

Déterminants biophysiques et socioéconomiques de la gestion des parcs à anacardiens (*Anacardium occidentale* L.) et à manguiers (*Mangifera indica* L.) en zone sud soudanienne du Burkina Faso (Afrique de l'Ouest)

Arguita DAO^{1*}, Babou André BATIONO², Salifou TRAORE¹,
Mohamed CISSE³, Adjima THIOMBIANO¹

Résumé

Les vergers d'anacardiens et de manguiers forment une composante essentielle des systèmes de production agricoles à l'ouest du Burkina Faso. Cependant, la forte demande en terre cultivable liée à l'accroissement de la population conduit à une expansion des vergers entraînant un manque de terre. Pour y remédier, les producteurs sont passés de l'arboriculture fruitière pure à l'agroforesterie. Des enquêtes semi-structurées ont été conduites dans un terroir villageois de la province du Kéné Dougou en zone sud-soudanienne du Burkina Faso pour comprendre les modes de gestion des parcs à anacardiens et à manguiers. Les données relatives aux critères biophysiques d'implantation des vergers, les modes de plantation, les motivations à la création des parcs et les pratiques sylvicoles et culturelles ont été collectées à l'aide d'un questionnaire administré à 243 propriétaires de parcs. Des statistiques descriptives et des régressions ont été réalisées pour déterminer les facteurs déterminant l'implantation et la gestion des parcs. Il ressort que le sol et la topographie sont les principaux critères biophysiques d'implantation des vergers. Le manque de terres cultivables (85,1%), l'entretien de la plantation (4%) et la diversification des sources de revenus (5,4%), ont motivé le passage du système « verger pur » au système « parc agroforestier ». Cependant, des contraintes climatique et socioéconomique entravent la gestion efficiente du système. Par conséquent, les pratiques favorisant la diversification et l'optimisation de la production agricole tout en réduisant les risques de conflits fonciers sont à promouvoir dans les stratégies de résilience des communautés rurales face aux changements climatiques.

Mots clés : critères biophysiques, plantation, pratiques sylvicoles parc agroforestier, arboriculture, Burkina Faso.

¹ Laboratoire de Biologie et Ecologie Végétale, Université Joseph KI-ZERBO, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso ;

²Institut de l'environnement et de recherches agricoles (INERA/DEF), Burkina Faso ; ³Université Nazi-Boni/Centre Universitaire de Banfora

Auteur correspondant : namoudao@yahoo.fr

Biophysical and socioeconomic determinants of cashew (*Anacardium occidentale* L.) and mango (*Mangifera indica* L.) park management in the southern Sudanian zone of Burkina Faso (West Africa)

Abstract

Cashew and mango orchards are an essential component of agricultural production systems in western Burkina Faso. However, the high demand for cultivable land due to population growth has led to an expansion of orchards, resulting in a land shortage. To remedy this situation, producers have switched from pure fruit farming to agroforestry. Semi-structured surveys were conducted in a village area of the Kéné Dougou province in the southern Sudan zone of Burkina Faso to understand the management of cashew and mango orchards. Data on biophysical criteria for the establishment of orchards, planting methods, motivations for the creation of parks, and forestry and cultural practices were collected using a questionnaire administered to 243 park owners. Descriptive statistics and regressions were conducted to determine the factors determining park establishment and management. Soil and topography were found to be the main biophysical criteria for orchard establishment. The lack of cultivable land (85.1%), the maintenance of the plantation (4%) and the diversification of the sources of income (5.4%), motivated the passage from the "pure orchard" system to the "agroforestry park" system. However, climatic and socioeconomic constraints hinder the efficient management of the system. Therefore, practices that promote diversification and optimization of agricultural production while reducing the risk of land conflicts should be promoted in the resilience strategies of rural communities to climate change.

Keywords: biophysical criteria, plantation, forestry practices, agroforestry park, arboriculture, Burkina Faso.

1. Introduction

Les conditions climatiques et la pression démographique sont parmi les principaux facteurs de dégradation et de fragilisation des écosystèmes forestiers dans les pays sahéliens (Bationo *et al.* 2001 et 2004), conduisant à la régression des superficies des formations forestières au Burkina Faso. La régression des espaces boisés correspond une expansion de ceux cultivés de sorte que les superficies des écosystèmes agricoles que sont les parcs agroforestiers, les jachères et les plantations qui étaient estimées à 8 970 000 ha en 2006 ont atteint 10 392 210 ha en 2018 (MEEVCC, 2018). Ce contexte de diminution du couvert forestier a été marqué ces trois dernières décennies, par une pression sur les ressources en terres. L'ampleur de cette pression foncière s'observe à travers l'occurrence des conflits d'usage (Soulama *et al.*, 2015) avec pour conséquences un déclin de la production agricole, une dégradation de la quantité et de la qualité des terres et des pâturages, un appauvrissement en biodiversité, l'insécurité alimentaire, l'approfondissement de la pauvreté et une compétition plus renforcée pour l'accès aux terres pour les différents usages et usagers (Djiri et Tapsoba 2005). A cet effet, au Burkina Faso, 5,16 millions d'hectares de terres se sont dégradées entre 2002 et 2013, soit 19% du territoire national à un rythme de progression de la dégradation estimé à 470.000 ha/an (MEEVCC, 2018). Cet état de dégradation et la péjoration climatique,

constituent des menaces sérieuses à la sécurité alimentaire. Les efforts de développement et les moyens d'existences sont compromis, menaçant la survie de plus de 250 millions de personnes vivant dans les zones arides du monde en développement (Sop et al. 2011).

En Afrique de l'Ouest particulièrement, pour faire face à la dégradation des terres et s'adapter au changement climatique, les communautés rurales ont recours à la diversification des méthodes de production telle que la culture des arbres sur les terres agricoles (Bayala et al. 2011). A ce titre, depuis quelques années, la recherche dans le domaine de la lutte contre la désertification et pour la sécurité alimentaire tend à valoriser l'agroforesterie comme l'une des meilleures options de gestion durable des terres (Rayes et al. 2011). L'agroforesterie se définit comme l'utilisation des terres dans lesquelles les plantes ligneuses sont cultivées délibérément sur le même terrain que les cultures agricoles (Nair 1993) au même moment ou de façon séquentielle. Elle est reconnue dans le monde, particulièrement dans les zones arides et semi-arides de l'Afrique, comme une approche intégrée d'utilisation durable des terres (Boffa 2000 ; Jeffrey et al. 2006 ; Shonil et al. 2008 ; Vodouhe et al. 2011 ; Bationo et al. 2012).

Au Burkina Faso, la pratique de l'agroforesterie est séculaire et constitue le mode de gestion prépondérant des terres (Bationo et al. 2004). Les « parcs agroforestiers » qui forment les systèmes agricoles les plus répandus du pays constituent une approche agroforestière reconnue qui contribue à accroître la productivité et à maintenir la sécurité alimentaire, tout en préservant l'environnement biophysique (Sanou et al. 2017).

Les Hauts-Bassins, région à forte production d'arbres fruitiers au Burkina Faso, ne font pas exception à cette règle. L'arboriculture fruitière tend à devenir une stratégie de résilience des producteurs dans cette partie du Burkina Faso. Contrairement aux autres régions du pays, le paysage agraire est fortement marqué par des parcs agroforestiers à dominance d'espèces plantées telles que l'anacardier (*Anacardium occidentale L.*) et le manguier (*Mangifera indica L.*). En effet, la région des Haut-Bassins compte environ 4888 ha de vergers soit 50 % de la superficie totale des vergers à l'échelle nationale, (Kékélé 2015). Ainsi, les changements socio-économiques et l'ampleur des défrichements pour implanter les vergers de manguiers et d'anacardiens ont entraîné des modifications dans les règles foncières qui pourraient affecter la gestion des terres et des exploitations agricoles.

Cependant, les rares études qui ont porté sur ces cultures se sont focalisées sur les aspects socioéconomiques et les agents pathogènes pour le manguier et sur la diffusion pour l'anacardier (Ouédraogo 2007 ; Ouédraogo 2008 ; Audouin et Godin 2014 ; Kiendrébeogo et al. 2013 ; Nebié et al. 2016). La dynamique des systèmes de culture du manguier et de l'anacardier, les pratiques agroforestières ainsi que les facteurs déterminants demeurent très peu connues. La présente étude a pour objectif général

d'appréhender les facteurs influençant le mode de gestion des exploitations arboricoles fruitières dans le but d'améliorer la résilience des communautés rurales face à la dégradation des terres accentuée par le changement climatique et les mutations socio-spatiales. Il s'agit particulièrement :

- d'identifier les critères biophysiques déterminant l'installation des plantations
- de déterminer les principales motivations des producteurs à associer des cultures aux plantations d'anacardiens et de manguiers ;
- d'identifier les pratiques sylvicoles et culturelles utilisées par les producteurs dans la gestion de l'association anacardier/manguiers-cultures ;
- déterminer les atouts et les contraintes à la gestion de ces associations.

2. Matériel et méthodes

2.1. Zone d'étude

L'étude a été conduite dans le terroir de Kotoudeni dans la province du Kéné Dougou, compris entre 10° 55' et 11° 00' de latitude nord et 5° 00' et 5° 05' de longitude ouest. Ce site a été choisi en raison de l'existence de vastes plantations de manguiers et d'anacardiens et de la forte pression foncière qui pourraient engendrer une diversité de techniques de gestion des exploitations arboricoles.

Le village de Kotoudeni appartient au climat du type sud soudanien avec une pluviométrie de l'ordre de 900 à 1100 mm/an. Les températures moyennes varient entre 24°C et 30°C avec une amplitude thermique relativement faible de 5°C. La plus grande partie du relief de ce village est constituée de plateaux faiblement accidentés d'une altitude moyenne de 450 m. Les sols sont, pour la plupart soit argilo-sableux à argileux, soit limono-argileux à argilo-limoneux en surface (PNGT 2002 ; Fontès et *al.*, 199).

Appartenant au secteur phytogéographique soudanien-sud, ce village bénéficie des climats les moins xériques du Burkina et porte les formations forestières les plus denses du pays (Fontès et Guinko 1995). La végétation est constituée principalement de vergers, de rares jachères et de forêts galeries à fond floristique soudanien à *Isobertinia doka* Craib et Stapf auquel il faut associer des espèces ripicoles telles que *Cola cordifolia* (Cav.) R. Br., *Elaeis guineensis* Jacq etc. qui fournissent le bois de feu et de service et servent également de pâturage pour les animaux (Fontès et Guinko 1995, Béné et *al.* 2012).

La population du village, principalement composée de cultivateurs Siamou et Turka, a pratiquement doublé en une dizaine d'années, passant de 814 à 1885 habitants entre 2006 et 2020 (INSD, RGPH 2009 ; INSD, RGPH 2020). Les Siamou, autochtones du village, représentent environ 70% de la population, les Turka allochtones 27% et les 3%

représentent d'autres groupes aux effectifs plus réduits, comme les Dioulas, les Bobo et les Peulhs.

L'agriculture, l'élevage et l'arboriculture constituent les principales activités économiques dans la zone. La spécificité du village réside dans la pratique de l'agroforesterie, en associant différentes cultures vivrières aux plantations de manguiers et d'anacardiens.

2.2. Description des espèces étudiées

Le Manguiers : Le manguiers (*Mangifera indica L.*) appartient à la famille des Anacardiaceae (Bompard 1993). Il est originaire du Nord de l'Inde et de l'Asie du Sud-est (Bompard 1989). Son expansion actuelle dans une centaine de pays tropicaux et subtropicaux sur les cinq continents montre à quel point les produits dérivés de cet arbre sont appréciés par les gens (Capelli 2017). C'est un grand arbre à feuilles persistantes au feuillage vert foncé qui fournit une ombre toute l'année, qui peut être érigée plus ou moins sur un mètre de diamètre. Sa taille peut atteindre 45 mètres de haut, et sa longévité plus de 100 ans (Photo A). Parmi les 1000 variétés de manguiers qu'on retrouve dans le monde seulement huit sont essentiellement produites dans notre zone d'étude. Ce sont par ordre d'importance : Lippens, Amelies, Kent, Brooks, Valence, Keit, mangue verte et Springfield.

L'Anacardier : L'anacardier (*Anacardium occidentale L.*) encore appelé pomme de cajou ou noix de cajou, originaire d'Amérique du sud, est un arbuste ou petit arbre avec une hauteur totale qui dépasse rarement 8 à 10m dans la zone Afrique, à feuillage dense, persistant, vert foncé avec une cime régulière hémisphérique et des branches atteignant parfois le sol (photo B). Le tronc est court et tortueux avec un fût branchu qui dépasse rarement 2m (Von Maydell 1983). En général, l'arbre fleurit pour la première fois à trois ou quatre ans pour atteindre une production normale vers la septième année ; cette production se maintiendrait pendant une vingtaine d'années, suivant la majorité des auteurs (Lefebvre 1969). Le fruit est un akène réniforme gris, appelé noix de cajou, pendant au sommet d'un pédoncule charnu et aqueux, jaune ou rouge à la maturité du fruit, que l'on prend habituellement pour le fruit (Arbonnier 2019).



Photo A : un pied adulte de manguier

Photo B : un pied adulte d'anacardier

2.3. Echantillonnage et collecte des données

Cette étude a été réalisée aux moyens d'interviews semi-structurées. Des réunions d'information ont été préalablement réalisées avec des personnes ressources constituées du chef de village, de responsables coutumiers, des délégués de producteurs et conseillers des cinq autres hameaux de culture. A l'issue de ces entretiens un échantillon de 40 chefs de ménages propriétaires de plantations représentatifs dans chaque hameau de culture, ont été sélectionnés pour des enquêtes individuelles sur la base de leur expérience (Cissé et *al.* 2018) et de leur consentement à participer à l'étude. Les entretiens ont été menés chez ces producteurs pour éviter l'influence d'autres producteurs. Au total 243 personnes dont 213 propriétaires de plantations à anacardiers et à manguiers et 30 propriétaires de plantations à manguiers ont été concernés par les entretiens individuels.

L'entretien semi-directif basé sur un questionnaire pré-élaboré a été utilisé pour collecter les données sur les différents modes de gestion des plantations. Le questionnaire portait sur le statut social de l'enquêté (nom, âge, sexe, ethnie, profession, niveau d'instruction, statut de résidence), les superficies et l'âge des plantations, les techniques de cultures de l'anacardier et du manguier (critères d'implantation, mode de

plantation, densités/ha), la pratique de l'association anacardier/manguier-cultures, les motivations à cette association, les cultures associées, les opérations sylvicoles et les pratiques culturales menées, les contraintes et avantages de ces pratiques agroforestières et les perspectives locales sur ces pratiques agroforestières. Les questions ont été posées dans la langue locale Siamou. Les enquêtes avec les producteurs ont été complétées par des observations directes dans les plantations.

2.4. Analyse des données

Le profil des personnes interrogées et des informations relatives aux motivations à l'association des cultures annuelles aux plantations à manguier et à anacardier ont été résumés en utilisant des statistiques descriptives en termes de pourcentage et de moyenne. Le modèle de régression logistique binaire qui est un outil statistique approprié pour déterminer l'influence des variables explicatives sur les variables réponses lorsque ces dernières ont des caractères dichotomiques (Peng et al. 2002) a été utilisé. Cette analyse a permis d'explorer le lien entre les pratiques culturales et sylvicoles utilisées et les caractéristiques sociodémographiques des personnes interrogées. L'extension du modèle de régression logistique intégrant de nombreuses variables indépendantes, comme dans le cas de cette étude, est similaire au modèle suivant :

$$\begin{aligned} \text{Logit}(y) &= \ln(p(y)/1 - p(y)) \\ &= \beta_0 + \beta_1 x_1 + \beta_2 x_2 + \dots + \beta_n x_n \quad (1) \end{aligned}$$

où β_0 est la constante et $\beta_1, \beta_2, \beta_n$ sont les coefficients des variables indépendantes x_1, x_2, x_n .

Lors de l'analyse, les modèles contenaient 5 variables explicatives (genre, âge, ethnie, niveau d'éducation, statut de résidence), qui ont été introduites simultanément, et la régression linéaire ascendante choisit la meilleure combinaison de variables en fonction du modèle le plus approprié pour les données. L'analyse de corrélation multivariée a été appliquée pour vérifier la colinéarité entre les variables explicatives avant d'effectuer la régression logistique. Des régressions logistiques binaires ont été utilisées pour explorer l'impact d'un certain nombre de facteurs sociodémographiques sur la probabilité que les enquêtés appliquent les pratiques sylvicoles. Le modèle contenait 3 variables indépendantes (sexe, âge, ethnie). Les tailles d'entretien, la rotation des cultures l'usage de fertilisants (chimique ou organique) et de pesticides (herbicide ou insecticides) étaient les principales pratiques retenues. Les modèles complets contenant tous les prédicteurs étaient statistiquement significatifs. Dans l'étude, cette analyse a permis de trouver les facteurs sociodémographiques déterminant les actions menées par les populations locales dans la gestion de l'association manguier/anacardier cultures

annuelles (pratiques sylvicoles et culturelles). Toutes les analyses ont été faites avec le logiciel SPSS 20

3 Résultats

3.1 Profil des enquêtés

Les caractéristiques sociodémographiques et les fréquences respectives des enquêtés (tableau I) indiquent que les exploitations arboricoles étaient majoritairement gérées par des hommes (83,5%) dont 51,6% sont âgés de 20 à 40 ans. Ces derniers appartiennent aux groupes ethniques Siamou (87,2%), Turka (11,9%) et Bobo (0,8 %). 86% de ces hommes sont natifs du terroir (autochtones). En plus de leur activité principale qui est l'agriculture (77,1%), ils exercent de petites activités secondaires génératrices de revenus (22,9%) comme le commerce, la chasse, l'enseignement dans les écoles coranique et rurale, et les soins traditionnels rémunérateurs. Pour ce qui concerne leur niveau d'éducation, 51,9 % des répondants sont non alphabétisés (ne savent ni lire ni écrire), 35,8 % indiquent avoir fait l'école primaire, 9,9 % ont fait l'école secondaire, 2,4 % ont étudié le coran, 0,4 % ont atteint le niveau supérieur.

Tableau I : Profil des enquêtés

Variables		Fréquences	Pourcentage (%)
Genre	Féminin	40	16,5
	Masculin	203	83,5
Age (an)	<20	2	0,8
	[20-30[	52	21,4
	[30-40[	71	29,2
	[40-50[	47	19,3
	[50-60[	44	18,1
	≥60	27	11,1
Groupe ethnique	Siamou	212	87,2
	Turka	29	11,9
	Bobo	2	0,8
Statuts de résidence	Autochtone	209	86
	Allochtone	34	14
Niveau d'instruction	Enseignement coranique non alphabétisés	5	2,1
	Primaire	126	51,9
	Secondaire	87	35,8
	Supérieur	24	9,9
		1	0,4
Activités secondaires	éleveur	4	1,6
	forgeron	3	1,2
	commerçant	2	0,8

chasseur	2	0,8
maître école rurale	1	0,4
Maître école coranique	1	0,4
guérisseur	1	0,4

3.2 Critères biophysiques d'implantation du parc à anacardiens ou à manguiers

Au regard du manque de terres, près de la moitié (48,2%) des propriétaires de parcs agroforestiers enquêtés disent n'avoir aucun critère biophysique déterminant l'installation du parc à anacardiens ou à manguiers. Toutefois, 51,8% des répondants choisissent l'emplacement du parc à anacardiens ou à manguiers en se fondant sur les critères liés à la topographie et au type de sol. Pour ce qui concerne les unités topographiques, les bas de pentes sont à l'unanimité destinés à la plantation du manguiers (51,8%) tandis que les zones en altitude comme les collines (41,2%) et les pentes (10,6%) sont réservées à la plantation de l'anacardier. Quant aux conditions édaphiques, les sols meubles et bien drainés (21%), fertiles (18,9%), sablonneux humides (11,5%) et argilo-limoneux (1,6%) sont réservés à la plantation du manguiers, tandis que l'anacardier est majoritairement planté sur les sols difficiles à travailler (22,1%), peu fertiles (18,9%) et gravillonnaires (11,9%) (Tableau II).

Tableau II : Unités topographiques et édaphiques guidant le choix de l'emplacement du parc à manguiers ou à anacardiens.

Unités		Manguiers		Anacardier	
		Fréquences	Pourcentage	Fréquences	Pourcentage
Topographie	Pas de critère	117	48,2	117	48,2
	bas de pente	126	51,8	0	0
	pente	0	0	26	10,6
	zone en altitude ou colline	0	0	100	41,2
Sol	fertile	46	18,9	00	00
	meuble aéré et humide	51	21	00	00
	sablonneux humide	28	11,5	00	00
	sablonneux	1	0,4	00	00
	argilo-limoneux	4	1,6	00	00
	peu fertile	00	00	38	15,6
	peu fertile difficile à travailler	00	00	54	22,2

3.3 Caractérisation des parcs à anacardiés et à manguiers

Concernant le moyen d'acquisition des vergers, plus de 75% des personnes enquêtées affirment avoir elles-mêmes planté les arbres de leur parc. L'héritage familial et les dons représentent moins de 20 et 5% respectivement. Tous les parcs à anacardiés (100%) et 85% des parcs à manguiers ont un âge compris entre 1 et 40 ans. Ce constat cache toutefois la relative jeunesse des parcs car 35,5% des parcs à manguiers et 53,4% des parcs à anacardiés appartiennent à la classe 0-10 ans. Les superficies occupées par ces parcs varient de 0,5 à 30 ha/planteur avec cependant plus de 70% qui ont entre 0,5 et 5 ha. Les techniques utilisées pour la mise en place de nouvelles plantations diffèrent selon les espèces. Il s'agit du semis direct pour l'anacardié et du repiquage pour le manguié appliqué par 100% des producteurs de notre zone d'étude (Tableau III). Les densités vont de 70 à 150 pieds/ha pour l'anacardié et de 90 à 200 pieds/ha pour le manguié.

Tableau III : Caractéristiques des parcs à manguiers et à anacardiés

Variables	Parc à manguié		Parc à anacardié		
	Fréquences	Pourcentage	Fréquences	Pourcentage	
Moyen d'acquisition	Plantation	186	76,2	188	77,3
	Héritage familial	48	19,9	41	17,9
	Don	9	3,9	10	3,7
	location	0	0	4	1,1
Age (an)	]0-10]	86	35,42	129	53,1
	]10-20]	49	20,1	57	23,45
	]20-30]	40	16,4	44	18,05
	]30-40]	31	12,7	13	5,4
	]40-50]	33	13,6	0	0
	≥50	4	1,6	0	0
Superficie (ha)	]0-5]	171	70,7	185	76,2
	]5-10]	33	13,6	30	12,4
	]10-15]	8	3,3	4	1,6
	]15-20]	7	2,9	22	9,1
	]20-25]	2	0,4	2	0,8
	]25-30]	22	9,1	0	0
Mode de plantation	Semis	0	0	243	100

	Repiquage	243	100	0	0
Densité (pieds/ha)	70-90	00	00	11	4,5
	90-100	43	17,7	19	8
	100-150	29	12,2	88	36,1
	100-200	55	22,6	00	00
	Ignore	116	47,5	125	51,4

3.4 Motivation à la gestion agroforestière des plantations à manguiers et anacardières

D'une manière générale, la gestion agroforestière des plantations d'anacardières dure depuis 20 ans en moyenne (89 % de citations). Quatre principales motivations sous-tendent le passage de la sylviculture pure au système associant les arbres aux cultures dans cette zone. Parmi celles-ci le manque de terre (85,1%) est prépondérant. Selon 4% des enquêtés, cette pratique permet d'entretenir et de protéger les plants contre les éleveurs transhumants et les feux de brousse (Fig.1).

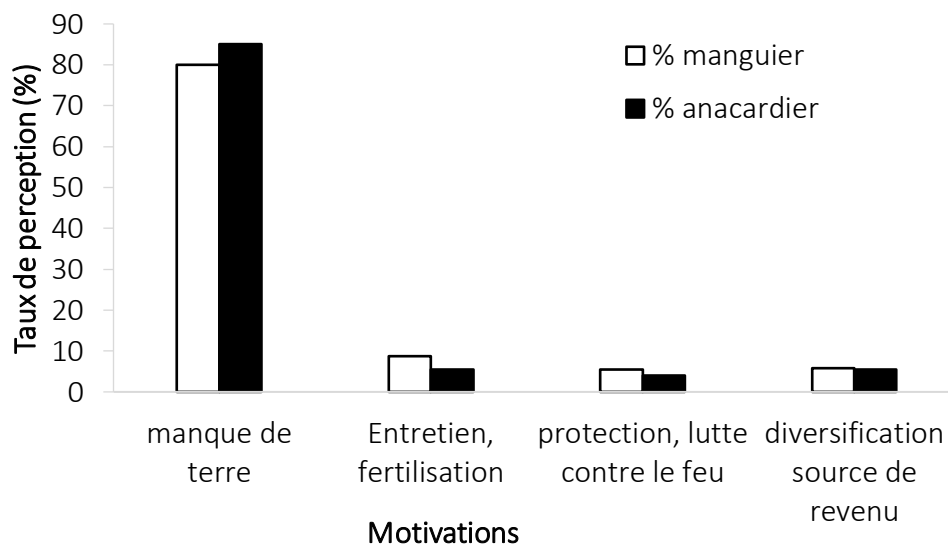


Figure 1 : Différentes motivations à la gestion agroforestière des plantations d'anacardières et de manguiers

3.5 Pratiques sylvicoles appliquées aux parcs à anacardières et à manguiers

La taille d'entretien ou taille de formation, l'étêtage, et la taille de régénération ou taille complète sont les principales pratiques sylvicoles utilisées dans la zone pour la gestion des arbres du parc (Figure 2). Les fréquences et la régularité de ces phytopratiques sont guidées en partie par la culture associée.

La taille d'entretien, favorable au développement des cultures annuelles et des fruits, est pratiquée à tous les âges dans les deux parcs (30 à 50%). Toutefois elle est plus accentuée sous anacardier avec l'association des céréales (plus de 50%). Sous manguiers, cette taille s'amplifie entre la 4^e et la 6^e année de plantation où plus de 50% des enquêtés l'appliquent aux arbres, pour ensuite connaître une baisse les années suivantes où elle n'est pratiquée que par environ 20% des enquêtés correspondant à la période où les céréales sont remplacées par des cultures basses telles que l'arachide, le niébé ou le bissap. Plus de 50% des enquêtés pratiquent la taille des anacardiens à tous les âges de la plantation. Son application est optimale entre la 4^e et la 9^e année de plantation où plus de 95% des enquêtés l'applique et baisse ensuite pour se stabiliser autour de 60% les années suivantes.

La pratique de l'étêtage s'applique au manguiers à partir de la septième année de plantation, mais la majorité des producteurs (70%) qui ont recours à cette pratique l'applique aux arbres entre la 10^e et 15^e année de plantation. Elle se pratique juste avant la floraison du manguiers

La taille de régénération est pratiquée uniquement dans des parcs à manguiers de plus de 15 ans (38,7%).



Figure 2 : Pratiques sylvicoles appliquées au manguiers dans la gestion de l'association manguiers-cultures

3.6 Pratiques culturales

Les principales cultures associées à l’anacardier et au manguier dans le terroir villageois de l’étude vont des céréales (maïs et sorgho) aux cultures de rentes telles que l’igname, le manioc, la patate, le niébé, l’arachide, et le bissap. L’espèce ligneuse n’a pas d’influence sur le type de culture à associer. Seul l’âge de la plantation détermine le choix de la culture à associer sous ces deux espèces ligneuses. En effet, de la première à la troisième année de plantation, les céréales (maïs, mil, fonio, sorgho) sont les cultures les plus associées aux arbres. Entre 4 et 15ans pour le manguier et 3 et 7ans pour l’anacardier, le parc est moins ensoleillé pour supporter un rendement de céréales suffisant. Les producteurs choisissent alors d’y semer des cultures moins exigeantes en matière de fertilité comme l’arachide, le niébé, le bissap, le vouandzou, qui bénéficieraient des restes des engrais apportés les années antérieures aux céréales. Néanmoins, au bout d’un certain nombre d’années, l’association aux cultures annuelles est arrêtée et les parcs passent à un mode de gestion forestière, où le parc est entretenu que pour la production fruitière.

Cinq principales pratiques culturales sont recensées dans la gestion des associations arbres-cultures (Tableau IV). Au regard des pourcentages de citations, le labour, la fertilisation et l’usage de pesticides (herbicides & insecticides) sont appliqués à l’unanimité par l’ensemble des producteurs enquêtés (100%), tandis que les avis sont partagés sur la pratique de la rotation des cultures (83% de citation) et le début de la gestion forestière (mise en jachère) des parcs (45% et 30% de citation respectivement pour le parc à manguier et à anacardier).

La fertilisation minérale et/ou organique est pratiquée par la totalité des producteurs de la zone à cause de l’appauvrissement des sols (Tableau IV). Les engrais minéraux sont les moyens de fertilisation les plus répandus sous manguier et le seul moyen de fertilisation sous anacardier (Tableau III). Le NPK 14-23-14, le NPK 15-15-15 et l’Urée 46%, sont les engrais les plus utilisés aussi bien pour les cultures annuelles que pour les arbres. Néanmoins, même si la composante ligneuse de l’association bénéficie des avantages de la fertilisation, elle est à l’origine destinée aux cultures annuelles, puisque seulement 5,8 % des producteurs apportent de l’engrais ou de la fumure organique aux arbres en culture seule.

Aussi, la majorité des producteurs (83%) de la zone font la rotation des cultures à un cycle régulier d’un an (56%) et à un cycle irrégulier de 2 à 4 ans pour certains (44%). Cette pratique alterne les céréales et les cultures moins exigeantes en matière de fertilité de sol telles que le bissap, le niébé, le Voandzou et l’arachide, qui succèdent aux céréales.

Tableau IV : différentes pratiques culturales utilisées dans la gestion de l’association anacardier-cultures

Pratiques	Manguier	Anacardier
-----------	----------	------------

	Fréquences	Pourcentage	Fréquences	Pourcentages
Labour	243	100	243	100
Usage pesticides	243	100	243	100
Rotation culturale	201	83	201	83
Fertilisation	243	100	243	100
Fumure organique (FO)	9	3,30	00	00
Engrais minéraux (EM)	174	71,50	243	100
FO et EM	62	25,40	00	00

3.8 Contraintes de gestion

Onze (11) principales contraintes à la gestion durable des parcs et à une bonne productivité des différentes composantes du système ont été recensées auprès des enquêtés (**Figure 3**). Ces contraintes peuvent être regroupées en quatre grandes catégories que sont : les contraintes d'ordre climatique (la diminution des quantités de pluie, l'appauvrissement des sols, les vents forts et les fortes chaleurs), les contraintes d'ordre économique (la pauvreté, et la cherté des engrais minéraux), les contraintes d'ordre parasitaire (les termites, le striga, les mouches de fruits et les criquets) et les contraintes d'ordre social (la divagation des animaux, et les problèmes d'écoulement de la production fruitière due à la médiocrité des voies d'accès au village). Le manguiier est la composante du système qui est confrontée au plus grand nombre de contraintes (10/11) ; et les mouches de fruit, les criquets, les termites et l'écoulement des fruits lui sont spécifiques. Contrairement au manguiier, la production de l'anacardier est la composante qui rencontre moins de problèmes (6/11).

4 Discussion

4.1 Caractérisation sociodémographique des planteurs

De cette étude il ressort que la majorité des propriétaires de parcs à anacardiens et à manguiiers ont un âge compris entre 20 et 50 ans. Ce résultat corrobore ceux de Balogoun et *al.* (2014) au Bénin, qui ont trouvé respectivement 48ans, 51ans et 49ans comme âge moyen des planteurs d'anacardier. Les propriétaires des parcs sont à majorité des hommes. Les travaux de Tandjiekpon (2005) ont également révélé que 95 % des plantations sont dirigées par des hommes contre 5% pour les femmes. Le poids de l'emprise de la tradition dans le processus d'accès au foncier (Saïdou et *al.*, 2007; Balogoun et *al.*, 2014) explique cette situation car dans le cas de cette étude, le don du mari et l'héritage familial sont les seuls moyens d'acquisition de parc par les femmes.

4.2 Caractérisation des plantations

Les enquêtes ont montré que la majorité (plus de 70%) des parcs à anacardiés et à manguiers a une superficie allant de 0,5 à 5 ha. Ceci traduit la dominance des petits producteurs dans cette zone. La tranche d'âge (0-40 ans) couverte par ces parcs cache cependant des disparités car plus de 50% des parcs à anacardiés et plus de 30% des parcs à manguiers ont entre 0-10 ans et sont donc très jeunes. Tandjiekpon (2005) considère la classe d'âge (10-20ans) comme l'âge de pleine production. Sur la base de cette dernière analyse nos résultats traduisent que plus de la moitié des parcs à anacardiés de la zone n'ont pas encore atteint l'âge de pleine production.

Le sol et la topographie ont été recensés comme étant les principaux critères biophysiques déterminant l'installation de la plantation de manguiers ou de l'anacardier.

En outre, l'anacardier et le manguiers en semis direct et par repiquage, aboutissent à des parcs caractérisés par une forte densité, préjudiciable à une bonne production fruitière et le bon développement des individus. Goujon et al. (1973) ont démontré que la densité optimale de l'anacardier est de l'ordre de 90-120 plants ha⁻¹. Certains auteurs comme Badiane et al. (2005) pensent que la densité optimale, tant pour le développement du houppier que pour la couverture du sol, soit de 100 arbres ha⁻¹.

4.3 Analyse des motivations à la gestion agroforestière des plantations de manguiers et d'anacardiés

Ces deux dernières décennies ont connu un changement dans les systèmes de gestion des terres des zones sylvoles de l'Ouest du Burkina. Dans le terroir étudié d'une manière générale, les producteurs sont passés du système plantation de manguiers et d'anacardiés pure au système parc agroforestier à manguiers et à anacardiés, associant des cultures. Plusieurs raisons notamment le manque de terres cultivables, ont motivé le passage de l'arboriculture fruitière pure à la gestion agroforestière des plantations. En effet, l'augmentation de la demande de terres cultivables, due à la croissance exponentielle de la population notée ces dernières décennies et la nature consommatrice d'espace de la plantation, ont conduit à un manque de terres qui est aujourd'hui source de conflits et de tensions sociales (Audouin et Godin, 2014). En plus d'être une solution pour réduire ou prévenir les conflits pour l'acquisition de terres cultivables, la gestion de l'association manguiers/anacardier-cultures répond à d'autres besoins du producteur tels que, l'apport de nutriments aux plants, notamment pendant les trois premières années où les plants bénéficient directement de l'effet ou des arrières effets des engrais (organique et minéraux) apportés aux cultures annuelles. Penot et Ollivier (2009), ont obtenu des résultats similaires pour l'association hévéa- cultures et ont ajouté que la fertilisation et l'entretien procurés aux autres cultures accélèrent la croissance de l'hévéa. Les mêmes raisons sont évoquées par Saïdou et al. 2012 et Balogoun et al. 2014 pour expliquer l'intérêt de l'association de cultures annuelles à l'anacardier.

En outre, aux dires des producteurs, il est nécessaire de protéger permanemment les vergers, pour non seulement repousser les animaux mais aussi pour lutter contre certaines actions de l'homme telles que les feux de brousse. Cette présence quasi-permanente du producteur dans le champ, permet du coup de suivre le développement des arbres et de détecter et résoudre en temps réel d'éventuels problèmes sur les arbres. La gestion des systèmes d'association permet également aux producteurs d'investir leur effort de diversification de la production dans un espace maîtrisable (Bationo et *al.* 2006), et empêche le dédoublement des efforts pour l'entretien individuel et séparé de la plantation et du champ de production des cultures. Aussi, pour les enquêtés, ce mode de gestion est une source de diversification du revenu, car il permet d'obtenir sur la même parcelle de production agricole des fruits et des cultures qui sont consommés et vendus (Balogoun et *al.* 2014). Reyes et *al.* (2005) ont montré que l'intensification des systèmes d'agroforesterie à travers l'augmentation de la diversité et de la production des cultures, pourrait constituer une alternative pour améliorer le revenu des agriculteurs aux niveaux désirés, avec peu d'investissement en termes de temps, de capital et de main-d'œuvre. Les pratiques agroforestières s'avèrent potentiellement intéressantes pour une agriculture familiale soucieuse de diversifier ses revenus (Penot et Ollivier, 2009), et permet la valorisation de l'investissement initial en capital et travail sur deux ou plusieurs plantes au lieu d'une seule.

4.4 Analyse des pratiques sylvicoles et culturales

Les différentes pratiques sylvicoles (taille de formation, d'entretien, éêtage, taille de rajeunissement) appliquées aux arbres dans ces parcs ont pour objectif de permettre non seulement l'atteinte d'un équilibre entre la partie aérienne de l'arbre et son système racinaire qui permet à l'arbre d'exprimer son potentiel productif (Nacro, 2009), mais aussi permettent l'aération de l'arbre et la pénétration de la lumière dans le houppier, favorisant le développement des cultures annuelles. En effet il a été longtemps démontré par plusieurs études (Boffa 2000 ; Bayala et *al.* 2002 ; Rivest et Olivier 2007 ; Bazié et *al.*, 2012 ; Coulibaly et *al.* 2013), qu'en agroforesterie, le facteur limitant le rendement de la culture céréalière était la lumière. Pour ce faire, l'ombrage et la quantité de lumière reçue par la culture doivent être bien calculés soit en choisissant une densité de plantation d'arbres adaptée ou en y appliquant les opérations sylvicoles appropriées que sont les tailles. Les études de Larwanou et *al.* (2006 b) et celle de Bayala et *al.* (2007), ont montré l'importance de ces différentes tailles dans l'amélioration de la production fruitière ; et celles de Bayala et *al.* (2002) ; Bazié et *al.*, 2012 et Coulibaly et *al.* (2013), ont mis en exergue leurs effets sur l'amélioration des rendements agricoles des cultures céréalières.

Aussi, il ressort de cette étude que le parc à manguiers connaît des traitements sylvicoles qui lui sont spécifiques que sont l'éêtage et la taille de rajeunissement. Ce

constat est à mettre au compte de la biologie de chacune de ces espèces car le manguier est une espèce qui croit beaucoup plus en hauteur et les individus adultes peuvent aller jusqu'à 40 m de haut (Mukherjee & Litz, 2009) ; tandis que l'anacardier croit latéralement en s'étalant sur les branches et la hauteur de l'arbre dépasse rarement 8-10 m dans la zone Afrique (Lacroix, 2003). De ce fait, selon les enquêtés, l'éêtage est appliqué au manguier pour éviter les pertes de productions, car les fruits qui se situent à une grande distance du sol se cassent lors des récoltes. Cette pratique n'est donc pas très utile dans la gestion du parc à anacardiens car non seulement les individus sont relativement plus bas, mais aussi le faux fruit qui est la partie cassable du fruit de l'anacardier n'est pas valorisé dans notre zone d'étude.

Pour ce qui concerne la taille de rajeunissement, son importance dans la rejeunilisation ou dans la relance de la productivité des arbres a été démontrée par Bayala *et al.* 2007 sur deux autres espèces ligneuses locales (karité et néré) au Burkina. Toutefois pour l'anacardier, l'impact de la rejeunilisation sur sa productivité et le macro-greffage qui est généralement appliqué après cette taille semble être méconnus et donc non pratiquée par les producteurs dans notre zone d'étude.

Le labour, l'usage de fertilisants (organiques et minéraux), l'usage de pesticides (herbicides et insecticide) et la rotation des cultures sont les pratiques culturelles les plus répandues dans notre zone d'étude (Tableau I). La fertilisation minérale et organique, doublement bénéfique pour le producteur, contribue au développement des cultures et des arbres, et pourrait aussi agir directement sur la productivité fruitière à travers la diminution de certaines maladies infectieuses sur les inflorescences comme il a été démontré par les études de Adejumo (2010) sur l'anacardier. L'utilisation de toutes ces pratiques dans la gestion des parcs à manguiers et à anacardiens, vise aussi bien l'obtention de meilleur rendement pour les cultures à travers le renforcement, la restauration ou l'amélioration des propriétés du sol, mais aussi permet d'assurer un bon entretien de la composante ligneuse conduisant ainsi à l'amélioration de la production fruitière. Ceci corrobore les résultats des études du CILSS (2012) qui stipulent qu'une utilisation efficiente d'engrais minéraux et de fumures organiques combinée à l'utilisation de bonnes techniques culturelles concourent à stopper la dégradation des sols, à restaurer leur fertilité et à augmenter la production agricole.

Conclusion

La présente étude a montré que les propriétaires des parcs à anacardiens et à manguiers sont les personnes relativement jeunes appartenant en majorité à l'ethnie autochtone Siamou et au genre masculin. La plantation du manguier et de l'anacardier est le fait de petits producteurs avec des parcs relativement jeunes et très denses. Le sol et la topographie sont les principaux critères biophysiques déterminant l'implantation du manguier ou de l'anacardier sur un site donné. Aussi, le manque de terres cultivables, la

nécessité de renforcer la fertilité des sols par les amendements minéraux et organiques, l'entretien de la plantation, la lutte contre la divagation des animaux, et la recherche d'une meilleure diversification des sources de revenu, sont les principales motivations des producteurs au passage de l'arboriculture fruitière pure au système parc, associant anacardier/manguier et cultures annuelles. Ces associations entre la culture de l'anacardier, du manguier, et celle des plantes annuelles, connaissent de plus en plus l'engouement des producteurs, et a abouti aujourd'hui à la formation de vastes parcs à anacardiens et à manguiers dans cette partie du Burkina. Pour une gestion rentable et durable de ce système, les producteurs appliquent une gamme variée de pratiques sylvicole et culturale. Les pratiques sylvicoles les plus répandues sont : les tailles d'entretien appliquées régulièrement sur le manguier et l'anacardier, l'éêtage et les tailles de rajeunissement sur le manguier lorsqu'il devient moins productif. Le labour, l'usage de fertilisants (minéraux et organique), l'usage de pesticides (herbicides et insecticides) et la rotation des cultures, sont les pratiques culturales les plus utilisées. Une utilisation efficace et une bonne combinaison de ces pratiques sylvicoles et culturales détermine une bonne productivité de toutes les composantes de ce système. Le genre et l'ethnie sont les facteurs sociodémographiques qui influencent l'application de certaines pratiques sylvicoles. La diversification de la production permise par ces pratiques agroforestières favorise une plus grande sécurité des revenus, une certaine minimisation des risques, ainsi que de meilleures valorisations et productivités des terres et de la main-d'œuvre. Ainsi, ces pratiques combinant des cultures annuelles avec le manguier et l'anacardier, peuvent permettre une amélioration considérable de la productivité, du travail et l'obtention d'un système de culture compétitif si les cultures, les dispositifs et les densités de plantation sont soigneusement sélectionnés. Le système parc à manguiers et à anacardiens, serait une meilleure alternative à la résolution des conflits pour la terre, à la diversification des sources de revenus et à l'amélioration du revenu des ménages. Toutefois, des contraintes telles que la diminution des quantités de pluie, l'appauvrissement des sols, et certains parasites des arbres et des cultures s'opposent à l'optimisation du profit de ce système.

Dans une perspective de gestion durable et de maximisation du profit dans ces parcs il serait intéressant de se pencher sur la résolution de ces problèmes, à travers une étude plus approfondie sur ces parasites et la proposition de variétés plus adaptées aux effets néfastes des changements du climat.

Remerciements

Les auteurs remercient le ministère de l'Enseignement supérieur de la recherche et de l'innovation du Burkina Faso et le projet CerLiveTrees, pour le soutien financier qui a permis la conduite de cette étude. Les remerciements s'adressent également aux populations de Kotoudeni pour leur participation à la collecte de données de terrain.

Références bibliographiques

- Adejumo, T. O. 2010. Effect of NPK fertilization on yield and inflorescence blight of cashew (*Anacardium occidentale*). *Journal of Agricultural Biotechnology and Sustainable Development*, 2(5), 66-70.
- Arbonnier M. 2019. 24] M. Arbonnier, Arbres, arbustes et lianes des zones sèches d'Afrique de l'Ouest, Quae. Versailles, France, 2019.
- Audouin S. and Godin A., 2014. L'anacarde : produit de la globalisation, moteur de la territorialisation, l'exemple du Sud du Burkina Faso. *EchoGéo* 29/ 2014, 15p.
- Badiane S. et Sy PBA : 2005. Manuel de sylviculture de l'anacardier. Dakar, Sénégal, 30 p.
- Balogoun I., Saïdou A., Ahoton E. L., Amadji L. G., Ahohuendo C. B., Adebo I. B., Babatounde S., Chougourou D., Adoukonou-sagbadja H., Ahanchede A., 2014. Caractérisation des systèmes de production à base d'anacardier dans les principales zones de culture au Bénin. *Agronomie Africaine*, 26 (1), 9 – 22.
- Bationo B. A., Yélémo B., Ouédraogo S. J., 2004. Le neem (*Azadirachta indica* A. Juss.), une espèce exotique adoptée par les paysans du centre-ouest du Burkina Faso. *Bois For. Trop.*, 282 (4), 5-10.
- Bationo B. A. Taonda J.B., Ilboudo D., Guissou T., Ilboudo B., 2006. Approche « fermes écologiques » et gestion durable des ressources naturelles dans le Centre-ouest du Burkina Faso. *Schweiz. Z. Forstwes.* 157 (11), 513 – 518.
- Bationo B. A., 2008. *Agriculture de conservation au Burkina Faso : mobiliser les acteurs et poursuivre la réflexion* in Gros plan sur les parcs agroforestiers. Sahel Agroforesterie n° 11& 12-janvier-decembre 2008. PP 11
- Bationo B. A., 2010. *Systèmes et pratiques agroforestiers*. In: Thiombiano A, Kampmann D (eds). Atlas de la biodiversité de l'Afrique de l'Ouest, Tome II, Volume II : Burkina Faso. Ouagadougou & Frankfurt/Main, 252-255.
- Bationo B. A., Kalinganire A., et Bayala J., 2012. Potentialités des ligneux dans la pratique de l'agriculture de conservation dans les zones arides et semi-arides de l'Afrique de l'Ouest : Aperçu de quelques systèmes candidats. ICRAF Technical Manual no. 17 Nairobi: World Agroforestry Centre
- Bayala J., Teklehaimanot Z., et Ouedraogo S. J., 2002. Millet production under pruned tree crowns in a parkland system in Burkina Faso. *Agroforestry Systems* 54: 203–214,204-2014.
- Bayala J., Ouédraogo S.J. & Teklehaimanot Z., 2007. Rejuvenating indigenous trees in agroforestry parkland systems for better fruit production using crown pruning. *Agroforestry System*, 72, 187-194.

Bazie´ H.R., Bayala J., Zombre´ G., Sanou J., Ilstedt U. (2012). Separating competition-related factors limiting crop performance in an agroforestry parkland system in Burkina Faso. *Agrofor Syst*, 84:377–388.

Béné A., Fournier A., 2011. Végétation naturelle et occupation des terres au Burkina Faso (Afrique de l'Ouest). Cinq décennies de changement dans un terroir du pays sèmè. Regards scientifiques croisés sur le changement global et le développement *Langue, environnement, culture* Actes du Colloque international de Ouagadougou (8-10 mars 2012), pp 143-164.

Boffa J. M., 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique de l'ouest : clés de la conservation et d'une gestion durable. *Unasylva*, 51, 11-17.

Boffa J.M., Taonda, S.J.B., Dickey, J.B., Knudson, D.M., 2000. Field-scale influence of karité (*Vitellaria paradoxa*) on sorghum production in the Sudan zone of Burkina Faso. *Agroforest. Syst.* 49, 153–175.

Bompard J.M., 1989. Wild mangifera species in Kalimantan (Indonesia) and in Malaysia. final report IBGPR. UICN-WWF; doi: 10.17660/ActaHortic.1993.341.7.

Bompard, J.M., 1993. The genus mangifera re-discovered-the potential contribution of wild mango species.pdf. *Acta Hortic.* 341, 69–77. Cairns, M.A., Brown, S., Helmer, E.H., Baumgardner, G.A. , 1997. Root biomass allocation in the world 'supland forests. *Oecologia* 111, 1–11.

Capeli M., 2017. Décrypter l'irrégularité de production des fruitiers tropicaux via l'analyse des coûts de la reproduction. Le cas du manguier (*Mangifera indica* L.).

CILSS, 2012. Bonnes pratiques agro-sylvo- pastorales d'amélioration durable de la fertilité des sols au Burkina Faso. Ouagadougou 194p.

Cissé M., Bationo B. A., Traore S., Boussim I. J., 2018. Perception d'espèces agroforestières et de leurs services écosystémiques par trois groupes ethniques du bassin versant de Boura, zone soudanienne du Burkina Faso. *Bois For. Trop.* , n° 338 : x-z. Doi : <https://doi.org/10.19182/bft2018.335>.

Coulibaly Y. N., Mulia R., Sanou J., Zombre´G., Bayala J., Kalinganire A., van Noordwijk M., 2013. Crop production under different rainfall and management conditions in agroforestry parkland systems in Burkina Faso: observations and simulation with WaNuLCAS model. *Agroforest Syst.* DOI 10.1007/s10457-013-9651-8.

Fontès J., Diallo A., Compaoré J. A., 1994. « Carte de la végétation naturelle et de l'occupation du sol au Burkina Faso ». ICIV (France) 1994.

Fontès J., Guinko S., 1995. *Carte de la végétation et de l'occupation du sol au Burkina Faso. Notice explicative.* Ministère de la Coopération française Toulouse, 67p.

Goujou P., Lefebvre A., Leturcq Ph., Marcellesi A. P., Pralohan J.C., 1973. Etude sur l'anacardier. *Bois et Forêts des Tropiques*, 151, 27-53.

INERA, 2012. Rapport MARP : enquêtes ménage dans les villages de Sokouraba, Kotodeni et Tin (province du Kéné Dougou). 30p.

Institut National de la Statistique et de la Démographie (INSD) 2020. Résultats préliminaires du cinquième recensement général de la population et de l'habitat du Burkina Faso.

Jeffrey A. Neely M. C., and Schroth G., 2006. Agroforestry and biodiversity conservation – traditional practices, present dynamics, and lessons for the future, *Biodiversity and conservation*, DOI 10.1007/s10531-005-2087-3.

Kaboré S. A., Bastide B., Traoré S., Boussim J. I., 2012. Dynamique du karité, *Vitellaria paradoxa* dans les systèmes agraires du Burkina Faso. *Bois for. Trop.*, 313 (3), 48-59.

Kékélé A., 2015. Dynamique des paysages ruraux et systèmes de production dans la commune de Orodara (Ouest du Burkina Faso) ; l'association arboriculture fruitière et culture céréalière, Mémoire de master 2, 81p

Kiendrébéogo, T., Mapoté, L.Y., Ido, G., Kaboré-Zoungana, C., 2013. Procédés de production d'aliments non conventionnels pour porcs à base de déchets de mangues et détermination de leurs valeurs alimentaires au Burkina Faso. *J. Appl. Biosci.* 67, 5261–5270.

Lacroix E. J., 2003. L'anacardier, la noix de cajou et la filière anacarde à Bassila et au Bénin. 75 p.

Larwanou M. & Saadou M., 2006b. Influence du régime de coupe sur la régénération de l'espèce *Acacia nilotica* (L.) Wild., dans une formation de bas-fonds (Forêt de Korop) au Niger. *Etudes et Recherches Sahéliennes*, 11, 34-40.

Lefebvre A., 1969. L'anacardier, une richesse de Madagascar. *Fruits*, 24(1), 43-61.

MECV, 2006 : Programme décennal d'actions 2006-2015, Ouagadougou Burkina Faso, 92 p.

MEEVCC. 2018. Second inventaire forestier national du Burkina Faso, 825 p.

Levasseur V., Olivier A., et Niang A., 2007. Cultures de contre-saison, élevage et protection des cultures à l'aide de la haie morte et de la haie vive dans la région de Ségou, au Mali. In Nouer des liens entre la recherche en agroforesterie et le développement au sahel, Actes du colloque régional – Bamako, pp 58- 73.

Mukherjee, S.K., Litz, R.E., 2009. The Mango, 2nd ed. Production and Uses, Botany 18p.

Nacro S., 2009. Manuel de formation participative pour la production de mangues biologique

Nair, K. K. N. 1993. An Introduction to Agroforestry.

Nair P. K. R., 2007. Agroforestry for Sustainability of Lower-Input Land-Use Systems. *Journal of Crop Improvement*, (9) pp 25-47.

- Ndiaye S, Charahabil MM. et Diatta M., 2017. Caractérisation des Plantations à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) dans le Balantacounda: cas des communes de Kaour, Goudomp et Djibanar (Casamance/Sénégal). *European Scientific Journal* édition 13, 242-257. doi: 10.19044/esj.
- Nébié, K., Nacro, S., Ouédraogo, I., Dakouo, D., 2016. Inventory and Distribution of Mango Mealybugs Species in Western Burkina Faso : relative Abundance and Population Fluctuation. *Adv. Entomol.* 4 (July), 191–199. doi: 10.4236/ae.2016.43020.
- Ouédraogo, S.N., 2007. «Etude des attaques des mouches des fruits (Diptera Tephritidae) sur la mangue dans la province du KénéDougou (Ouest du Burkina Faso) » 57p.
- Ouédraogo P., 2008. « Conduite sylvicole de *Anacardium occidentale* L. dans la forêt classée de Dindéréso : mise en oeuvre d'une stratégie de renouvellement et proposition d'un plan d'occupation des espaces agroforestiers » 83p.
- PNGT2, 2002. « Plan de gestion du terroir de Kotoudéni ». Rapport définitif, Burkina Faso, 52 p.
- Peng, C. Y. J., Lee, K. L. et Ingersoll, G. M. (2002). An introduction to logistic regression analysis and reporting. *The Journal of Educational Research*, 3-14.
- Penot E., Ollivier I., 2009. L'hévéa en association avec les cultures pérennes, fruitières ou forestières : quelques exemples en Asie, Afrique et Amérique latine. *Bois et forêts des tropics*, 301 (3), 67-82.
- Reyes T., Quiroz R., Msikula S., 2005. Socio-economic comparison between traditional and improved cultivation methods, in *Agroforestry Systems, East Usambara Mountains, Tanzania. Environmental Management* 36(5), pp. 682–690 DOI : 10.1007/s00267-004-7269-3.
- RGPH., 2009. « Monographie de la région des Hauts-Bassins » 154 p.
- Rivest D. et Olivier A., 2007. Cultures intercalaires avec arbres feuillus : quel potentiel pour le Québec ? in *The forestry chronicle* ? 83(4), pp 526-538.
- Ruf F., Koné S., et Boniface Bebo B., 2019. Le boom de l'anacarde en Côte d'Ivoire : transition écologique et sociale des systèmes à base de coton et de cacao. *Cah. Agric.*, 28: 21. <https://doi.org/10.1051/cagri/2019019>.
- Saïdou A., Tossou R., Kossou D., Sambieni S., Richards P. & Kuyper T. W. 2007a. Land tenure and sustainable soil fertility management in Benin. *International Journal of Agricultural Sustainability* 5 (2 & 3): 195 – 212.
- Saïdou A., Eteka A.C., Amadji G.L., Hougni D-G.J.M. & Kossou D. 2012. Dynamique des champignons endomycorhiziens dans les jachères manioc sur sols ferrugineux tropicaux du Centre Bénin. *Annales des Sciences Agronomiques* 16(2): 215-228.

- Sanou L., Savadogo P., Ezebilo Eugene E. and Thiombiano A., 2017. Drivers of farmers' decisions to adopt agroforestry: Evidence from the Sudanian savanna zone, Burkina Faso. *Renewable Agriculture and Food Systems*, pp 1 18, doi:10.1017/S1742170517000369.
- Shonil A. Bhagwat¹, Katherine J. Willis¹, H. John B. Birks² and Robert J. Whittaker, 2008. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution*, 23 (5).
- Shibu Jose 2012. Agroforestry for conserving and enhancing biodiversity. *Agroforest syst.* DOI 10.1007/s10457-012-9517-5.
- Soulama S., Kadeba A., Nacoulma B. M. I., Traoré S., Bachmann Y., Thiombiano A. 2015. Impact des activités anthropiques sur la dynamique de la végétation de la réserve partielle de faune de Pama et de ses périphéries (sud-est du Burkina Faso) dans un contexte de variabilité climatique. *Journal of Applied Biosciences*, (87)8047– 8064
- Sop T. K., Kagambèga F., Bellefontaine R., Schmiedel U., Thiombiano A., 2011. Effects of organic amendment on early growth performance of *Jatropha curcas* L. on a severely degraded site in the Sub-Sahel of Burkina Faso. *Agroforest Syst.*, doi 10.1007/s10457-011-9421-4
- Tandjiekpon A. M. 2005. Caractérisation du système agroforestier à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L) en zone de savane au Bénin. Mémoire pour l'obtention du DEA, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines, Université d'Abomey-Calavi (FLASH/UAC), 104p.
- Vodouhe, G.F., Coulibaly, S., Biaou, G., Sinsin, B., 2011. Traditional agroforestry systems and biodiversity conservation in Benin (West Africa). *Agrofor. Syst.* 82 (1), 1–13. doi: 10.1007/s10457-011-9377-4.
- Von Maydell H. J., 1983. Arbres et arbustes du Sahel, leurs caractéristiques et leurs utilisations. Eschborn, Germany, GTZ, p531