
AGROFORESTERIE ET SÉCURITÉ ALIMENTAIRE EN ZONE SOUDANO SAHÉLIENNE AU NORD CAMEROUN : CAS DE MAFA KILDA, MAYO DADI ET DJALINGO

GUISWE NYOMO Raphael¹, Natali KOSSOUMNA LIBA'A², BASKA TOUSSIA Daniel Valérie²BALNA JULES², KONDASSO TAIGA LEA³

¹Doctorant, Ecole doctorale Science de l'Homme et de la Société, Université de Maroua,

²Département de Géographie, Ecole Normale supérieure, Université de Maroua

²Département de Géographie et Géomatique, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université de Bertoua,

³Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université de Maroua

³Département des sciences de l'environnement, Institut supérieur d'Agriculture, du Bois, de l'eau et de l'environnement, Université de Bertoua

Adresse de correspondance : raphaelguiswenyomo@gmail.com

Résumé

Les systèmes agroforestiers dans le monde se présentent aujourd'hui à la fois comme une technique de conservation de la biodiversité et de satisfaction des besoins socioéconomiques des populations. Ainsi, ils permettent également grâce à divers produits alimentaires qu'ils fournissent, d'assurer la sécurité alimentaire et d'améliorer les conditions de vie des agriculteurs. L'objectif de cet article est d'évaluer la contribution des pratiques agroforestières à la sécurité alimentaire. Une méthodologie mixte a été mobilisée, combinant enquêtes quantitatives auprès des ménages, entretiens semi-directifs avec acteurs institutionnels et des ONG ainsi que des observations de terrain. Le traitement des données collectées a permis d'identifier 06 systèmes agroforestiers dans nos trois terroirs. Nous avons entre autres les jardins de case, les haies vives, les parcs arborés, les jachères améliorées, plantation éparse et les bandes enherbées. Les résultats de l'analyse des données menées auprès des pépiniéristes du Nord montre que le revenu annuel pour l'ensemble des pépiniéristes est en moyenne de 4 427 600 FCFA/an. La pratique de l'agroforesterie au sein des exploitations agricoles familiales permet la diversification des sources de revenus à travers la commercialisation des produits issus des arbres, l'atteinte à la sécurité alimentaire. Comme perspective, il faut sensibiliser et appuyer financièrement les paysans sur la pratique de l'agroforesterie, et évaluer le stock de carbone séquestré par type de système agroforestier pour montrer la contribution de celles-ci dans la résilience aux changements climatiques.

Mots clés : *Agroforesterie, sécurité alimentaire, systèmes agroforestiers, Nord Cameroun*

Agroforestry and food security in the sudano-sahelian zone of north Cameroon : case of Mafa Kilda, Mayo Dadi and Djalingo

Abstract

Agroforestry systems worldwide are today regarded both as a technique for conserving Agroforestry systems around the world are today considered both a technique for biodiversity conservation and a means of meeting the socioeconomic needs of local populations. They also contribute to food security and the improvement of farmers' livelihoods through the diverse food products they provide. The objective of this article is to assess the contribution of agroforestry practices to food security. A mixed-methods approach was adopted, combining quantitative household surveys, semi-structured interviews with institutional actors and NGOs, as well as field observations. Data processing made it possible to identify six agroforestry systems across the three study sites, including home gardens, live hedges, parklands, improved fallows, scattered tree plantations, and grass strips. Results from the analysis conducted among nursery operators in the North region show that the average annual income for all nursery operators is 4,427,600 FCFA per year. The practice of agroforestry within family farming systems enables the diversification of income sources through the marketing of tree-derived products, thereby contributing to the achievement of food security. As a perspective, it is necessary to raise awareness and provide financial support to farmers for the adoption of agroforestry, and to assess the carbon stock sequestered by each type of agroforestry system to demonstrate their contribution to climate change resilience.

Keywords : *Agroforestry, food security, agroforestry systems, North Cameroon.*

Introduction

Depuis les années 1980, après la sécheresse de 1970, la région du Nord Cameroun subit un flux migratoire de populations en provenance de la région de l'Extrême-Nord à la recherche de terres cultivables (Mfewou, A. ,2011, P9). L'augmentation de la population dans cette partie du pays exerce une pression accrue sur le domaine foncier, appauvrit les sols, et les jachères deviennent courtes. Ceci a entraîné une dégradation des ressources naturelles et notamment la ressource arborée. À cela vient s'ajouter la coupe abusive des arbres réduisant le potentiel de régénération de cette ressource ligneuse. Les parcelles cultivées et la compétition entre usagers pour l'accès aux ressources naturelles ne cessent de s'accroître. En outre, la zone soudano-sahélienne du Cameroun est fortement affectée par les effets persistants des changements climatiques. La baisse progressive et irrégulière des précipitations, combinée à la faible fertilité des sols, entraîne une diminution notable des rendements agricoles, lesquels ne permettent plus de satisfaire durablement les besoins alimentaires des ménages ruraux tout au long de l'année. Cette instabilité de la production agricole pousse les populations à multiplier les stratégies d'adaptation, parmi lesquelles le recours aux

produits des arbres issus des systèmes agroforestiers (fruits, fleurs, graines, feuilles, écorce, racines) représente l'une des alternatives les plus répandues. Toutefois, bien que perçues comme des ressources naturelles offertes par l'environnement, ces espèces ligneuses font l'objet d'une surexploitation, entraînant ainsi leur dégradation progressive et la diminution de leur disponibilité (Hien, 2022, P124).

Face à cette dynamique, l'agroforesterie, reconnue comme une pratique agricole climato-intelligente, apparaît comme une voie durable pour améliorer la productivité des terres, renforcer les résultats socio-économiques et soutenir à la fois l'adaptation et l'atténuation du changement climatique (Bose, 2015 P87 ; Haeggman et al., 2020, P10). Concept multidimensionnel, l'agroforesterie repose sur l'association intentionnelle et fonctionnelle d'arbres, d'arbustes, de cultures et parfois de l'élevage, au sein d'un même espace de production. Elle constitue un système dynamique de gestion des ressources naturelles, fondé sur des principes écologiques, qui permet d'intégrer efficacement les arbres dans divers paysages agricoles, y compris dans les exploitations familiales et les ranchs (Kitalyi et al., 2013 P08).

En tant que forme d'utilisation durable des terres, l'agroforesterie contribue simultanément à l'amélioration de la productivité, au renforcement du capital économique des ménages, à la préservation des écosystèmes et à la valorisation des dimensions sociales et culturelles des communautés rurales (Awazi & Tchamba, 2019 P1). Elle constitue ainsi un levier essentiel pour renforcer la résilience climatique des petits exploitants agricoles, en améliorant leur sécurité alimentaire. Les arbres fournissent des éléments nutritifs, des minéraux essentiels, du combustible, des produits non comestibles ainsi que des matières premières utilisées dans la transformation alimentaire (Heather et al., 2011), renforçant ainsi leur importance dans la vie quotidienne des populations. La présente article vise à évaluer la contribution de l'agroforesterie à la sécurité alimentaire des populations de Mafa Kilda, Djalingo et Mayo Dadi

1.Méthodologie

La présente étude a été menée dans trois villages : Mafa-Kilda, Djalingo et Mayo Dadi (Figure 1), tous situés dans la Région du Nord, au sein du département de la Bénoué. Implantés à environ 20 km au sud de la ville de Garoua, ces villages relèvent à la fois de l'autorité administrative de la sous-préfecture et de la commune de Garoua III, ainsi que de l'autorité traditionnelle du Lamidat de Tchéboa.

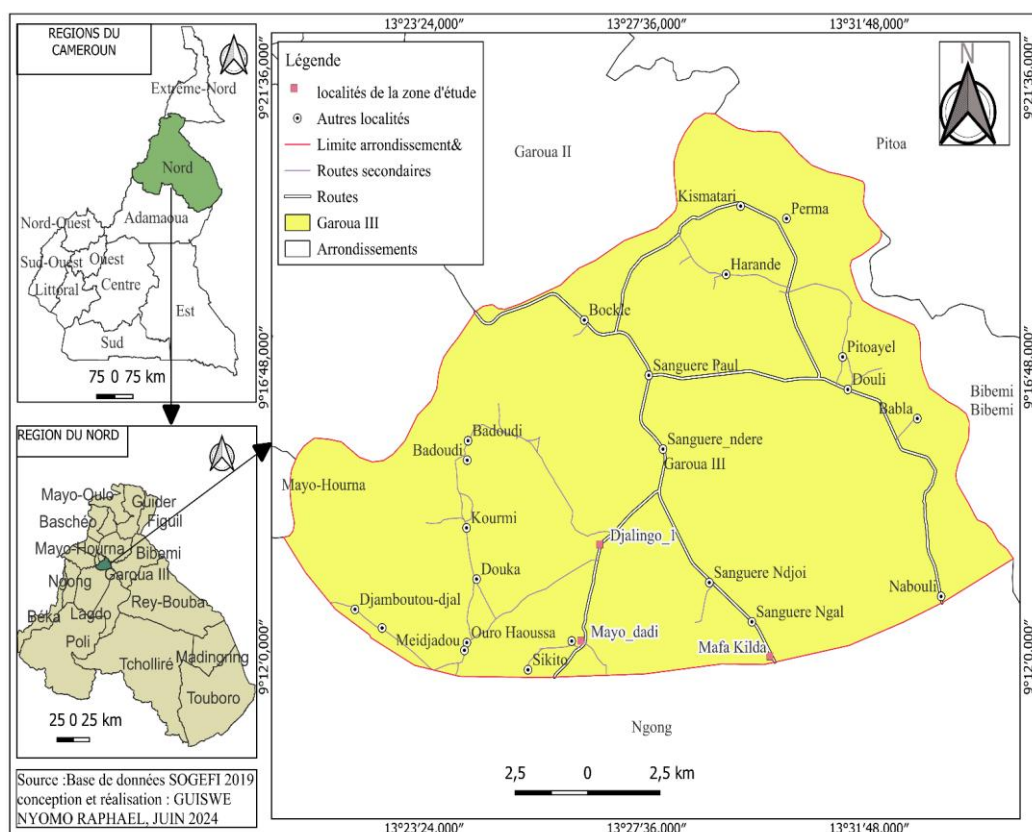


Figure 1 : Présentation de la zone d'étude

2. Collecte des données

2.1. Données secondaires

Les données secondaires sont relatives aux activités liées à l'agroforesterie et à la migration humaine. Elles sont issues de l'exploitation des ouvrages et des rapports d'études menées par divers organismes en l'occurrence les ONG œuvrant dans la promotion et la vulgarisation de l'agroforesterie, la Mission d'Études et d'Aménagement de la Vallée Supérieure de la Bénoué, des délégations régionales du MINADER, du MINFOF et du MINEPDED, des institutions de recherche telles que l'IRAD de Garoua

2.2. Données primaires

La collecte des données a reposé sur des inventaires réalisés dans les différents systèmes agroforestiers préalablement identifiés. Elle a également inclus des enquêtes socioéconomiques menées dans les villages auprès de 350 ménages. En complément, des entretiens semi-structurés ont été conduits auprès d'autres acteurs clés. L'ensemble de ces approches a permis de croiser les informations issues du terrain. Cette triangulation a renforcé la fiabilité et la pertinence des données recueillies.

2.3. Traitement et analyse des données collectées

Après la collecte, les données ont été intégrées dans une base dédiée puis soumises à un processus rigoureux d'apurement. Cette étape a consisté à vérifier la cohérence interne des variables, à détecter et corriger les valeurs aberrantes, à éliminer les doublons et à harmoniser les formats. Une fois nettoyées, les données ont été exportées sous Excel afin de générer les indicateurs descriptifs nécessaires aux premières analyses.

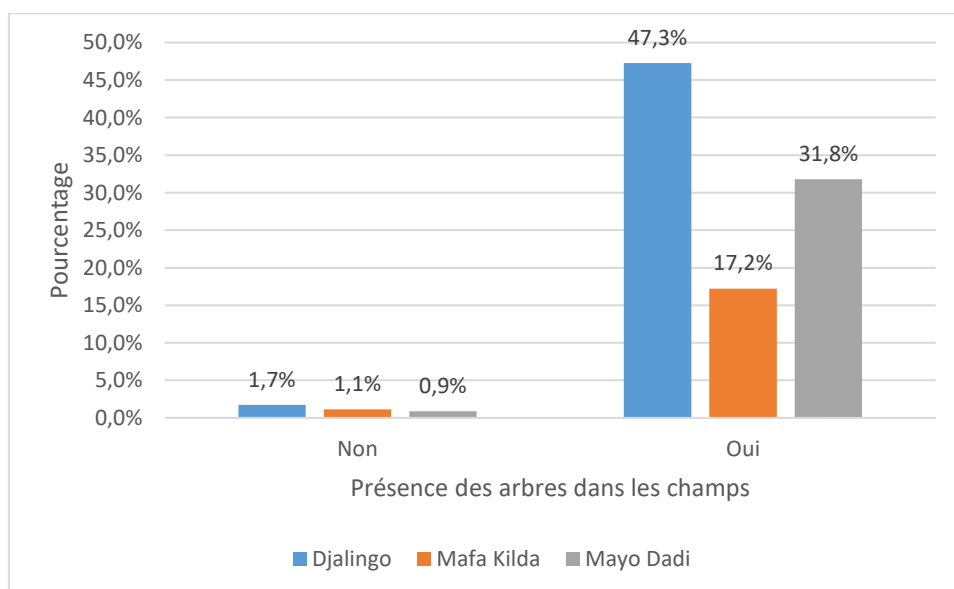
Pour les traitements statistiques avancés, le logiciel SPSS a été mobilisé. Il a permis d'appliquer des méthodes d'analyse adaptées à la nature des variables, combinant approches qualitatives et quantitatives. Ce traitement a notamment facilité la production de tableaux, graphiques, statistiques descriptives et croisements nécessaires à l'interprétation des résultats.

3. Résultats

3-les différentes techniques agroforestière à Mayo Dadi, Djalingo et Mafa kilda

3.1. Présence des arbres dans le champ

Dans les trois terroirs zone d'étude, bien que la majorité des personnes enquêtées ont des arbres dans leurs champs, d'autres au contraire n'en ont pas pour diverses raisons. La figure 2 présente la proportion de la présence des arbres dans les champs



Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023.

Figure 2. La présence des arbres dans les champs

D'après les enquêtes, les paysans mettent les arbres dans leurs champs pour plusieurs raisons que sont la production des fruits, la production du bois de chauffe, l'ombrage, la délimitation, la diversification des sources de revenus à

travers la vente du bois et des fruits, l'insuffisance d'espace et la fertilisation des sols. Par contre, ceux qui n'ont pas les arbres dans leurs parcelles évoquent les raisons selon lesquelles pour certains, les arbres produisent beaucoup d'ombrage et dont empêchent la croissance des autres cultures ; pour d'autres, le manque des parcelles, la sécheresse et l'inondation entraînant la mort des jeunes plants.

3.2. Typologie de système agroforestier

3.2.1. Haies vives

Les haies vives sont des clôtures vivantes, généralement infranchissables, constituées des rangs d'arbres ou d'arbustes plantés sur les limites des champs pour empêcher le passage des animaux et ou des hommes. Il s'agit du système agro sylvicole linéaire où les arbres sont situés à la périphérie de l'espace alloué aux cultures agricoles.

À Mafa kilda, Mayo Dadi et Djaligo, *Acacia polyacantha*, *Zizifus nicronata*, *Acacia seyal*, *Acacia nilotica*, *Eucalyptus spp*, *Cassia seamea*, *Azadirachta indica* sont les espèces utilisées pour ce type de réalisation. L'introduction d'*Eucalyptus spp*, *Cassia seamea* et *Azadirachta indica* dans les haies vives constitue un moyen de produire du bois de chauffe et perches dans ces villages.



Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023

Planche photographique 1. Haies vives

La planche photographique ci haut présente des haies vives dans la localité de Mafa Kilda. Nous observons en avant-plan des cultures de Maïs et en arrière-plan des espèces d'*Eucalyptus camaldulensis* disposées de manière linéaire servant à délimiter la parcelle. Les haies vives répondent à un besoin de protection des cultures contre les intrusions de toutes sortes, en particulier du bétail. Le choix de l'*Eucalyptus camaldulensis* s'explique par les rôles joués par cette essence dans cette localité notamment la production du bois d'œuvre pour les constructions et la fabrication

des meubles, la délimitation des parcelles, et même le rôle médicinal qu'elle joue notamment le traitement de la toux.

3.2.2. Les jardins de case

Ils font référence à la pratique agricole se rapprochant des jardins-vergers aménagés à proximité des habitations. Cette technique d'agroforesterie dite traditionnelle est largement répandue à Mafa Kilda, Djalingo et Mayo Dadi où de nombreux fruitiers sont plantés autour de la maison. En réalité, les paysans associent les arbres conservés aux alentours des habitations, principalement des arbres fruitiers tels que le goyavier, le manguier, le citronnier, etc. Les cultures de mil, maïs et le petit élevage (volaille, et porcs) y sont bien représentés.



Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023

Planche photographique 2. Jardins de case

*La planche photographique ci haut illustre un système de jardin de case développé à Mafa Kilda par les paysans. Nous observons en avant-plan de ces deux photos des cultures de Mil et de Maïs. Ces deux types de cultures sont celles qui sont les plus pratiquées autour des maisons par les agriculteurs. Nous observons en arrière-plan des espèces telles que *Azadirachta Indica*, *Mangifera indica* et l'*Eucalyptus camaldulensis*.*

3.2.3. La jachère améliorée

La jachère est la parcelle de terre laissée au repos après un certain nombre d'années d'exploitation. Elle permet non seulement la reconstitution de la fertilité du sol, mais aussi la régénération du couvert végétal appauvri ou éliminé sous l'effet des activités agricoles. C'est un système séquentiel où animaux et cultures s'alternent à tour de rôle sur la même unité d'espace

D'après les recherches, avec la forte croissance démographique actuelle conjuguée aux activités humaines, les terres arables deviennent de plus en plus rares. Par conséquent, les temps accordés aux jachères pour la reconstitution de la fertilité des terres sont de plus en plus réduits.



Source : Guiswe, juillet 2023.

Photo 1. Système de jachère améliorée

La planche photographique ci haut montre un système de jachère améliorée dans la localité de Mayo Dadi. Nous observons en arrière-plan que les animaux sont étroitement associés à ce type de réalisation. A Mafa kilda, les parcelles de jachères arborées sont constituées des espèces telles qu'*Acacia senegal*. L'écartement entre les pieds est de 4 m. cette espèce est réputée pour sa production de la gomme arabique. Les plantations de palmiers rôniers (*Borassus aethiopum*) sont également réalisées sur une dizaine de bandes anti érosives à Mafa-Kilda. Elles ont été semées par les agriculteurs et l'église, avec l'appui du projet DPGT et de la Sodécoton dans les années 1996.

3.2.4. Vergers

Ils sont Constitués des arbres fruitiers, les vergers sont mis en place pour leurs fruits destinés à la consommation. À Mafa kilda et à Mayo Dadi, l'*Anacardium occidentale* est la principale espèce qu'on retrouve dans les vergers.



Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023

Planche photographique 3. Vergers d'anacarde

La planche photographique ci haut présente un système agroforestier constitué de verger d'anacarde. La densité minimale des arbres dans les vergers est de 28 tiges/ha. Les agriculteurs

associent les cultures vivrières aux arbres dans ce type de système car le risque de compétition est faible.

3.2.5. Parcs arborés

Les arbres des parcs arborés constituent une technologie agroforestière largement répandue et très appréciée dans les zones tropicales. Dans les terroirs étudiés, la superficie moyenne de ces parcs varie généralement entre 0,25 et 1 ha. L'écartement entre les arbres est compris entre 4 et 5 mètres, toutes essences confondues. Les principales espèces rencontrées sont *Cassia siamea*, *Faidherbia albida* et *Vitellaria paradoxa*. Les objectifs poursuivis varient selon l'espèce dominante : les parcs de *Cassia siamea* sont principalement orientés vers la production de bois-énergie et de bois d'œuvre, tandis que ceux dominés par *Faidherbia albida* sont essentiellement utilisés pour l'amélioration de la fertilité des sols grâce à leurs propriétés fertilisantes. Quant à *Vitellaria paradoxa*, elle est recherchée pour la production de beurre de karité, constituant une source de revenus et un produit alimentaire important pour les ménages.

3.2.6. Les plantations éparsees

C'est le système pratiqué par la quasi-totalité des paysans. Dans le système de plantations éparsees, plusieurs arbres parmi lesquels le Balanites (*Balanites aethiopicum*) et le Karité (*Vitellaria paradoxa*) sont dispersés à l'intérieur des parcelles de cultures majoritairement constituées de cultures annuelles (maïs, sorgho, arachide, coton) occupant généralement plus de 70% de l'espace. En effet, après les récoltes, les animaux de l'agriculteur ont accès à la parcelle ; ils vont y séjourner pendant toute la saison sèche. D'après les paysans interrogées, les raisons qui les amènent à introduire les animaux dans leurs parcelles sont : la fertilisation de la parcelle à travers la fumure organique déposée par les animaux, la consommation des restes de la récolte la consommation et le labour.



Sources : Guiswe, juillet 2023.

Planche photographique 4. Plantations éparsees

La planche photographique ci haut illustre un système de plantation éparse à Mayo Dadi et à Mafa Kilda. La première photo, à gauche, nous présente une culture d'arachide et, en arrière-plan, nous observons des espèces d'*acacia sieberiana*. À droite, nous observons des espèces de *Cassia siamea* dans un champ labouré.

3.2.7. Bandes enherbées

Encore appelées bandes anti érosives, les bandes enherbées sont des régénérations naturelles assistées. La photo en illustre une à Mafa Kilda.



Source : Guiswe, juillet 2023

Photos 2. Les bandes enherbées

Sur la photo, les arbres sont disposés de manière linéaire sur une bordure. Plusieurs espèces sont présentes sur cette photo à savoir *Sclerocarya birrea*, *Annona senegalensis*, *Combretum collinum*, *Combretum glutinosum*. Ces aménagements sont larges de 2 à 5 m et longs de 200 m en moyenne et dont les limites sont matérialisées par des bornes et sont orientés selon les courbes de niveau allant du pied de la montagne jusqu'à la zone relativement plate. L'écartement entre deux bandes est de 25 mètres. Mises en place initialement pour lutter contre l'érosion importante existante dans les parcelles cotonnières, ces bandes qui appartiennent à l'agriculteur qui cultive les champs, sont des moyens pour conserver des arbres dans les champs en plus du fait qu'elles limitent participant au maintien de la fertilité du sol.

Le tableau I présente les différents systèmes agroforestiers identifiés dans les terroirs de Mafa Kilda, Djalingo et Mayo Dadi. Il met en évidence la diversité des pratiques développées par les agriculteurs ainsi que leur répartition selon les localités étudiées.

Tableaux.I les systèmes agroforestiers développés dans les terroirs de Mafa Kilda, Djalingo et Mayo Dadi

		Localités		
		Djalingo	Mafa Kilda	Mayo Dadi
		Effectif % de colonne (base : Réponses)	Effectif % de colonne (base : Réponses)	Effectif % de colonne (base : Réponses)
Les systèmes agroforestiers développés par les paysans	Haies vives	17,0%	23,7%	20,6%
	Jardin de case	24,0%	26,5%	25,8%
	Jachères améliorées	16,6%	10,2%	10,7%
	Parc arborés	8,3%	9,8%	7,7%
	Plantation éparse	34,1%	29,8%	35,2%

Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023

Le tableau ci -dessus présente les systèmes agroforestiers développés dans les terroirs de Mafa Kilda, Djalingo et Mayo Dadi. Nous observons que la technique de plantation éparse est celle qui est la plus répandue dans les trois terroirs respectivement 29,8% à Mafa Kilda 34,1% à Djalingo et 35,2% à Mayo Dadi. Ce système est secondé par le jardin de case qui est également un système très adopté par les paysans.

3.3. Contribution de l'agroforesterie à la sécurité alimentaire

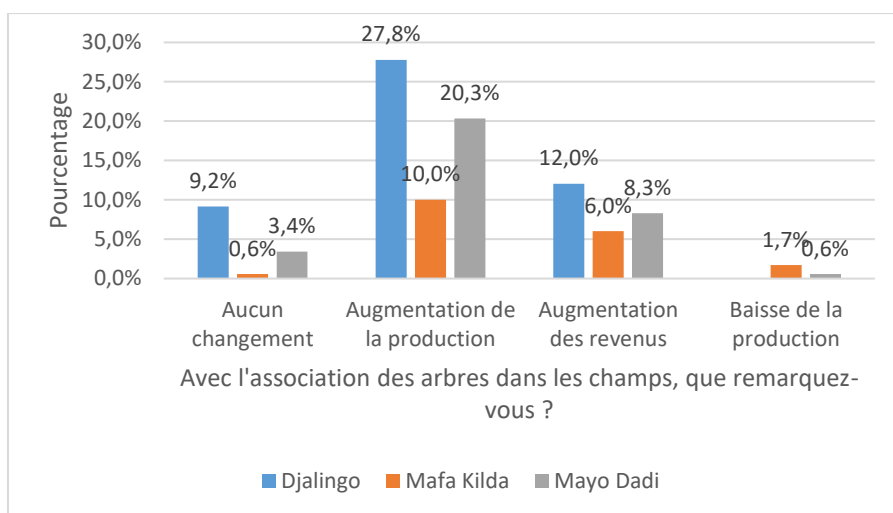
La sécurité alimentaire se définit comme étant une situation qui garantit à tout moment à une population, l'accès à une nourriture à la fois sur le plan qualitatif et quantitatif. Elle doit être suffisante pour assurer une vie saine et active, compte tenu des habitudes alimentaires.

Les arbres mis dans les champs par les paysans jouent des rôles non négligeables dans la vie de ces derniers en produisant des biens (bois, fruits, écorces, feuilles, etc) et services (ombrage, l'air pur, etc...). C'est surtout la production des biens qui motivent les paysans à mettre les arbres dans leurs parcelles.

3.3.1. Augmentation de la productivité

Par rapport à une culture en plein découvert, continue et à faibles niveaux d'intrants, les pratiques agroforestières, en limitant les risques de dégradation du milieu, en améliorant le statut organique et la structure du sol, en créant un microclimat et un environnement favorables, améliorent l'activité biologique des sols et leur fertilité au sens large

En général, les arbres améliorent globalement la productivité du système. En effet, même s'ils induisent une perte limitée de rendement de la culture principale, les arbres produisent du bois, du fourrage, des fruits, qui améliorent les conditions de vie des agriculteurs, soit par autoconsommation, soit par vente des produits.



Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023.

Figure 3 : Importance de l'intégration des arbres dans les champs par les paysans de Mafa Kilda, Djalingo et Mayo Dadi

La figure 3 présente l'importance de l'intégration des arbres dans les champs par les paysans de Mafa Kilda, Djalingo et Mayo Dadi. Les résultats des enquêtes montrent que l'association de cultures aux arbres permet majoritairement de booster la production des cultures qui lui sont associées. D'après les paysans, l'intégration permet également l'augmentation des revenus.

3.3.2. Diversification des revenus

L'exploitation et la commercialisation des produits issus des systèmes agroforestiers permettent aux producteurs d'améliorer leurs moyens d'existence à travers les revenus monétaires qu'ils tirent de cette activité

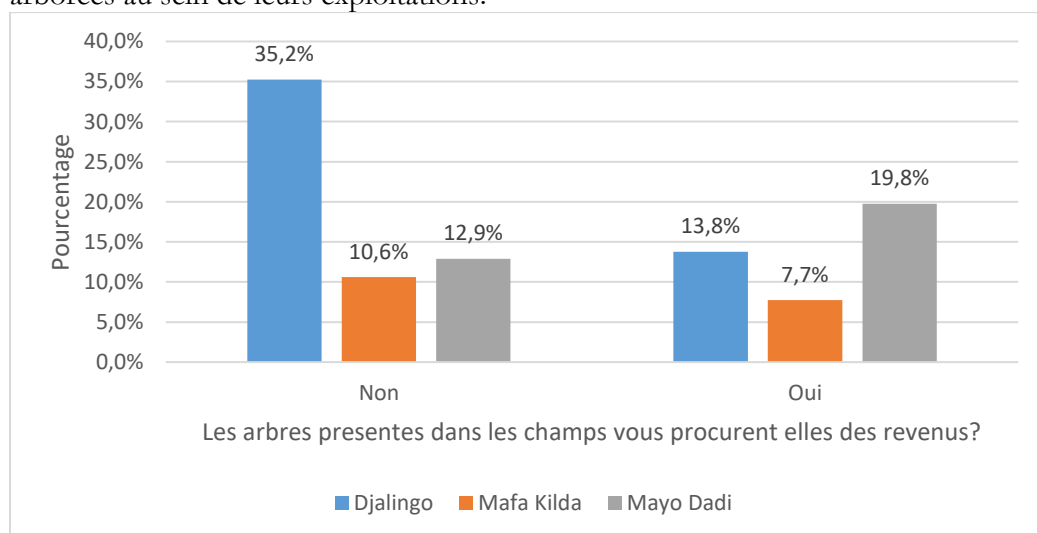
Les pratiques agroforestières utilisent des espèces arborées qui, généralement, produisent du bois de feu ou de service ; certains arbres peuvent être conduits pour une production de bois d'œuvre. De nombreuses espèces produisent des fruits, des feuilles et fleurs utilisées comme légumes, des épices ou condiments, du fourrage, des résines ou des gommes, des substances médicinales. La diversité des productions obtenues améliore l'alimentation des populations et leur procure un surplus commercialisable

S'agissant de l'anacardium occidentale par exemple, ses fruits et ses noix qui peuvent être consommés et commercialisés. Les populations utilisent les anacardes dans les vergers à cause de ses fruits comestibles et peuvent être commercialisés. Outre l'anacarde, *Borassus akeassii* est la deuxième espèce retrouvée dans les vergers particulièrement à Mafa-Kilda.

Le revenu provenant des activités agroforestières contribue de diverses façons à la sécurité alimentaire. La plus évidente est qu'il permet de disposer de l'argent nécessaire pour acheter des vivres, Surtout en période difficile. En outre, il peut être investi en capital agricole : bétail, outillage ou terre. C'est en ce sens que les

ressources forestières offrent aux ménages les plus pauvres les moyens d'investir eux-mêmes dans leur propre avenir, en leur permettant de briser le cercle vicieux de la pauvreté.

La figure 3 illustre la perception des ménages concernant la contribution des arbres présents dans les champs à la génération de revenus. Elle met en évidence la manière dont les agriculteurs évaluent l'importance économique des ressources arborées au sein de leurs exploitations.

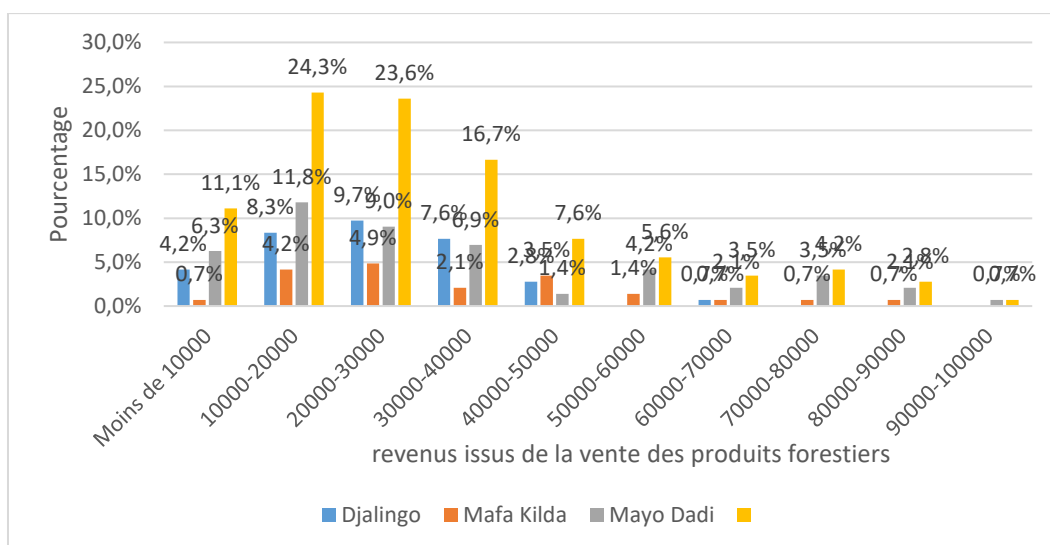


Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023

Figure 4 : Les arbres présents dans les champs vous procurent-ils des revenus ?

D'après les paysans enquêtés, les arbres présents dans les champs procurent des revenus. Ils améliorent les revenus des agriculteurs notamment par le choix des espèces fruitières, et contribuent à la sécurité alimentaire. Malgré les atouts de l'arbre dans les champs, les personnes rencontrées reconnaissent avoir souvent considéré l'arbre comme un concurrent des cultures, si bien que la tendance était de supprimer ces arbres pour mieux gérer l'espace cultivable et réduire la supposée compétition entre l'arbre et la culture.

La Figure 4 présente les revenus générés par la vente des produits forestiers au sein des ménages enquêtés. Elle met en évidence l'importance économique de ces produits dans la stratégie de subsistance des agriculteurs, en montrant les niveaux de revenus obtenus et leur contribution à l'économie locale.



Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023.

Figure. 5 revenus issus de la vente des produits forestiers

Le prix désigne la valeur qu'un individu est disposé à déboursier en contrepartie de la cession bien ou d'un service et est généralement exprimé en valeur monétaire. Dans cette étude, il s'agit de la valeur d'un plant d'arbre agroforestier et il est exprimé en FCFA. Le tableau 19 présente la répartition des prix des plants en fonction de l'espèce produite.

Tableau. II Prix de vente de chaque espèce produite

Type de plants	Minimum	Maximum
Plant d'anacardier	100	1200
Plant de manguier	200	2000
Plant de neem	100	500
Plant de citronnier	200	2000
Plant de goyavier	200	500
Plant d'eucalyptus	100	100
Plant d'acacia <i>senegal</i>	100	200
Plant d'oranger	300	1500
Plant d'acacia <i>nilotica</i>	100	100
Plant d'acacia <i>siamea</i>	100	300
Plant de palmier	500	2000
Plant de caïlcédrat	100	300
Plant de papayer	500	500
Plant d'avocatier	1500	1500
Plant de moringa	150	150
Plant de mandarinier	500	500
Plant de pamplemoussier	500	500
Plant de <i>leucaena leucocephala</i>	100	100
Plant d'acacia <i>polyacantha</i>	100	100

Plant de bambou	100	100
Plant d' <i>acacia albida</i>	100	100
Plant de <i>ziziphus mauritiana</i>	100	100

Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023.

Pour l'ensemble des espèces, la moyenne des prix de vente varie entre 100 et 2000 FCFA. Les prix de vente ne dépassent pas 500 FCFA pour les plants fruitiers produits par graine. Ils varient entre 1.000 à 2.000 FCFA pour les plants fruitiers produits par greffage tels que les plants de *Mangifera indica* les plants obtenus par marcottage se vendent entre 2000 et 3000 FCFA ; les plants bouturés entre 1 500 et 2000 F CFA. Les plants d'arbres forestiers sont offerts à un prix compris entre 100 et 200 FCFA. Les plants vendus à 100 FCFA sont ceux pour lesquels les producteurs ont bénéficié d'une subvention quelconque. C'est le cas des plants surtout forestiers produits par les unités de productions du CERAf Nord et de la CNPC-C.

Tableau III. Compte d'exploitation annuel d'une unité de 23 328 plants d'arbres agroforestiers (1000m²)

Rubrique	Quantité	Prix unitaire (FCFA/ plant)	Prix total (FCFA)
Recettes			
Plant d'anacardier	11033	300	3 309 900
Plant de manguier	381	500	190 500
Plant d'agrumes	800	500	400 000
Plant d'eucalyptus	400	100	40 000
Plant de goyavier	60	500	30 000
Plant d'acacia	1050	100	105 000
Plant d'avocatier	100	1500	150 000
Plant de moringa	50	150	7 500
Plant caïcédra	75	200	15 000
Plant de palmier	20	1250	25 000
Plant de Bambou	145	100	14 500
Plant de papayer	30	500	15 000
Plant de <i>kaya senegalensis</i>	10	100	1 000
Plant de neem	1117	100	111 700
Plant de <i>ziziphus mucronata</i>	100	100	10 000
Plant de <i>leucaena leucocephala</i>	25	100	2 500
Total recette			4 427 600

Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023.

Les résultats de l'analyse des données menées auprès de 70 pépiniéristes du Nord montre que le revenu annuel pour l'ensemble des pépiniéristes est en moyenne de 4 427 600 FCFA/an. Les espèces de plants d'anacardiers, de neem, d'avocatiers,

d'agrumes et de manguier sont celles ayant des revenus les plus élevés à savoir 3 309 900 FCFA pour les plants d'anacardiés, 400 000 FCFA pour les plants de citronniers et 190 500 FCFA pour les plants de manguiers, 111 700 FCFA pour les plants de neem, 150 000 FCFA pour les plants d'avocats.

La marge brute annuelle obtenue est positive pour l'ensemble des pépiniéristes enquêtés, elle est estimée en moyenne à 3 393 455 FCFA/an.

La marge nette est positive ; elle est égale à 2 681 455 FCFA/an pour l'ensemble des pépiniéristes enquêtés pour une capacité moyenne de production égale à 23 328 plants. D'après le taux de rentabilité qui est de 154%, pour tout 100 FCFA investie en production des plants, se dégage un profit moyen de 154 FCFA. Ainsi, l'activité permettant de dégager un profit positif et élevé, permet de conclure que la production des plants améliorés d'arbres agroforestiers est très rentable.

3.3.3. Importance des produits issus des systèmes agroforestiers

Les revenus tirés des systèmes agroforestiers jouent un rôle déterminant dans l'amélioration des conditions de vie des ménages. Ils permettent non seulement d'assurer les soins de santé, mais aussi de couvrir les frais liés à la scolarisation des enfants. Les produits issus de l'agroforesterie contribuent également à renforcer la nutrition des familles grâce à la disponibilité de denrées alimentaires variées. Enfin, ces ressources constituent un appui essentiel pour subvenir aux différents besoins du ménage, consolidant ainsi la résilience socioéconomique des communautés rurales. Le Tableau IV présente l'importance des produits agroforestiers au sein des ménages enquêtés

Tableau IV : Importance des produits agroforestiers

	Localités				
	Djalingo	Mafa Kilda	Mayo Dadi	Total	
	Nombre	Nombre	Nombre	Nombre	Effectif % de colonne (base Réponses) :
Soins de santé	32	24	19	75	12,8%
Scolarisation des enfants	52	29	47	128	21,8%
Nutrition	77	45	82	204	34,8%
Subvenir aux besoins de la famille	92	36	51	179	30,5%

Source. Enquêtes de terrain, juillet 2023.

Les revenus tirés des produits agroforestiers permettent aux producteurs de subvenir à leurs besoins familiaux et d'améliorer leurs moyens d'existence. Ces paysans utilisent une bonne partie des revenus pour la nutrition, gérer les besoins

familiaux, payer la scolarité de leurs enfants et acheter leurs fournitures scolaires et assurer la santé familiale

La vision économique des plantations telle que perçue par les paysans est une économie de subsistance. Pour eux, les produits forestiers ligneux issus des plantations peuvent être commercialisés. Ceci pourrait les aider à subvenir à certains de leurs besoins. Il faut noter que certains paysans ne commercialisent que l'excédent des produits pour subvenir à leurs besoins financiers. Les paysans de Mafa Kilda et Djalingo et Mayo Dadi commercialisent les fruits d'anacarde et le bois qui sont des produits issus des vergers, des bosquets et des parcs arborés.

4. Discussion

Six (06) typologies de systèmes agroforestiers notamment les parcs arborés, les vergers, les jardins de case, les haies vives, les jachères arborées, les plantations éparées et les bandes enherbées. Le nombre élevé des parcs arborés démontre à suffisance la vocation à production du bois des réalisations dans cette zone. Ces résultats corroborent en partie ceux de Temgoua (2011) dont l'étude faisait état de trois types de plantations dont les haies vives, les bosquets et parcs arborés à Fouban dans l'Ouest Cameroun. Ce léger gap serait dû au fait que son étude ne s'intéressait qu'aux plantations alors que dans la présente étude, en plus des plantations, les régénérations naturelles assistées ont fait l'objet de cette étude. Les résultats de plusieurs études ont montré que l'adoption des innovations agroforestières peut aider à augmenter et à diversifier les productions agricoles, contribuant ainsi à une meilleure atteinte de la sécurité alimentaire. À titre d'exemple, l'étude de Dion (2008, p) menée sur les techniques agroforestières en prenant le cas de la haie vive améliorée en milieu rural au Mali, souligne effectivement que pour l'ensemble des enquêtés interrogés, l'un des facteurs déterminant l'adoption de la haie vive améliorée est la possibilité de consommer et de commercialiser les produits secondaires issus de cette technique agroforestière.

Dans le même ordre d'idée, Ndoye et Vantomme (2011), dans leur étude sur le renforcement de la sécurité alimentaire en Afrique Centrale à travers la gestion et l'utilisation durable des produits forestiers non ligneux, ont montré que « les forêts tropicales d'Afrique Centrale [...] sont, en plus du bois d'œuvre, une source importante de produits forestiers non ligneux (PFNL) qui offrent un potentiel énorme d'amélioration des moyens d'existence des populations rurales dans le Bassin du Congo ». Ils soulignent que l'apport des PFNL à la sécurité alimentaire se fait tant par la consommation directe que par la vente de ces produits sur les marchés locaux. Ces résultats corroborent les résultats obtenus par la présente étude sur l'importance de l'agroforesterie dans l'arrondissement de Garoua III que sont la diversification des sources de revenus à travers la commercialisation des produits issus des arbres, l'atteinte à la sécurité alimentaire. La présente étude va plus loin en montrant les autres importances de l'agroforesterie tels que la fertilisation du sol et la production des biens telle que l'ombrage. La présente

étude montre que le choix des espèces à mettre dans les parcelles dépend du rôle alimentaire, économique, écologique et médicinal qu'elles jouent. Ces résultats corroborent avec les résultats obtenus par Yaméogo et al. (2005) qui considèrent que le choix des espèces végétales à conserver, couper ou brûler dépend des intérêts économiques et/ou social qu'ils procurent.

Conclusion

Au terme de cette étude, il était question d'analyser la contribution de l'agroforesterie à la sécurité alimentaire au Nord Cameroun. Six systèmes agroforestiers y ont été identifiés à savoir les jardins de case, les plantations éparées, les haies vives, les jachères améliorées, les parcs arborés et les bandes enherbées. Le système le plus pratiqué étant les plantations éparées et le moins pratiqué les parcs arborés. Les arbres existants et par ordre décroissant de leurs importances par les paysans sont les anacardiés, les eucalyptus, les manguiers, les neem, *Faidherbia*, goyavier, moringa, tamarinier, karité, *Acacia* et baobab. Il est important de noter que ces arbres sont pour la plupart parsemés dans les champs. Les arbres fruitiers associés aux exploitations agricoles génèrent un important revenu des producteurs et permettent de soutenir financièrement les ménages. En outre, la commercialisation des produits fruitiers issus des systèmes agroforestiers est une activité rémunératrice qui fait vivre de nombreuses familles et les arbres associés dans ces participent à l'amélioration de la santé des populations locales à travers leur usage dans la pharmacopée traditionnelle. Notons aussi que ces arbres fournissent des services tels que l'ombrage, la fertilisation du sol, la délimitation et la lutte contre l'érosion.

Références bibliographiques

- Abdou-Salam Koroney, Boubacar Abdou Soumana & Ibrahim Abdoulrahamane Kasso. 2018. « Moringa oleifera dans la résilience et la sécurité alimentaire des populations de la commune urbaine de Tibiri Gobir au Niger », *Revue des Études Multidisciplinaires en Sciences Économiques et Sociales*, 32 p.
- Abdoulay Mfewou. 2011. *Migrations, dynamiques agricoles et problèmes fonciers dans le Nord-Cameroun : Le périmètre irrigué de Lagdo*. Paris : Éditions L'Harmattan, 214 p.
- Aichi Kitay, Robert Otsyina, Charles Wambugu & Deborah Kimaro. 2013. *FAO characterisation of global heritage agroforestry systems in Tanzania and Kenya. Tanzania : Agroforestry and Development Alternatives (AFOREDA) & Rome : FAO*.
- Awazi Nyong Pascal & Tchamba Martin Ndep. 2019. « Enhancing agricultural sustainability and productivity under changing climate conditions through improved agroforestry practices in smallholder farming systems in sub-Saharan Africa », *African Journal of Agricultural Research*, 14(7), pp. 379–388.
- ENGREF. 2001. *Gestion des ligneux dans la région de Mafa-Kilda, Nord-Cameroun. Voyage d'étude ENGREF, PRASAC-CIRAD-IRAD*, 53 p.

- ENGREF. 2003. Des arbres d'État dans des champs paysans. Évolution de l'opération *Faidherbia albida* dans le terroir de Sirlawé, pays Tupuri, Cameroun. IRAD – ENGREF – PRASAC, 66 p.
- Haeggman Marika, Johan Lundberg & Fredrik Moberg. 2020. Agroforestry, biodiversity and ecosystem services: Creating a resilient and sustainable future by farming with trees. Stockholm : Agroforestry Network.
- Hamawa Yougouda, Balna Jules, Froumsia Moksia, Todou Gilbert, Souare Konsala, Bayeniwah C. & Mapongmetsem Pierre-Marie. 2018. « Impact of traditional agroforestry practices on woody species conservation in the Sahelian area of Far North Region, Cameroon ». *Ethiopian Journal of Environmental Studies & Management* 11(Supplement) pp. 837 – 847.
- Hien Sourbar Justin Wenceslas. 2022. « La contribution des parcs agroforestiers au bien-être des populations du Burkina Faso : le cas de la province de la Bougouriba », *Collection Recherches & Regards d'Afrique*, Vol. 1, no 1, pp. 122–149.
- Jean-Sibiri Ouédraogo. 1994. Dynamique et fonctionnement des parcs agroforestiers traditionnels du plateau central burkinabé. Thèse d'Écophysiologie, Université Paris VI, 244 p.
- Madi Palou Oumarou. 2007. Introduction des acacias gommiers (*Acacia senegal* et *Acacia polyacantha*) en champs au Nord-Cameroun : Contraintes socio-économiques. Mémoire de Master 2 Recherche « ESSOR », Université Toulouse-2 Le Mirail, 91 p.
- Manfo Donald Arnaud. 2015. Agroforestiers et conservation de la biodiversité dans un milieu fortement anthropisé : le cas d'Obala. 147 p.
- Peltier Régis & Eyog-Matig Oscar. 1988. « Les essais d'agroforesterie au Nord-Cameroun (Agroforestry trials in North Cameroon) », *Bois et Forêts des Tropiques*, no 217, pp. 3–31.
- Purabi Bose. 2015. « India's drylands agroforestry: A ten-year analysis of gender and social diversity, tenure and climate variability », *International Forestry Review*, 17(4), pp. 85–98.
- Saa Fotso Magoum Pricil Coralie. 2022. Analyse de la performance financière des systèmes de production et de distribution des plants et semences agroforestiers dans la Région du Nord. Université de Dschang, 92 p.
- Smektala Georges, Peltier Régis, Sibelet Nicole, Leroy Maya, Manlay Raphaël, Njiti Clément Forkong, Ntoupka Mama., Njiemoun Aboubakar & Palou Madi Oumarou, Tapsou. 2005. « Parcs agroforestiers sahéliens : de la conservation à l'aménagement », *VertigO*, Vol. 6, no 2.
- Torquebiau Emmanuel. 2007. *L'agroforesterie : des arbres et des champs*. Paris : L'Harmattan, 151 p.
- Wang Xiaoke & Feng Zongwei. 1995. « Atmospheric carbon sequestration through agroforestry in China », *Energy*, 20(2), pp. 117–121.