

Tableau 37 : Densité de pieds d'*Acacia spp.* et d'essences spontanées dans les plantations paysannes mesurées en périphérie de la RBL

	Acacia spp. (Nombre de pieds/ha)	Écart-type (Nombre de pieds/ha)	Autres essences (Nombre de pieds/ha)	Écart-type (Nombre de pieds/ha)	Total (Nombre de pieds/ha)	Écart-type (Nombre de pieds/ha)
Régénération	2830	1879	108	130	2939	1846
Plantations d'origine	605	439	353	342	959	486

3.3. Résultats du diagnostic de système agraire

3.3.1. Organisation de l'espace

L'ensemble de ces résultats sont présentés dans le texte principal de la thèse (Cf. Chapitre 2 - 3).

3.3.2. Dynamiques passées et récentes de l'agriculture

Période 1 – Avant la création de la RBL (Avant 1937)
A l'arrivée des colons, les terres étaient gérées par les *Bayombe* suivant les règles du droit coutumier. Néanmoins, la présence belge depuis la fin du XIXème siècle va modifier la situation régionale. La zone dont il est ici question étant située à 25 km de Boma, la première capitale du Congo belge avant l'émergence de Léopoldville (qui deviendra Kinshasa), est particulièrement exposée à la colonisation (Van Reybrouck, 2010).

Dès le début de la période coloniale, l'exploitation du Kongo Central (Bas-Fleuve à l'époque) a été tournée vers la métropole belge qu'elle fournissait notamment en caoutchouc, huile de palme et bois d'œuvre, produits qui transitaient par les ports de Matadi et de Boma (Mouflet, 2010; Van Reybrouck, 2010). Le massif du Mayombe étant riche en limba (*Terminalia superba*) et proche des ports, il connaît donc rapidement une exploitation forestière intense, notamment dans les années 30 (Wilten, 1955). Les exportations de bois de cette seule région représentaient en 1939, plus de 80 % des exportations de bois de la colonie (Humblet, 1946). Le rendement des peuplements de limbas était en moyenne de 15 à 20 m^3/ha, mais pouvait atteindre 100 m^3/ha (Wagemans & Maudoux, 1961).

Afin de faciliter l'export des produits du Kongo Central, les colons construisent des routes, notamment grâce à la main d'œuvre locale, largement mobilisée sous-forme de travail forcé (Van Reybrouck, 2010). Afin de mieux disposer de cette population (pour la collecte de produits forestier, l'exploitation du bois et la construction des axes routiers) et de lutter contre la maladie du sommeil, dans une vision hygiéniste de l'aménagement du territoire (Van Reybrouck, 2010), les populations *Bayombe* ont été déplacées en bordure de route et différents villages ont été regroupés. L'organisation sociale en a été bousculée, puisqu'il a par exemple fallu trouver des chefs qui représentaient l'ensemble des différentes familles ou lignées regroupées (Mikobi & Mitais, 2020). Les limites des chefferies ont été fixés en 1910 par les colons, afin de maîtriser les déplacements de populations (Van Reybrouck, 2010). De cette époque, subsiste de la part des ayant-droit de la zone des revendications d'appartenance des terres environnantes et des conflits entre familles ou lignées (Ndambo Nyange, 2014).

Notons qu'en plus d'avoir rapproché les populations des axes de déplacements, les colons ont, à partir de 1920 remplacé la collecte de l'impôt en nature (caoutchouc, manioc, régimes de palme), par un impôt monétaire, dans le but de favoriser l'industrialisation du pays (le travail forcé s'étant réduit après les suites de rapport Casement de 1904 et la reprise en main de la colonie par la Belgique en 1908). Si en 1900 seuls quelques centaines de congolais étaient employés, ils étaient 123 000 en 1920 et 450 000 en 1929 (Van Reybrouck, 2010).

A cette période, les systèmes de culture étaient principalement orientés vers des productions dédiées à l'autoconsommation et éventuellement à la fourniture d'un petit marché local. L'abattis-brûlis était le mode de culture le plus pratiqué. Les cultures de base étaient des racines ou des tubercules (manioc, igname, taro, patate douce) et des cultures à cycle court (riz pluvial, arachide, niébé, maïs). Les activités de collecte représentaient une part importante dans le temps de travail et le bol alimentaire des ménages en complément de l'agriculture.

Les systèmes de production des ayants-droits cohabitaient avec les colons qui installaient des entreprises forestières destinées à fournir la métropole coloniale en produits tropicaux. Les ayants-droits avaient le choix entre fournir du travail aux compagnies privées ou des produits agricoles et forestiers pour payer leurs impôts (Van Reybrouck, 2010).

Période 2 - L'expansion des cultures d'export et la création de la RBL (1937-60)

L'exploitation du bois d'œuvre et notamment des limbas a été prédominante dans le massif du Mayombe pendant plusieurs décennies. En 1953, selon un rapport de la Province de Léopoldville dans ce qui est aujourd'hui le Kongo Central, 251 500 m^3 de bois avaient été abattus et 124 700 m^3 de bois exportés (Wilten, 1955). Le limba, à lui seul, représentait 69,6 % des volumes. Au vu de l'importance de ces exportations et de la pression de collecte, un enjeu sylvicole s'est rapidement présenté aux colons pour maintenir la rentabilité de l'exploitation forestière (Bauwens, 2008).

C'est dans ce cadre et avec cet objectif qu'est créée en 1937 la réserve de Luki, qui est confiée à l'Institut National pour l'Étude Agronomique du Congo Belge (INEAC). La réserve est alors séparée en 22 blocs d'essais sylvicoles, 8 dits d'uniformisation par le haut (consistant à convertir une futaie d'âges multiples en futaie tendant vers la régularité par la mise en lumière des classes de recrutement les mieux représentées) et 14 blocs d'uniformisation par le bas dont l'objectif était le renouvellement des peuplements de limbas par l'application d'un système association des limbas à des bananiers Gros Michel. Dans ce second cas, la parcelle était coupée à blanc puis plantés en bananiers (exploités 5 ans) associés aux limbas (qui restaient en place après les 5 ans). La mise en œuvre du système est donc faite par l'INEAC, des concessionnaires privés, en mobilisant les populations locales (Bauwens, 2008; Donis, 1951; Wilten, 1955). En effet, il était attendu des populations un impôt en travail (par un paiement issu de leur salaire) ou bien en fournissant des produits agricoles aux entreprises du territoire (Van Reybrouck, 2010).

A la création de la réserve, des enclaves sont créées là où étaient présentes les populations rassemblées par les colons belges. La majorité des villages compris dans les enclaves ou en périphérie de la RBL se sont trouvés privés d'une partie importante de leurs réserves foncières. A titre d'exemple, l'enclave de Tsumba Kituti a une superficie de 938 ha (Ndambo Nyange, 2014) pour une population qui était à l'époque d'après des propos recueillis auprès du chef coutumier en 2019, d'environ 360 personnes, soit une densité de population d'environ 40 hbts/km^2. On notera néanmoins que du fait de la tenue stricte du territoire par les colons et les sociétés d'exploitation, les populations locales n'ont que peu débordé des zones qui leurs étaient allouées, quoi que gardant rancœur sur les terres qui leur avaient été confisquées.

Des sociétés se sont également installées en périphérie de la réserve. D'abord principalement tournées vers la production de bois d'œuvre, elles ont rapidement mis en place des cultures de rente : café, cacao, hévéa et surtout la banane, de variété « Gros Michel ». Le fonctionnement des différentes activités reposait d'abord sur une main d'œuvre locale : en premier lieu les habitants des villages où elles se sont implantées. Puis par la suite en important de la main d'œuvre de régions un peu plus éloignées, augmentant la population dans la zone. Les populations issues d'autres régions ont eu accès à des camps pour se loger ainsi que des parcelles dans les concessions pour y développer des activités agricoles vivrières. Cependant, une partie des familles ont progressivement commencé à s'installer en dehors des camps et dans les villages autochtones.

Par ailleurs, les entreprises n'avaient pas le monopole des cultures d'exportation puisque pour maximiser les volumes à expédier vers la métropole coloniale, les agriculteurs de la réserve et de sa périphérie étaient également poussés à produire des cultures d'export (café et bananes). Ainsi, la plupart des agriculteurs possédaient des caféières et/ou bananeraies en complément de petites

surfaces en abattis-brûlis pour la production vivrière. Les agriculteurs étaient même regroupés en coopératives (gérées par les colons) pour ces cultures (Mikobi & Mitais, 2020).

A cette époque, trois catégories de systèmes de production émergent : (i) les populations autochtones mettaient en œuvre des systèmes de production mixtes entre cultures vivrières et destinées aux colons (les activités de collecte représentaient une part toujours importante des revenus pour ces ménages), (ii) des populations allochtones s'installaient pour travailler dans la réserve et les concessions alentour (ces ménages cultivaient des cultures vivrières et travaillaient pour les concessionnaires) et (iii) ces systèmes cohabitaient avec les concessions coloniales.

Période 3 – La chute des cultures d'export (1960-80)

A la suite de l'indépendance du Congo en 1960, les entreprises privées belges ont rapidement quitté la zone. De manière générale au Kongo Central, la majorité des productions d'exportation disparurent progressivement entre l'indépendance en 1960 et les années 80, à la suite du départ des colons belges (Mouflet, 2010; Van Reybrouck, 2010). A Luki, quelques sociétés se sont maintenues quelques années, certaines toujours gérées par des belges, d'autres passées aux mains des congolais, voire se sont constituée sur l'abandon des belges, comme ce fut cas à Manzonzi par exemple avec la concession Lubamba appartenant à un commissaire du peuple (député) (Mikobi & Mitais, 2020). Les populations « allochtones » employées par les sociétés sont renvoyées dans leurs régions d'origine et le nouvel État congolais reprend la gestion de la réserve et de certains autres domaines fonciers jusqu'alors attribués à l'État belge. Néanmoins, une partie de ces populations renvoyées chez elles sont rapidement de retour dans la zone où elles travaillaient et avaient commencé à s'établir. Si dans quelques zones les sociétés pourvoyaient toujours des emplois, dans la plupart des cas, ces personnes ont simplement commencé à louer des parcelles aux ayants-droits, ou à se réinstaller sur les parcelles qui avaient été les leurs sous le régime des concessions.

Les cultures de rente perdurent un temps auprès des agriculteurs familiaux, certaines coopératives réussissant à subsister quelques années après le départ des colons (UCOBAF pour les bananes par exemple) (Mikobi & Mitais, 2020). Néanmoins, avec le départ des belges et les tensions entre le Congo nouvellement indépendant et l'ancienne métropole coloniale, les débouchés des cultures d'export ont drastiquement diminué. A la fin de la période, ces cultures diminuent considérablement, notamment le café et le cacao. Parallèlement, les surfaces en cultures vivrières ont fortement augmenté, pour deux raisons principales : compenser la perte de revenus issue de la disparition des cultures de rente ainsi que du fait de l'installation d'une bonne partie des anciens travailleurs des sociétés privées belges qui ont perdu leur emploi. Seule exception, les bananes, consommables et intéressantes à la vente en ville, elles sont toujours restées présentes dans la zone.

C'est à cette période que les premières pénétrations et installations significatives dans la zone de transition de la réserve auraient été constatées. Pour l'agriculture mais également de plus en plus pour la chasse, la production de bois d'œuvre et dès la fin des années 70 pour la production de bois-énergie. Les autochtones cherchent à reprendre possession des terres qu'ils revendiquent quand les allochtones cherchent à s'octroyer un accès à la terre. Néanmoins, ces seconds passent généralement par un accord avec les ayants-droits pour s'établir durablement.

La réserve de Luki, initialement dédiée à l'exploitation capitaliste des ressources naturelles devient officiellement Réserve de Biosphère de Luki (RBL) en 1979, avec un nouvel objectif de conservation de la biodiversité. Ce processus de l'exploitation vers la conservation est courant dans les pays ayant été colonisés, et se déroule rarement sans conflits entre les institutions et les populations locales, revendiquant des droits « ancestraux » (Blanc, 2022). Depuis cette même année 1979, la RBL est intégrée au programme MAB de l'UNESCO, ce qui participe à augmenter l'intérêt national et international pour la zone.

A cette période, les systèmes de production se basent de manière plus importante qu'à la période précédente sur des cultures valorisables sur le marché local. Seule la banane reste dans les systèmes car valorisable sur le marché local. Des systèmes de production d'ayants-droits, localisés hors de la réserve ou dans ses enclaves, cohabitent avec des systèmes de production d'allochtones venus pour travailler dans les concessions qui s'installent sur des espaces anciennement aux mains des sociétés d'exportation, notamment dans la zone de transition de la RBL. Parmi ceux-ci, on peut distinguer les ménages dont l'un des membres dispose encore d'un emploi dans les sociétés ayant survécus.

Période 4 - l'expansion des marchés urbains et l'exode urbain (1980-2000)
Dans les années 1980, plusieurs phénomènes cumulés ont provoqué une nouvelle modification significative de la structuration rurale :

- La crise économique en RDC et la faillite des grandes entreprises reprises aux belges et mal gérées par des proches du pouvoir de Mobutu a provoqué des installations d'urbains en milieu rural ainsi que le retour d'ayants-droits travaillant en ville au village. A titre d'exemple, seulement à Boma, la Régie des Voies Maritimes, la société d'exploitation forestière SOFORMA ou encore la BRALIMA, ont licenciés de très nombreux employés. Une bonne partie de ces venants disposaient de petits capitaux à investir dans l'agriculture ;
- L'INERA, gestionnaire de la RBL pour l'État zaïrois a distribué des parcelles à des allochtones dans la zone de transition afin de générer des profits. Cette action a encouragé les migrations, notamment de villages et de villes proches telles que Boma ou Matadi ;
- L'augmentation de la population urbaine a ouvert des opportunités de nouveaux marchés agricoles, notamment celui du charbon de bois et de la banane.

Ces différents éléments ont favorisé le développement de nouvelles bananeraies (majoritairement de banane dessert de variété « Gros Michel ») et le développement des pratiques de carbonisation. Couplée à l'augmentation de la population, ces éléments ont eu un impact direct sur la ressource forestière qui a fortement diminué durant cette période, notamment dans la zone de transition.

A la fin de cette période, les quelques sociétés qui avaient continué leurs activités font définitivement faillite. Les employés de ces entreprises se tournent alors vers l'agriculture vivrière en se réappropriant certaines terres des anciennes sociétés. On assiste donc à une densification de la population autour de la RBL.

On assiste lors de cette période à une nouvelle diversité de systèmes de production. En effet, en complément des systèmes des ayants-droits, on rencontre trois types de systèmes de production d'origine allochtone : ceux ayant acquis des parcelles grâce aux ayants-droits (par achat ou location) et ceux qui ont été installé par l'INERA ou la brigade du ministère de l'environnement. Les cultures d'export ont disparu, mais la majorité des systèmes de production mixent la production pour le ménage à celle destinée aux villes (manioc, banane, charbon de bois notamment).

Période 5 – La période moderne et l'expansion des projets de gestion durable (Depuis 2000)
Depuis les années 2000, la pression foncière a fortement augmenté. A titre d'exemple, d'après le chef coutumier ayant la charge d'administrer l'enclave de Tsumba Kituti, la population de celle-ci serait aujourd'hui d'environ 2000 personnes, soit une densité de population qui serait de plus de 200 habitants/km², en l'absence de pénétration dans la RBL. La ressource forestière a été soumise à une pression intense et est fortement dégradée tout autour de l'enclave, jusque dans la zone tampon où la carbonisation y est aujourd'hui pratiquée. On note notamment la très forte diminution des produits de la chasse et des PFNL dans le régime alimentaire et les revenus ruraux, alors même que les infractions aux règles de la RBL n'ont que peu diminué sur les dernières décennies (Raghunathan et al., 2013). Concernant la carbonisation, on notera que c'est une activité

inégalement pratiquée par les différentes catégories sociales. En effet, les plus grands possesseurs de la terre vendent leurs arbres à ceux qui ont un accès restreint ou à des urbains se déplaçant le temps de la production, qui eux assurent la production et la vente du charbon de bois.

Comme constaté ci-dessus, le « mitage » de la forêt, couplé à la vulnérabilité au feu favorise cette dégradation rapide (Figure 55) (Cirezi Cizungu et al., 2021; Opelele Omeno et al., 2021). En réponse à cela, de nombreux projets de développement sont intervenus dans la RBL pour tenter d'améliorer la gestion durable des ressources naturelles (Raghunathan et al., 2013).

En parallèle, l'INERA et le ministère de l'environnement tentent de mieux contrôler les activités agricoles dans la zone de transition en recensant durant les dernières années de la décennie 2010, l'ensemble des exploitants présents dans celle-ci et en leur remettant des fiches (« fiches INERA » ou « Brigade »). A noter que les agriculteurs recensés dans les brigades du ministère de l'environnement paient des redevances annuelles depuis leur installation, ce qui n'est pas le cas des fichés INERA. Enfin, même si théoriquement cela n'est pas possible, ces reconnaissances de présence se transmettent au sein des familles (pères à fils ou neveux).

En complément, on pourra souligner ici, l'expansion des marchés urbains. En effet, la dégradation de plus en plus forte des zones de la périphérie de Kinshasa (Gond et al., 2016) créée une demande de produits pour fournir la capitale, pourtant distante de près de 500 km. C'est notamment le cas des fruits (bananes, avocats, safouts, agrumes), dont la production plus proche de la capitale s'est drastiquement réduite.

3.3.3. Description et comparaison des performances des systèmes de culture en 2023

Au total, ce sont 11 systèmes de culture qui ont été rencontrés. Les systèmes de base sont centrés sur : (i) le manioc associé à des cultures à cycle court (arachide et maïs), dont les variations concernent les temps de friche appliqués (on parlera donc de systèmes de culture manioc à rotation longue ou courte), (ii) le bananier (majoritairement de variété « Gros Michel », importé par les colons) associé ou non aux bananiers plantain ou encore des arbres fruitiers et/ou du taro (on parlera donc de systèmes de culture banane seul ou en association), (iii) le taro (*Colocasia esculenta*), sur de petites superficies et (iv) de petits vergers incluant généralement plusieurs types de fruitiers (avocats, safouts, oranges).

Les six systèmes de culture principaux ont été décrits dans le détail et ont permis la modélisation des systèmes de production. On notera en complément que des systèmes de cultures plus rares seront succinctement décrits mais ne seront pas mobilisés dans la modélisation des systèmes de production.

SC1 – Manioc en association et rotation longue

Le SC1 est l'un des systèmes principaux appliqué. Il est centré sur les produits vivriers de base que sont le manioc, le maïs et l'arachide. Il est pratiqué sur différents type de sols (« *Ntoto Nzielo* » comme « *Ntoto Mbuaki* »), même si les sols les plus appréciés (« *Ntoto Mbuaki* ») sont gardés pour d'autres cultures quand la superficie disponible le permet.

La base de ce SC est la culture du manioc (sur un cycle généralement de 12 à 18 mois, pouvant aller jusqu'à 24 mois) associé à une ou plusieurs cultures à cycle court (principalement maïs et arachide, parfois le niébé, la courge ou les légumes feuilles) (Tableau 38). Plus rarement d'autres racines tubéreuses ou tubercules tels que l'igname, le taro et la patate douce y sont également associés.

Les cultures sont généralement mises en place en saison A dans une fenêtre de 1 à 3 mois (septembre à novembre). Les brûlis sont généralement exécutés en septembre, après les premières

grosses pluies, la végétation brûlant bien mais les pluies évitant théoriquement l'expansion incontrôlée du feu. Ce système est également mis en place en saison B (au mois de février), sur de nouvelles surfaces. La saison B est majoritairement une saison d'ajustement. Elle permet notamment (Mikobi & Mitais, 2020) :

- D'agrandir les surfaces si les ressources le permettent et ainsi de répartir les risques de mauvaise récolte et d'étaler la production sur l'année ;
- De rattraper un manquement lors de la saison A (mise en place des cultures compromises par les pluies, par un manque de moyen, une blessure...) ;
- D'assurer la production de semences pour la saison suivante (la saison A ayant une vocation commerciale plus importante).

A la fin du cycle de manioc, une période de friche de 4 à 5 ans est observée. L'essentiel des activités de ce SC sont manuelles et nécessitent une main d'œuvre importante. Si le système base la reproduction de la fertilité et la lutte contre les adventices sur la friche forestière, on notera néanmoins un effort conséquent de travail du sol avant l'emblavement des cultures (environ 28 Hj), consistant en la fabrication de buttes sur lesquelles sont installées les cultures.

Le manioc est majoritairement commercialisé sous forme de pâte (le « Kimpuka »), qui est la base de la du bâton de manioc (la « chikwangue »). La production est majoritairement vendue au village pour alimenter les villes de Boma et Matadi.

Tableau 38 : Itinéraire technique du SC1 - Manioc en association rotation longue

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)
	J J A SO N D J F M A M J J A S O ND J F M AM J F M A M
Défriche de la parcelle	40 *Défriche de la végétation (arborée ou herbacée)*
Brûlis	1 *Mise à feu de la parcelle*
Préparation de la parcelle	28 *Nettoyage et préparation de la parcelle par buttage*
Bouturage du Manioc	14 *Implantation du manioc en poquets*
Semis des cultures associées	14 *Semis des cultures associées (Maïs et/ou arachide principalement)*
1er Sarclage	23 *Sarclage environ 3 à 6 semaines après les semis*
2nd Sarclage et récolte des cultures associées	38 *Le maïs peut être conservé sec sur pied jusqu'à 6 mois après semis*
Récolte du Manioc	42 *Petit à petit selon les besoins – 12 à 18 mois*
Transformation du Manioc	42 *En parallèle de la récolte*
Friche	Friche (4 à 5 ans)

SC2 – Manioc en association et rotation courte

Le SC2 présente des caractéristiques communes avec le SC1, notamment les plantes cultivées et les périodes de travail (Tableau 39). La principale différence constatée est la durée de la friche qui est de 1 à 3 ans maximum. Cela engendre un travail plus conséquent sur l'ensemble du cycle, notamment sur les sarclages (+ 19 Hj).

Le manioc est majoritairement commercialisé sous forme de pâte (le « Kimpuka »), qui est la base de la du bâton de manioc (la « chikwangue »). La production est majoritairement vendue au village pour alimenter les villes de Boma et Matadi.

Tableau 39 : Itinéraire technique du SC2 - Manioc en association rotation courte

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)
	J J A SO N D J F M A M J J A S O ND J F M AM J F M A M

Défriche de la parcelle	40	*Défriche de la végétation (arborée ou herbacée)*
Brûlis	1	*Mise à feu de la parcelle*
Préparation de la parcelle	33	*Nettoyage et préparation de la parcelle par buttage*
Bouturage du Manioc	14	*Implantation du manioc en poquets*
Semis des cultures associées	14	*Semis des cultures associées (Maïs et/ou arachide principalement)*
1er Sarclage	32	*Sarclage environ 3 à 6 semaines après les semis*
2nd Sarclage et récolte des cultures associées	48	*Le maïs peut être conservé sec sur pied jusqu'à 6 mois après semis*
Récolte du Manioc	42	*Petit à petit selon les besoins – 12 à 18 mois*
Transformation du Manioc	42	*En parallèle de la récolte*
Friche		Friche (1 à 3 ans)

SC3 – Bananeraies permanentes

La seconde culture la plus importante de la zone après le manioc est celle de la banane (sucrée, variété « Gros Michel » ou plantain ou les deux). La banane est installée sur les sols les plus riches possibles et donc dans la grande majorité des cas sur les précédents d'anciennes friches de longue durée ou de forêt. Les agriculteurs font également mention des « Ntoto Mbuaki », comme particulièrement propices aux bananeraies.

Les bananeraies sont constituées pour de longues période d'exploitation. A la plantation, des cultures annuelles peuvent être associées (comme du maïs) afin de bénéficier de la défriche et de ne pas avoir une année sans revenus. Chaque année, des regarnissages sont effectués en utilisant des rejetons prélevés sur les pieds les plus vigoureux, évitant ainsi des périodes sans aucune production, si bien que le système peut être considéré comme en « équilibre » et annualisé (Tableau 40). Ce SC apporte des revenus réguliers (tous les mois, même si l'on trouve un pic de production à la mi-année). Exceptée la récolte, deux entretiens (dont un comprenant le regarnissage) sont effectués chaque année.

La densité, l'entretien et le niveau d'exploitation des bananeraies varie très fortement entre les agriculteurs. Par exemple, la sélection d'un rejeton par saison n'est pas toujours systématique et de nombreux pieds sont multicaules.

Tableau 40 : Itinéraire technique du SC3 – bananeraies permanentes

Étapes de Travail	**Temps de Travail (en Hj/ha)**											
	J	**F**	**M**	**A**	**M**	**J**	**J**	**A**	**S**	**O**	**N**	**D**
1er Entretien						39			*Entretien optionnel*			
Regarnissage et 2nd Entretien											46	
Récolte des bananes	63											

SC4 – Bananeraies en association

Les deux-tiers des producteurs de bananes les associent à d'autres cultures, généralement du taro et/ou des arbres fruitiers (Tableau 41**Error! Reference source not found.**). L'itinéraire technique des bananiers est proche de celui du SC3, auquel s'ajoute des actions d'implantation et de récolte du taro et de fruitiers. Comme pour le SC3, chaque année, des regarnissages sont effectués en utilisant des rejetons prélevés sur les pieds les plus vigoureux, évitant ainsi des périodes sans aucune production, si bien que le système peut être considéré comme en « équilibre » et annualisé.

Tableau 41 : Itinéraire technique du SC4 – Bananeraie en association

Étapes de Travail	**Temps de Travail (en Hj/ha)**

	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
1er Entretien						21							*Entretien optionnel – Dégagement des pieds*
Regarnissage et 2nd Entretien											33		*Dégagements des pieds et regarnissage avec des rejetons issus de la parcelle*
Récolte des bananes													
Mise en terre du Taro							6						*Date variable selon les agriculteurs*
Récolte du Taro de l'année n-1							5						*Environ 12 mois après l'implantation*
Récolte des avocats			3	3							3		
Récolte des safous	3	3											
Récolte des agrumes								3					

SC5 – Taro

Le dernier SC rencontré à plusieurs reprises est celui du taro (*Colocasia esculenta*), pratiqué ponctuellement et sur de petites surfaces (maximum 0,25 ha), souvent par les femmes. Dans les cas rencontrés, peu les champs n'étaient pas sarclés (Tableau 42), cette culture étant d'appoint et de seconde importance pour les ménages. Il semblerait qu'elle soit en diminution, du fait de la raréfaction des précédents d'anciennes friches qui lui sont favorables.

Tableau 42 : Itinéraire technique du SC5 - Taro

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																							
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Défriche								10																
Implantation									8															
Récolte																				22				
Friche																								

Défriche de la parcelle (uniquement le sous-bois)

Bouturage par rejet

Petit à petit

Optionnelle

SC6 – Verger mixte

La zone est productrice de fruits : avocats, safouts, mangues, agrumes. Comme pour les bananeraies, la densité, le niveau d'entretien et d'exploitation était très variable selon les agriculteurs. Il va de quelques arbres dans les champs à des vergers occupant des parcelles de manière permanente. Mis à part les récoltes, seul un entretien par an est effectué dans ces vergers (Tableau 43).

Tableau 43 : Itinéraire technique du SC6 – Verger mixte

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Entretien											60		*Dégagements des pieds*
Récolte des avocats		10	10								10		
Récolte des safous	10	10											
Récolte des agrumes							10						

Autres systèmes de culture

Plusieurs systèmes de cultures ont été rencontrés dans de rares cas. Ils sont décrits succinctement dans le Tableau 44 ci-dessous.

Tableau 44 : Description des systèmes de cultures marginaux

Systèmes de culture	Localisation	Description
Palmier à huile	Dans les champs et ponctuellement en plantations	On rencontre de nombreux palmiers dans les champs. Les agriculteurs les conservent (et ce d'autant plus facilement qu'ils résistent au feu). Quelques vergers de palmiers nains distribués par des ONG ont également été rencontrés. Les noix sont pressées localement dans de petites unités artisanales.
Jardins de case	Dans les villages	Quelques rares jardins de case ont été rencontrés. En effet, le bâti relativement dense dans les villages ne favorise pas ce type de SC. Les jardins de case rencontrés étaient constitués de bananiers (« Gros Michel » et/ou plantain) et de fruitiers, ponctuellement de quelques tubercules.
Maraîchage	Bas-fond et parfois dans la mosaïque de culture	Principalement du piment, parfois des tomates, des aubergines, des pastèques, etc. Présenté comme économiquement intéressant, ce système (qu'il soit en pluvial ou n bas-fond en saison sèche et arrosé), il demande une très forte main d'œuvre dont disposent peu d'agriculteurs.
Canne à sucre	Non spécifiques	Quelques producteurs disposaient de petites surfaces de canne à sucre (maximum 0,2 ha). Ces producteurs transformaient la majorité de la production en vin de canne après récolte. Peu d'entretien y était apporté.
Riz	Bas-fonds	La riziculture pluviale a été largement pratiquée puis abandonnée. Une décortiqueuse a été rencontrée et quelques agriculteurs semblent pratiquer cette culture de manière marginale dans les bas-ftonds.
Café sous ombrage	Zone forestière	De vieilles caféières, généralement ombragées par des *Terminalia superba* se rencontre. Ce sont des héritages. Celles-ci ne sont pas entretenues et seule une part de la production est collectée pour une consommation au village.
Cacao sous ombrage	Zone forestière	Quelques cacaoyères ont été installées dans les années 2010 avec l'appui du WWF dans la zone de transition, en association à des *Terminalia superba*. L'absence de marché proche (le plus proche est à plus de 100 km de piste), les modalités d'achat (cabosses fraiches) et le faible prix d'achat ne favorise pas son développement. Les plantations ne sont pas toutes récoltées.

Estimation et comparaison des performances technico-économiques des systèmes de culture

Les systèmes basés sur les bananiers présentent des productivités par unité de surface largement supérieures aux cultures destinées de manière plus importante à l'alimentation des ménages et aux fruitiers. Les fruitiers peu sélectionnés et peu entretenus ainsi que le taro géré avec le minimum de travail présentent logiquement des productivités faibles par unité de surface. Entre les deux systèmes de culture basés sur le manioc, on notera une productivité de la terre proche, légèrement plus élevée pour la rotation courte (Figure 56 ; Figure 57).

Concernant la valorisation du travail, la rotation longue présente des performances meilleures que la culture du manioc en rotation courte, que l'on peut expliquer par le surplus de travail constaté en rotation courte. Entre les deux types de bananeraies, les bananeraies associant des fruitiers rémunèrent mieux le travail, ce qui s'explique par une diminution des hommes-jours nécessaire à l'entretien des bananiers. La production de fruits seuls valorise peu le travail.

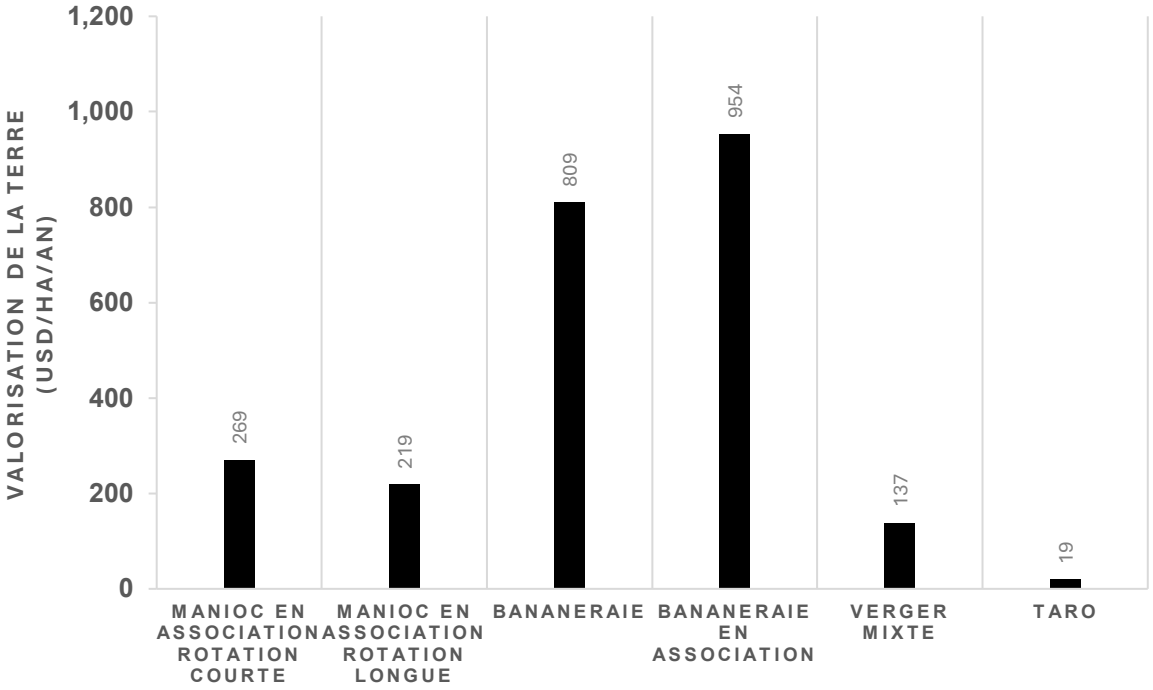


Figure 56 : Valorisation de la terre des différents systèmes de culture de Luki (en USD/ha/an)

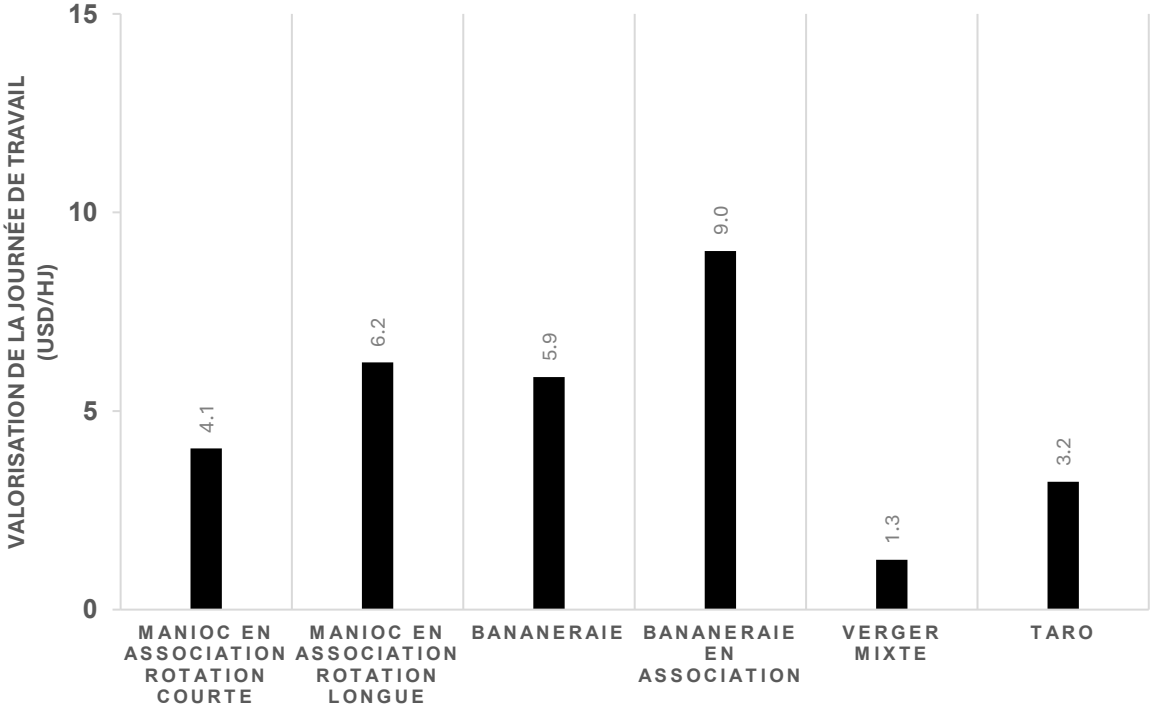


Figure 57 : Valorisation de la journée de travail des différents systèmes de culture de Luki (en USD/Hj)

3.3.4. Différenciation, typologie et description des différents systèmes de production identifiés en 2024

La différenciation et la typologie des systèmes de production est présentée dans le texte (Tableau 13). Le Tableau 45 ci-après, présentera les revenus des différents SP.

Tableau 45 : Construction du revenu agricole des archétypes de systèmes de production rencontrés

	SP1 – Grands ayants-droits	SP2 – Petits ayants-droits	SP3 – Allochtones « locataires »	SP4 – Allochtones concessionnaires	SP5 – Allochtones « fiche INERA » ou brigade avec capital	SP6 – Allochtones « fiche INERA » ou brigade à faible capital
Nombre d'actifs familiaux	2	2	1,5	1	2	2
Surface Agricole Utile (incluant les friches – en ha)	15	4	0,75	13	12,5	3,5
Valeur Ajoutée Brute des SC (en USD)						
Manioc Rotation courte		0,75 ha/an 943	0,75 ha/an 1 078			0,75 ha/an 943
Manioc Rotation longue	1,25 ha/an 1 756			1,5 ha/an 2 258	1,5 ha/an 2 258	
Bananeraie	1 ha 868					
Bananeraie en association		0,5 ha 502		2,75 ha 2 759	2,5 ha 2 508	
Verger mixte	0,5 ha 69			0,25 ha 34		
Taro	0,15 ha 20			0,15 ha 20	0,15 ha 20	
Coûts/Revenus fonciers	149	- 5	- 18	0	0	- 5
Coûts de MOT	- 151	0	0	- 1 504	- 414	0
Amortissement matériel (USD/an)	- 16	- 16	- 16	- 10	- 16	- 16
Revenu Agricole (USD/actif familial/an)	**1 280**	**712**	**696**	**3 556**	**2 178**	**461**

3.4. Résultats issus du croisement des démarches

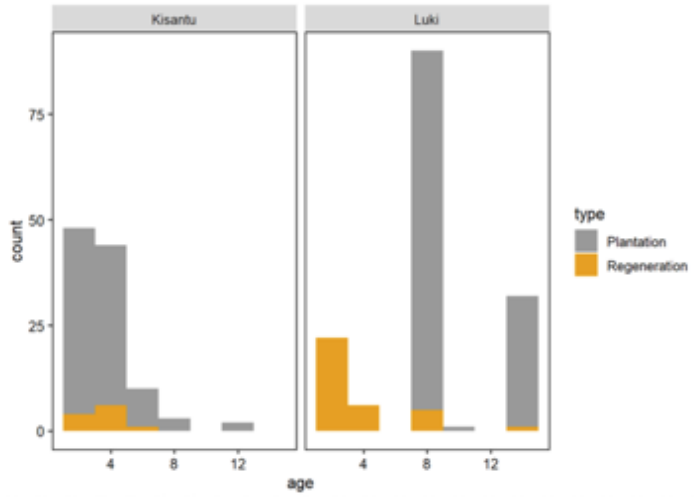
Le Tableau 46 ci-après donne des informations sur les systèmes de production touchés par les projets du WWF et l'évolution de leurs plantations.

Tableau 46 : Évolution des plantations en fonction des types de systèmes de production

	Nombre	SAU Moyenne (en ha)		Superficie plantée moyenne (en ha)		Part SAU plantée (en %)	Superficie exploitée moyenne (en ha)		Part de plantations exploitée (en %)	Superficie restante moyenne (en ha)		Part de plantations restante (en %)	Parmi les plantations restantes	
		Valeur	Ecart-type	Valeur	Ecart-type		Valeur	Ecart-type		Valeur	Ecart-type		Part de plantations d'origine (en %)	Part de régénération (en %)
Grands ayants-droits	28	26,5	27,7	8,8	7,5	33,2	0,9	1,4	9,8	1,1	1,4	12,3	42,1	57,9
Petits ayants-droits	5	5,7	3,8	3,5	4,1	61,0	0,1	1,2	2,9	0,6	1,2	17,4	91,8	8,2
Locataires	1	7,4	0,0	1,7	0,0	22,4	0,0	0,0	0,0	1,0	0,0	61,2	100,0	0,0
Concessionnaires	6	24,6	19,4	13,6	15,0	55,1	2,5	3,8	18,6	2,5	4,3	18,6	0,0	100,0
Fiche INERA avec capital	2	28,1	29,8	15,5	13,4	55,2	1,8	8,4	11,7	1,8	2,5	11,7	50,3	49,7

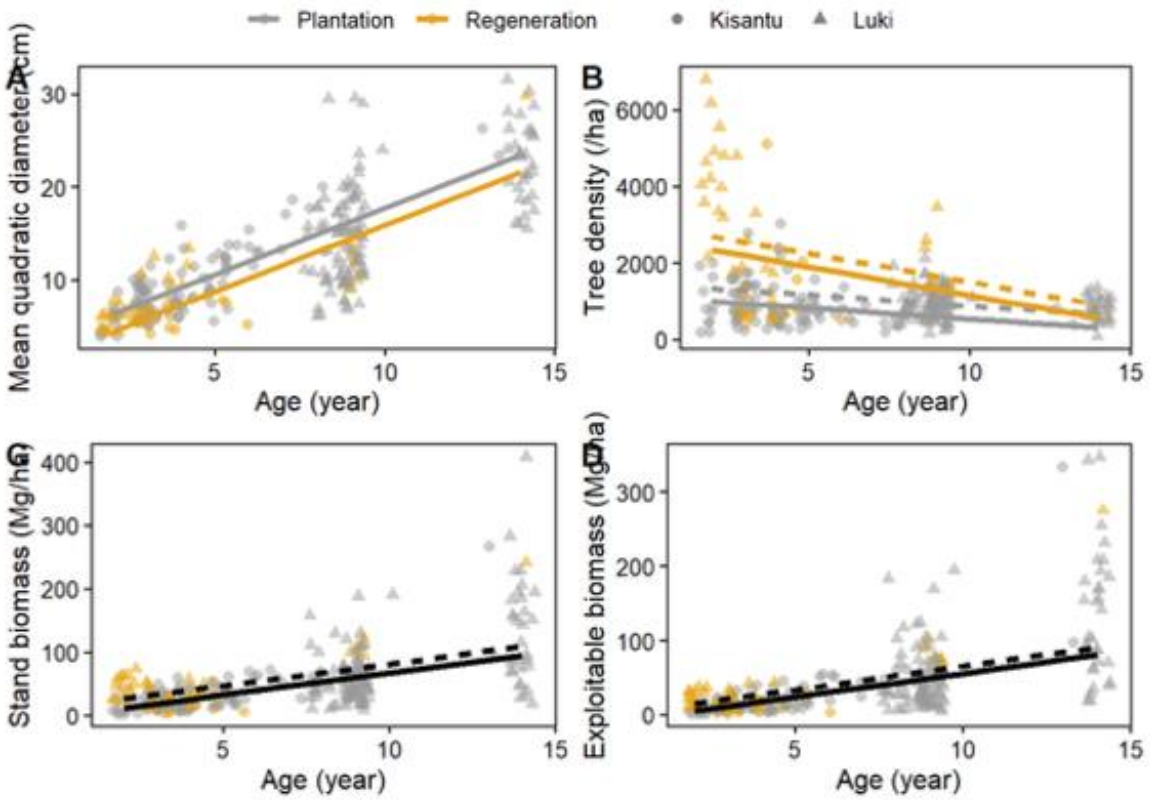
4. Annexe 4 : Éléments d'analyse des données d'inventaires des plantations d'*Acacia spp.*

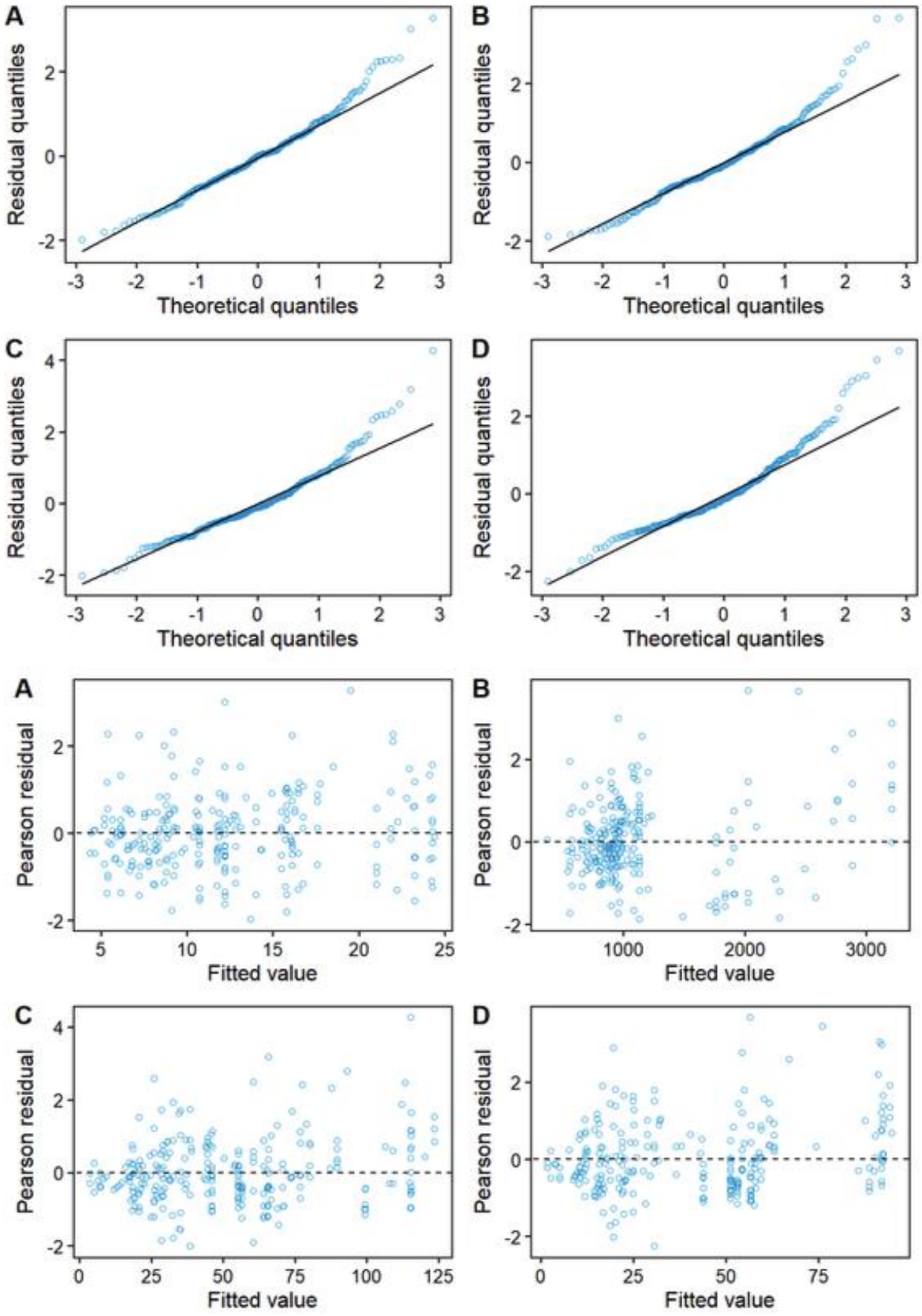
4.1. Nombre de plantations en fonction de l'âge



4.2. Relations entre quatre paramètres clés (diamètre quadratique moyen, densité de plantation, biomasse totale et biomasse exploitable) et l'âge des plantations

Les package R utilisés pour ces modélisations sont les package nlme () et sjplot ().




A
B
C
D
Residual quantiles
Theoretical quantiles
Pearson residual
Fitted value

5. Annexe 5 : Compléments de résultats à l'étude de cas de la périphérie de Kisantu

5.1. Zone d'étude

5.1.1. Délimitation de la zone d'étude

Le principal projet étudié ici, le projet *Makala*, a développé ses activités dans le territoire de Madimba, dans la province du Kongo Central. Dans le territoire de Madimba, on constate l'existence de Kisantu (une ville de 150 à 200 000 habitants à 120 km de Kinshasa par la route nationale 1) et de cités (Nkandu, Ngeba ou Mbuba), qui sont d'anciens villages plus ou moins urbanisés, rassemblant plusieurs milliers de personnes, représentant au total près de 200 000 personnes (OCHA, 2025). Ces cités structurent fortement le fonctionnement agricole puisque la majorité de leurs habitants sont agriculteurs et font des migrations pendulaires de plusieurs kilomètres plusieurs jours par semaines pour aller des cités vers les champs. Une partie de ces agriculteurs ont des droits coutumiers dans les villages périphériques mais préfèrent résider à la cité afin de disposer d'une diversité de services (centres de santé, petits commerces, écoles, etc.) quand toute une autre part louent des champs aux ayants-droits. Ainsi, il est proposé de conduire notre réflexion dans les zones d'influence de ces cités, qui sont des points importants dans l'espace local. Dans ce cadre, le projet de reboisement Makala est intervenu suivant trois principaux axes « RN 1 – Nenga », « Kikoka » et « RN 16 – Ngeba », formant un « triangle » qui a été exploré durant la présente étude (Figure 61).

5.1.2. Éléments de contexte biophysique

La zone d'étude est caractérisée par un relief de collines et de petits plateaux d'une altitude de 630 m entaillés par de nombreuses petites rivières qui se trouvent à environ 500 m d'altitude. Les sols de la zone d'étude sont des Haplic Acrisols et des Ferralic Arenosols (Jones et al., 2013). Les sols sont majoritairement sableux (appelés *Nziélo*) ou argilo-sableux (de trois types : *Kanga, Kibuma, Kiniengi*) (Dubiez et al., 2014; Freycon, 2012). Ces sols sont très acides, lessivés, de couleur jaune/rouge et riches en aluminium (Al3+). L'argile que l'on y trouve est de la kaolinite.

La saison des pluies s'étale entre octobre et mai et la grande saison sèche entre juin et septembre. Même si la pluviométrie reste élevée, une petite saison sèche est parfois perceptible entre janvier et mars, appelée « saison B » par les agriculteurs. La présence de pluies conséquentes durant 8 mois de l'année (pour un total annuel de 1 216 mm) donne la possibilité aux agriculteurs de mener deux cycles culturaux par an (Figure 58).

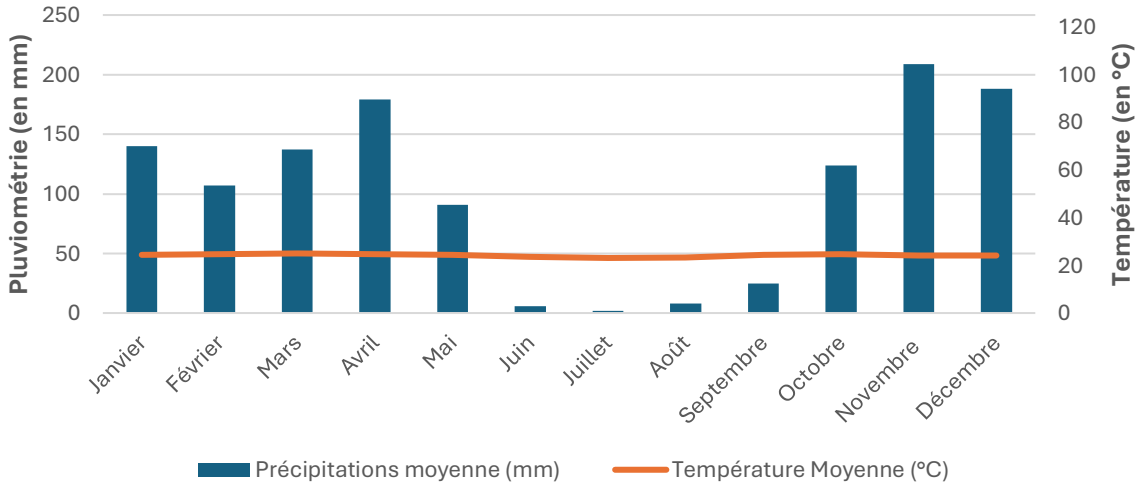


Figure 58 : Diagramme ombrothermique de Kisantu (Climate data, 2019)

5.1.3. Évolution du couvert forestier de 2000 à 2020

Comme mentionné dans le corps du texte (Cf. Chapitre 2 - 4) la périphérie de la ville de Kisantu n'est pas considérée comme une zone forestière par la classification de Réjou-Méchain et al. (2021) même si elle entre dans les zones d'alternance entre forêts (galeries en bordures de rivières majoritairement) et savane de la classification De Namur (1990). Les cartes de l'occupation du sol en 2000, 2010 et 2020, permettent de visualiser la disparition des galeries forestières et l'augmentation des champs cultivés en savane entre 2000 et 2020 (Figure 59 ; Figure 60 ; Figure 61).

Dès 2010, il était mentionné que les derniers espaces forestiers que l'on pouvait rencontrer étaient des anciens villages (*Voka di mfinda*) porteurs d'interdits traditionnels qui ont permis leur maintien, des ripisylves (*Tanga*) et de quelques friches mises en défens par des chefs coutumiers (*Nkunku*) (Nsimundele Nkondo et al., 2010). Cette zone est particulièrement représentative du bassin d'approvisionnement de Kinshasa en bois-énergie, dans lequel la quantité de biomasse a diminuée de 75 % en moins de 30 ans (Gond et al., 2016). Celui-ci s'est largement étendu et, ainsi, le Kongo Central qui fournissait 34 % du bois-énergie à la ville en 2010, n'en produit plus que 21,7 % en 2021 (Dubiez et al., 2021).

5.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique »

Les tableaux ci-après (Tableau 47 ; Tableau 48) présentent des informations complémentaires sur les planteurs entre villages bénéficiaires ou non et les densités de tiges des plantations étudiées.

5.1. Résultats du diagnostic de système agraire

5.1.1. Organisation de l'espace

L'ensemble de ces résultats sont présentés dans le texte principal de la thèse (Cf. Chapitre 2 - 4).

5.1.2. Dynamiques passées et récentes de l'agriculture

Période 1 – Avant la colonisation (Avant la fin du XIXème siècle)

Plusieurs études de terroirs villageois dans la zone d'étude ont retracé l'historique d'installation, de migration et de fixation des communautés dans la périphérie de Kisantu. Les populations batandu se seraient installées entre le 17ème et le 19ème siècle dans la région, notamment du fait de migrations venant de l'Angola actuel, au sein du royaume Kongo de l'époque (Dubiez, Vermeulen, & Mboyo, 2010; Dubiez, Vermeulen, Procès, & Balimbaki, 2010; Dubiez, Vermeulen, Procès, & Yamba Yamba, 2010). Les communautés s'installaient en fonction de la présence d'espaces de forêts galeries accessibles (pour les ressources en eau et forestières). L'agriculture était pratiquée majoritairement en forêt et la fertilité était renouvelée par la friche forestière. Les cultures principales étaient le manioc, l'igname, le maïs et l'arachide. Les savanes étaient principalement destinées à la chasse (filets et fosses aveugles), néanmoins, on pouvait y trouver des cultures, notamment afin de créer des *Nkunku,* par l'introduction d'arbres dans les cultures (Encadré 12). De nombreux déplacements des villages ont été recensés jusqu'à l'arrivée de la colonisation belge (par déplacement total ou scission de la communauté). Si celle-ci est souvent expliquée par les anciens comme d'ordre spirituel ou mystique « *le chef a jugé bon de retourner dans le village créé par son ancêtre* », il est probable que ces déplacements aient été liés aux besoins d'accéder à des ressources forestières plus nombreuses et/ou à sécuriser les limites du clan vis-à-vis de ses voisins (Dubiez, Vermeulen, & Mboyo, 2010; Dubiez, Vermeulen, Procès, & Balimbaki, 2010; Dubiez, Vermeulen, Procès, & Yamba Yamba, 2010). Des *Nkunku* abandonnés (notamment des *Mvoka*) devenaient donc des forêts ressources d'importances et des forêts devenues exploitables pour l'agriculture. Ce système rappelle celui décrit également au Cameroun ou des agroforêts ont permis d'augmenter la superficie boisée au détriment de la savane en pays yambassa (Filipski et al., 2007).

Tableau 47 : Proportion de planteurs d'arbres au sein de villages bénéficiaires ou non bénéficiaires des projets Makala et PIF

Villages bénéficiaires de projets (Makala ou PIF)	Plantation d'*Acacia spp.*		Plantation de fruitiers		Plantation d'essences locales		Plusieurs types de plantations (Acacias + Fruitiers)		Pas de plantations		TOTAL	
	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)	Nombre de répondants	Proportion de l'échantillon (en %)
OUI	12	8,0	20	13,3	0	0,0	79	52,7	39	26,0	150	100,0
NON	4	4,0	17	17,0	0	0,0	30	30,0	49	49,0	100	100,0

Tableau 48 : Densité de pieds d'*Acacia spp.* et d'essences spontanées dans les plantations paysannes mesurées en périphérie de Kisantu

	Acacia spp. (Nombre de pieds/ha)	Écart-type (Nombre de pieds/ha)	Autres essences (Nombre de pieds/ha)	Écart-type (Nombre de pieds/ha)	Total (Nombre de pieds/ha)	Écart-type (Nombre de pieds/ha)
Régénération	1405,5	1348,5	87,4	104,1	1492,9	1366,9
Plantations avec appui projets	536,4	251,6	9,8	18,2	546,3	254,6
Plantations hors projets	903,8	563,6	61,5	117,9	1024,0	578,7

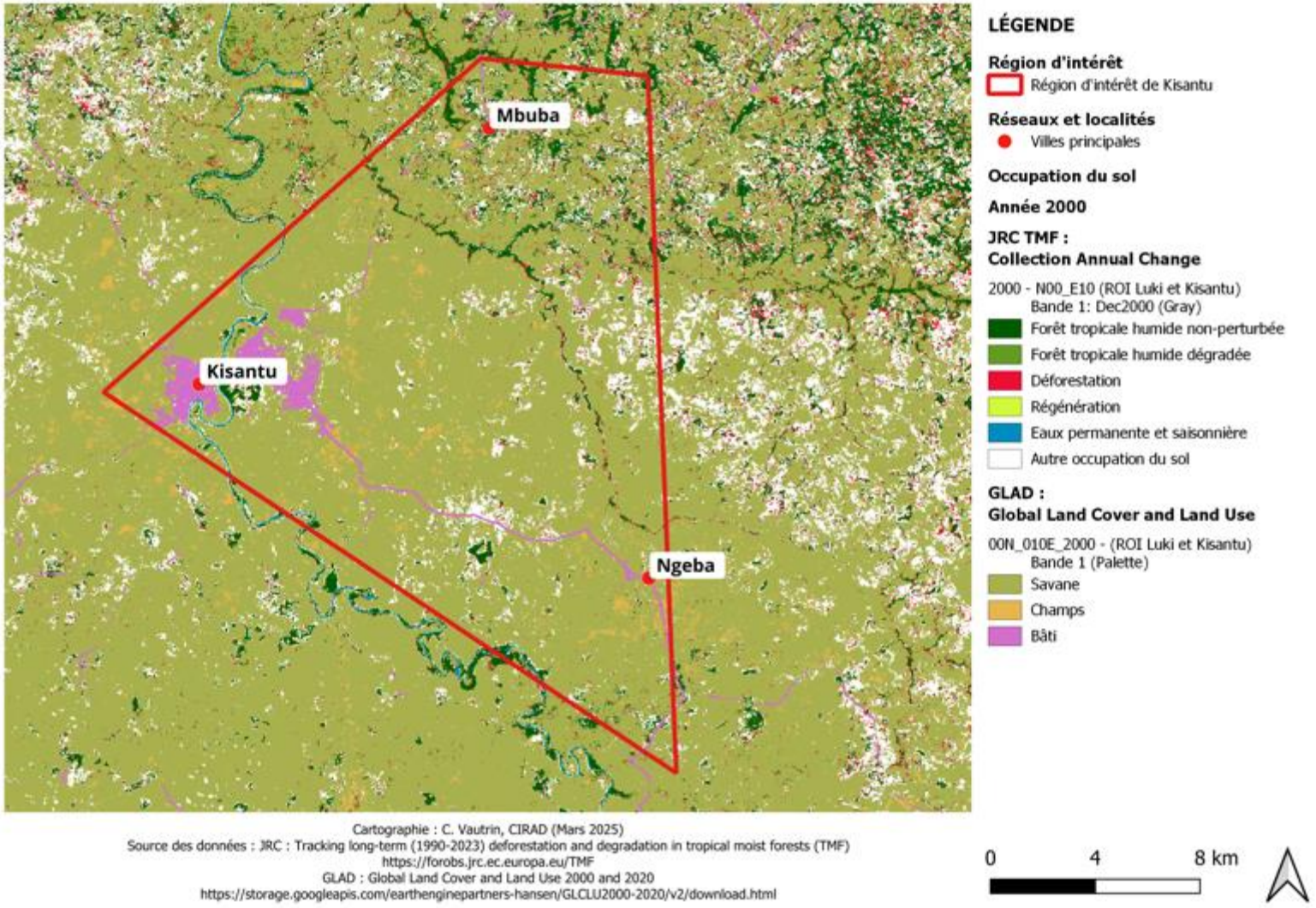


Figure 59 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Kisantu en 2000

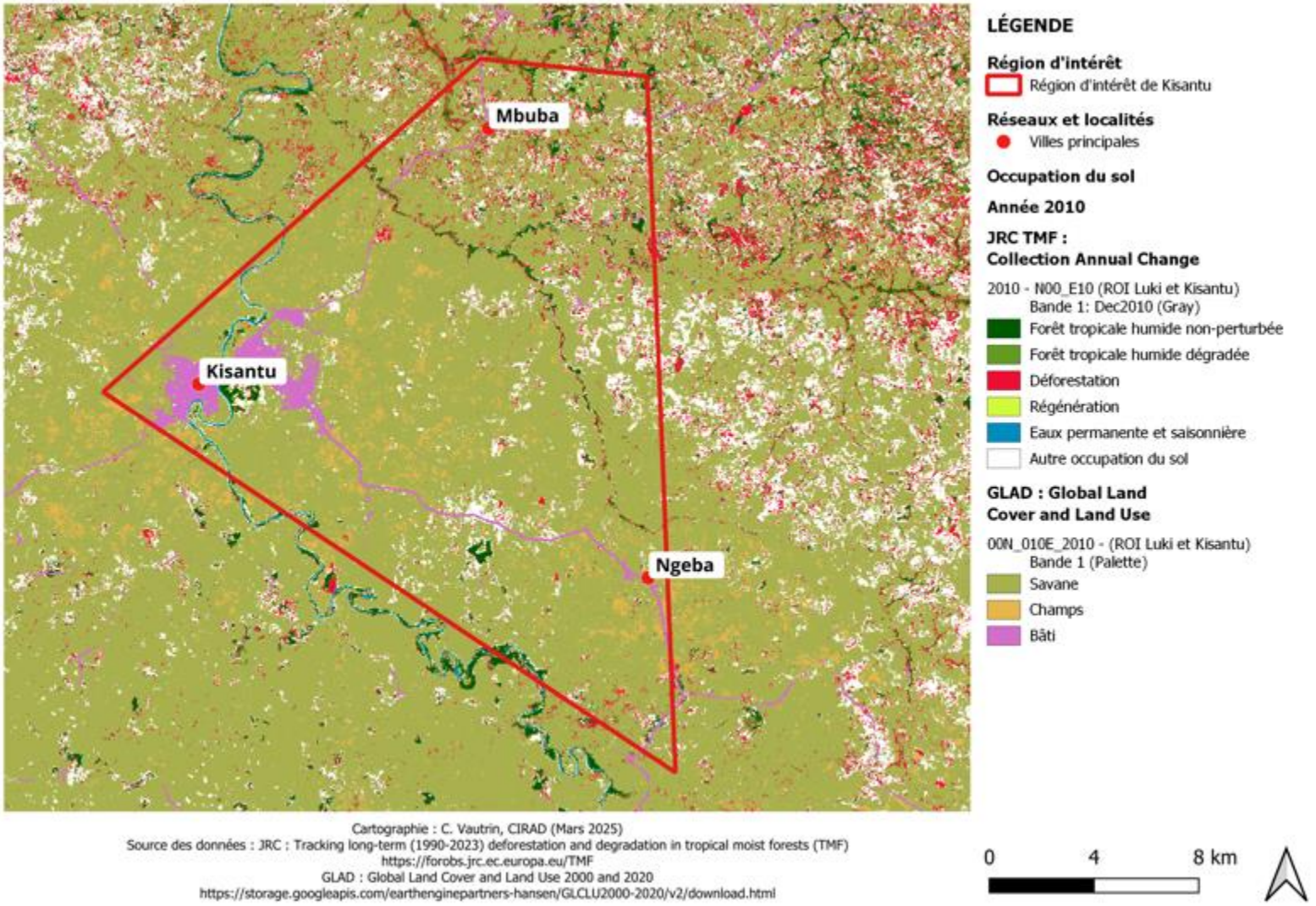


Figure 60 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Kisantu en 2010

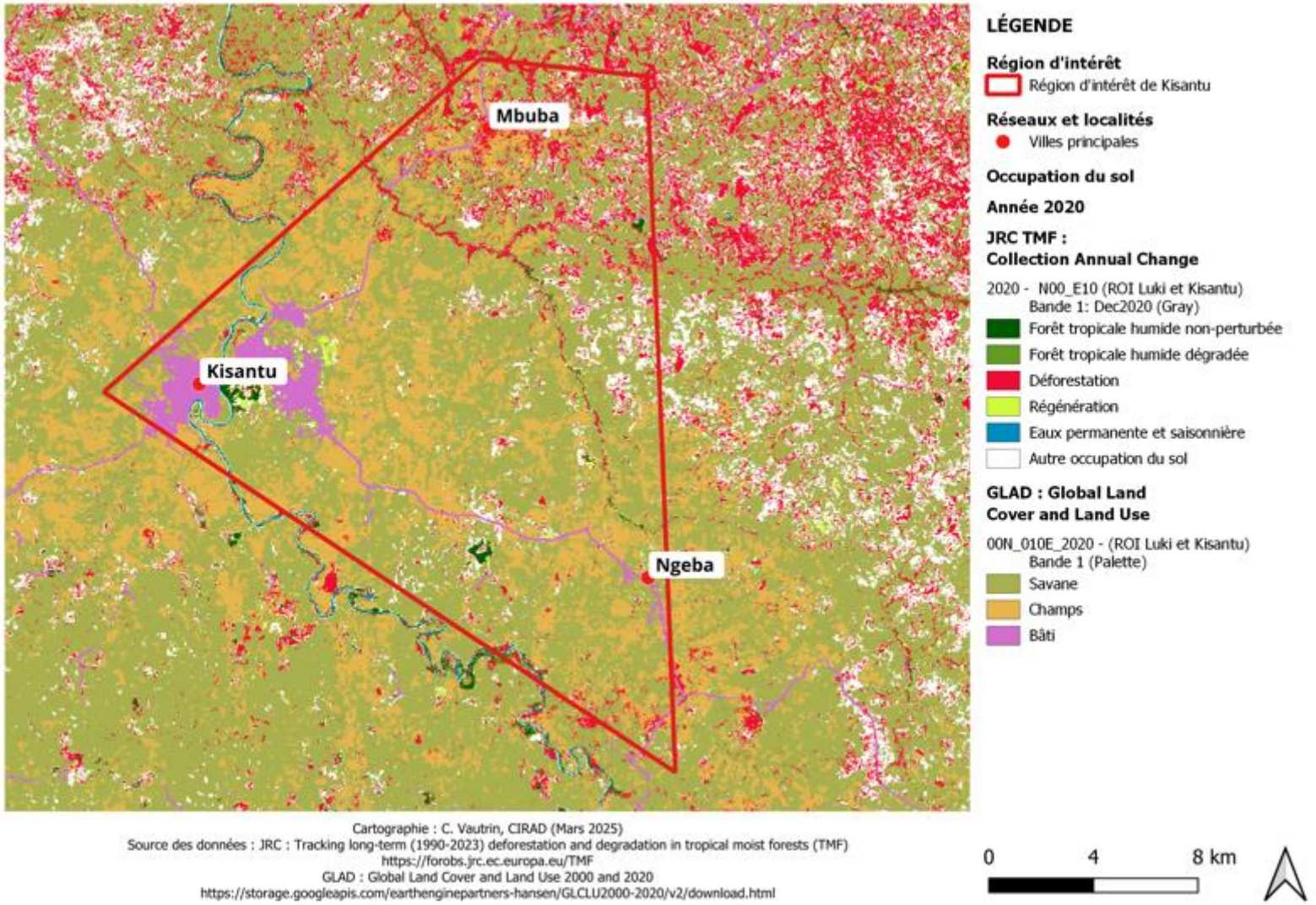


Figure 61 : Occupation du sol dans la zone d'étude de Kisantu en 2020

Période 2 – Impacts de la colonisation (Fin du XIXème siècle - 1960)
Lorsque les belges ont investi le Congo, à la fin du XIXème siècle, ils ont rapidement fait de Kisantu un centre important, dont on voit aujourd'hui encore la trace, avec sa cathédrale de briques rouges. Une communauté jésuite installée dès les années 1890 exploitait de grandes superficies dans ce qui est aujourd'hui la ville, et possédait 1 500 bovidés en 1918 (Van Reybrouck, 2010). A l'échelle des villages alentours, l'impact a été un désenclavement partiel, des regroupements de villages et une fixation des limites de terroirs villages, notamment en cas de conflits. A titre d'exemple, les limites entre les terroirs des différents clans du village de Kingunda ont été figées par les colons en 1940. A partir des années 1940, les migrations constatées sont liées à des scissions et à la séparation des espaces coutumiers au sein d'un même clan ou d'une même lignée (Dubiez, Vermeulen, & Mboyo, 2010; Dubiez, Vermeulen, Procès, & Balimbaki, 2010; Dubiez, Vermeulen, Procès, & Yamba Yamba, 2010). De plus, la région était sollicitée pour fournir en produits vivriers les cités coloniales telle que Kisantu, Mbanza-Ngungu (Thysville à l'époque) voire Kinshasa (Léopoldville à l'époque), ainsi qu'en jeunes hommes la communauté jésuite pour le travail agricole notamment (Van Reybrouck, 2010).

En termes agricoles, d'après les témoignages recueillis, le chef de lignée délimitait tous les cinq ans (ou tout du moins pour plusieurs années) la partie du terroir qui serait cultivée. Dans cette zone, il donnait annuellement des parcelles à chaque famille en fonction de ses besoins et de ses moyens. Chacun recevait des jachères savanicoles et forestières. La surface cultivable était suffisamment grande et la population suffisamment faible pour que chaque parcelle n'accueille qu'un seul cycle de manioc avant d'être laissée en friche pour une longue période. A ce stade il semble que les droits sur la terre étaient appropriés à l'échelle des grandes familles, et non des ménages.

Concernant l'agriculture, la forêt était cultivée prioritairement, mais la savane l'était également, notamment par les femmes et les hommes âgées dans des phases où la population des jeunes hommes était mobilisée par les colons (puis attirée par l'emploi en ville dans les années postindépendance notamment la décennie 1960) (Kayser et al., 1981). Des zones forestières, appelée *Nkunku*, étaient protégées par des interdits coutumiers dans l'objectif d'assurer aux communautés des PFNL, du bois et des terres arables de bonne qualité (Encadré 12). La collecte de produits forestiers non-ligneux et la chasse étaient ainsi des compléments aux revenus agricoles des ménages.

Période 3 – Les années post-indépendance et la déstructuration du système de *Nkunku* (1960-2000)
Dans les décennies suivant l'indépendance, le système décrit ci-dessus a été évolué, du fait de plusieurs changements importants, d'ordre démographiques, politiques et climatiques.

Après plusieurs décennies de diminution (Kayser et al., 1981), la population rurale a largement augmenté dans la zone d'étude à partir de la décennie 1970, en cumulant plusieurs phénomènes : des retours au villages de citadins suite aux faillites des entreprises qui avaient été nationalisées durant le processus de « zaïrianisation » (Van Reybrouck, 2010) et une augmentation démographique de plusieurs pourcents par an. L'augmentation parallèle de la demande de produits vivriers et de charbon de bois de Kinshasa a fait du territoire de Madimba l'un des principaux du bassin d'approvisionnement de la capitale et a favorisé la pression sur les ressources, qui s'est traduite par une quasi-disparition des espaces forestiers au profit de la savane et des champs cultivés (Gond et al., 2016). Sous cette pression, la gestion traditionnelle des friches par la pratique du *Nkunku* a explosé, que ce soit par vente à des charbonniers par les chefs coutumiers ou par un non-respect des interdits par les ayants-droits (Nsimundele Nkondo et al., 2010).

Le *Salongo*, « se retrousser les manches », la politique du pouvoir mobutiste a également participé à la restructuration du système en place. Cette politique obligeait chaque ménage à cultiver une

surface minimale (100 x 60 m par adulte) (Kayser et al., 1981) afin de participer à l'alimentation des villes, notamment Kinshasa. Des moniteurs agricoles allaient dans les villages vérifier que chacun emblavait bien la surface requise. L'application réelle de cette politique a surement été très inégale selon les villages, et son impact réel difficile à évaluer. Néanmoins, les difficultés d'approvisionnement de Kinshasa dans les années 1970 en manioc suite à plusieurs années de sécheresse ont favorisé les contrôles dans les zones proches des grands axes comme le territoire autour de Kisantu.

Enfin, des sécheresses répétées durant la décennie 1970, ont poussé les agriculteurs à multiplier les parcelles, dans la mesure du possible en forêt, du fait d'échec culturaux en savane (Kayser et al., 1981).

Ces trois phénomènes cumulés ont probablement participé à une évolution paysagère et à une restructuration des relations sociales. C'est durant cette période qu'un phénomène « d'individualisation » des droits sur les parcelles et de diminution de la place du chef de lignée dans le choix des espaces à cultiver est apparu d'après les entretiens conduits. Les familles sont revenues sur les parcelles précédemment cultivées, probablement par soucis de facilité de défriche pour établir des surfaces suffisantes à leurs besoins, qu'il soit pour le ménage ou la fourniture des zones urbaines, mettant fin au zonage du chef de lignée. Si à l'origine c'est un droit à disposer d'une certaine surface d'un certain type de foncier qui se transmettait, ce sont maintenant des droits de possession sur des parcelles identifiées qui se transmettent au sein des familles.

La place des jésuites, et notamment leur exploitation agricole a largement diminué durant cette période, notamment avec le départ de nombreux missionnaire européens. Les systèmes de production autochtones se sont quant à eux réorienté vers les espaces arborées pour la mise en culture, toujours orientée vers la production de manioc pour les ménages ruraux et urbains. La diminution des forêts matures provoque une diminution des sources de revenus issues de la chasse et des PFNL, au profit du charbon de bois, qui prend une place importante dans les ménages.

D'après plusieurs témoignages, c'est durant cette période (la décennie 1990) que deux premiers projets de développement se sont intéressés à la plantation d'Acacia spp. pour la production de bois-énergie (une initiative canadienne et une autre néerlandaise). Il semblerait que seuls des chefs coutumiers y ai participé ou tout du moins en ait gardé souvenir (voir une allée d'arbres dans le village de Kinkosi conduisant à la maison du chef de clan).

<u>Période 4 – Développement progressif de la location et quasi-disparition des derniers espaces forestiers (2000-14)</u>

Le début du XXIème siècle a vu se poursuivre la « fièvre » du *Makala*, l'augmentation de la pression démographique endogène et allogène. En effet, la prise d'importance des cités et le manque d'emplois, a poussé les chefs coutumiers et les notables (les plus grands ayants-droits) à mettre en location une partie importante de leurs réserves foncières, participant ainsi à augmenter la pression sur les terroirs.

Cela a eu plusieurs implications pour le paysage et les systèmes de production :

- Les interdits concernant les *Nkunku* ne sont plus respectés (ni par les ayants-droits, ni par des équipes de charbonniers allogènes venant les piller. Les périodes de transition après le décès d'un chef de lignée sont généralement propices à l'exploitation ou à la vente de ces espaces, notamment durant la période de deuil (dont les coûts sont conséquents pour la famille) et de désignation du successeur au défunt (Nsimundele Nkondo et al., 2010) ;

- Les temps de friche diminuent fortement et apparait la pratique d'enchainer deux cycles de manioc sur une même parcelle. Rares sont les friches dépassant cinq ans, la plupart sont de deux à trois ans après deux cycles de manioc. La demande en bois est tellement forte que même les arbres fruitiers sont émondés ou coupés pour la carbonisation (Péroches, 2014) ;
- Les espaces forestiers sont soumis à de fortes pressions et à un morcellement de plus en plus intense, qui couplé aux feux va provoquer une quasi-disparition des espaces forestiers (Figure 62) (Gond et al., 2016). Les derniers espaces conservés sont les *Mvoka* et les *Mbansa*, qui présentent une valeur spirituelle pouvant les protégés plus longtemps que d'autres espaces.

C'est à cette période que le projet *Makala* est intervenu dans la zone, afin de tenter de favoriser la reformation ou la préservation de *Nkunku* (mise en défens dans le cadre de plans simples de gestion, plantations collectives d'essences locales et plantations d'*Acacia spp.* pour remplacer la ressource issue des reliques forestières). De premières plantations sont apparues dans le paysage, même sur un nombre important à rapidement brûlé, montrant la difficulté de création de massifs arborés sur des parcelles individuelles dispersées dans l'espace, dans ces zones exposées au feu, au contraire des *Nkunku* traditionnels qui se présentaient en blocs collectifs. Néanmoins, suite à « l'explosion » des modèles traditionnels et l'individualisation des droits sur le foncier, l'idée de proposer une organisation collective autour des plans simples de gestion s'est montrée complexe (Péroches et al., 2019).

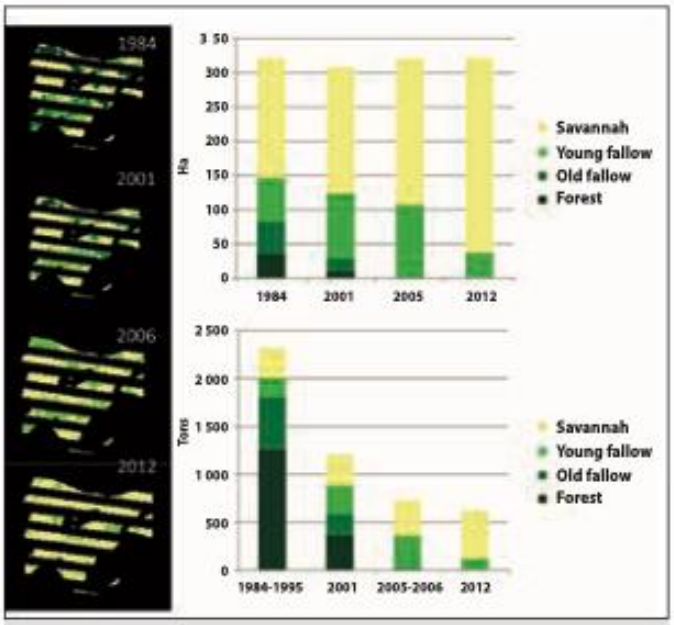


Figure 5.
Vegetation maps of Kinduala (Bas-Congo) from 1984 to 2012 (left), surface area (in hectares) for each vegetation type (top right) and carbon stock (in metric tons) for each vegetation type (bottom right).

Figure 62 : Évolution de la couverture du sol et des stocks de biomasse du terroir de Kinduala (Gond et al., 2016)

Période 5 – L'exploitation d'un milieu presque exclusivement savanicole (Depuis 2014)

Les dernières décennies ont vu la culture dans l'écosystème forestier disparaitre ou presque, au profit d'une culture en savane qui s'étend et devient de plus en plus intensive : passage à deux cycles de manioc consécutifs, réduction du temps des cycles de manioc par changement de variétés, intensification en travail (+25 à 30 % de temps de travail par cycle de manioc entre 2014 et 2024,

principalement par une augmentation du travail du sol et l'ajout d'un troisième sarclage) (Le Bars, 2024; Péroches, 2014), réduction des temps de friche, forte pression locative.

La ressource boisée a largement diminué (Gond et al., 2016), à tel point que la place du Kongo Central a largement diminuée dans l'alimentation de bois-énergie de Kinshasa en 10 ans (de 34 à 22 % des volumes totaux) (Dubiez et al., 2021; Schure et al., 2011). La demande de la ville reste néanmoins toujours aussi importante (Encadré 17).

En parallèle, les plantations agroforestières d'*Acacia spp.* se sont ancrées dans le paysage (arbres dans les villages, arbres isolés, bosquets, haies et plantations), l'espèce ayant été promue par plusieurs projets de développement depuis la fin de la décennie 2000 (Petrucci et al., 2013; Proces et al., 2017). Comme l'a montré l'étude de suivi évaluation et les enquêtes aléatoires, nombreux sont les agriculteurs qui réalisent de petites plantations. De nombreuses brûlent, mais un intérêt pour la ressource arborée semble se présenter, la recherche de bois de feu pour la cuisine au village devenant elle-même difficile.

Deux principales productions issues des territoires agricoles et forestiers du Kongo Central sont demandées par les villes : le manioc (*Manihot esculenta* Crantz) et le charbon de bois (ou *Makala* en lingala). En effet, la RDC est le premier consommateur de manioc au monde avec 450 kg de racine tubéreuse fraiche/personne/an soit environ 150 kg de farine/personne/an à Kinshasa (Herderschee et al., 2012; Kimbala Kyembo et al., 2023) Ainsi, par extrapolation on peut estimer les besoins de la capitale à 6,8 millions de tonnes par an (Herderschee et al., 2012; INS, 2021; Kimbala Kyembo et al., 2023). De plus, la même ville de Kinshasa consomme l'équivalent de 15,4 millions de tonnes d'équivalent bois par an (Dubiez et al., 2021) pour sa population estimée en 2024 (INS, 2021).

Afin de répondre à cette demande, les agriculteurs de la province du Kongo Central produisent de manière quasi-systématique du manioc et tant qu'ils le peuvent du charbon de bois. Ainsi, la province est la deuxième productrice de manioc avec environ 3,4 millions de tonnes produites en 2019 (plus de 8 % de la production nationale), derrière celle du Kwilu (5 millions de tonnes), également fournisseuse d'aliments pour Kinshasa (INS, 2021). Le Kongo Central produit également une part importante du charbon de bois (21,7 %) et du bois de feu (71 %) permettant la cuisine des kinois (Dubiez et al., 2021). Ces productions restent néanmoins insuffisantes pour alimenter la ville de Kinshasa et la population du Kongo Central, estimée en à 6,4 millions d'habitants en 2019 et dépassant probablement les 7 millions en 2024 (INS, 2021).

Encadré 17 : Quelques chiffres sur la demande en produits agricoles et forestiers

5.1.3. Description et comparaison des performances des systèmes de culture en 2024

Au total, ce sont 11 systèmes de culture qui ont été rencontrés. Les systèmes de base sont centrés sur :

- Le manioc associé à des cultures à cycle court (arachide et maïs), dont les variations concernent les temps de friche appliqués. Par la suite on parlera donc de systèmes de culture manioc à rotation courte ou longue. La friche peut être avec des plantations d'*Acacia spp.* (ou non). Un cas de production de manioc sans friche a été identifié et sera présenté ;
- La production maraîchère de saison sèche ;
- De petits vergers sont également fréquemment rencontrés. Ils incluent généralement plusieurs types de fruitiers (avocats, safouts, mangues, agrumes).

Les six systèmes de culture principaux ont été décrits dans le détail et ont permis la modélisation des systèmes de production. On notera en complément que des systèmes de cultures plus rares

seront succinctement décrits mais ne seront pas mobilisés dans la modélisation des systèmes de production.

SC1 – Manioc en association et à friche courte

Le SC1 est le système de culture le plus pratiqué de la zone. Il consiste en l'enchainement de deux à trois cycles de manioc associé à des cultures à cycle court suivis de deux à trois ans de friche de savane. Les cinq associations principalement observées sont (Le Bars, 2024) :

- Manioc + Maïs
- Manioc + Arachide
- Manioc + Patate Douce
- Manioc + Maïs + Arachide
- Manioc + Maïs + Patate Douce

On peut parfois y trouver également des haricots, du niébé, voire des cultures maraîchères chez les agriculteurs ne disposant pas de bas-fonds. Les cultures associées, notamment le maïs, qui est présent en grande majorité en tant que culture associée, connaissent des densités très hétérogènes. Il est difficile de déterminer l'ensemble des règles de décision des agriculteurs concernant les cultures associées qui peuvent être liées à l'accès au foncier, à la météo de l'année, la place du cycle dans la rotation, au temps de travail disponible ou à l'accès aux semences. Ainsi ce système est pratiqué sur l'ensemble des sols existants, même si le type de sol peu orienter, le type de cultures associées choisies (Peroches, 2014 ; Dubiez et al., 2014 ; Le Bars, 2024), par exemple :

- Le maïs s'adapte à tous les sols mais est prioritairement semé en grande saison des pluies pour limiter les pertes lors de la saison sèche ;
- La patate douce est privilégiée en petite saison des pluies et est exclue des sols de type *kiniengi*
- L'arachide est préférée en fin de rotation et sur les sols de type *kibuma* et *kiniengi*

Ce système de culture peut être mis en place en grande ou en petite saison des pluies. Le plus souvent, les agriculteurs cherchent à avoir au moins une parcelle de chaque saison la même année afin de pouvoir répondre à leurs besoins en manioc en ayant toujours une parcelle à maturité. La rotation la plus courante est de faire le premier cycle de manioc en grande saison et le second en petite saison des pluies. Cependant, toutes les configurations peuvent être observées (Tableau 49). Si en 2014 il avait été constaté qu'un cycle de manioc durait généralement entre un et deux ans et que les tubercules étaient récoltés progressivement durant environ six mois, une évolution des pratiques a été constatée en 2023-24. En effet, depuis 3 à 5 ans, des variétés de manioc à cycle plus court (notamment la variété *Bili*) se sont largement diffusées dans la zone. Avec ces variétés, le manioc peut être récolté dès 8 mois de culture. Les récoltes ont lieu entre 10 et 17 mois. Ainsi, le cycle s'en retrouve réduit de minimum 25 % (Le Bars, 2024; Péroches, 2014).

SC2 – Manioc en association et à friche longue

Ce système est très semblable au précédent. Les mêmes choix sont faits au sujet des cultures associées et du nombre de cycles. De plus, l'itinéraire technique mis en place est le même. Toutefois la durée de rotation est différente. On observe des friches plus longues, entre 4 et 6 ans. Elles peuvent être composées uniquement d'herbacées savanicoles ou inclure quelques arbres éparpillés (des fruitiers et plus rarement des essences locales). Les durées de rotation peuvent varier entre 6 et 9 ans (Tableau 50). La différence de temps de friche entre les SC1 et SC2 semble plutôt provenir de l'indisponibilité de la main d'œuvre (notamment de la capacité de rémunérer de la main d'œuvre temporaire) que d'un choix délibérer pour disposer d'une stratégie de gestion de la fertilité du sol (Le Bars, 2024).

Tableau 49 : Itinéraire technique du SC1 - Manioc en association rotation courte – Exemple en grande saison des pluies

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																													
	Juin	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	F	M	A	M	
Défriche de la parcelle		50	*Défriche de la végétation (principalement herbacée)*																											
Brûlis			1	*Mise à feu de la parcelle*																										
Pré-billonnage			48		*Formation grossière des billons dans la parcelle*																									
Billonnage			80		*Montage des billons*																									
Semis des cultures associées					4	*Semis des cultures associées (Maïs et/ou arachide principalement)*																								
Bouturage du manioc					4	*Implantation du manioc en poquets*																								
1er Sarclage							35	*Sarclage environ 3 à 6 semaines après les semis*																						
2nd Sarclage et récolte des cultures associées								51	*Le maïs peut être conservé sec sur pied jusqu'à 6 mois après semis*																					
3ème Sarclage																35														
Récolte du Manioc																	25					*Petit à petit selon les besoins*								
Renversement des billons si enchainement d'un autre cycle																						35								
Ou Friche																						**Friche (1 à 3 ans)**								

Tableau 50 : Itinéraire technique du SC2 - Manioc en association rotation longue – Exemple en grande saison des pluies

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																													
	Juin	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	F	M	A	M	
Défriche de la parcelle		60	*Défriche de la végétation (principalement herbacée)*																											
Brûlis			1	*Mise à feu de la parcelle*																										
Pré-billonnage			40		*Formation grossière des billons dans la parcelle*																									
Billonnage			75		*Montage des billons*																									
Semis des cultures associées					8	*Semis des cultures associées (Maïs et/ou arachide principalement)*																								
Bouturage du manioc					12	*Implantation du manioc en poquets*																								
1er Sarclage							25	*Sarclage environ 3 à 6 semaines après les semis*																						
2nd Sarclage et récolte des cultures associées								45	*Le maïs peut être conservé sec sur pied jusqu'à 6 mois après semis*																					
3ème Sarclage (Pas systématique)																25														
Récolte du Manioc																	25					*Petit à petit selon les besoins*								
Renversement des billons si enchainement d'un autre cycle																						35								
Ou Friche																						Friche (4 à 6 ans)								

SC3 – Manioc en association et à friche à *Acacia spp.*

Le manioc peut également être cultivé en systèmes agroforestiers, avec l'introduction de l'*Acacias spp.* dans le cycle. Le manioc, comme pour les SC1 et SC2 est associé à une ou plusieurs autres cultures auxquelles s'ajoutent les *Acacia spp.*. Il semblerait que lors du premier cycle, les *Acacia spp.* sont parfois seuls et la/les cultures associées introduits seulement lors du second cycle de manioc. Les arbres peuvent également être introduit après la récolte des cultures à cycle court pour limiter la compétition.

L'introduction des *Acacia spp.* peut provoquer la diminution du nombre de cycles de manioc, les arbres pouvant gêner les cultures associées et/ou le travail au champ. La réalisation de pares-feux pour protéger les arbres des feux de brousses en saison sèches semble rare voire inexistante, de par la surcharge de travail engendrée.

Une fois les cultures récoltées, la friche enrichie en *Acacias spp.* est conservée durant au moins 3 ans (généralement 3 à 4 ans) avant d'être coupée pour la carbonisation ou la production de bois de feu. A la suite de quoi, la parcelle peut être brûlée pour lever la dormance des graines et entamer le prochain cycle cultural. Dans cette situation, si les densités d'*Acacia spp.*, sont importantes, des perches peuvent être tirées des éclaircies à un ou deux ans.

Dans de nombreux cas, la régénération est mauvaise, dans ce cas des arbres peuvent être réintroduit à partir de plans issus de pépinière ou bien souvent de sauvageons, largement disponibles sur le territoire. La mobilisation de sauvageons est d'ailleurs la technique de plantation (nouvelles ou renouvelées) la plus courante dans la zone (Luyeye Liongo, 2024)

Le temps de travail nécessaire à la production/collecte de plants et leur introduction en terre est de 42 Hj/ha (Le Bars, 2024), et s'ajoute au travail habituellement demandé durant la période d'introduction des cultures. Le manque d'accès à la main d'œuvre dans ces périodes de tension est donc un potentiel frein à l'ajout d'*Acacia spp.*. La production de charbon a été estimée à 55 Hj/tonne de charbon produite (Dubiez et al., 2021). Le recours à la main d'œuvre temporaire est majoritaire au vu du travail demandé pour la transformation. Le bois peut également être vendu sur pied dans les villages les plus proches de Kisantu ou des briqueteries et des boulangeries cherchent du bois pour leur activité.

SC4 – Manioc sans friche

La pression foncière est très importante en périphérie de Kisantu, et un grand nombre de locataires et d'ayants-droits disposant d'un accès limité à la terre se retrouvent limités en termes de rotation possible. Ainsi, il a été constaté par Le Bars (2024) l'existence de quelques parcelles cultivées en manioc en continue, ce qui n'était pas le cas en 2014 (Péroches, 2014).

Ce système reste rare et une seule parcelle a pu être étudiée. Le cinquième cycle consécutif a été quantifié (Tableau 51). On remarque que le nombre de jours consacré à cette parcelle pour un cycle est très élevé en comparaison avec les autres SC basés sur le manioc. Cela peut s'expliquer cela par l'entretien nécessaire, notamment de sarclage, afin de lutter contre les adventices, sans friche[45]. La question du maintien de la fertilité à long terme se pose, sans que l'on ne dispose du recul nécessaire pour y apporter une réponse.

45 La superficie cultivée est très faible (0,06 ha) dans cet exemple, ce qui a pu favoriser les sur ou sous-estimations lors du passage des données à l'hectare. Néanmoins, les principales différences avec les autres SC étant au niveau du travail du sol et du sarclage, on peut émettre l'hypothèse de données collectées cohérentes

Tableau 51 : Itinéraire technique du SC4 - Manioc sans friche

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																										
	Août	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Défriche de la parcelle		25	*Défriche de la végétation (principalement herbacée, seulement la première année)*																									
Brûlis		1	*Mise à feu de la parcelle*																									
Pré-billonnage		64		*Formation grossière des billons dans la parcelle*																								
Billonnage		96		*Montage des billons*																								
Semis des cultures associées			40	*Semis des cultures associées (Maïs et/ou arachide principalement)*																								
Bouturage du manioc			20	*Implantation du manioc en poquets*																								
1er Sarclage							80	*Sarclage environ 3 à 6 semaines après les semis*																				
2nd Sarclage et récolte des cultures associées									110		*Le maïs peut être conservé sec sur pied jusqu'à 6 mois après semis*																	
3ème Sarclage															80													
Récolte du Manioc																		35				*Petit à petit selon les besoins*						

Tableau 52 : itinéraire technique du SC5 – maraîchage de saison sèche

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Défriche						140	*Défriche de la parcelle et abattage d'arbres éventuels*					
Pépinière						30	*Mise en pépinière et entretien des plants à repiquer*					
Brûlis						1	*Mise à feu de la parcelle*					
Pré-labour						70						
Réalisation P.-Bandes						40	*Réalisation de Plates-bandes*					
Repiquage						60		*Repiquage des cultures (Légumes feuilles, Aubergines, Solo, Piment, maïs, Tomates, ...)*				
Réc. légumes Feuilles							5	*Récolte des légumes feuilles (Amarantes, "Pointes Noires", Epinards)*				
Arrosage							180	*Environ deux fois par semaine*				
Sarclages							210	*Environ deux fois par semaine*				
Récoltes									100		*Récoltes une fois par semaine pendant deux mois*	

Tableau 53 : Itinéraire technique du SC6 – Vergers

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)												
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	
Entretien											20		*Dégagements des pieds*
Récoltes	2	2	2				2				2		

SC5 – Maraîchage de saison sèche

Les jardins maraichers sont cultivés exclusivement dans les bas-fonds durant la saison sèche, entre mai et octobre (Tableau 52). La mise en œuvre de ce système de culture dépend de la capacité des producteurs à disposer d'une parcelle adéquate et de la main d'œuvre nécessaire.

Les parcelles sont cultivées tous les ans et ont des surfaces de quelques ares maximum (entre 10 à 30 le plus souvent, entre 9 et 50 ares d'après Le Bars (2024)). Dans le cas de grandes parcelles, une rotation sur deux ou trois ans peut exister.
Les principales cultures qu'on y trouve sont les choux, tomates, légumes feuilles (amarantes, épinards, « pointes noires »), aubergines amères (« solo »), gombos, piments, courgettes.

Le travail est majoritairement manuel. Dans de rares cas, il y a un apport de matière organique, ou encore l'utilisation d'engrais chimiques, de fongicides et insecticides, notamment pour la production de la variété de tomates dites « pommées », introduite autour de 2020-21.

SC6 – Vergers

Les arbres fruitiers sont présents dans le paysage, sous différentes formes : des vergers (dans la savane ou dans les bas-fonds) ou bien des fruitiers éparpillés dans des parcelles de manioc, ou encore regroupés autour des maisons.

Les arbres sont généralement plantés grâce à des pépinières réalisées par les paysans, qui gardent des semences de fruits qu'ils ont apprécié. Concernant les vergers, les arbres sont généralement plantés entre des cultures (avec des écartements moyens d'environ 10 x 10 m), pour en assurer l'entretien les premières années. Ils comment à produire au bout de 6 ans environ. La gestion de ces arbres est très variable. Dans cette modélisation, on considèrera une durée de vie de 30 ans des arbres.

Les vergers mélangent généralement plusieurs types d'arbres (safouts, mangues, avocats, agrumes, ramboutan, mangoustan). Ce système demande assez peu de main d'œuvre temporaire, hormis l'entretien annuel des arbres. La récolte est principalement réalisée par le chef de famille et les enfants (Tableau 53).

Autres systèmes de cultures

Plusieurs systèmes de cultures ont été rencontrés dans de rares cas. Ils sont décrits succinctement dans le Tableau 54 ci-dessous.

Tableau 54 : Description des systèmes de cultures marginaux

Systèmes de culture	Localisation	Description
Palmier à huile	Dans les champs et ponctuellement en plantations	On rencontre de vieux palmiers dans les champs. Un ou deux agriculteurs ont également testé une plantation. Cela reste assez rare. Les palmiers sont utilisés pour produire de l'huile et du vin. On trouve quelques presses artisanales dans les villages.
Jardins de case	Dans les villages	Chaque ménage a généralement un petit espace. On y trouve des fruitiers, des papayers, quelques bananiers (plantain ou dessert), du taro, parfois du piment, ou du tabac.
Canne à sucre	Proche de l'eau	On rencontre parfois de petites surfaces de canne à sucre, notamment proche des rivières. Celle-ci est principalement transformée en vin de canne.
Riz	Bas-fonds aménagé	Une association agricole à Nenga produit du riz irrigué en saison sèche dans un bas-fond aménagé. Cela reste un cas exceptionnel.

Comparaison des performances des systèmes de cultures

En comparant les quatre systèmes de cultures pratiqués basés sur la culture du manioc, on constate que plus les temps de friche sont courts, plus la productivité de la terre est maximisée (Figure 63). Il semblerait donc que des temps de friche plus courts aient un impact modéré sur le rendement. Cela reste néanmoins une tendance globale, une grande variabilité existant dans la productivité de manioc, pour l'ensemble des systèmes (Le Bars, 2024). Néanmoins, la valorisation du travail est moindre pour ces systèmes aux friches plus courtes (notamment le cas où la friche est absente), ce qui est lié à une augmentation du temps de travail (travail du sol et sarclage) quand la durée de friche diminue (Figure 64).

On note que l'apport issu de la production de produits ligneux du système intégrant l'*Acacia spp.* ne compense pas le temps de friche complémentaire. La valorisation du travail est même globalement plus faible, ce qui s'explique par la grande quantité de travail demandée par la carbonisation.

Les systèmes de maraîchage de saison sèche valorisent bien la terre mais peu le travail. Ils sont pratiqués sur de petites surfaces et le temps de travail demandé est important et nécessite une forte astreinte.

Les systèmes fruitiers présentent des résultats économiques globalement moins intéressant au regard de la production de manioc. Leur gestion très extensive et la plantation de semences disponibles sur le territoire n'assure pas forcément des productivités conséquentes. De plus, les pertes post-récoltes sont généralement importantes.

5.1.1. Différenciation, typologie et description des différents systèmes de production identifiés en 2024

La différenciation et la typologie des systèmes de production est présentée dans le texte (Tableau 19). Le Tableau 55 ci-après, présentera les revenus des différents SP. A noter que d'après les enquêtes aléatoires menées pour le suivi-évaluation de projet, les ayants-droits représentent 63,2 % de la population agricole des villages, les allochtones locataires 30,4 % et les allochtones propriétaires 6,4 %. Néanmoins, du fait que les allochtones ne vivent pas toujours au village, il est probable que leur nombre ait été sous-évalué.

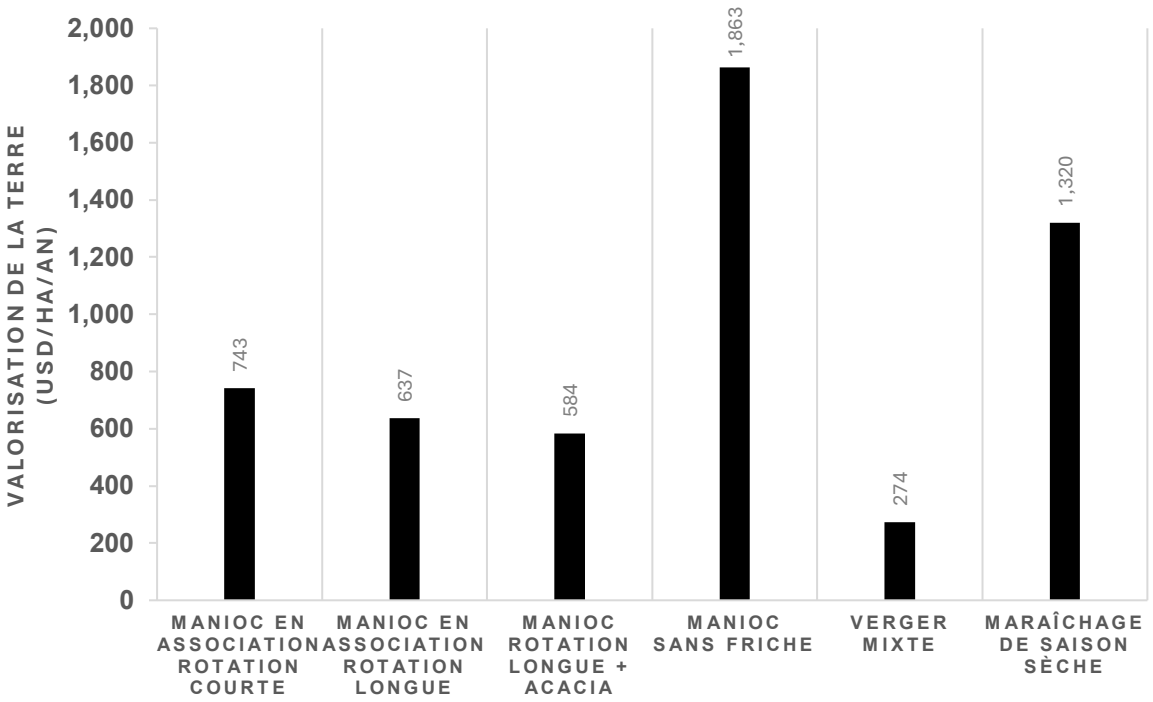


Figure 63 : Valorisation de la terre des différents systèmes de culture à Kisantu (en USD/ha/an)

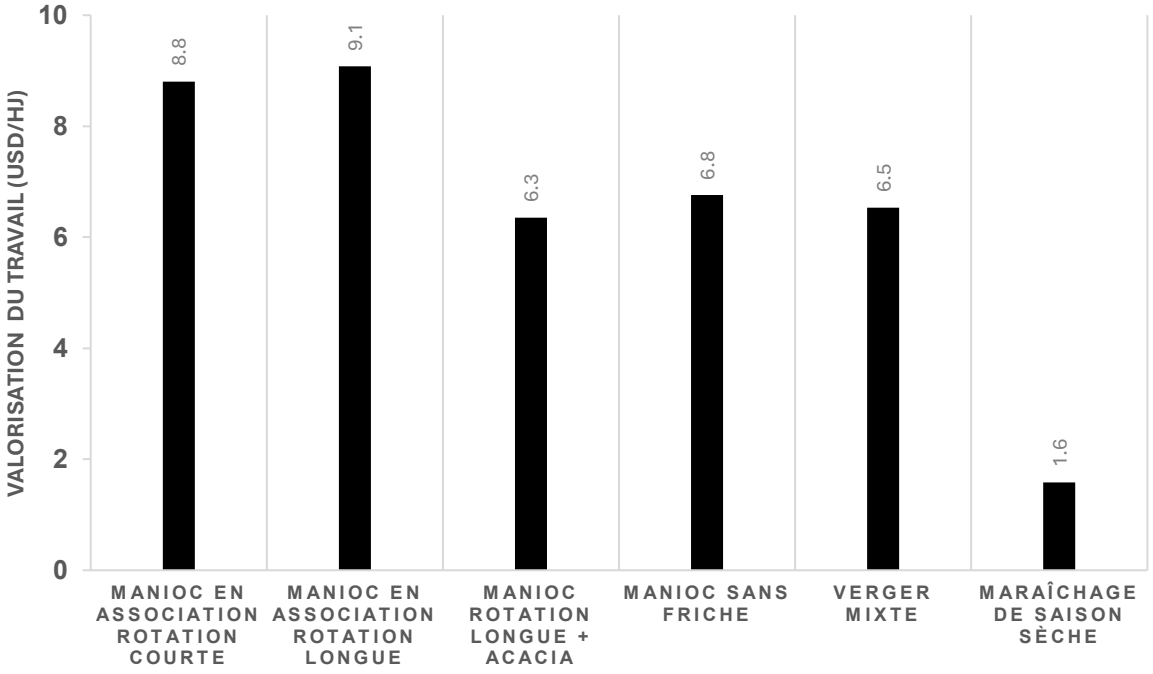


Figure 64 : Valorisation de la journée de travail des différents systèmes de culture à Kisantu (en USD/Hj)

5.2. Résultats issus du croisement des démarches

Le Tableau 56 ci-après donne des informations sur les systèmes de production touchés par les projets du WWF et l'évolution de leurs plantations.

Tableau 55 : Construction du revenu agricole des trois principaux archétypes de systèmes de production rencontrés en périphérie de Kisantu

	SP1 – Grands ayants-droits	SP2 – Petits ayants-droits	SP3 – Allochtones « locataires »
Nombre d'actifs familiaux	2	2	2
Surface Agricole Utile (incluant les friches – en ha)	10	2,5	0,4
Valeur Ajoutée Brute des SC (en USD)			
Manioc Rotation courte	0,75 ha/an 1 671	0,40 ha/an 446	
Manioc Rotation longue	1 ha/an 3 819		
Manioc rotation longue + acacias	1 ha pour 7 ans 584		
Maraîchage de saison sèche	0,2 ha/an 264		
Verger mixte	0,5 ha 137	0,25 ha 69	
Coûts/Revenus fonciers	375	0	- 60
Coûts de MOT	- 428	0	0
Amortissement matériel (USD/an)	- 20	- 20	- 20
Revenu Agricole (USD/actif familial/an)	**2 365**	**860**	**183**

Tableau 56 : Évolution des plantations en fonction des types de SP en périphérie de Kisantu

	Nombre	SAU Moyenne (en ha)		Nombre moyen de plantations réalisées		Superficie plantée moyenne (en ha)		Proportion de la SAU plantée (en %)	Superficie exploitée moyenne (en ha)		Part de plantations exploitée (en %)	Superficie restante moyenne (en ha)		Part de plantations restante (en %)	Part de plantations d'origine (en %)	Part de régénération (en %)	Part de plantations réalisées hors projets (en %)
		Valeur	Ecart-type	Valeur	Ecart-type	Valeur	Ecart-type		Valeur	Ecart-type		Valeur	Ecart-type				
Grands AD	40	9,6	11,1	2,0	1,0	2,7	3,4	28,3	1,8	2,6	65,1	1,5	2,3	55,1	1,1	72,0	27,1
Petits AD	25	2,7	1,3	1,8	0,9	0,8	0,6	29,8	0,5	0,7	66,1	0,3	0,3	34,3	24,4	33,4	42,2
Locataires	4	0,6	0,3	1,0	0,0	0,5	0,2	81,6	0,3	0,3	68,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Concessionnaires	3	7,9	7,4	2,7	1,2	4,0	3,7	50,9	3,1	4,3	76,3	1,3	1,8	31,1	0,0	31,0	69,0
Associations	2	4,6	6,5	2,0	0,0	7,9	2,7	170,3	4,5	2,1	57,1	0,6	0,9	7,9	100,0	0,0	0,0

6. Annexe 6 : Compléments de résultats à l'étude de cas de Mindourou

6.1. Zone d'étude

6.1.1. Délimitation de la zone d'étude

Le projet PROFEAAC ciblait la commune de Mindourou dans son ensemble, soit 422 500 ha. Néanmoins, les habitants de Mindourou vivent presque exclusivement le long de la piste forestière reliant Abong-Mbang à Lomié car la majorité de la superficie de la commune est classée dans le domaine forestier permanent de l'État soit sous forme de concessions forestières, soit de forêt communale toutes deux dédiées à la production de bois d'œuvre d'après un plan d'aménagement durable (Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021) ou d'aire protégée au Sud (Réserve du Dja).

La part de territoire dédiée aux populations locales situées dans le domaine forestier non permanent ne représente ainsi que 12 242 ha, dans une bande située autour de la piste reliant Abong Mbang à Lomié. Parmi ces 12 242 ha, une part a été confiée aux populations locales sous forme de forêts communautaires. S'il y existe de l'exploitation forestière par des prestataires extérieurs, la majorité des activités y sont néanmoins agricoles. Le projet PROFEAAC est donc plus concrètement intervenu du village de Nkouak au Nord de la commune à celui d'Ampel plus au sud de la commune, le long de la piste, dans les zones occupées par les populations locales, entre les concessions forestières. Dans le cadre de la présente étude, l'ensemble de cette zone a été étudiée. Elle représente la zone avec la plus grande occupation humaine et la dégradation la plus importante de la commune (Figure 69).

6.1.2. Éléments de contexte biophysique

La commune est située au Sud des hautes terres de la dorsale camerounaise, entre 600 et 750 m d'altitude environ, les pentes y étant faibles (Nkolong, 2004; ORSTOM, 1960). Les cours d'eau traversant la commune sont nombreux. La plupart sont des affluents de la rivière Dja, un affluent de la Sangha qui se jette ensuite dans le fleuve Congo. Les sols sont rouges et ferralitiques d'origine métamorphique. Ils sont majoritairement argilo-sableux avec une très faible part de limons, de matière organique et d'humus. Ils présentent un pH entre 5 et 6. Leur fertilité est qualifiée de faible et principalement favorable aux cultures de café et de cacao par les pédologues (Segalen, 1958). Le climat est de type Aw dans la classification de Köppen (température moyenne supérieure à 18 °C pour tous les mois de l'année et une saison sèche bien distincte connaissant des précipitations inférieures à 60 mm/mois) (Figure 65). En découle deux saisons de culture, la « grande saison » (mars à mai) et la « petite saison » (septembre à novembre). La grande saison sèche est de décembre à février. La pluviométrie annuelle totale est de l'ordre de 1 550 mm/an. La présence de pluies conséquentes durant 8 mois de l'année donne la possibilité aux agriculteurs de mener deux cycles culturaux par an (Figure 65).

6.1.3. Évolution du couvert forestier de 2000 à 2020

La lecture des trois cartes montrant l'état de la couverture du sol à trois périodes différentes, les années 2000, 2010 et 2020, permet de visualiser que la zone d'étude est une zone de forêt dense, de faible niveau de dégradation (Figure 67 ; Figure 68 ; Figure 69). A l'est de la commune, on observe les traces de l'exploitation forestière (notamment le tracé des pistes) et autour de la piste principale une dégradation qui augmente, de même qu'une densification du bâti. Cette dégradation reste néanmoins relativement faible. En effet, si à l'échelle du Grand Sud du Cameroun (sa zone forestière), le taux de déforestation est passé de 0,3 % des surfaces en 1990 à 3 % en 2020, celui de Mindourou n'est que d'environ 1 % (Vautrin, 2024). Il est cependant en nette augmentation depuis

le début des années 2010 (Figure 66) et concentré dans une partie limitée de la commune, celle qui constitue notre zone d'étude (Figure 67 ; Figure 68 ; Figure 69).

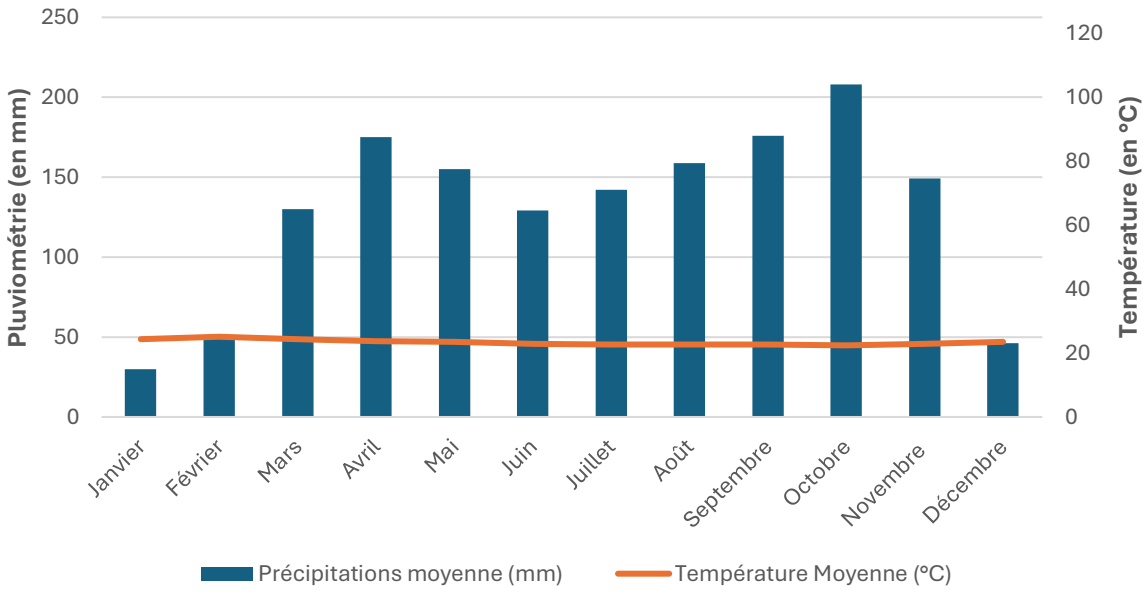


Figure 65 : Diagramme ombrothermique de Mindourou (Climate-data, 2025)

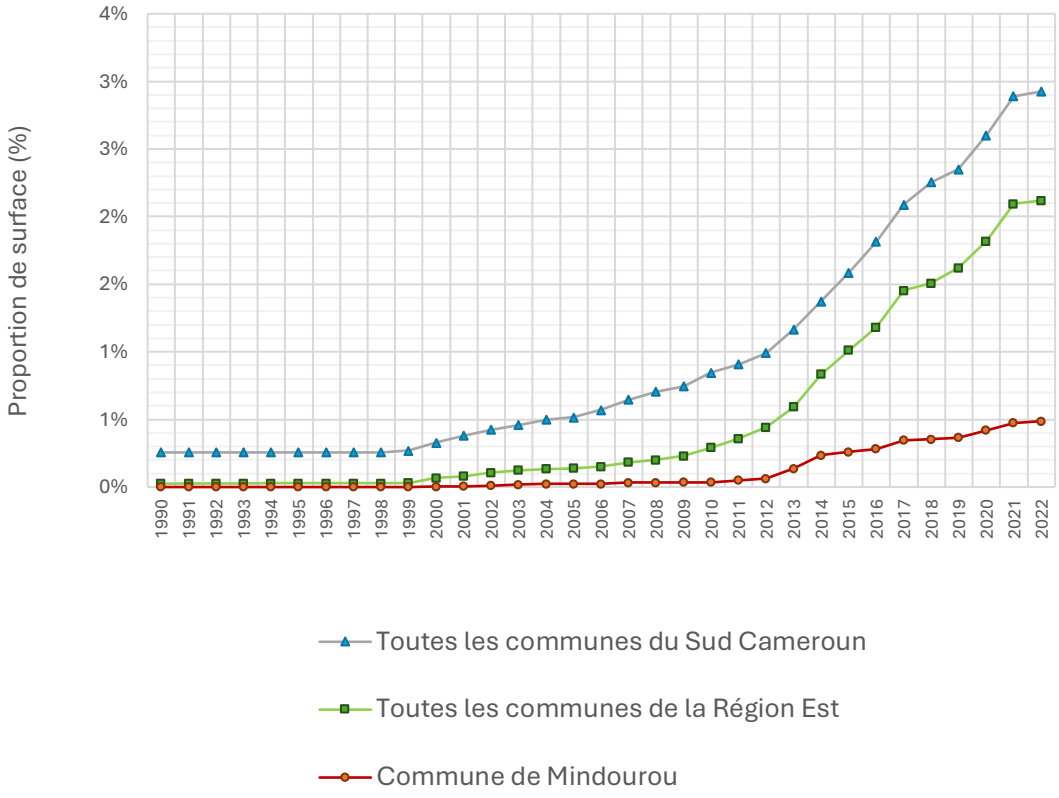


Figure 66 : Évolution du taux de déforestation de la zone forestière du Cameroun, de la région Est et de la commune de Mindourou (Vautrin, 2024)

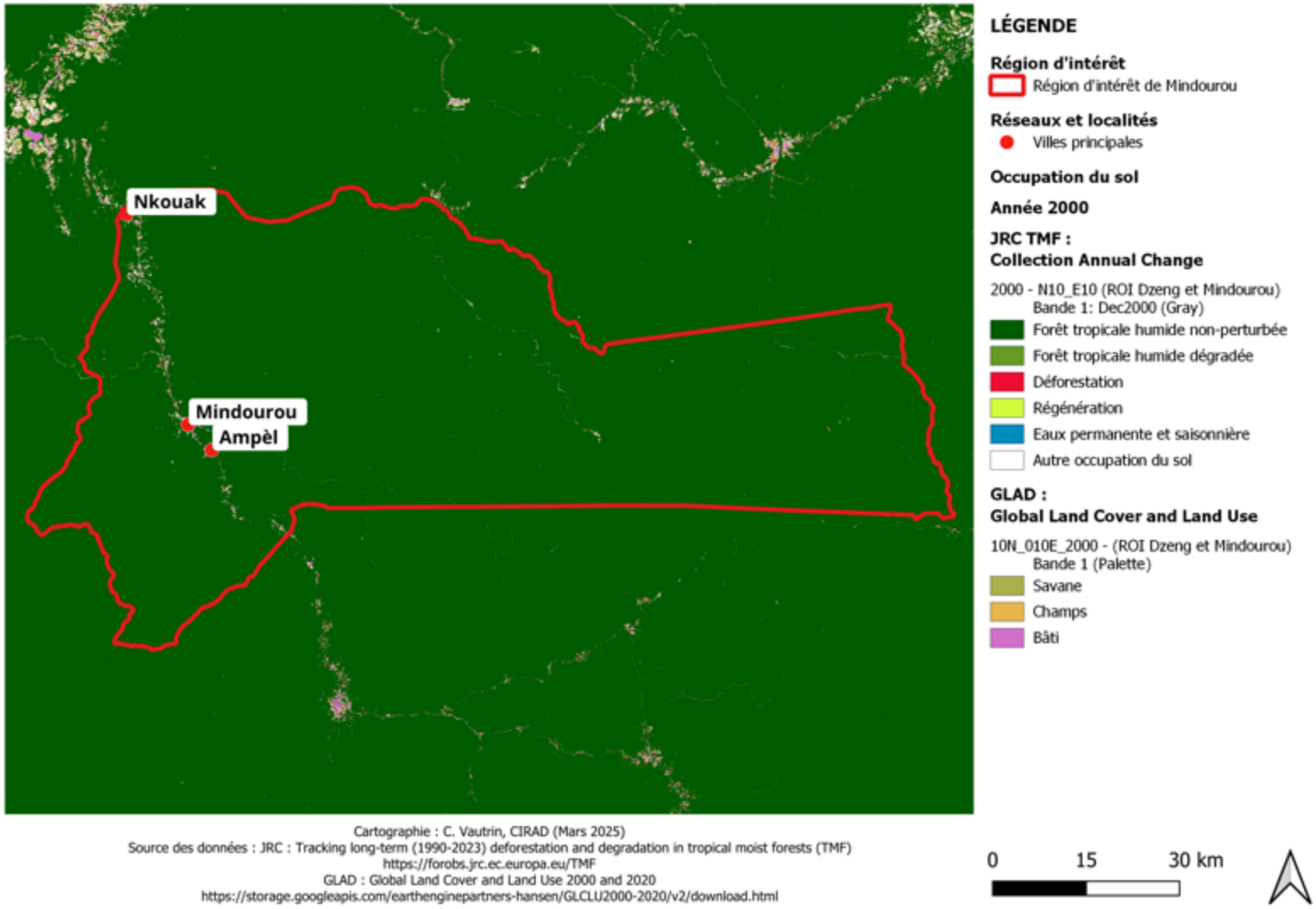


Figure 67 : Occupation du sol dans la commune de Mindourou en 2000

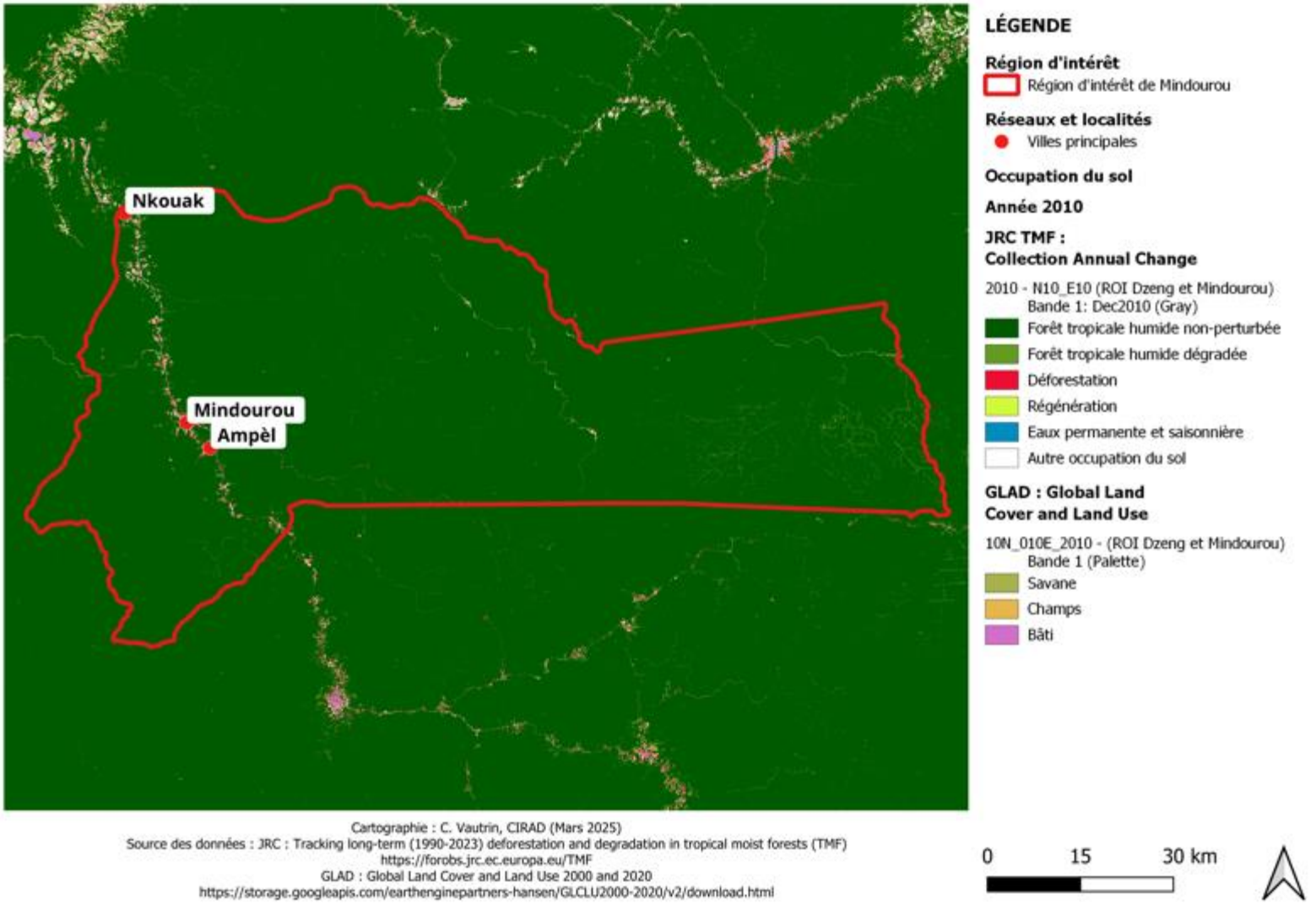


Figure 68 : Occupation du sol dans la commune de Mindourou en 2010

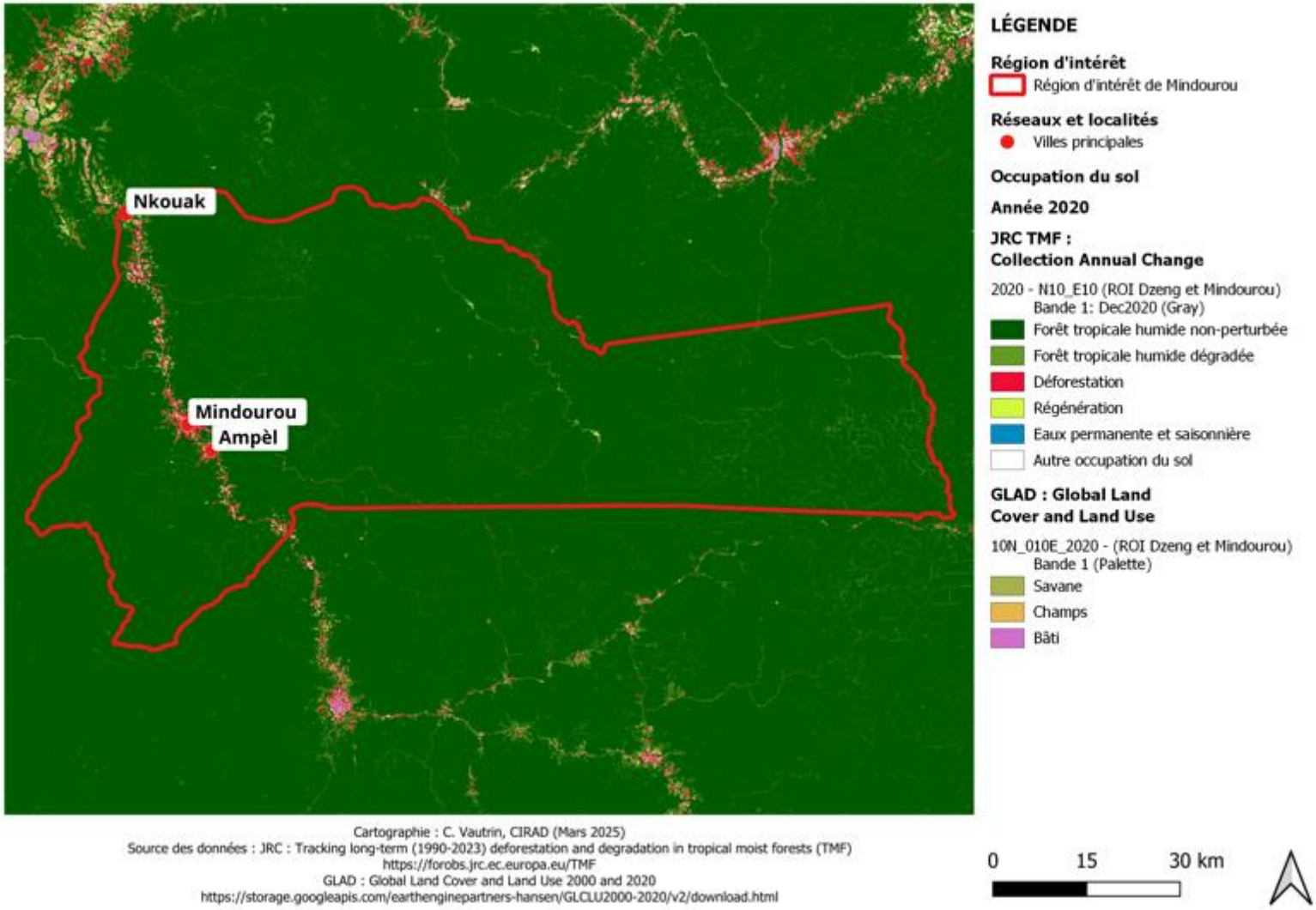


Figure 69 : Occupation du sol dans la commune de Mindourou en 2020

6.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique »

L'ensemble de ces résultats sont présentés dans le texte principal de la thèse (Cf. Chapitre 3 - 2).

6.3. Résultats du diagnostic de système agraire

6.3.1. Organisation de l'espace

L'ensemble de ces résultats sont présentés dans le texte principal de la thèse (Cf. Chapitre 3 - 2).

6.3.2. Dynamiques passées et récentes de l'agriculture

Période 1 – Période précoloniale (avant 1895)

Une large étude archéologique sur les poteries et les charbons dans le bassin de la Sangha, notamment à Mindourou, conclut à ce que la période de peuplement la plus importante de Mindourou et de sa région se soit située entre 1300 et 1850. Les populations s'installaient et se déplaçaient en forêt, notamment en venant du nord dans le but de fuir les razzias des populations fulbe (Morin-Rivat, 2017).

A la fin du XIXème siècle, les communautés rurales étaient « disséminées » dans l'espace forestier camerounais et se déplaçaient vers les pistes dans le but de rejoindre d'autres communautés de leur groupe ethnique et/ou de bénéficier de nouvelles zones de culture ou de récolte. Dans ce qui est aujourd'hui la région de l'Est, se trouvaient des populations bantoues, dont les activités étaient basées sur l'agriculture (abattis-brûlis principalement), la chasse et la cueillette (Boulaud, 2014) et des populations bakas. Les bakas étant un peuple semi-nomade de chasseurs-cueilleurs arrivés bien avant l'installation des bantous en forêt dense (Joiris et al., 1997).

Période 2 – Première période coloniale (1895-1939)

Les premiers contacts avec les colons allemands dans la région semblent avoir eu lieu à partir de 1895. Ceux-ci commencèrent à favoriser le déplacement des villages près des pistes principales, dans un but de contrôle, de prélèvement de l'impôt colonial et de mobilisation de main d'œuvre (Boulaud, 2014; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021; Morin-Rivat, 2017). La majorité des villages bantous tels qu'actuellement localisés se sont créés entre 1916 et les années 1950 (Boulaud, 2014; Gillet, 2016; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). La localité de Mindourou a semble-t-il été créée en 1918, par des populations ndjem (Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). Le droit coutumier s'appliquait alors sur de nouveaux territoires, qui se retrouvaient figés, au contraire de d'autres époques où les villages « essaimaient » ou se déplaçait en cas d'atteinte des limites de la ressource forestière à proximité des habitations.

Le département du Haut-Nyong dans lequel se situe Mindourou est dédié par les colons allemands à la production de latex. L'âge d'or du caoutchouc pour les colons (de la fin du XIXème siècle à la fin de la première guerre mondiale) sera directement lié à la forte dissémination de la maladie du sommeil transmise par la mouche tsé-tsé. En effet, la récolte du latex en forêt, les caravanes de porteurs, les violences de guerre et le transport fluvial participèrent à la création d'un environnement idéal pour l'apparition et la transmission de l'épidémie. Le fleuve Nyong transportait les maladies aussi sûrement que le caoutchouc (Lachenal, 2009). A noter que la région, si elle a pu être plus peuplée au XIXème siècle présentait en 1930 une densité de population inférieure à 5 habitants/km^2 (Hédin, 1930).

La collecte du latex est abandonnée par les Français, le prix du caoutchouc étant en forte baisse après la première guerre mondiale. Dans les années 1920, la nouvelle politique coloniale de mise en valeur du Haut-Nyong visait à l'installation de grandes plantations de café et cacao. Néanmoins, en moins de dix ans, du fait de la pénurie de travailleurs dans la zone, ces plantations sont perçues comme une menace à la stabilité de la région (l'administration elle-même peinant à recruter des manœuvres et des porteurs) et sont délaissées (Lachenal, 2009).

Période 3 – L'utopie médicale du Haut-Nyong (1939-48)

En 1939 et jusqu'en 1948, l'administration intégrale du département du Haut-Nyong dont fait partie Mindourou est confiée à des médecins coloniaux afin d'y conduire une expérimentation politique, la mise en place d'une « utopie médicale ». Le docteur Jean-Joseph David, est nommé chef de région avec la mission suivante assignée par le gouverneur général du Cameroun, Richard Brunot : « *J'ai voulu, en donnant à ces médecins la direction de cette région, marquer ma volonté d'accorder en toute chose la primauté absolue à tout ce qui est humain. Avant de mettre en valeur la terre, il faut produire les hommes, et pour cela quelle meilleure méthode que d'en confier la tâche à des techniciens de la santé ? Leur politique sera essentiellement axée sur l'épanouissement des corps et le développement des familles. Ils feront en un mot de l'administration médicale. Prévoir, élever, nourrir, guérir, ainsi se définit leur rôle* »[46] (Lachenal, 2009).

Ainsi, dès 1940, un programme de mesures administratives et sanitaires est mis en place, incluant plusieurs mesures agricoles (Lachenal, 2009) :

- Le développement de la culture cacaoyère sur base de 500 pieds par homme imposable (plus de 5 millions de cacaoyers auraient été plantés fin 1943) et du café, également en plantations familiales ;
- L'amélioration du régime alimentaire par la culture du soja dont les semences sont largement distribuées ;
- La distribution de plusieurs centaines de brebis et la mise en place d'un programme d'amélioration génétique.

Ces programmes à peine mis en place vont rapidement se heurter aux contraintes de l'économie de guerre. La pénurie de caoutchouc faisant exploser les prix (de 1 F/kg en 1939 à 12 F/kg en 1944). L'administration coloniale organise à nouveau la collecte du latex pour le paiement de l'impôt colonial. Les projets d'élevage et de culture du soja semblent rapidement disparaitre, et à l'inverse, une nouvelle épidémie de maladie du sommeil apparaît (les lianes à latex poussent surtout le long des cours d'eau et dans les marécages, où se trouvent les gîtes à mouches tsé-tsé ; la quête permanente de nouveaux sites de récolte, occasionnant de longs déplacements, impose la traversée de zones infestées ; et la convergence lors des collectes d'impôts ou des grandes ventes au marché facilite les transmissions). Si la récolte de caoutchouc est plus que multipliée par 10 entre 1940 et 1944, l'incidence de la maladie du sommeil explose, dépassant même les seuils atteints auparavant, signant l'échec de l'administration médicale (Lachenal, 2009).

Cette époque aura néanmoins été à l'origine de l'intégration des cultures de rente (cacao et café), en complément des travaux imposés par la colonisation, dans les systèmes de production. L'installation et le suivi des plantations étaient assurées sous le contrôle des autorités coloniales et les produits achetés par des commerçants grecs (Boulaud, 2014). Les cultures alimentaires ne sont pas vendues et destinées aux ménages. Les populations bantous et bakas se croisaient lors des activités de collecte forestière et de chasse durant cette période.

46 *Journal Officiel du Cameroun*, 483, 1er février 1940, p. 118.

Période 4 – Expansion puis abandon des cultures de rente et construction d'une nouvelle relation bantous-bakas (1948-90)

Après la seconde guerre mondiale, l'encadrement des agriculteurs s'est renforcé (recherche agronomique, distribution de matériel végétal, démonstration de techniques) jusqu'à la création de la Société pour le Développement du Cacao (SODECAO) en 1974. En effet, à l'indépendance, l'État camerounais a maintenu les incitations aux cultures, pérennes, sources d'entrée de devise par l'export. Les prix de vente sont alors fixes, les intrants, le matériel et les plants sont fournis gratuitement. De plus des conseillers techniques encadrent les productions et guident les agriculteurs. La culture du café est également encadrée (Boulaud, 2014). Cependant, de la même manière que cela est décrit région Centre, les productions de pérennes vont chuter à la fin des années 1980 (excédent structurel de l'offre, plans d'ajustement structurels, fin des appuis aux producteurs) (Jagoret, 2011; Losch et al., 1991; Sonwa & Ngouhouo-Poufoun, 2024).

En parallèle, les relations entre populations bantous et bakas vont évoluer. Jusqu'à la fin des années 1940, les populations bakas avaient une économie majoritairement basée sur la chasse et le nomadisme. Les structures coloniales et post-coloniales (notamment les missionnaires catholiques dans la zone de Mindourou) poussent pour la sédentarisation de ces populations.

Entre les années 50 et 70, des campements bakas vont s'établir entre les villages bantous et des liens entre familles vont se créer, les familles bantoues étant les « patrons » de familles bakas « assujetties ». Dans cette organisation, les bakas fournissaient des produits de la forêt, servaient de guide de chasse et travaillaient pour les patrons bantous dans les champs en échange de fer, de sel, de produits vivriers, et d'une « protection ». Ce système déséquilibré a tourné à un fonctionnement proche de l'esclavage et aurait incité les bakas à pratiquer eux-mêmes l'agriculture (Althabe, 1965). Les représentants bakas âgés interrogés lient quant à eux la pratique de l'agriculture à la sédentarisation forcée imposée par les missionnaires catholiques, notamment pendant la décennie 1970, les contreparties apportées par les populations bantoues pour le travail fourni n'étant pas suffisantes à la survie des ménages au village.

Durant cette période, Les familles bakas développent alors un système mixte entre la culture de petites parcelles vivrières, dans les terres derrière les campements, les hommes aidant à la défriche. La saison des pluies est dédiée à la chasse, la saison sèche à la pêche pour les hommes. Durant les périodes de récolte des principaux produits forestiers non-ligneux, les femmes priorisent cette activité. L'ensemble des adultes en âges de travailler sont salariés agricoles temporaires pour les bantous (Bahuchet, 1991; Boulaud, 2014; Gillet, 2016).

Les systèmes de production bantous sont quant à eux tournés vers un mélange de production de culture de rente (cacao et/ou café) et de produits vivriers, peu commercialisés, la zone étant enclavée. La main d'œuvre baka est majoritairement utilisée dans les plantations de pérennes (jusqu'à leur abandon progressif à la fin des années 1980) et pour les travaux de défriche et de sarclage des champs vivriers.

Période 5 – Des interfaces agriculture-forêt sous pression (1990-2010)

La décennie 1990 va largement modifier la commune de Mindourou. En effet, en parallèle de l'abandon des cultures de rente, les années 1995-96 voient s'installer une société forestière à capitaux français, l'entreprise Pallisco (388 949 ha de forêts dédiées à la production de bois d'œuvre en gestion[47]) (Gillet, 2016). La société, en plus de la production de grumes a installé une usine de

47 https://www.pallisco-cifm.com/index.php/fr/chiffres-cles

sciage et emploie 510 ouvriers[47], sans compter les sous-traitants (notamment des services de sécurité). Cette installation a eu plusieurs conséquences :

- Un désenclavement de la zone par l'agrandissement et l'entretien régulier de la piste principale (Boulaud, 2014; Gillet, 2016; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). Même si la zone reste éloignée des grands centres urbains, une opportunité pour l'augmentation de la production de produits vivriers s'ouvre ;
- La création d'emplois salariés. Il est estimé que la moitié de la population masculine du centre de la commune travaille pour la société ou ses sous-traitants (Gillet, 2016) ;
- La croissance importante de la population par l'arrivée d'ouvriers mais également de commerçants, d'hommes seuls ou de familles venant tenter leur chance auprès de la société et de ses sous-traitants. De plus, en près de 30 ans, de nombreux anciens ouvriers se sont installés même après la perte de leur emploi. Ainsi, une population de « déçus » de la société (souvent de jeunes hommes) reste sur place et devient soit agriculteur locataire de parcelles aux ayants-droits soit « jobistes » (taxi-moto, chasseurs, petits commerçants, mécaniciens, etc.) (Gillet, 2016) ;
- La multiplication des abatteurs/tronçonneurs formés dans des sociétés forestières et en même temps de matériel. C'est durant cette décennie que le sciage artisanal s'est développé dans la zone (Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021) ainsi que la coupe des gros arbres dans les parcelles défrichées à l'aide de tronçonneuses, par le paiement d'une prestation de service.

Ces quatre changements vont provoquer de profondes mutations dans le fonctionnement des systèmes de production. Les ménages d'ayants-droits vont recentrer leurs activités sur la production de produits vivriers qu'ils peuvent désormais vendre plus facilement (plantain, manioc, macabo notamment), même s'ils restent dépendants de la venue d'acheteurs et des quantités que peuvent prendre les chauffeurs de grumiers. La part de la production vendue atteindrait régulièrement 70 % (Feintrenie et al., 2015; Guizol, Mbonayem, Essiane, et al., 2021). La taille des champs pourra augmenter, notamment grâce à l'utilisation, qui devient systématique, des tronçonneuses en complément de la main d'œuvre baka (500 Fcfa/Hj pour le travail et environ 500 Fcfa/Hj pour des produits en nature – nourriture, alcool, cigarettes). Cette main d'œuvre baka est clé pour la grande majorité des ayants-droits, comme mentionné par un agriculteur bantou âgé :

« *Les bakas sont pour nous un don de Dieu, qui nous permet de défricher des grands champs dans la forêt vierge* »
(ENT – MIN24 – 34)

Pour ces ménages d'ayants-droits, l'accès à de l'argent liquide devient clé puisque la défriche d'un hectare coute environ 100 000 Fcfa (location de la tronçonneuse, achat de l'huile et du carburant, paiement de l'abatteur, paiement des journaliers bakas pour la défriche du sous-bois). On notera de plus, qu'en complément de la mise en culture, la défriche permet l'appropriation de droits sur le foncier à l'échelle du ménage. Pour les ayants-droits, il existe actuellement une réelle « course au foncier ». L'objectif est donc, d'après l'expression consacrée localement de :

« *Casser la forêt dès que l'on peut* »
(ENT – MIN24 – 20)

<u>Période 6 – Un retour récent du cacao ? (Depuis 2010)</u>

Deux nouveaux phénomènes apparus depuis les années 2010 semblent prendre de l'ampleur de manière plus significative depuis 2021 dans la commune de Mindourou :

- Le cacao parait faire son retour, en lieu et place du palmier à huile comme pérenne. Depuis le début des années 2010, la mairie propose des plants. De premières plantations datant des années 2010 ont été identifiées dans les enquêtes, confirmant des travaux de 2014 (Boulaud, 2014). Néanmoins, une large part de ces plantations a disparu, du fait de difficultés d'entretien. En effet, si les agriculteurs arrivent à financer l'installation, la période non-productive est souvent dure à assumer financièrement. La dynamique de plantation est plus forte en 2024 qu'en 2014, et surtout depuis 2021 et la montée des prix (Figure 38). En 2014, le prix était de 750 Fcfa/kg pour environ 3 000 Fcfa/kg en 2024.
- Un second phénomène récent, qui reste encore confidentiel mais pourrait prendre de l'ampleur est celui de l'achat de terre par des élites de Yaoundé, pourtant située à 300 km.

Depuis 1990, si la zone reste majoritairement forestière, la dégradation et la déforestation augmentent progressivement, notamment autour du centre de Mindourou (Feintrenie et al., 2015; Gillet, 2016; Vautrin, 2024).

Concernant les revenus agricoles, on notera que de réelles difficultés à évacuer les produits existent dans la zone, en fonction des possibilités de transport des grumiers et de la venue des *bayam sellam*, les commerçantes venant de l'Ouest. Ainsi, il arrive fréquemment que de larges parties de champs de manioc pourrissent sur pied, du fait d'une absence d'acheteur au moment opportun. Ainsi, dans la suite de ce document, les VAB et les revenus présentés sont basés sur les ventes d'une année avec des pertes considérées par les agriculteurs comme « moyennes ».

6.3.3. Description et comparaison des performances des systèmes de culture en 2024

Dans la commune de Mindourou, onze principaux systèmes de culture (SC) ont été identifiés. Ils se pratiquent en milieu forestier et avec des outils manuels, excepté l'utilisation de tronçonneuses en prestation de service pour l'abattage des grands arbres. La forêt ou la friche forestière sont la base du renouvellement de la fertilité. On trouve également des systèmes de plantes semi-pérennes ou pérennes (bananier plantain ou cacao). Enfin, il existe des cultures maraîchères, généralement dans des zones proches des cours d'eau. Les systèmes d'élevage sont peu représentés, excepté du petit élevage en divagation (quelques poules, ou petits ruminants) et ne sont pas décrits. Étant donné leur importance pour les ménages, quelques activités forestières (chasse, pêche, collecte de PFNL) ont aussi été identifiées et succinctement décrites.

<u>SC1 - Plantain et « pistache », le système de défriche forestier</u>

Dans le cas où un agriculteur défriche une parcelle de forêt (secondaire ou « primaire »), il va mettre en œuvre ce premier système de culture, associant le bananier plantain à une cucurbitacée dont on récolte les graines (« pistache » - *Cucumeropsis spp*.). Ce système est clé car dans la zone, la stratégie des agriculteurs disposant de droits sur le foncier issus de revendications coutumières (« ayants-droits ») est majoritairement de défricher les plus grandes surfaces possibles afin de revendiquer des droits sur le foncier.

La défriche est réalisée en grande saison sèche (décembre-janvier) grâce à des équipes de journaliers bakas, ainsi que l'abattage des gros arbres à la tronçonneuse (janvier) pour une implantation des cultures en grande saison pluvieuse en mars. Les bananiers plantains (1200 plants par hectare en moyenne) sont récoltés durant 3 ans, mais non entretenus, ce qui créé une forte perte de rendement entre les années. Dans cette première phase, la parcelle n'est pas sarclée, du fait de la complexité à sarcler les *Cucumeropsis spp*., une plante qui s'étale au sol ou qui grimpe sur les arbres restants.

Après 4 ans, la parcelle est généralement laissée en friche pendant trois ans puis cultivée suivant le SC2, ce qui permet une nouvelle phase d'abattage de grands arbres et de brûlis, libérant plus d'espace pour les cultures. Ensuite, la parcelle est généralement laissée en friche 3 à 4 ans avant

d'entrer dans le cycle de rotation du SC2. Elle est parfois abandonnée pour plus longtemps car les ayants-droits défrichent un maximum de parcelle dans un objectif d'obtention de droits fonciers à léguer à leurs enfants, dépassant ainsi leur capacité à recultiver les parcelles dans les délais habituels.

Le Tableau 57Tableau 70 présente les principales étapes de travail de ce système de culture.

SC2 – Vivrier de grande saison des pluies

Une fois défrichée, une parcelle va généralement rentrer dans un cycle de valorisation agricole sur 7 à 8 ans, dont la culture principale est le manioc consommé dans les ménages et vendu en sacs de racines entières pour aller vers Yaoundé. Le manioc est associé à du macabo et une ou plusieurs cultures à cycle court (arachide et/ou maïs en général). Les parcelles de défriche donnant de nombreux régimes de plantain, le bananier est peu inclus dans ces parcelles même si l'on peut y rencontrer quelques dizaines de pieds.

Entre les cycles de culture, les friches sont généralement comprises entre 3 et 4 ans, durée considérée comme un compromis entre difficulté de défriche et production de matière organique. Des études plus anciennent rapportait déjà ces temps de friche (Boulaud, 2014; De Wachter, 1997). Cette durée évite notamment le recours à une phase d'abattage, et donc au paiement d'une prestation de service pour la tronçonneuse (Tableau 58).

SC3 – Vivrier de petite saison des pluies

Ce système de culture est proche du SC2, à la différence près qu'il est mis en œuvre en petite saison pluvieuse. La fenêtre de temps disponible pour la défriche et l'abattage étant plus courte, les parcelles sont généralement plus petites. Entre les cycles de culture les friches sont généralement comprises entre 3 et 4 ans, comme pour le SC2 (Tableau 59).

SC4 – Cacaoyères

Après une première phase de reprise au début des années 2010 (Boulaud, 2014) ayant présentée de nombreux échecs, une phase plus dynamique de reprise du cacao depuis 2021 semble exister. Ainsi, la plupart des cacaoyères rencontrées ne sont pas ou peu productives. Quelques parcelles plus anciennes ont permis malgré tout de décrire et modéliser le système de culture.

Pour installer les cacaoyères, les planteurs appliquent le SC1 et implantent les cacaoyers entre les bananiers après la récolte des « pistaches ». Quelques grands arbres sont conservés pour assurer l'ombrage des cacaoyers. Dans la mesure du possible, des fruitiers sont ajoutés en parallèle du cacao ou progressivement l'année suivante. Les écartements entre cacaoyers sont en principe de 3x3 m alors que l'on compte seulement entre quelques dizaines à plus d'une centaine d'arbres par hectare, dont des fruitiers. Néanmoins, aucune donnée collectée n'a permis de chiffer une récolte de fruits, les fruitiers plantés rencontrés n'étant pas à maturité.

Les cacaoyères de la commune de Mindourou ont été intégrées dans une large étude sur la production de cacao au Cameroun. Elles ont été caractérisées dans la catégorie « hautement diversifiées » (Gentils, 2023). Les caractéristiques de ces cacaoyères sont de présenter une forte diversité d'espèces dans la parcelle (minimum 120 arbres/ha), un faible coût de traitement phytosanitaire annuel et des rendements peu élevés (inférieurs à 250 kg/ha/an en moyenne) (Gentils, 2023). Le Tableau 60 présente l'itinéraire technique à partir de la cinquième année, après le retrait des dernières cultures non-pérennes et à l'entrée en production des plantes pérennes.

SC5 – Bananeraies permanentes

En complément des cacaoyères, on peut rencontrer d'autres plantations pérennes ou semi-pérennes. Ainsi, certaines bananeraies (plantain) sont gérées comme des pérennes, avec la gestion

de la régénération naturelle et le regarnissage des plants morts. Celles-ci sont installées après un précédent forestier suivant le SC1 puis gérées dans le temps. Le Tableau 61 présente l'itinéraire technique à partir de la troisième année, une fois la bananeraie durablement gérée et installée.

SC6 & SC7 – Maïs de grande saison et de petite saison des pluies

Les locataires originaires du Nord ou de l'Extrême-Nord du pays louent des terres aux ayants-droits pour une seule saison agricole. L'implantation du manioc ou de bananiers n'est que très rarement accordée par les ayants-droits. Ainsi, ces agriculteurs cultivent du maïs en monoculture. Pour cela, la plupart utilisent des herbicides (notamment du glyphosate) (Tableau 62). Dans la même logique que le SC6, le maïs est produit en petite saison des pluies (Tableau 63).

SC8 – La production maraîchère

Les locataires originaires de l'Ouest du Cameroun (notamment les Bamouns) ont quant à eux importé les cultures maraîchères. Ils louent des parcelles proches des rivières, peu mises en valeur par les ayants-droits car plus hydromorphes. Les quatre principales cultures maraîchères rencontrées ont été décrites ci-dessous. En saison sèche, de l'irrigation (manuelle ou par motopompe) est indispensable. Des produits phytosanitaires sont utilisés pour l'ensemble des systèmes.

SC8.1 - Légumes feuilles

La culture dure 2 mois et est généralement reproduite 6 fois par an (Tableau 64).

SC8.2 – Tomate

La culture dure 5 mois et est généralement reproduite 2 fois par an (Tableau 65).

SC8.3 – Piment

La culture dure 1 an (Tableau 66).

SC8.4 - Pastèque

La culture dure 2 à 3 mois et est généralement reproduite 4 fois par an (Tableau 67).

Estimation et comparaison des performances technico-économiques des systèmes de culture

Les cultures maraîchères sont celles qui valorisent le mieux la terre (Figure 70). Cependant, elles nécessitent un investissement en matériel et en intrant que peu d'agriculteurs peuvent se permettre. De plus, elles ne sont pratiquées que sur de petites surfaces. Parmi les autres cultures, on remarque que la production de maïs en monoculture est bien valorisée, notamment car ce SC pratiqué uniquement par des locataires n'intègre pas les friches, qui sont gérées par les propriétaires coutumiers.

Parmi les SC mis en place par les autochtones, les cultures pérennes ou semi-pérennes valorise mieux la terre et rémunèrent mieux le travail que les systèmes basés sur la défriche (Figure 71). On notera cependant que l'installation des pérennes/semi-pérennes nécessite un double investissement en travail (ou en capital) pendant les premières années. Enfin, concernant le cacao, si les performances économiques sont actuellement bonnes au regard des systèmes basés sur les friches, cela n'a pas été toujours le cas, les prix ayant connu d'importantes fluctuations. La défriche post-forestière est quant à elle plus rémunératrice que la mise en culture après les friches. Ce système de culture nécessite néanmoins une force travail temporaire importante et un recours à de la prestation de tronçonneurs lors de la défriche. De plus, il est autant pratiqué dans un objectif d'augmentation du capital foncier familial qu'économique par les agriculteurs.

Tableau 57 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC1 - Plantain et « pistache » à Mindourou

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																																							
	Année 1			Année 2													Année 3													Année 4											
	D		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J									
Défriche du sous-bois	24																																							
Abattage gros arbres			5																																				
Brûlis				1																																			
Semis des pistaches					13																																		
Trouaison et plantation des bananiers					30																																		
Récolte des pistaches											30																												
Première récolte de plantain																30																							
Récolte de plantain	*Récolte progressive du plantain sur les années 4 et 5 – Après l'année 5, 3 ans de friche puis passage sur l'itinéraire technique du SC2*																																						4 Hj/mois

Tableau 58 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC2 – Vivrier de grande saison des pluies à Mindourou

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																																							
	Année 1			Année 2													Année 3													Année 4											
	D		J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J									
Défriche du sous-bois	40																																							
Brûlis				1																																			
Implantation des cultures					45																																		
Sarclage								40																																
Sarclage et récolte arachide ou maïs											40																												
Récolte du macabo														2																										
Récolte du manioc																										50														
Après la récolte progressive du manioc, passage à une friche de 3 à 4 ans																																								

Tableau 59 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC3 – Vivrier de petite saison des pluies à Mindourou

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																																							
	Année 1							Année 2																	Année 3																
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D									
Défriche du sous-bois		40																																						
Brûlis			1																																				
Implantation des cultures			45																																				
Sarclage				40																																				
Sarclage et récolte arachide ou maïs							40																																
Récolte du macabo												2																												
Récolte du manioc																				50																				
Après la récolte progressive du manioc, passage à une friche de 3 à 4 ans																																								

Tableau 60 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC4 – cacaoyère en phase productive à Mindourou

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Taille	20											
Entretiens (Glyphosate)		1					1					
Traitement insecticide	1											1
Traitement fongicide						1	1	1				
Coupe									20			
Ecabossage									20			
Fermentation									4			
Séchage									4			

Tableau 61 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC5 – bananeraie permanente en phase productive à Mindourou

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Entretiens							35					
Regarnissage			5									
Traitement fongicide	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3

Tableau 62 : Description de l'itinéraire technique du SC6 – Maïs de grande saison pluvieuse

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Défriche	20											
Brûlis			1									
Semis				16								
Herbicide pré-levée				2								
Herbicide post-levée						2						
Récolte							22					

Tableau 63 : Description de l'itinéraire technique du SC7 – Maïs de petite saison pluvieuse

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Défriche						20						
Brûlis							1					
Semis								16				
Herbicide pré-levée									2			
Herbicide post-levée										2		
Récolte												22

Tableau 64 : Description de l'itinéraire technique du SC8.1 – Légumes feuilles (Zoum)

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Défriche	3		3		3		3		3		3	
Pépinière	6		6		6		6		6		6	
Formation des planches	8		8		8		8		8		8	
Arrosage		3				3						3
Repiquage		6		6		6		6		6		6
Amendement (fiente de porc)		1		1		1		1		1		1
Insecticide		1		1		1		1		1		1
Fongicide		1		1		1		1		1		1
Récolte		4		4		4		4		4		4

Tableau 65 : Description de l'itinéraire technique du SC8.2 - Tomates

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pépinière		3				3						
Défriche et traçage			6				6					
Repiquage			6				6					
Amendement NPK 20/10/10			3				3					
Insecticide			3	4	4	4	3	4	4	4		
Fongicide			3	4	4	4	3	4	4	4		
Sarclage				6	6	6		6	6	6		
Récolte				6	6	6		6	6	6		

Tableau 66 : Description de l'itinéraire technique du SC8.3 - Piment

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Pépinière	3	4										
Défriche et traçage		10										
Repiquage			10									
Amendement NPK 20/10/10			1									
Insecticide	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Fongicide	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sarclage + Récolte	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

Tableau 67 : Description de l'itinéraire technique du SC8.4 – Pastèques

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Défriche	3			3			3			3		
Trouaison poquets	3			3			3			3		
Amendement fientes de porc	1			1			1			1		
Arrosage	4	5	2	4	5	2	4	5	2	4	5	2
Semis	1			1			1			1		
Sarclage + Buttage	3			3			3			3		
Amendement NPK 20/10/10		1			1			1			1	
Insecticide	2	4	2	2	4	2	2	4	2	2	4	2
Fongicide	3	5		3	5		3	5		3	5	
Récolte	6	12	6	6	12	6	6	12	6	6	12	6

Autres activités économiques basées sur la forêt

Quatre autres activités économiques issues de l'exploitation de la forêt ont été identifiées comme participant largement aux revenus des ménages de Mindourou, de manière saisonnière. Il s'agit de la pêche, la chasse, le piégeage en bord de champs et la récolte de produits forestiers non ligneux (PFNL). Cinq PFNL sont principalement récoltés et commercialisés par les ménages. Quatre de ces cinq produits avaient déjà été identifiés comme principaux (parmi 47 recensés) en 2014. Le fruit de moabi considéré comme important en 2014 a plusieurs fois été cité comme « de plus en plus rare » par les paysans interrogés (Lehnebach, 2014). Ainsi, par ordre d'importance les PFNL les plus commercialisés sont aujourd'hui :

- La graine de « Njansang » (*Ricinodendron heudelotti*) ;
- La graine de « Mbalaka » (*Pentaclethra macrophylla*) ;
- La manque sauvage (*Irvingia gabonensis*) ;
- La « rondelle » (*Afrostyrax lepidophyllus*) ;
- La bitter kola (*Garcinia kola*).

Comme le montre le Tableau 68, la productivité du travail associée est compétitive avec les productions agricoles décrites (Figure 71).

Tableau 68 : Éléments économiques sur les principales activités forestières non agricoles

Activité	Période	Valeur Ajoutée Produite (Fcfa)	Jours de travail (Hj)	Productivité du travail (Fcfa/Hj)
Pêche	Septembre à décembre	200 000	30	6667
Chasse	Janvier à août	400 000	75	5333
Piégeage	Toute l'année	36 000	12	3000
PFNL	Un mois en tout sur l'année	65 000	10	6500

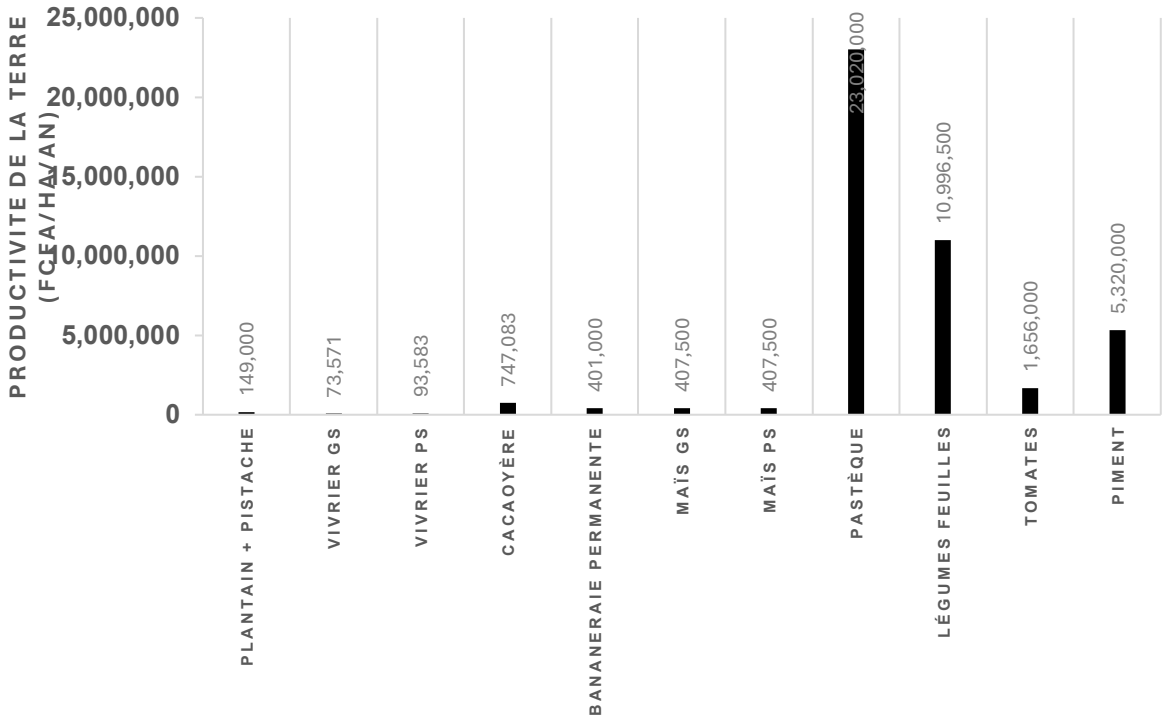


Figure 70 : Valorisation de la terre par les systèmes de culture de Mindourou

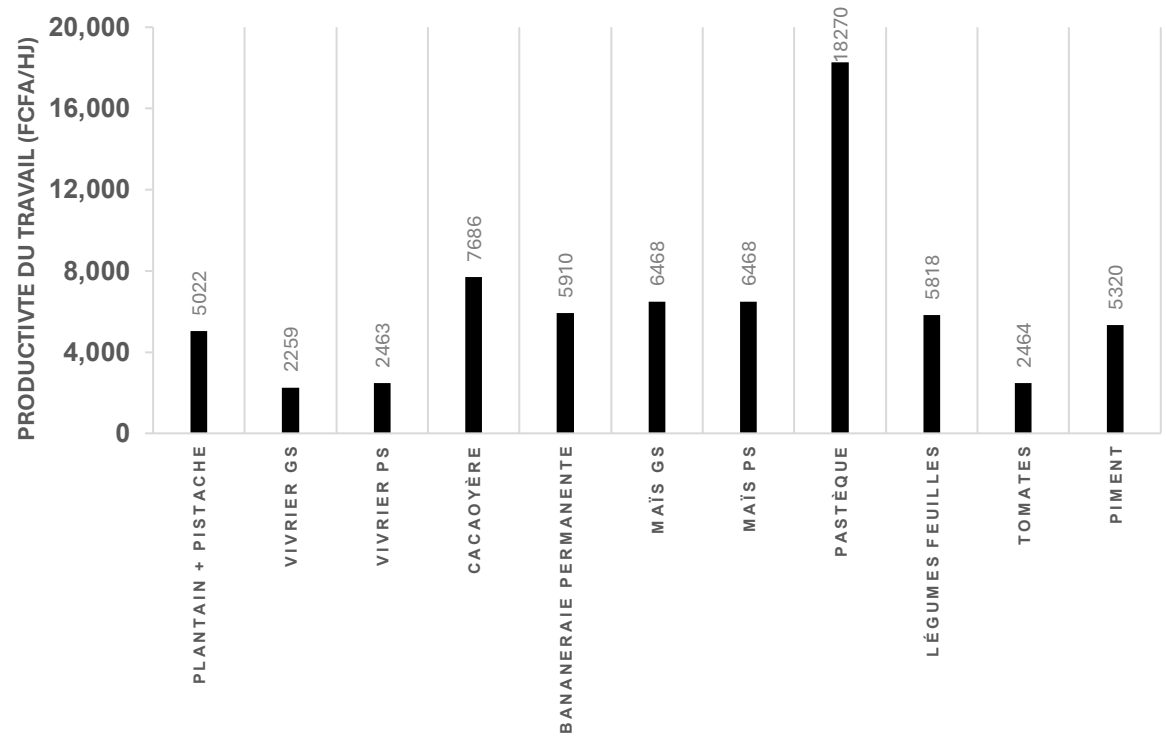


Figure 71 : Valorisation du travail par les systèmes de culture de Mindourou

6.3.4. Différenciation, typologie et description des différents systèmes de production identifiés en 2024

La différenciation et la typologie des systèmes de production est présentée dans le texte (Tableau 24). Le Tableau 69 ci-après, présentera les revenus des différents SP.

Tableau 69 : Construction du revenu agricole des archétypes de systèmes de production rencontrés à Mindourou

	SP1 - Ayant-droit planteur	SP2 - Ayant-droit défricheur	SP3 - Jeune ayant-droit	SP4 - Baka	SP5 - Locataire nordiste	SP6 - Locataire de l'ouest	SP7 - Allochtone Acheteur
Nombre d'actifs familiaux	2	2,5	1,5	2	1,5	2,5	1
Surface Agricole Utile (incluant les friches – en ha)	17	16,5	3	5	2,5	1,5	15
Valeur Ajoutée Brute des SC (en Fcfa)							
Plantain + Pistache (défriche)	0,5 ha/an 1 117 500	1 ha/an 2 235 000		0,25 ha/an 558 750			
Vivrier GS	1 ha/an 515 000	1 ha/an 515 000	0,75 ha/an 386 250				
Vivrier PS	0,5 ha/an 280 750	0,5 ha/an 280 750	0,5 ha/an 280 750	0,25 ha/an 140 375			
Cacaoyère	1 ha 416 167						2,5 ha 1 040 417
Bananeraie permanente							2,5 ha 1 002 500
Maïs (GS + PS)					2,5 ha/an 1 018 750	0,5 ha/an 203 750	
Maraîchage						1 ha/an 8 694 850	
Coûts/Revenus fonciers	0	0	0	0	- 62 500	- 37 500	0
Coûts de Main d'œuvre Temporaire	- 638 867	- 752 000	- 243 750	0	0	- 370 000	- 524 292
Amortissement matériel (Fcfa/an)	- 33 000	- 30 000	- 20 000	- 20 000	- 20 000	- 63 000	- 23 000
Revenu Agricole (Fcfa/actif familial/an)	**828 775**	**899 500**	**268 833**	**339 563**	**624 167**	**3 371 240**	**1 495 625**
Autres revenus forestiers (Chasse, Pêche, PFNL) (Fcfa/an)	100 000	325 000	112 500	600 000	0	0	0
Revenu Agricole & Forestier (Fcfa/actif familial/an)	**878 775**	**1 024 500**	**343 833**	**639 563**	**624 167**	**3 371 240**	**1 495 625**

NB : La SAU intègre uniquement les parcelles défrichées au moins une foi, les droits d'accès aux forêts non attribuées à l'échelle des ménages ayant été complexes à comptabiliser.

7. Annexe 7 : Compléments de résultats à l'étude de cas de Dzeng

7.1. Zone d'étude

7.1.1. Délimitation de la zone d'étude

Le projet PROFEAAC ciblait la commune de Dzeng dans son ensemble, soit 98 700 ha. Néanmoins, la majorité des appuis ont été localisés dans le tiers nord de la commune, sur les axes allant à Dzeng Ville (où se situent la sous-préfecture et la mairie). Dans le cadre de la présente étude, les villages autour des principaux axes rejoignant Dzeng Ville ont été étudiés, soit la moitié nord de la commune (Figure 76).

Si la commune de Dzeng s'étend sur 98 700 ha, une part non négligeable, de 21 212 ha est classée comme forêt communale depuis 2010[48], c'est-à-dire une zone appartenant au domaine privé de la commune et destinée à rester une forêt permanente exploitée pour le bois d'œuvre d'après un plan d'aménagement durable (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021). La superficie disponible pour les populations locales est donc de 77 488 ha.

7.1.1. Éléments de contexte biophysique

La commune est située au Sud des hautes terres de la dorsale camerounaise, entre 600 et 700 m d'altitude environ, les pentes y étant faibles (ORSTOM, 1960). Les cours d'eau traversant la commune sont nombreux, ce sont généralement des affluents du Nyong. Les sols sont rouges et ferralitiques d'origine métamorphique. Ils sont majoritairement argilo-sableux avec une très faible part de limons, de matière organique et d'humus. Leur fertilité est qualifiée de faible et principalement favorable aux cultures de café et de cacao par les pédologues (Segalen, 1958). Le climat est de type Aw dans la classification de Köppen (température moyenne supérieure à 18 °C pour tous les mois de l'année et une saison sèche bien distincte connaissant des précipitations inférieures à 60 mm/mois). En découle deux saisons de culture, la « grande saison » (mars à mai) et la « petite saison » (septembre à novembre). La grande saison sèche est de décembre à février. La pluviométrie annuelle totale est de l'ordre de 1 530 mm/an. La présence de pluies conséquentes durant 8 mois de l'année donne la possibilité aux agriculteurs de mener deux cycles culturaux par an (Figure 72).

7.1.2. Évolution du couvert forestier de 2000 à 2020

La lecture des trois cartes montrant l'état de la couverture du sol à trois périodes différentes, les années 2000, 2010 et 2020, permet de visualiser que la zone d'étude est une zone de forêt dense, dont le niveau de dégradation a fortement augmenté en 20 ans (Figure 74 ; Figure 75 ; Figure 76). A l'est de la commune, l'expansion de la ville de Yaoundé (à 50 km) est largement visible et l'on constate une forte diminution du couvert forestier et une forte densification du bâti. Si à l'échelle du Grand Sud du Cameroun (sa zone forestière), le taux de déforestation est passé de 0,3 % des surfaces en 1990 à 3 % en 2020, celui de Dzeng a dépassé les 5 % (Vautrin, 2024). Il est cependant en très nette augmentation depuis le début des années 2010 (Figure 73), autour de l'ensemble des axes de déplacement de la commune (Figure 74 ; Figure 75 ; Figure 76).

48 Décret 2010/2578/PM portant sur l'incorporation au domaine privé de la Commune Rurale de Dzeng, d'une portion de forêt de 21 212 hectares, dénommée « Forêt Communale de Dzeng »

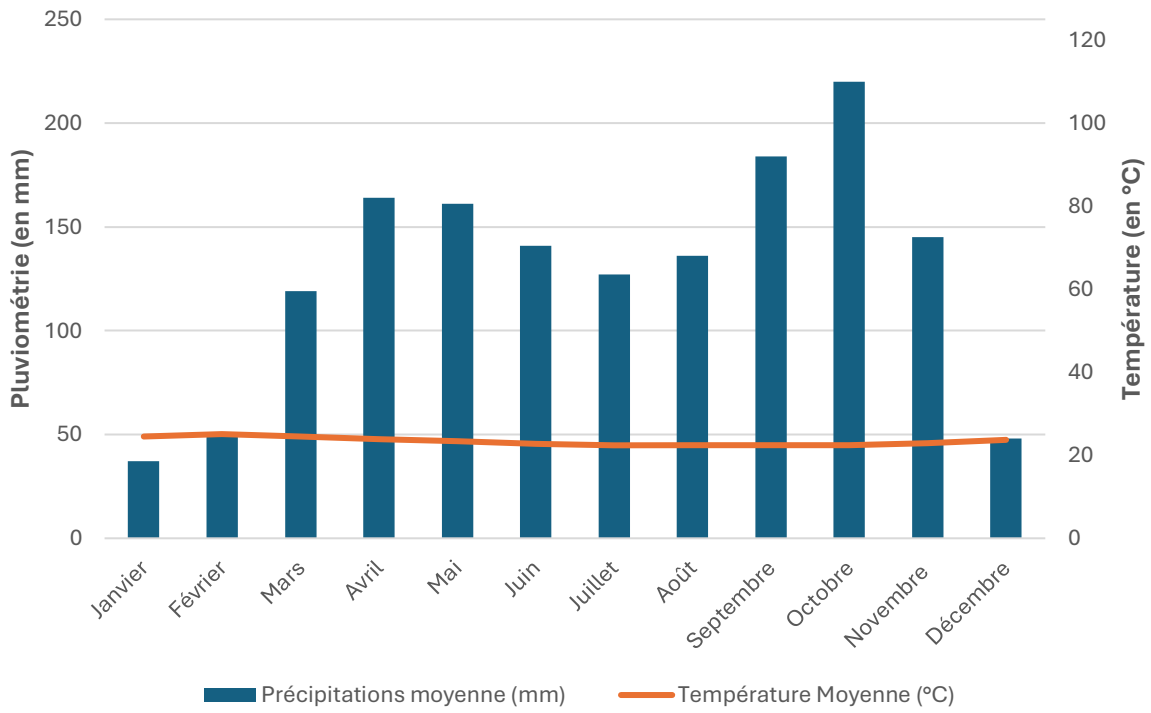


Figure 72 : Diagramme ombrothermique de Dzeng (Climate-data, 2025)

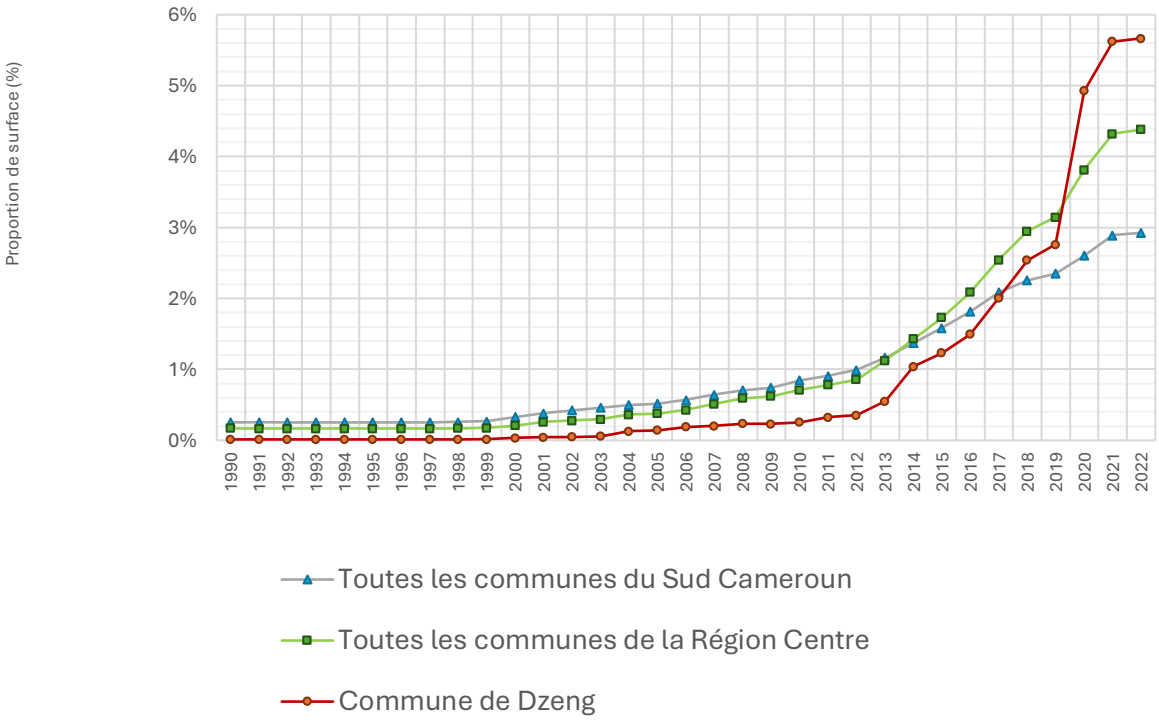


Figure 73 : Évolution du taux de déforestation de la zone forestière du Cameroun, de la région Centre et de la commune de Dzeng (Vautrin, 2024)

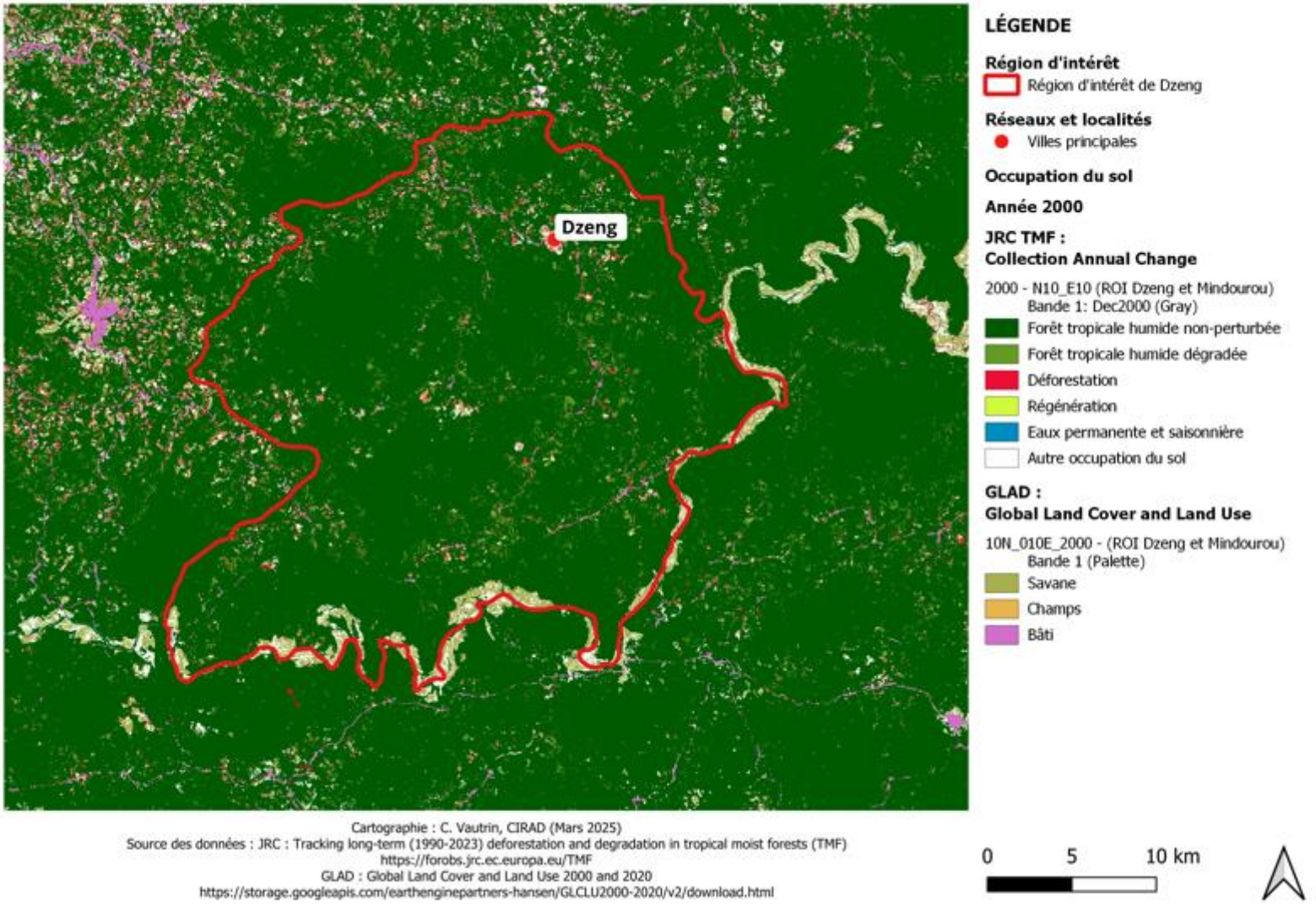


Figure 74 : Occupation du sol dans la commune de Dzeng en 2000

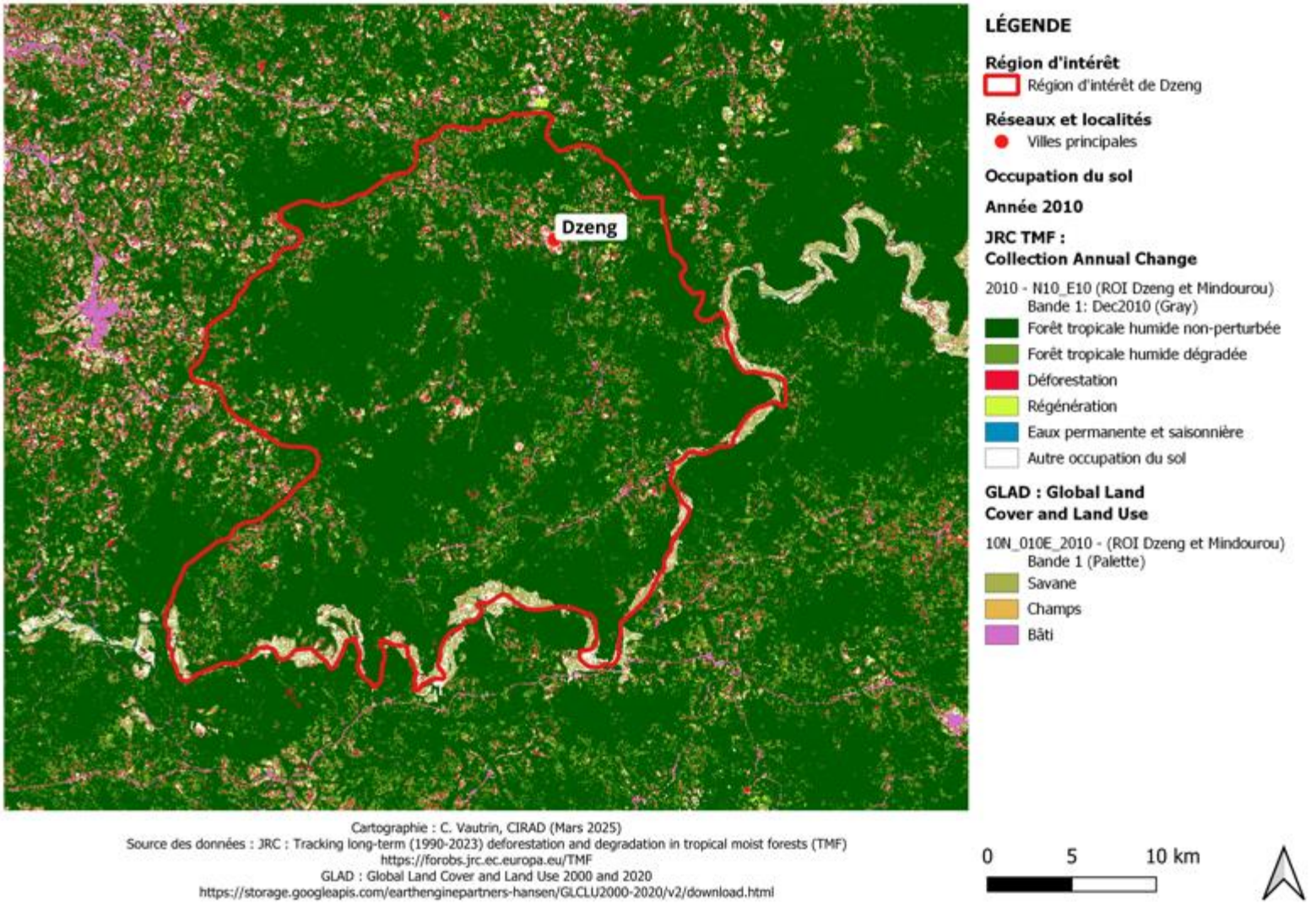


Figure 75 : Occupation du sol dans la commune de Dzeng en 2010

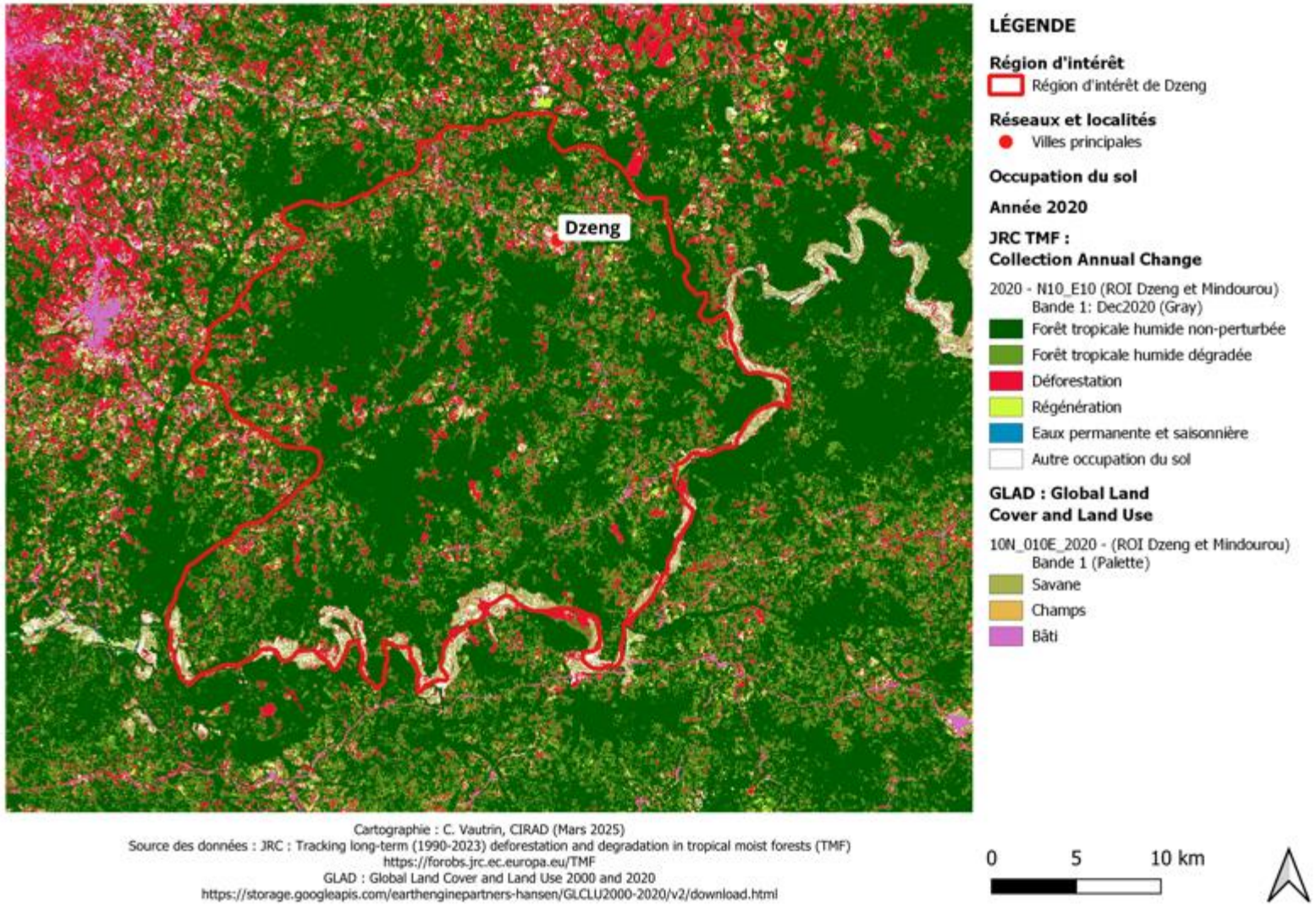


Figure 76 : Occupation du sol dans la commune de Dzeng en 2020

7.2. Résultats de l'évaluation de projet « classique »

L'ensemble de ces résultats sont présentés dans le texte principal de la thèse (Chapitre 3 - 3).

7.3. Résultats du diagnostic de système agraire

7.3.1. Organisation de l'espace

L'ensemble de ces résultats sont présentés dans le texte principal de la thèse (Chapitre 3 - 3).

7.3.2. Dynamiques passées et récentes de l'agriculture

Période 1 – Période précoloniale (avant 1895)

A la fin du XIXème siècle, comme décrit à Mindourou, les communautés rurales étaient « disséminées » dans l'espace forestier et se déplaçaient dans le but de rejoindre d'autres communautés de leur groupe ethnique et/ou de bénéficier de nouvelles zones de culture ou de récolte (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021). Les populations, d'origine bantoue, pratiquaient l'agriculture sur brûlis en conservant les plus gros arbres (notamment car ils étaient difficiles à abattre) et cultivaient des plantes destinées à la consommation locale. Certains villages de Dzeng avaient pour activité principale la chasse, tel que celui d'Aka'a. Le paysage restait largement couvert de forêts denses (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021).

Période 2 – La période coloniale (1895-1945)

Au cours de la première guerre mondiale, le Cameroun passe sous pavillon britannique et français (en l'occurrence français pour le Centre Cameroun). Durant cette période, la sédentarisation entamée au début du vingtième siècle sous la colonisation allemande s'est poursuivie. De plus, certains villages se sont divisés, du fait de l'ouverture de champs éloignés des villages initiaux, ce processus perdurera jusqu'à 1994 dans la commune de Dzeng et la création de la chefferie de Mekom. La plupart des villages actuels ont néanmoins été fixés entre 1916 et 1950 (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021).

Au cours de cette période, l'administration coloniale a cherché à augmenter la production de cultures destinées à la métropole, notamment le cacao qui avait été initialement diffusé par les colons allemands (Jagoret, 2011). La région Centre (avec la région Sud) fait partie des bassins historiques de production qui avait été investis par les colons, de manière bien plus intense et ancienne que la zone de Mindourou. Ce développement du cacao au Centre-Sud Cameroun est d'abord passé par la coercition puisque l'impôt de capitation a par exemple été triplé entre 1922 et 1933, ayant pour conséquence la multiplication par 14 de la production de cacao de la région (Assoumou, 1977). En complément de l'impôt, l'introduction de l'argent dans les échanges commerciaux mais aussi sociaux, notamment pour le paiement de la dot, créé un terrain favorable à l'expansion de la culture du cacao en milieu rural (Jagoret, 2011).

Les colons encouragent très fortement la production de cultures d'export. Ainsi, des stations agricoles sont créées en 1925 et des Sociétés Indigènes de Prévoyance (SIP) sont chargées de vulgariser des techniques agricoles élémentaires, et de distribuer de petits équipements agricoles (Varlet, 2000). Ce modèle fait que la culture du cacao qui se développe entre 1918 et 1945 reste le fait d'agriculteurs qui gèrent les cacaoyères d'après leurs propres modèles techniques (Jagoret, 2011). L'apparition et le développement du cacao date de cette époque à Dzeng, comme le mentionne un agriculteur né dans les années 1950 :

« *Nos pères nous ont tous laissé une cacaoyère* »
(ENT – DZE24 – 25)

A la fin de cette période, les systèmes de production restaient majoritairement basés sur l'agriculture vivrière sur abattis-brûlis, complétée par des parcelles de cacao (et plus rarement de café), destinées à payer l'impôt et les charges monétaires. Le paysage restait largement forestier et les activités de cueillettes et de chasse conservent probablement une place importante dans la subsistance des ménages de Dzeng.

Période 3 – L'expansion et l'abandon du Cacao (1945-1990)

Après la seconde guerre mondiale, le régime s'est assoupli mais le cacao est resté une priorité pour la France comme pour le nouvel État indépendant à partir de 1960. L'encadrement des agriculteurs s'est renforcé (recherche agronomique, distribution de matériel végétal, démonstration de techniques) jusqu'à la création de la Société pour le Développement du Cacao (SODECAO), qui prit une place importante dans la zone (distribution de matériel végétal et d'intrants sous forme de crédit de campagne, entretiens des routes, achat de la production, etc.). Le modèle promu est beaucoup plus intensif. Néanmoins, si les agriculteurs adoptent les recommandations techniques de la SODECAO, ils les adaptent, notamment en conservant un ombrage conséquent. De plus, partir de 1975, le développement de la production de cacao est basé sur une régulation étatique de la filière basée sur la fixation et le contrôle des prix et des rémunérations des opérateurs et sur la gestion des mécanismes de stabilisation par une caisse de stabilisation (Jagoret, 2011).

A la fin des années 1980, la baisse des cours mondiaux du cacao (Figure 38), liée à un excédent structurel de l'offre par rapport à la demande, entraine une crise des liquidités et la désorganisation du système de commercialisation mis en place dans les années 1970. Face à la détérioration des finances publiques et la pression des institutions de Bretton Woods, l'État répercute les effets de la crise sur les producteurs de cacao : en 1989, le prix d'achat du cacao baisse ainsi de 40 % (Jagoret, 2011; Losch et al., 1991; Sonwa & Ngouhouo-Poufoun, 2024).

Fortement appuyés et encadrés jusque dans les années 1990, les producteurs de cacao du Centre-Sud du Cameroun se retrouvent confrontés aux fortes fluctuations des cours mondiaux du cacao tout en ne bénéficiant plus de la possibilité de s'approvisionner en produits phytosanitaires subventionnés pour assurer la protection phytosanitaire de leurs cacaoyères. Ainsi, durant les années 1980, les cacaoyères sont progressivement abandonnées. Une large part est conservée mais n'est plus récoltée et entretenue alors que certaines cacaoyères disparaissent au profit de l'agriculture vivrière. Cela a marqué les agriculteurs, comme le mentionne un ancien producteur de cacao âgé :

« *Jusqu'à la crise économique, la SODECAO fournissait les plants, le conseil technique, les intrants et entretenait les routes. Tout ça c'est fini, maintenant… Avant il y'avait du cacao partout, mais ça a ruiné les gens, moi je n'en replanterai jamais* ».
(ENT – DZE24 – 25)

A la même période, deux sociétés forestières s'étant installées dans la zone (CORON SA et SAB) vont fermer. Ainsi, la décennie 1980 voient les sources de revenus monétaires disparaitre presque complètement (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021).

Enfin, cette période est aussi celle qui a vu une importante modification de la possession des droits fonciers. En effet, comme le mentionne un agriculteur né dans les années 1960, les droits de possession sur les terroirs se retrouvent progressivement divisés à l'échelle des ménages :

« *Pour nos grands-pères il y'avait de la terre et des forêts libres, maintenant c'est fini, on ne peut plus s'étendre qu'avec de l'argent* »
(ENT – DZE24 – 8)

Même s'il existe encore des forêts, celles-ci sont déjà appropriées à l'échelle des ménages et exclues du droit de hache. Les zones forestières restantes sont déjà réservées aux familles ayant défriché les alentours. Pour cela, les ayants-droits cherchaient, lorsqu'ils défrichaient, à « emprisonner » des bandes ou des blocs forestiers pour les soustraire à leurs voisins. Jusqu'alors, l'accès au foncier n'était pas une limite, d'autant plus que de nombreux enfants des années dorées du cacao ont pu partir étudier en ville et y trouver des emplois. Néanmoins, à la fin de cette période les superficies accessibles par familles ont commencé à devenir une question pour les familles les moins pourvues en terres.

Cet agriculteur signale également l'apparition d'un marché foncier (probablement plutôt durant la période suivante) avec l'achat de terres, notamment par des personnes extérieures aux communautés autochtones.

Durant la majeure partie de cette période, comme lors de la précédente, les systèmes de production étaient basés sur un mix entre cultures vivrières et production cacaoyère. Il est probable qu'un investissement important de la force de travail ait été dédié à la « course à la défriche » pour l'obtention de foncier, notamment à partir des années 1970 et de la diminution des prix de vente du cacao.

Finalement, la fin de la défriche pour s'approprier le foncier à l'échelle des ménages et la chute des cours du cacao va profondément modifier ce paysage agricole dans les années 1990.

<u>Période 4 – L'après-cacao et la production pour la ville de Yaoundé (1990-2015)</u>

Afin de compenser l'abandon presque total du cacao, et grâce à l'opportunité d'approvisionner les marchés de Yaoundé en denrées alimentaires, les agriculteurs vont augmenter la superficie et le nombre de leurs champs viviers et se consacrer de plus en plus à la production de bâtons de manioc. On voit donc un repli vers la production de manioc et de bananes plantain. En parallèle, le sciage artisanal se développe, grâce à l'apparition des tronçonneuses destinées à ouvrir de plus grands champs vivriers (Guizol, Mbonayem, Edouard, et al., 2021). La production de charbon de bois est probablement apparue à cette époque, également comme complément de revenus.

Durant ces deux décennies, la taille des exploitations a commencé à diminuer, malgré le fait que de nombreux départs en ville ont eu lieu. Des différences ont pu se créer entre les familles qui ont pu envoyer leurs enfants étudier et trouver des emplois en ville et le foncier initialement disponible par actif familial. Les ayants-droits commençaient à être divisés en fonction de leur capacité à maintenir un pool foncier suffisant, notamment pour disposer de forêts à défricher pour la production de plantain à commercialiser. Un autre type de système de production d'ayants-droits est apparu : les ayants-droits vivant en ville mais assurant la culture d'un ou deux hectares de vivrier, généralement grâce à de la main d'œuvre temporaire, afin d'alimenter la famille en ville et de générer des revenus complémentaires. Les fonctionnaires ont notamment été très impactés par la dévaluation du franc CFA de 1994 et cherchaient des opportunités de revenus complémentaires.

<u>Période 5 – Retour du cacao et augmentation des investissements par les élites urbaines (Depuis 2015)</u>

Cette période récente peut se caractériser par une ouverture de plus en plus importante de la commune à l'extérieur, suivant deux principales modalités :

- Des ayants-droits d'origine ayant vécu en ville et ayant investi durant leur carrière dans une maison au village (généralement en ciment) reviennent prendre possession de leur part d'héritage dans laquelle ils peuvent investir plus que leurs frères et sœurs restés au village, afin de mieux vivre qu'en ville et de produire de la nourriture pour leurs enfants et petits-enfants en ville. Ceux-ci ont tendance à investir dans des activités nécessitant du capital (achat de tronçonneuses à louer, petites porcheries, plantations de fruitiers par exemple) et s'appuyer sur de la main d'œuvre temporaire ;
- Des personnes extérieures au village ont acheté des terres afin de développer une activité agricole, majoritairement basée sur de la main d'œuvre temporaire (et pour les plus gros sur de la main d'œuvre salariée permanente). La main d'œuvre temporaire est constituée de jeunes hommes (< 30 ans) du village, dépendants de l'unité familiale de leur père et bénéficiant ainsi d'un revenu propre. Les parcelles achetées vont de 1 à 2 ha à plusieurs dizaines (jusqu'à 50 ha à dire d'acteurs). La majorité de ces exploitations ne dépasse pas les 15 ha. Les productions sont destinées à la vente et sont généralement centrées sur des plantes pérennes ou semi-pérennes (banane plantain et cacao notamment dans la zone d'étude, ananas plus au nord).

Ce deuxième phénomène a été décrit ailleurs au Cameroun. Ainsi, par exemple, la production d'huile de palme est depuis les années 1990 et consécutivement au désengagement de l'État des secteurs productifs, fortement investie par les « élites urbaines » (Ndjogui & Levang, 2013). Ces élites urbaines sont bien souvent des personnes occupant des hautes fonctions administratives et politiques ou du secteur privé disposant de fortes capacités de mobilisation de ressources financières. On trouve ainsi des enseignants, des hommes et femmes politiques, des commerçants, des employés d'ONG ou encore des médecins. A l'échelle nationale, les cultures de prédilection de ces élites urbaines sont le cacao, la banane plantain et le palmier à huile (Atangana Bamela et al., 2022).

A Dzeng, le palmier est pour l'instant absent, au contraire du cacao et de la banane plantain. Néanmoins, les profils rencontrés sont tout à fait cohérents avec la description faite dans la littérature : ancien bâtonnier de Yaoundé, enseignants, commerçant de Yaoundé entre autres exemples ont été rencontrés. Les motivations des élites urbaines à investir dans l'agriculture sont multiples (Ndjogui & Levang, 2013) :

- La recherche de diversification des revenus et préparation d'un revenu pour la retraite ;
- La constitution d'un patrimoine foncier, la terre étant vue comme le meilleur actif à transmettre à ses enfants ;
- Le développement du prestige social et des ambitions politiques. La possession d'une exploitation agricole basée sur de la main d'œuvre salariée étant valorisé comme une preuve de réussite sociale au Cameroun ;
- Le blanchiment d'argent, pour quelques situations d'hommes politiques ou de hauts fonctionnaires.

Le premier impact de cette arrivée importante d'élites urbaines a été une large augmentation de la valeur du foncier (d'environ 300 000 Fcfa/ha en 2012 à environ 600 000 Fcfa/ha en 2024 à dire d'acteurs). Le second impact de cette période est le retour du cacao dans la zone au tournant des années 2015, dans ces exploitations, puis dans les exploitations d'ayants-droits, lié à l'augmentation des prix (Figure 38). Cela est illustré par le propos d'un planteur de cacao de Dzeng :

« Avant le kilo de cacao était à moins de 1 000 Fcfa, aujourd'hui on peut le vendre à plus de 5 000 Fcfa/kg, c'est pour ça que je replante »
(ENT – DZE24 – 11)

Les nouvelles cacaoyères des ayants-droits adoptent les caractéristiques techniques des cacaoyères historiques : association avec du vivrier à l'installation, plantation sous ombrage, environ 1 000 pieds/ha et un enrichissement par des fruitiers. Les cacaoyères sont installées sans appui technique extérieur sur des vieilles jachères ou des forêts. La plantation de fruitiers et la plantation de bananiers en première année est centrale pour les agriculteurs plantant dans les jachères, les cacaoyers présentant de forts taux de mortalité s'ils sont en plein soleil d'après eux. Les élites urbaines conservent moins d'arbres que les ayants-droits, mais peuvent subir de forts taux de mortalités et cherchent généralement à faire des enrichissements dans un second temps. On trouve à Dzeng un mix de cacaoyères « hautement diversifiées » (comme à Mindourou) et «polyvalentes » (production moyenne de 443 kg/ha/an de cacao, environ 80 arbres/ha en moyenne et une utilisation régulière mais en quantité limitée de produits phytosanitaires) (Gentils, 2023).

Enfin, au regard de la Figure 73 on constate une augmentation importante de la déforestation à Dzeng depuis le début de la décennie 2010. Trois raisons probables ont été identifiées :

- La création de la forêt communale en 2010, qui pousse les agriculteurs dont les terres coutumières ont été intégrées dans la possession communale à défricher les parcelles qu'ils revendiquent, même si elles sont éloignées du village ;
- L'achat de terres par les élites urbaines. En effet, celles-ci privilégient l'achat de forêts et non de jachères, puisque c'est le meilleur précédent pour l'installation de bananeraies et de cacaoyères. De plus, elles défrichent de plus grandes surfaces chaque année que les ayants-droits et maintiennent les zones en culture tous les ans ;
- Une probable augmentation démographique parmi les ayants-droits, favorisant une augmentation des surfaces cultivées chaque année, au détriment des friches et des forêts. A cela s'ajoute également la nouvelle dynamique cacaoyère, les agriculteurs favorisant les précédents forestiers aux friches, quand ils en ont les moyens, pour y installer du cacao.

7.3.3. Description et comparaison des performances des systèmes de culture en 2024

Dans la commune de Dzeng, cinq principaux systèmes de culture (SC) ont été identifiés. Ils se pratiquent en milieu forestier et avec des outils manuels, excepté l'utilisation de tronçonneuses en prestation de service. La forêt (mature ou secondaire) ou la friche forestière sont la base du renouvellement de la fertilité pour la majorité des systèmes. On trouve également des systèmes de plantes semi-pérennes ou pérennes (bananier plantain ou cacao). Enfin, il existe des productions d'ananas dans le nord de la commune, néanmoins ces productions n'ont pas été rencontrées dans la zone d'intervention du projet et ne sont pas décrits.

Les systèmes d'élevage sont peu représentés, excepté du petit élevage en divagation (quelques poules, ou petits ruminants) au niveau des villages et ne sont pas décrits.

<u>SC1 - Plantain et « pistache », le système de défriche forestier</u>

Dans le cas où un agriculteur défriche une parcelle de forêt (mature ou secondaire) ou une friche ancienne, il va mettre en œuvre ce premier système de culture, associant le bananier plantain à une cucurbitacée dont on récolte les graines (« pistache » - *Cucumeropsis spp.*). La défriche est réalisée en grande saison sèche (novembre-décembre), ainsi que l'abattage des gros arbres à la tronçonneuse (janvier) pour une implantation des cultures en grande saison pluvieuse en mars. Les bananiers plantains (1200 plants par hectare en moyenne) sont récoltés durant 3 ans, mais non entretenus, ce qui créé une forte perte de rendement entre les années. Dans cette première phase, la parcelle n'est pas sarclée, du fait de la complexité à sarcler les *Cucumeropsis spp.*, une plante qui s'étale au sol ou grimpante sur les arbres restants (Tableau 70).

Après 4 ans, la parcelle est cultivée suivant le SC2 (cf. partie suivante), ce qui permet une nouvelle phase d'abattage de grands arbres et de brûlis, libérant plus d'espace pour les cultures. Ensuite, la parcelle est généralement laissée en friche 4 à 6 ans avant d'entrer dans cycle de rotation du SC2.

SC2 – Vivrier de grande saison des pluies

Une fois défrichée, une parcelle va généralement rentrer dans un cycle de valorisation agricole de 8 à 10 ans, dont la culture principale est le manioc, consommé dans les ménages et transformé en bâton pour la vente à Yaoundé. Le manioc est associé à des bananiers plantain (environ 200 pieds/ha), du macabo et une ou plusieurs cultures à cycle court (arachide et/ou maïs en général). Entre les cycles de culture, les friches sont généralement comprises entre 4 et 6 ans, durée considérée comme un compromis entre difficulté de défriche et production de matière organique. Durant les premiers cycles après la défriche initial, un effort d'abattage des gros arbres n'ayant pu être abattu est maintenu afin de libérer progressivement la parcelle de l'entièreté des grands arbres (Tableau 71).

SC3 – Vivrier de petite saison des pluies

Ce système de culture est proche du SC2, à la différence près qu'il est mis en œuvre en petite saison pluvieuse. La fenêtre de temps disponible pour la défriche et l'abattage étant plus courte, les parcelles sont généralement plus petites. Le macabo y est plus rare. Entre les cycles de culture, les friches sont généralement comprises entre 4 et 6 ans (Tableau 72).

SC4 – Cacaoyère

Une dynamique de réinstallation de cacaoyères après plusieurs décennies d'abandon est en cours. La plupart des cacaoyères rencontrées ne sont pas ou peu productives à l'heure actuelle. Quelques parcelles plus anciennes ont permis malgré tout de modéliser l'itinéraire technique.

Les cacaoyers sont implantés entre des cultures. Ainsi, quand le planteur dispose de zones de forêt, il appliquera généralement le SC1 et implantera les cacaoyers entre les bananiers après la récolte des « pistaches ». Des fruitiers sont ajoutés en parallèle du cacao ou progressivement l'année suivante. Les écartements entre cacaoyers sont de 3x3 m alors que l'on compte également quelques dizaines de fruitiers. Dans cette configuration quelques grands arbres sont également conservés pour assurer l'ombrage des cacaoyers. Au total, 80 à 120 arbres associés (forestiers ou fruitiers) par hectare sont conservés en moyenne dans ces plantations (Gentils, 2023).

D'autres planteurs ne disposent pas de forêt à défricher. Dans ce cas, ils plantent les cacaoyers dans des parcelles cultivées suivant le SC2. Avec l'appui du projet PROFEAAC, des arbres à croissance rapide (ingah) ont été intégrés dans les parcelles afin de créer de l'ombrage rapidement. Des fruitiers sont également associés aux cacaoyers.

Dans la commune de Dzeng, les cacaoyères, sont qualifiées de « polyvalentes », puisqu'elles présentent d'importantes fonctions annexes à la cacaoculture (production de fruits et de PFNL) (Gentils, 2023; Jagoret, 2011), à tendance hautement diversifiées, notamment car elles présentent des rendements de cacao plus faibles que la moyenne des cacaoyères polyvalentes (250-300 kg/ha au lieu de 450 en moyenne). Ces valeurs restent néanmoins supérieures aux productivités des cacaoyères hautement diversifiées que l'on peut rencontrer à Mindourou par exemple (Gentils, 2023). Le Tableau 73 présente l'itinéraire technique à partir de la cinquième année, après le retrait des dernières cultures et à l'entrée en production des plantes pérennes.

SC5 – Bananeraie permanente

En complément des cacaoyères, on peut rencontrer d'autres plantations pérennes ou semi-pérennes. Ainsi, certaines bananeraies (plantain) sont gérées comme des pérennes, avec la gestion

de la régénération naturelle et le regarnissage des plants morts. Celles-ci sont installées après un précédent forestier suivant le SC1 puis gérées dans le temps. Le Tableau 74 présente l'itinéraire technique à partir de la troisième année, une fois la bananeraie durablement gérée et installée.

Estimation et comparaison des performances technico-économiques des systèmes de culture
L'évaluation économique conduite permet de comparer la valorisation de la terre et du travail pour les différents systèmes de culture étudiés (Figure 77 ; Figure 78). On constate que les cultures pérennes ou semi-pérennes valorisent mieux la terre et rémunèrent mieux le travail que les systèmes basés sur la défriche forestière ou les friches. Ces cultures nécessitent néanmoins une force travail importante à plusieurs moments de l'année, et donc généralement un recours à de la main d'œuvre temporaire. De plus, leur installation nécessite un double investissement en travail (ou en capital) pendant les premières années. On notera également, concernant le cacao que si les performances économiques sont actuellement bonnes, ça n'a pas été toujours le cas, le prix ayant connu d'importantes fluctuations (Figure 38).

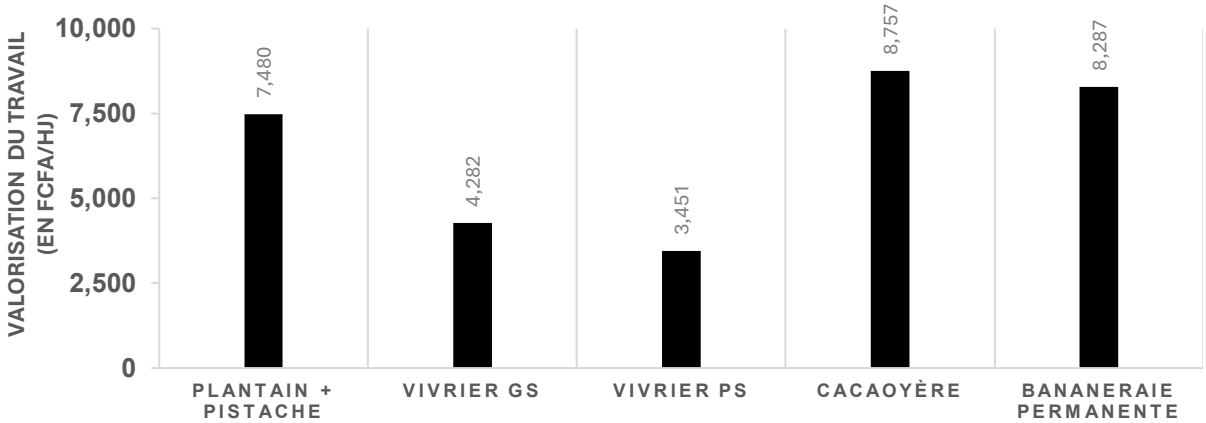


Figure 77 : Valorisation du travail par les systèmes de culture de Dzeng

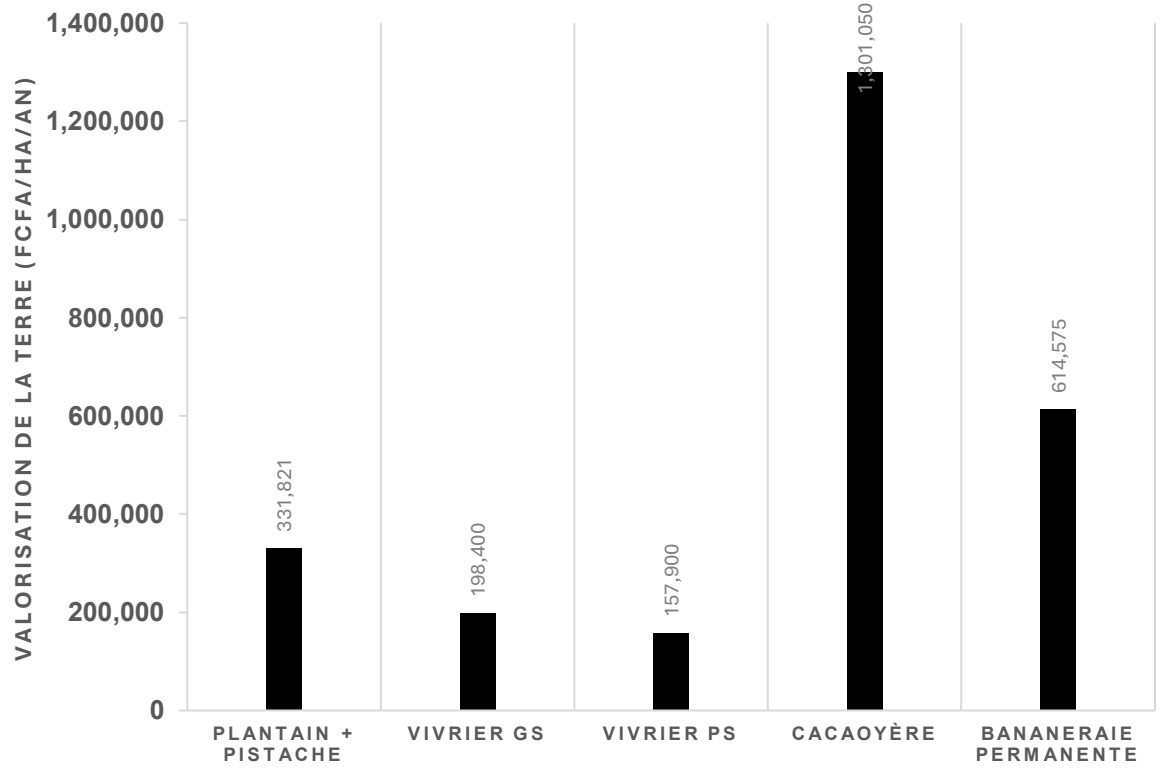


Figure 78 : Valorisation de la terre par les systèmes de culture de Dzeng

Tableau 70 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC1 - Plantain et « pistache » à Dzeng

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																																			
	Année 1															Année 2													Année 3										Année 4				
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Défriche du sous-bois	20																																									
Abattage gros arbres			12																																							
Brûlis				1																																					
Semis des pistaches					14																																				
Trouaison et plantation des bananiers					10																																				
Récolte des pistaches													30																												
Première récolte de plantain																			80																						
Récolte de plantain	*Récolte progressive du plantain sur les années 4 et 5 – Après l'année 5, passage sur l'itinéraire technique du SC2*																																						3/mois		

Tableau 71 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC2 – Vivrier de grande saison pluvieuse à Dzeng

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																																			
	Année 1														Année 2												Année 3										Année 4				
	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M
Défriche du sous-bois	35																																									
Abattage gros arbres			5																																							
Brûlis				1																																					
Implantation des cultures					36																																				
Sarclage et récolte arachide ou maïs								35																																	
Sarclage										35																															
Récolte du macabo													2																												
Récolte du manioc et transformation en bâton																			288																						
Première récolte de plantain																			14																						
Récolte de plantain	*Récolte progressive du plantain sur les années 4 et 5 – Après l'année 5, passage à une friche forestière*																																						1/mois		

Tableau 72 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC3 – Vivrier de petite saison pluvieuse à Dzeng

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)																																			
	Année 1							Année 2																	Année 3													
	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D					
Défriche du sous-bois	35																																			
Abattage gros arbres		5																																		
Brûlis		1																																		
Implantation des cultures		35																																		
Sarclage			36																																	
Sarclage et récolte arachide ou maïs						35																														
Récolte du manioc et transformation en bâton																			288																	
Première récolte de plantain														14																		6					
Récolte de plantain	*Récolte progressive du plantain sur les années 4 et 5 – Après l'année 5, passage à une friche forestière*																																	1/mois		

Tableau 73 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC4 – cacaoyère en phase productive à Dzeng

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Taille	20											
Entretiens				12							12	
Traitement insecticide					5							
Traitement fongicide						3	3	3	3			
Coupe									36			
Ecabossage									75			
Fermentation									6			
Séchage									3			
Récolte des fruits (safouts & avocats)		30					30					

Tableau 74 : Description des premières années de l'itinéraire technique du SC5 – bananeraie permanente en phase productive à Dzeng

Étapes de Travail	Temps de Travail (en Hj/ha)											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
Entretiens			25				25					25
Regarnissage			5									
Récolte	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4

7.3.1. Différenciation, typologie et description des différents systèmes de production identifiés en 2024

La différenciation et la typologie des systèmes de production est présentée dans le texte (Tableau 27). Le Tableau 75 ci-après, présentera les revenus des différents SP.

Tableau 75 : Construction du revenu agricole des archétypes de systèmes de production rencontrés à Dzeng

	SP1 – Grand ayant-droit	SP2 – Petit ayant-droit	SP3 – Ayant-droit retraité	SP4 – Ayant-droit vivant en ville	SP5 – Allochtone acheteur
Nombre d'actifs familiaux	2,5	2,5	2,5	1	1
Surface Agricole Utile (incluant les friches et les forêts – en ha)	17,5	7,5	13,5	1	15
Valeur Ajoutée Brute des SC (en Fcfa)					
Plantain + Pistache (défriche)	0,3 ha/an 1 733 242		0,3 ha/an 1 733 242		
Vivrier GS	1 ha/an 2 034 000	0,75 ha/an 1 525 500	1 ha/an 2 034 000	1 ha/an 2 034 000	
Vivrier PS	0,5 ha/an 814 500	0,5 ha/an 814 500	0,5 ha/an 814 500		
Cacaoyère	1,5 ha 2 780 275		1,75 ha 3 243 654		2,5 ha 4 633 792
Bananeraie permanente					2,5 ha 2 240 563
Coûts/Revenus fonciers	0	0	0	0	0
Coûts de MOT	- 1 060 789	- 62 500	- 1 621 906	- 473 000	- 2 085 792
Amortissement matériel (Fcfa/an)	- 43 000	- 30 000	- 33 000	- 10 000	- 23 000
Revenu Agricole (Fcfa/actif familial/an)	**2 503 291**	**899 000**	**2 468 696**	**1 551 000**	**4 766 063**

8. Annexe 8 : Évolution de la couverture du sol entre 2000, 2010 et 2020 dans la zone d'étude de Yalikandja-Yanonge

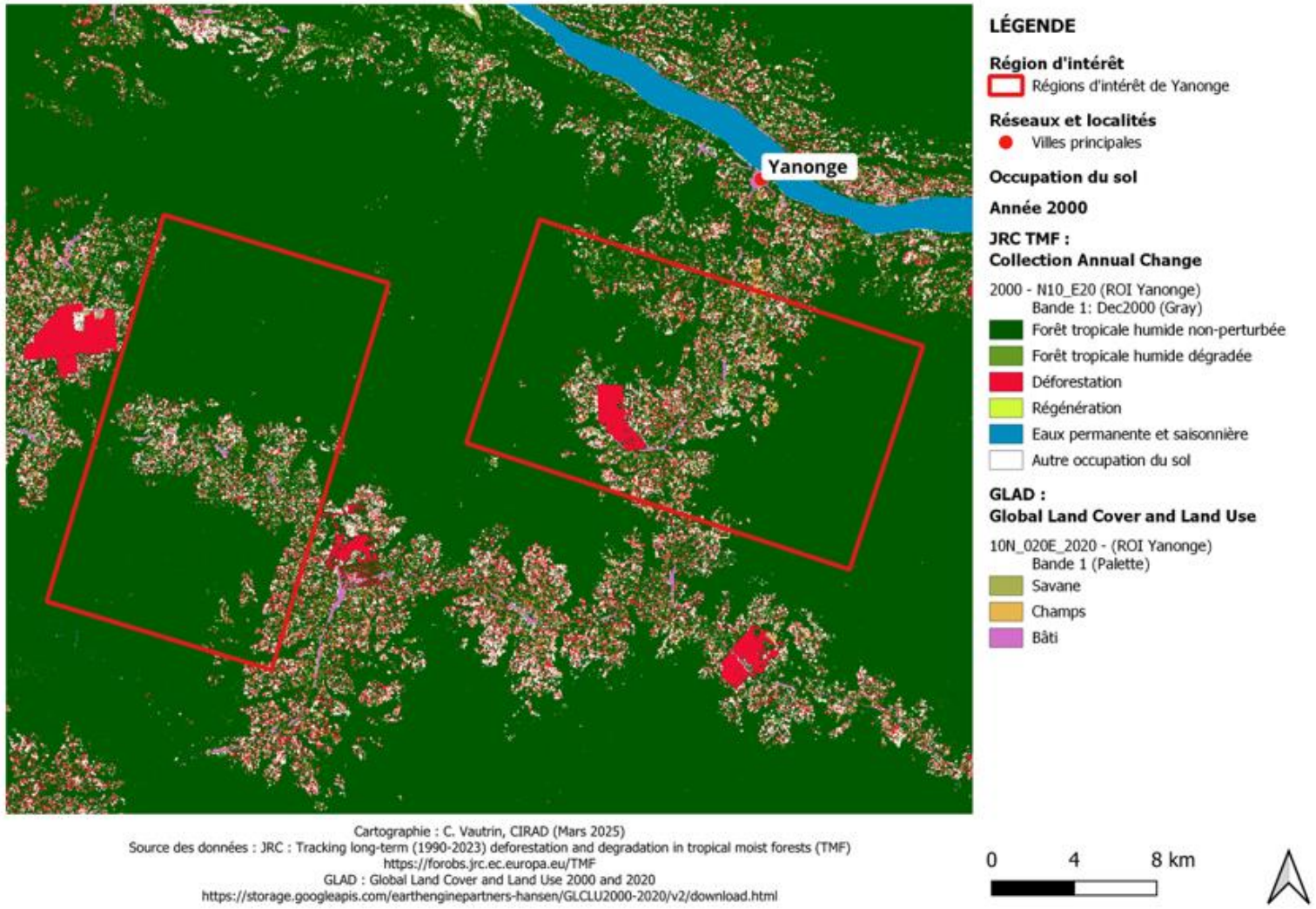


Figure 79 : Occupation du sol dans les zones d'intervention de PROFEAAC sur le secteur Yalikandja-Yanonge en 2000

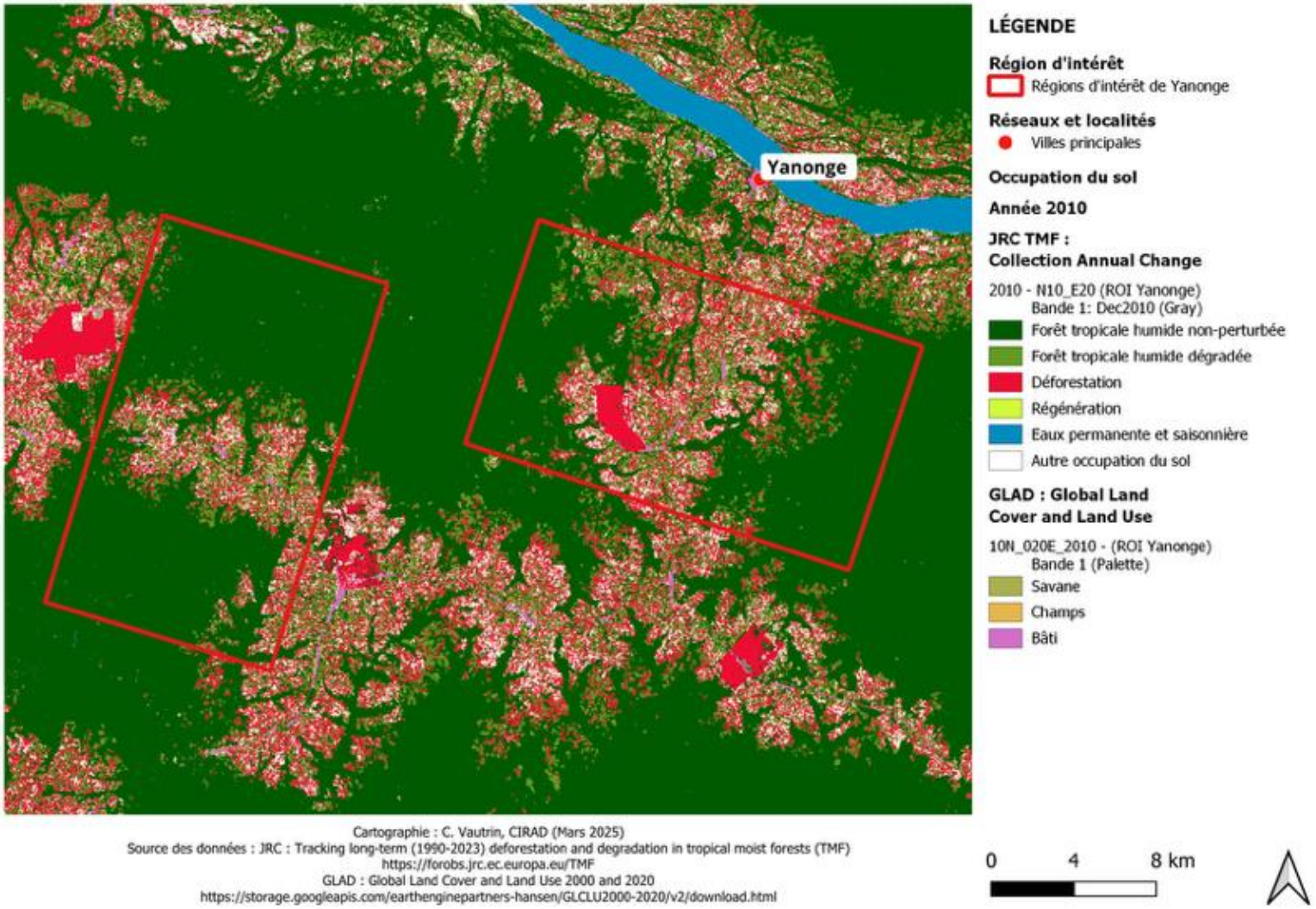


Figure 80 : Occupation du sol dans les zones d'intervention de PROFEAAC sur le secteur Yalikandja-Yanonge en 2010

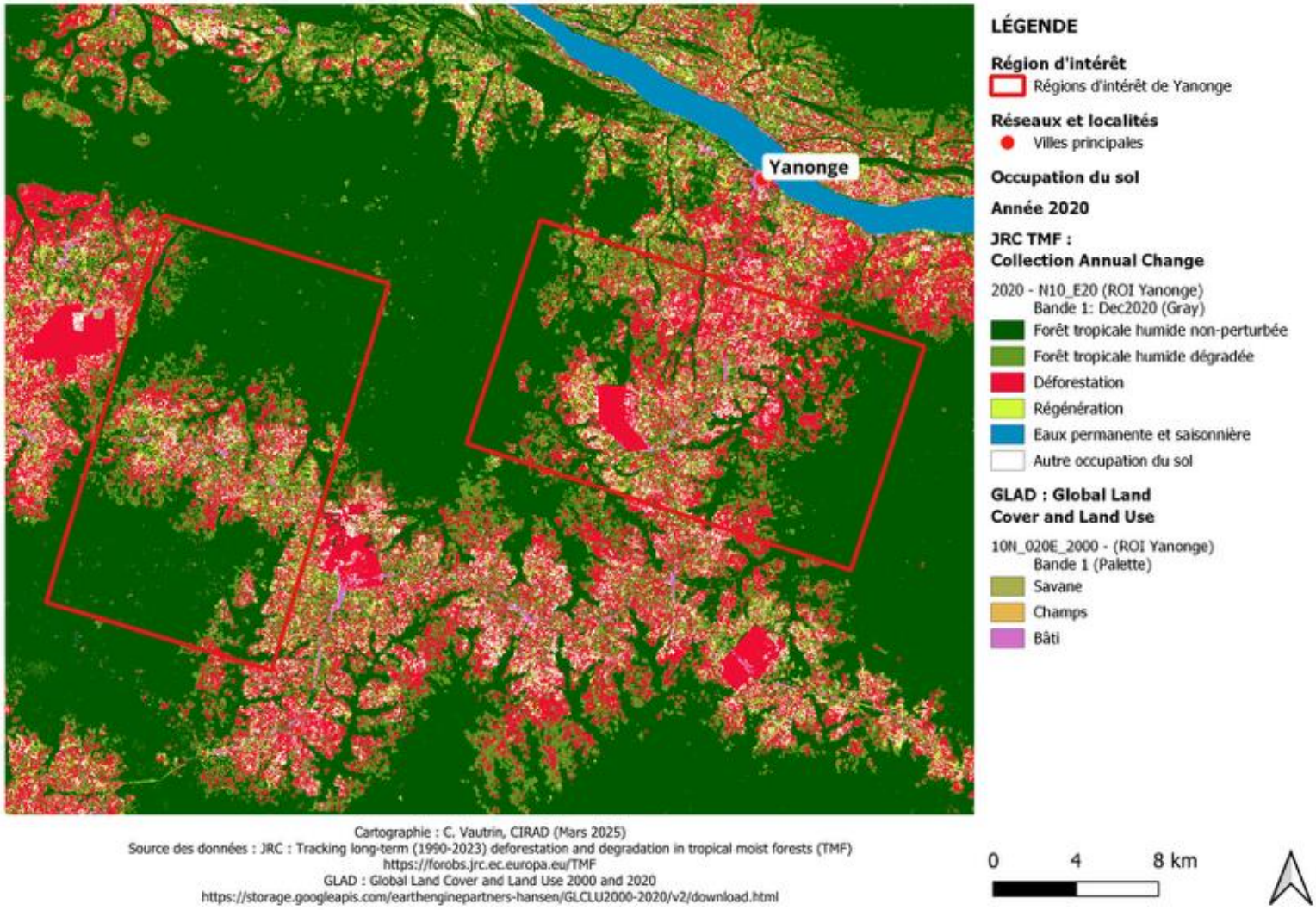


Figure 81 : Occupation du sol dans les zones d'intervention de PROFEAAC sur le secteur Yalikandja-Yanonge en 2020

Title: Analysis of forest restoration initiatives involving local communities in Central Africa, considering agricultural and land tenure dynamics

Keywords: Agroforestry; Forest plantations; Farmers; Social Forestry; Congo Basin

Abstract: Forest restoration initiatives, which are largely funded by international cooperation, are a topic of interest for environmental and agricultural NGOs, the consultancy agencies that support them, and their donors. In response to this call to action, which forms part of the sustainable development paradigm, researchers and development actors are seeking to understand the true potential of forest restoration to achieve its ambitious goals.

This PhD thesis questions the implementation of these initiatives among local populations in Central Africa, reflecting on the methodology used to evaluate and monitor these interventions in the process. A review of a wide range of initiatives carried out with local populations in Central Africa reveals that the projects' promises are not being met in practice, and that forest restoration, which focuses on a limited number of technical options, is failing to achieve the initial environmental and socio-economic objectives.

An original methodological approach, inspired by agrarian system diagnosis and land rights studies, was used to analyse forest restoration initiatives. This approach involved characterising the diversity of households in contrasting territories in the DRC and Cameroon. Identifying agricultural and land dynamics specific to each area provided insight into existing situations and demonstrated the importance of considering these factors when offering development options to farmers in rural Central Africa, including those in savannah and forest regions. However, tree planting does not appear to be a technical solution that addresses the main challenges faced by farmers who receive little or no support for their agricultural production and have low incomes. Nevertheless, the *ex ante* mobilisation of the field approach proposed in this thesis has produced promising results in terms of improving the implementation of forest restoration initiatives and other agricultural support measures that are likely to be necessary.

This PhD thesis examined the need to strike a balance between socio-economic and environmental factors when studying and implementing forest restoration initiatives. This has led to new research directions concerning the understanding of territorial dynamics in Central Africa, the characterisation of endogenous tree system practices and their emergence and spread, and the co-construction of agroforestry systems with farmers. In light of the utopian nature of forest restoration as it is currently presented in scientific literature, new field initiatives could be promoted that accept more balanced compromises between environmental and development objectives. These initiatives would take better account of farmers' needs and expectations in relation to their specific local context and broaden and diversify the scope of interventions beyond forest restoration *stricto sensu*.

Titre : Analyse des initiatives de restauration forestière avec les populations locales en Afrique centrale à l'aune des dynamiques agricoles et foncières

Mots-clés : Agroforesterie ; Plantations forestières ; Agriculteurs ; Foresterie Sociale ; Bassin du Congo

Résumé : Largement financées par la coopération internationale, les initiatives de restauration forestière sont un sujet d'intérêt pour les ONG environnementales et agricoles, les bureaux d'expertises appuyant ces structures et les bailleurs de fonds. Face à cette injonction d'action s'inscrivant dans le paradigme du développement durable, la connaissance de la réelle capacité de la restauration forestière à remplir ses objectifs ambitieux se pose aux chercheurs et aux acteurs du développement.

Cette thèse questionne la mise en œuvre de ces initiatives auprès des populations locales d'Afrique centrale et dans ce cadre, porte une réflexion méthodologique sur les modalités d'évaluation et de suivi de ces interventions. La revue d'une large diversité d'initiatives portées avec les populations locales d'Afrique centrale montre que la mise en œuvre sur le terrain est loin des promesses des projets financés et que la restauration forestière, qui se concentre sur un nombre restreint d'options techniques, ne remplit ni les objectifs environnementaux, ni les objectifs socio-économiques initialement fixés.

L'utilisation d'une démarche méthodologique originale inspirée du diagnostic de système agraire et de l'étude des droits fonciers, a permis d'analyser des initiatives de restauration forestière, notamment en caractérisant la diversité de ménages existant dans des territoires contrastés de RDC et du Cameroun. L'identification de dynamiques agricoles et foncières propres à chacune des zones étudiées a offert un regard sur la diversité de situations existantes et montré l'importance d'en tenir compte pour proposer une diversité d'options de développement aux agriculteurs des territoires ruraux d'Afrique centrale, qu'ils soient savanicoles ou forestiers. La plantation d'arbres ne ressort pas comme une solution technique répondant aux enjeux principaux auxquels se confrontent des agriculteurs ne bénéficiant que peu ou pas d'appui pour leur production agricole et disposant de faibles revenus. Cependant, la mobilisation *ex ante* de la démarche de terrain proposée dans cette thèse a donné des résultats encourageants pour améliorer la mise en œuvre des initiatives de restauration forestière, voire d'autres appuis agricoles probablement nécessaires.

Cette thèse a expérimenté la nécessité du rééquilibrage entre enjeux socio-économiques et environnementaux dans l'étude et la mise en œuvre d'initiatives de restauration forestière. De nouvelles orientations de recherche en découlent concernant la compréhension des dynamiques territoriales en jeu en Afrique centrale, la caractérisation des pratiques endogènes des systèmes arborés et de leurs modalités d'apparition et de diffusion ou encore la co-construction de systèmes agroforestiers avec les agriculteurs concernés. Au vu de l'utopie que peut être la restauration forestière telle qu'aujourd'hui présentée dans la littérature scientifique, de nouvelles initiatives de terrain pourraient être promues, en acceptant des compromis plus équilibrés entre objectifs environnementaux et de développement, en tenant mieux compte des besoins et attentes des agriculteurs au regard de leur contexte local spécifique, et en élargissant et diversifiant la portée des interventions au-delà de la restauration forestière *stricto sensu*.

AgroParisTech
22 place de l'Agronomie
CS 20040
F-91123 PALAISEAU cedex