UNIVERSITE PARIS 1 PANTHEON-SORBONNE



UFR 08 : Institut de Géographie

Master 2 recherche

Pays Emergents et en Développements (PED)

THEME DE RECHERCHE

DYNAMIQUE DES PAYSAGES RURAUX ET SYSTEMES DE PRODUCTION DANS LA COMMUNE DE ORODARA (OUEST DU BURKINA FASO)

L'association arboriculture fruitière et culture céréalière



Présenté par KEKELE Adama

Sous la direction de Bernard TALLET

Professeur à l'Université Paris 1

Année académique 2014-2015
Association arboriculture fruitière et culture céréalière

SOMMAIRE

SOMMAIRE	2
REMERCIEMENTS	3
SIGLES ET ABREVIATIONS	4
RESUME	
INTRODUCTION GENERALE	6
I. LE CONTEXTE ET LA PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE	6
II. LES MATERIELS ET LA METHODE DE RECHERCHE	10
CHAPITRE I: L'EVOLUTION DE L'OCCUPATION DES TERRES	DANS LA
COMMUNE DE ORODARA	14
I. LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA ZONE D'ETUDE	14
II. LE CADRE HUMAIN ET LES ACTIVITES SOCIO-ECOMONIQUES	24
III. L'ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DES TERRES	
Conclusion du chapitre premier	35
CHAPITRE II: L'ARBORICULTURE ET LES SYSTEMES DE PRO	DUCTION
DANS LA COMMUNE DE ORODARA : Un serpent qui se mord la queue	
I. LES PONTENTIALITES ET LES CONTRAINTES LIEES A L'ARBORICULT	
FRUITIERE Erreur! Signer	
II. LES SYSTEMES ET LES TECHNIQUES DE PRODUCTION AGRICOLE	
III. LA PERCEPTION PAYSANNE ET LE ROLE DES ARBRES FRUITIERS	
Conclusion du chapitre II	50
CHAPITRE III: L'ARBORICULTURE FRUITIERE ASSOCIEE A LA	CHLTHRE
CEREALIERE: ENTRE STRATEGIE DE SECURISATION DES	
FONCIERS ET D'EXPLOITATION DURABLE DES TERRES DANS LA C	
DE ORODARA	
I. LE SYSTEME FONCIER ET LA DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION	
TERRES	
II. UN SYSTEME DE PRODUCTION EN EQUILIBRE	
III. L'ASSOCIATION ARBRES FRUITIERS ET CEREALICULTURE : UNE ST	
DURABLE DE PRODUCTION DANS LA COMMUNE DE ORODARA ?	
Conclusion du dernier chapitre	68
CONCLUSION GENERALE	69
BIBLIOGRAPHIE	72
ANNEXES	
TABLE DES ILLUSTRATIONS	88
TABLE DES MATIERES	90

REMERCIEMENTS

Plus qu'un simple souci de sacrifier à la tradition, nous avons l'agréable devoir d'exprimer ici notre reconnaissance à toutes les personnes qui nous ont aidé à élaborer ce travail.

Nous remercions tout d'abord, le laboratoire PRODIG et les responsables du Master « GéoPED » qui nous ont donné l'opportunité de faire cette formation en mettant à notre disposition les moyens nécessaires.

Nous voudrons témoigner notre profonde gratitude à notre Directeur de mémoire, le Professeur Bernard TALLET, pour nous avoir accompagné dans ce périple intellectuel, par ses critiques, remarques et suggestions pertinentes. Jamais à court de nouvelles idées et toujours prêt à nous encourager à progresser de manière prompte et déterminée, son aide et son amour pour le travail ont été des plus précieux.

Nous ne saurions oublier le service IRD/Bondy qui a accepté notre mise en position de stage. A tous le personnel de la structure nous adressons nos sincères remerciements : qu'ils trouvent ici l'expression de notre profonde gratitude.

Nos francs remerciements à tous les parents, particulièrement à ma fiancée et à l'oncle, Mr. T. PARE pour son soutien tout au long de notre travail.

A tous les ainés de la salle des doctorants (OUEDRAOGO T.L., GONIN A. NANTCHOP T.V.), qui nous ont consacré leur temps, nous leurs disons ici : nos remerciements les plus sincères.

A nos promotionnaires, notamment à ceux de l'option Géographie Physique et aux étudiants du Laboratoire de Télédétection et SIG (LTSIG) pour leur soutien moral, matériel et technique, nous leur témoignons nos remerciements. Nous exprimons également notre reconnaissance au Professeur DA D.E.C. (responsable du LTSIG).

Enfin nos remerciements vont à l'endroit de nos amis et connaissances pour leurs soutiens et encouragements.

SIGLES ET ABREVIATIONS

ACP : **A**frique **C**araïbe **P**acifique

APROMA-B: Association des **Pro**fessionnels de la **Ma**ngue du **B**urkina

BCB : Banque Commerciale du Burkina

BDOT : Base de Données d'Occupation des Terres
BNDT : Base Nationale des Données Topographiques

BUNASOLS: Bureau National des Sols

CIRAD : Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour

le **D**éveloppement

CIRAF : Centre International pour la Recherche en AgroForesterie

COOPAKE : Coopérative Agricole du Kénédougou

CPCS : Commission de Pédologie et de Classification des Sols CTA : Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale

DCIME : **D**ivision du **D**éveloppement des **C**ompétences de l'Information et du

Monitoring de l'Environnement

DMNDirection de la Météorologie NationaleDPADirection Provinciale de l'Agriculture

DPEDD : Direction Provinciale de l'Environnement et du Développement Durable

FAARF : Fonds d'Appui aux Activités Rémunératrices des Femmes

FAO : Food and Agriculture Organization
GTZ : Coopération Technique Allemande

INERA : Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles
 INRA : Institut National de la Recherche Agronomique (France)
 INSD : Institut National de la Statistique et de la Démographie

JA : Jeune Afrique

JGRC : Société Japonaise des Ressources Vertes

MAHRH : Ministère de l'Agriculture, de l'Hydraulique et des

Ressources Halieutiques

OMM : Organisation Météorologique Mondiale

PAFASP : Programme d'Appui aux Filières Agro-Sylvo-Pastorales

PANA : Programme d'Action National d'Adaptation

PASA I et II : Programme d'Ajustement du Secteur Agricole I et II

PFNL : Produit Forestier Non Ligneux

PIB : Produit Intérieur Brut

PNGT 2 : Programme National de Gestion des Terres phase 2
PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE : Programme des Nations Unies pour l'Environnement

PROFOR : Programme sur les Forêts RAF : Réforme Agraire et Foncier

RGPH : Recensement Général de la Population et de l'Habitat

SAF : Système AgroForestier

SDR : Stratégie de Développement Rural
 SIG : Système d'Informations Géographiques

SP/CONEDD: Secrétariat Permanent / Conseil National pour l'Environnement et le

Développement **D**urable

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

RESUME

L'agriculture pluviale au Burkina Faso est dans une situation de plus en plus vulnérable en raison des effets directs et indirects de la variabilité climatique, de la pression démographique et de la dégradation des ressources naturelles. Ainsi, les populations particulièrement celle de la commune de Orodara développent des stratégies de production pour une bonne utilisation et gestion des sols et des eaux de pluie. L'association arbres fruitiers et céréales est l'une de ces stratégies. Ce mémoire s'interroge sur la dynamique des paysages ruraux et les systèmes de production orientés sur l'association arboriculture fruitière et céréaliculture dans la commune de Orodara. L'objectif de cette étude est donc de caractériser la dynamique de l'occupation des terres en rapport avec ce système de production dans la zone.

La méthodologie mise en place combine des données d'occupation des terres de 1992, 2002 et 2014, d'analyse spatiale et des enquêtes socio-économiques, construite à partir de la littérature et des observations faites sur le terrain.

Les résultats montrent un système de production agricole en milieu rural avec un changement favorable des revenus monétaires agricoles dominés par ceux de l'arboriculture fruitière. Ce qui permet de comprendre la dynamique de l'occupation des terres montrant une augmentation de la superficie des zones de cultures associées (49 % en 2015). L'analyse spatiale présente une transformation du paysage en parcs à dominance *Anacardium occidentale* (anacardier) et *Mangifera indica* (manguier). La présence des arbres permet ainsi une couverture du sol et protection les plantes céréalières contre les fortes températures (conservation de l'humidité dans le sous-bois) et les vents violents (effet de brise vente). Toute chose qui s'inscrit dans un système écologique et répondant aux caractéristiques d'une stratégie durable de production en perspective. Des recommandations sont enfin faites pour une amélioration de la technique avec des encadrements et des suivis sur la production, la commercialisation et la transformation.

Mots clés : Burkina Faso – Orodara -- Dynamique de l'occupation des terres -- Stratégie de gestion des terres -- Association arboriculture fruitière/culture céréalière.

INTRODUCTION GENERALE

I. LE CONTEXTE ET LA PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE

Le Burkina Faso est un pays soudano-sahélien à vocation essentiellement agricole, avec une population de 16 248 558 habitants en 2011 (INSD 2011). En 2006 la densité de la population était de 51,7 hab./km² avec un taux d'accroissement naturel de 3,41 ‰ (INSD, 2011). Le territoire national est caractérisé par une grande disparité agroclimatique. Cinq grandes régions climatiques peuvent être observées (les domaines sahélien nord, sahélien sud, soudano-sahélien, soudanien nord, soudanien central et soudanien sud selon le découpage et la dénomination proposés par le Bureau National des Sols (DRABO I., ILBOUDO F. et TALLET B., 2003)).

La majorité de la population vit essentiellement en milieu rural, avec seulement 18,3% de la population urbaine. L'agriculture occupe 90 % de la population et contribue à environ 33 % au produit intérieur brut (PIB), (INSD, 2011). Les principales productions sont vivrières mais en plus de celles-ci se développent des spéculations de rente comme le coton et l'arachide dont la culture à grande échelle remonte à la période coloniale. Après les indépendances, celles-ci ont davantage été développées par l'Etat voltaïque puis burkinabé. Ainsi en 2005, le Burkina Faso était le premier exportateur africain de coton.

La disponibilité en terres de culture, variables d'une région à l'autre, est à rapprocher des conditions écologiques. La qualité des sols et la mauvaise répartition des pluies sont responsables de situations agro-écologiques très différentes selon les régions. A la disparité des conditions naturelles vient s'ajouter une répartition du peuplement humain déséquilibré. Alors que les régions centrales et nord du pays, occupées par les Mossi qui constituent la population majoritaire, enregistrent de fortes densités et sont marquées par des processus de dégradation des terres qui les rendent du reste peu propices à l'exploitation agricole, les régions de sud-ouest et de l'ouest sont relativement peu peuplées et concentrent l'essentiel du potentiel agricole. Ces disparités régionales fortes déclenchent des mouvements migratoires entre les régions. Cette démographique croissante et la dynamique de la mobilité de la population rendent difficile l'accès à la terre et induisent des modifications profondes dans le système de production et de l'occupation de l'espace agricole.

L'Ouest du Burkina Faso est d'abord connue pour la production du coton. Cette culture a révolutionné tous les systèmes agricoles en passant d'une culture largement dominante à une agriculture plus diversifiée. Cette zone, particulièrement la région des Hauts Bassins, considérée

comme l'un des « eldorados du Burkina Faso », a aussi connu une arrivée massive de population, créant ainsi une situation de « zone pleine » avec une forte augmentation des densités. Il y a donc une dynamique spatiale liée à la diminution des formations naturelles avec une extension des surfaces cultivées. La dynamique actuelle du changement spatial de l'occupation des terres est en rapport avec la pratique de l'arboriculture associée¹ à la culture céréalière dans l'Ouest du Burkina Faso et particulièrement dans la commune de Orodara. Comment donc évoluent les espaces agricoles avec l'intégration de la production des fruits dans l'Ouest du pays et particulièrement dans la commune de Orodara?

Les faibles performances de l'agriculture pluviale, du fait des conditions pluviométriques instables et de techniques agricoles inadaptées sont les causes de la régression en termes de bilan alimentaire et augmentent les inquiétudes face à l'avenir dans un contexte de croissance démographique. L'association arboriculture et culture céréalière obéit à une stratégie agricole face aux caprices de la pluviométrie que rendent vulnérables les systèmes d'exploitation. En effet, les arbres résistent mieux à des poches de sècheresse, fournissent des ressources et protègent le sol et les plantes. Grâce à leurs racines pivotantes qui vont chercher l'eau dans les profondeurs de la nappe, les arbres résistent plus que les plantes annuelles, qui ont des racines superficielles. Ils aident entre autre à retenir l'humidité et les nutriments, à améliorer les propriétés physiques du sol et à fixer le carbone, tout en protégeant les terres agricoles de l'érosion. Les arbres fournissent des produits essentiels (fruits, feuilles, noix, gomme, charbon de bois, bois d'œuvre, etc.) que les êtres humains peuvent consommer, utiliser pour nourrir le bétail, ou échanger contre des aliments en cas de besoin.

Selon le Programme sur les forêts (PROFOR, 2012), les petits exploitants agricoles au Kenya, au Niger et ailleurs ont déjà pris conscience de l'importance des arbres dans les exploitations agricoles, investissent dans de jeunes arbres, en font pousser à partir des racines existantes, et placent leur confiance dans l'agroforesterie. Pour le programme, les avantages que procurent les arbres à l'échelle mondiale sont moins visibles mais cruciaux : amélioration des méthodes agricoles faisant intervenir les arbres, travail du sol favorable à la conservation des sols, paillage, et autres techniques prouvées dans la gestion durable des terres qui permettent de fixer plus de carbone que les techniques agricoles traditionnelles.

L'analyse sur la répartition spatiale des vergers obtenus au Burkina Faso (sur la base des images Landsat ETM) permet d'établir la prééminence de la région des Hauts-

_

¹ Dans le cadre de notre étude nous retenons les pratiques d'arboriculture qui consiste à intégrer des plantes fruitières dans les exploitations, expliquant ainsi le concept **arboriculture fruitière associée ou en association**. Ainsi, nous mettons l'accent sur *Anacardium occidentale* (anacardier) et *Mangiféra indica* (manguier) mis dans les parcelles de cultures sous pluies pour servir de compléments pour les revenus monétaires agricoles.

Bassins qui présente 4888,15 ha de vergers soit environ 50 % de la superficie totale de vergers obtenus pour la région. Au niveau provincial, le Kénédougou vient en première position, suivi des provinces du Houet et de la Comoé (PAFASP, 2011). Quelle est donc la place de l'arboriculture fruitière dans la production agricole de Orodara, chef-lieu de la province du Kénédougou ?

L'Ouest du Burkina Faso connaît depuis trente ans un fort courant migratoire. Observer, sur un même espace, les dynamiques liées à l'essor de la production cotonnière et au mouvement de colonisation agricole éclaire les nouveaux enjeux fonciers en zone de savanes. L'ampleur des défrichements, la rapidité des changements socio-économiques bouleversent les rapports fonciers traditionnels : multiplication des conflits fonciers, évolution des contrats agraires (TALLET B., 2003). Pour PARE L. et TALLET B. (1999), l'augmentation de la pression foncière et la fin des disponibilités en terres entraînent des changements dans les règles foncières, occasionnant des tensions ou des conflits pour l'accès à la terre. Donc, il apparait un souci de gestion des terres cultivées dans un milieu où se développe l'arboriculture fruitière. Aussi, *la culture des arbres fruitiers contribue-t-elle à une meilleure gestion de la terre*?

Selon PELISSIER P (1980), le parc anthropique doit son évolution aux conditions du milieu naturel, mais l'agencement, l'utilisation, les transformations répondent aux besoins et aux moyens des sociétés en présence, à leur dynamisme démographique ou spatial, à la nature de leur organisation, au contenu de leur patrimoine culturel. C'est à partir de ces questionnements que les objectifs et hypothèses de recherche ont été formulés.

I.1. Les objectifs de l'étude

L'objectif global consiste à caractériser la dynamique spatiale de l'agriculture pluviale céréalière en avec association l'arboriculture fruitière dans la commune de Orodara.

Plus spécifiquement, il s'agit de :

- montrer l'évolution de l'occupation des terres dans la commune ;
- illustrer l'importance accordée par les producteurs à la culture des arbres fruitiers ;
- analyser la stratégie de gestion des terres à travers la plantation des arbres fruitiers.

Pour atteindre ces objectifs de recherche, des hypothèses ont été émises.

I.2. Les hypothèses de l'étude

Il est évident que la culture du coton a révolutionné les systèmes agricoles de l'Ouest du Burkina Faso en permettant une diversification de l'agriculture. Une analyse de la base de données d'occupation des terres montre que près de 60 % de l'augmentation des superficies des terres agricoles sur les savanes se concentrent dans les régions des Cascades, Hauts Bassins et Sud-Ouest (PNGT 2, 2006). L'hypothèse principale est, que contrairement à d'autres zones, la dynamique spatiale dans la commune de Orodara est liée à l'évolution de l'arboriculture fruitière.

Plus spécifiquement, cette étude s'appuie sur les hypothèses suivantes :

- l'essor de l'arboriculture fruitière entraine un changement spatial dans la pratique de l'agriculture dans la zone de Orodara ;
- en lien avec l'ampleur de la production des fruits et des revenus escomptés par les producteurs, la culture des arbres fruitiers est devenue le secteur économique clé ;
- face à la réduction des terres cultivables disponibles et à l'accroissement démographique, l'association arboriculture /culture céréalière entre dans une stratégie de gestion foncière.

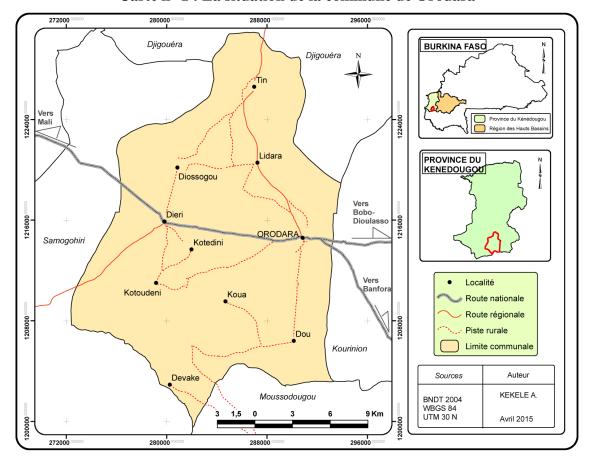
I.3. La présentation de la zone d'étude

La commune de Orodara, chef-lieu de la province du Kénédougou (région des Hauts Bassins) est la zone retenue pour vérifier ces hypothèses ci-dessus. Elle est située dans le bassin supérieur du fleuve Mouhoun, qui traverse la région des Hauts Bassins et des Cascades. Avec un climat de type sud-soudaniene, elle bénéficie d'une pluviométrie moyenne supérieure à 1000 mm par an.

La commune est localisée au sud de la province du Kénédougou, située elle-même à l'extrême ouest du Burkina Faso. Située à 440 kilomètres de Ouagadougou, à 75 kilomètres de Bobo Dioulasso et à 100 kilomètres de Sikasso, la ville de Orodara est traversée par la route nationale n°8 Bobo-Dioulasso -- Bamako. Limitée au Nord par la commune rurale de Djigouèra, au Sud par la commune rurale de Moussodougou dans la province de la Comoé, Région des Cascades, à l'Est par la commune rurale de Kourinion et à l'Ouest par la commune rurale de Samogohiri, la commune de Orodara s'étend sur une superficie de 410 km² (carte n° 1). Elle comprend sept (07) secteurs, six (06) villages rattachés et treize (13) hameaux de culture.

Créée en subdivision en 1953, Cercle en 1956, puis sous-préfecture en 1974, Orodara a été érigée en commune par Décret N° 82-0431/PRES/CMRPN/IS/SG/D du 02 novembre

1982. De 1983 à 1989 elle a été dirigée par un Conseil Révolutionnaire Communal qui sera remplacé en 1991 par une Délégation Spéciale. Elle devient une Collectivité Territoriale dotée de la personnalité morale et de l'autonomie financière en 1993.



Carte n° 1 : La situation de la commune de Orodara

II. LES MATERIELS ET LA METHODE DE RECHERCHE

Dans le cadre de notre travail nous avons appliqué une méthode de recherche diachronique suivant le type qualitative et quantitative. Il s'agit d'étudier les changements de l'occupation des terres par l'analyse des systèmes de production dans la commune de Orodara. Ainsi, nous avons procédé en plusieurs étapes présentées à la suite ;

II.1. La recherche documentaire

Elle a consisté à rechercher tout ce qui est document ou ouvrage sur la zone d'étude et qui s'intéresse aux systèmes de production, notamment :

- les ouvrages, les articles et les rapports techniques sur la production agricole (fruitière et céréalière), les stratégies de gestion des terres et les systèmes d'agroforesterie;
- les bases de données cartographiques : BDOT 1992/2002, BNDT, carte campus, SIG BF;
- les images satellitaires Landsat 2014 obtenues de la Division du Développement des

Compétences de l'Information et du Monitoring de l'Environnement.

Ces données permettent de décrire des unités physiographiques de la zone d'étude et de faire le point des connaissances sur le thème de recherche, souligner les aspects non abordés et d'orienter la recherche par rapport au cadre conceptuel et méthodologique.

II.2. Le traitement des images satellitaires

L'utilisation des images satellitaires a permis d'obtenir des données récentes des 2014 et de déterminer l'évolution de l'occupation des terres, afin de mieux caractériser l'état actuel de l'occupation des terres de la commune de Orodara.

Le traitement des images a été fait avec le logiciel ENVI 4.8 et la cartographie primaire avec les logiciels, ArcGis 9.3, du laboratoire de Télédétection et de SIG. La réalisation de la carte minute ou provisoire d'occupation des terres (préliminaire) a permis d'effectuer une vérification des unités cartographiques pendant les sorties de terrain.

II.3. La recherche d'indicateurs sur les systèmes de production agricole La collecte des données d'enquête

La collecte des données a été conduite à travers des entretiens semi-structurés. Ces entretiens semi-structurés ont permis de recueillir des données individuelles. Aussi, la technique d'observation a été utilisée pour vérifier et compléter certaines données. Pour effectuer la collecte, des outils ont été confectionnés.

> La population concernée par l'enquête

Les populations sont essentiellement les exploitants agricoles. Il y a également, les organisations d'arboriculteurs, les organisations de producteurs, les agents de services techniques intervenant dans la zone et les agents de projets qui accompagnent dans la mise en œuvre de leurs activités arboricoles.

Les arboriculteurs ont été sélectionnés par hasard sachant qu'on ne peut pas dissocier les agriculteurs des arboriculteurs dans la mesure où ce sont des agriculteurs qui pratiquent l'arboriculture. Pour les agents, nous avons travaillé avec l'agent technique chargé de l'encadrement et qui accompagne les exploitants agricoles. Pour l'organisation des producteurs, un entretien a été avec les responsables qui résident dans la zone.

Les données collectées à travers les enquêtes individuelles ont été structurées comme suit:

- les informations socio-démographiques des exploitants;
- la caractérisation des systèmes de production à base d'anacardiers et de manguiers;

- les moyens de production;
- la quantification des résultats des systèmes de production à manguier et à anacardier dans les exploitations;
- les avantages tirés des systèmes de production à manguier et à anacardier.

> L'échantillonnage

Les enquêtes ont été effectuées sur un échantillon de 100 ménages sur 4297 (soit 2 % environ), inégalement répartis dans de la commune de Orodara. Elles ont porté sur la perception paysanne de la production agricole, de l'arboriculture, des techniques de culture et traduites en une enquête individuelle avec un choix aléatoire des ménages enquêtés. Le choix des localités a été fait selon les critères suivants : la localisation et les expériences en matière de système de production fruitière.

> La prospection terrain

Il est indispensable que les informations fournies par l'interprétation soient vérifiées et validées par des observations effectuées sur le terrain à travers la recherche d'un certain nombre de données caractérisant de l'occupation des terres.

Des observations sur la géomorphologie, la pédologie, et les types de formations végétales ont été effectuées dans la zone, afin de mieux appréhender les caractéristiques physiques du milieu. Ce qui a permis de réaliser des toposéquences pour la circonstance.

Les outils de collecte

La prospection a été menée sur des sites tests choisis à partir des unités cartographiées, avec à l'appui des fiches de description du paysage, ainsi que des fiches d'enquêtes sur la production et les techniques de production entreprises par les paysans dans la zone.

II.4. Le traitement des données et la rédaction du mémoire

Après la collecte, les données ont été traitées avec des logiciels tels Epi info, Excel, et Word. Epi info a été utilisé pour l'élaboration des questionnaires et le traitement des données recueillies. Excel a été utilisé pour la confection de graphiques et des tableaux, en raison de la qualité des figures fournis. Enfin, Word a été utilisé pour le traitement de texte dans le cadre de la rédaction. Toutefois, dans l'analyse des données nous avons fait usage de la cartographie avec notamment l'emploi de cartes multi-dates qui ont permis de mettre en relief la dynamique de l'occupation des terres de la zone d'étude.

Le document est ainsi composé de trois chapitres :

- ➤ Le premier chapitre traite de la dynamique spatiale de l'occupation des terres. Il traite de l'évolution des zones de production sur 20 ans d'exploitation ;
- ➤ le deuxième chapitre porte sur les systèmes de production en rapport avec l'arboriculture fruitière. Il présente l'intérêt porté par la population sur cette pratique ;
- ➤ le dernier souligne donc les stratégies adoptées dans les modes de production agricoles. Il donne un aperçu sur la pression foncière par rapport à l'essor des arbres fruitiers.

CHAPITRE I: L'EVOLUTION DE L'OCCUPATION DES TERRES DANS LA COMMUNE DE ORODARA

Pour assurer une bonne production, les paysans pratiquent une agriculture en perpétuelle évolution par rapport aux caractéristiques biophysiques de leur environnement. Nous caractérisons les potentialités physiques en premier point, avant de présenter la population et les différentes activités socio-économiques ensuit et en fin, nous faisons l'analyse de la dynamique de l'occupation des terres dans la commune de Orodara.

I. LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA ZONE D'ETUDE

Il s'agit principalement des paramètres climatiques (Pluviométrie et Température), de la géologie, de la morpho-pédologie et de la formation végétale que l'on trouve dans la zone de recherche.

I.1. Les conditions climatiques de la commune de Orodara

Les informations sur le climat visent à priori à fournir des critères de choix sur les types d'utilisation des terres. Ce choix est conditionné essentiellement par la pluviométrie, le régime thermique et la longueur de la période de croissance. La province du Kénédougou appartient à deux zones agro-climatiques (DT N°9 du BUNASOLS, 1990) :

- au Nord, le domaine nord-soudanien couvre les départements de Kourouma, Morolaba, N'Dorola et Sindo où le coton est le plus cultivé ;
- au Sud, le domaine soudanien central comprend les départements de Djigouéra,
 Koloko, Orodara (notre zone d'étude), Ouéléni, Samogohiri et Samorogouan, dominé
 par la culture des arbres fruitiers.

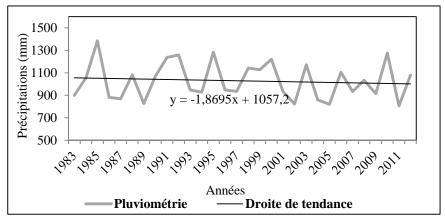
4 Pluviométrie

L'analyse des précipitations annuelles et mensuelles de 1983 à 2012 a permis de faire ressortir les différentes caractéristiques de la pluviométrie. La saison humide et la saison fraîche de transition couvrent les mois de mai à octobre (graphique n° 2), ainsi que la période de production des mangues. La saison fraîche et la saison chaude s'étalent sur les mois de novembre à avril, la période de récolte des noix d'anacardes. Ce qui permet une répartition de la production des fruits sur toute l'année.

Depuis 1985, il y a une légère diminution de la pluviométrie, avec une moyenne de 1020 mm d'eau (graphique n°1). La durée de la saison des pluies se raccourcit de plus en plus (environ cinq mois). Cette situation défavorise le développement des cultures annuelles à

cycle végétatif de plus de quatre mois mais pas celles annuelles comme les arbres fruitiers. Aussi, la fin de la saison est-elle moins étalée dans le temps que l'installation.

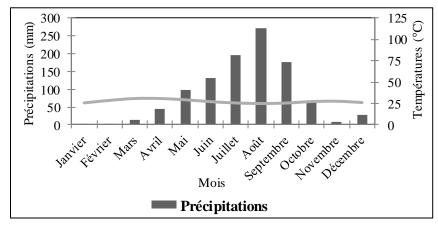
Graphique n° 1 : Variation interannuelle de la pluviométrie à la station synoptique de Bobo-Dioulasso de 1983 à 2012



Source de données :DMN, 2013

KEKELE A

Graphique n° 2 : Diagramme pluvio-thermique à la station synoptique de Bobo-Dioulasso de 1983 à 2012



Source de données :DMN, 2010

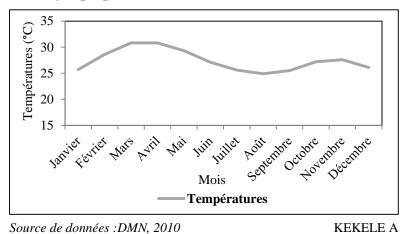
KEKELE A

4 Régime thermique

Les températures moyennes annuelles n'ont pas connu de variations importantes, durant les 30 dernières années. Elles ont évolué entre 25 et 30 °C. Ce qui correspond à la température optimum (30 °C) de développement et de croissance des plantes (données DMN 2010). Cependant, une hausse des températures associée à une variabilité des précipitations peut entrainer des dysfonctionnements des saisons agricoles, des perturbations des cycles biologiques des cultures annuelles et une détérioration des productions agricoles. Par contre, l'exposition des arbres favorise l'activité de la photosynthèse. Les variations saisonnières de température sont significatives et organisent l'année en 4 saisons thermiques :

- La petite saison humide correspond à la période où la température moyenne de l'année est sous l'influence de la "mousson" (juillet-août). Elle est de 26°C;
- La petite saison sèche est la période fraiche où les températures peuvent chuter jusqu'à 20 °C. Elle se caractérise aussi par une persistance de l'harmattan, une faiblesse du taux d'hygrométrie avec quelques traces de pluies. Elle va généralement de décembre à février.
- La saison chaude et sèche est la période des températures les plus élevées, pouvant atteindre 31°C à l'ombre, au mois de mars. Elle s'étend de mars à mai et se caractérise par un retrait progressif de l'harmattan et une installation des alizés maritimes ou pseudo-mousson.
- La saison humide est la période des manifestations des fortes pluies, avec une apparition de gros nuages qui donnent des pluies appelées "pluies de raisins".
 Elle concerne principalement les mois d'août et de septembre.

Graphique n° 3 : Variation de la température moyenne mensuelle à la station synoptique de Bobo-Dioulasso de 1983 à 2012



I.2. Le support géologique de la production

L'ensemble de la province appartient à une zone de sédiments anciens (Précambrien A) reposant sur le socle original formé de granites et migmatites. Les sédiments sont essentiellement constitués d'alluvions, de schistes et de grès diversifiés.

- Les alluvions datent du Quaternaire; elles sont épaisses, argileuses à argilo-sableuses et occupent les zones les plus basses de la province, particulièrement en région schisteuse.
- Les grès schisto-dolomitiques sont présents sous forme de taches au centre-sud de la province. Ils sont couverts de cuirasses à l'ouest (Sintasso) et comportent des insertions de dolomites à l'est.
- Les grès à galets de quartz occupent la partie sud de la province. Ils sont fréquemment

grossiers, friables ou régiments. Les galets sont des quartzs de dimensions centimétriques roulés et des quartzites.

La cohésion de la roche varie suivant la nature du ciment et de la stratification, ce qui détermine les différenciations pédologiques : naissance de « sols rouges » comme ferrugineux tropicaux ou ferralitiques, très propices pour l'arboriculture fruitière.

 Les grès de Sotuba constituent le substratum géologique de la partie sud-ouest de la province. Ils sont homogènes, à grains arrondis, fins ou moyens et présentent un ciment argileux ou ferrugineux.

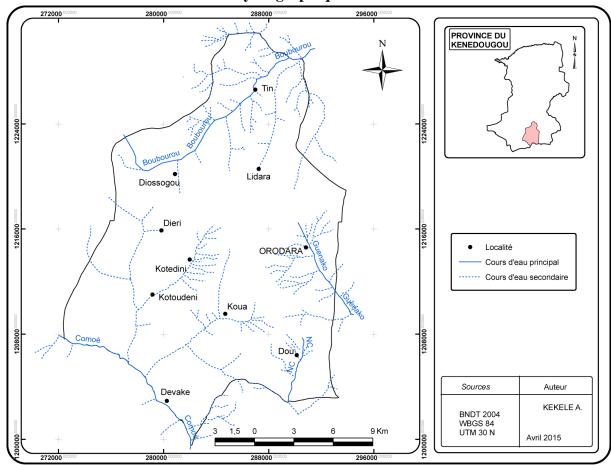
Outre les formations sédimentaires, on rencontre dans certains grès des dolérites (surtout des gabbros doléritiques) à caractère intrusif sous forme de filons, de dykes et de laccolithes. Ces dolérites affleurent dans la région de N'Dorola sous forme de grandes tables cuirassées. Elles donnent naissance à des sols à caractères « brunifiés » et les affleurements soumis à une érosion intense sont localement à l'origine des matériaux argileux qui se déposent en zones basses et planes où se développent des vertisols, espaces utilisés pour la culture des manguiers. Nous constatons que la nature géologique de la zone d'étude constitue un atout pour le développement des arbres fruitiers.

I.3. Le réseau de drainage des eaux de surface : zone de prédilection pour la plantation d'arbres fruitiers

Le réseau hydrographique est assez important dans la commune de Orodara. Il se répartit dans deux bassins versant : le bassin versant du Mouhoun (ex-Volta Noire) et le bassin versant de la Comoé.

Le bassin versant du Mouhoun : l'écoulement est d'orientation ouest-est avec un drainage particulièrement dense dans la partie nord de la commune. Les principaux axes sont : le Denkoa et ses affluents (Sinsoa, Guénako et Boubourou). Ils couvrent les localités de Orodara, Tin et Lidara (carte n° 2). Le bassin versant de la Comoé, d'orientation Nord-Sud, couvre les villages de Diéri, Kotoudéni et Dogou.

La densité du réseau contribue tout aussi à l'alimentation de la nappe phréatique qu'au développement de l'arboriculture fruitière.



Carte n° 2 : Le réseau hydrographique de la commune de Orodara

I.4. La géomorphologie : l'élément d'agencement des cultures

La géomorphologie de la zone d'étude est caractéristique du domaine soudanien. Elle est constituée principalement de trois grandes unités que sont :

- le relief résiduel de 400 m d'altitude moyenne est le témoin du relief ancien et qui représente les hautes terres du milieu ; il est le plus souvent utilisé pour les plantations d'anacardiers. Nous pouvons distinguer :
 - les buttes cuirassées et rocheuses, "éminences à sommets plats et à versants raides", constituées par des roches et des cuirasses ferrugineuses. Celles-ci se répartissent en plusieurs niveaux, variant entre 500 et 700 m. Les unités cuirassées (13 %) sont situées essentiellement au Nord de la zone d'étude et celles rocheuses (1 %) au Sud;
 - les plateaux gréseux, rencontrés surtout à l'Est et au Nord de la zone d'étude. Ces plateaux disséqués par l'érosion hydrique entrainent la mise en place des buttes rocheuses (3 % de la superficie totale de la zone d'étude).

- Les interfluves sont constitués des glacis fonctionnels² (75 % de la superficie totale de la zone d'étude). Ces glacis sont générés suite au processus d'érosion du relief résiduel. Il est décrit trois niveaux de glacis (carte n° 3), en fonction de la dynamique de surface (BUNASOLS, 2004) :
 - la pente supérieure des glacis, de forme convexe, fait le raccordement avec le relief résiduel.
 Ils couvrent 42 % de la superficie totale de la zone d'étude ;
 - la pente moyenne des glacis ou glacis de transition couvrent 23 % de la superficie totale ;
 - la pente inférieure des glacis, de forme concave, fait le raccordement avec les basfonds. Ils couvrent 10 % de l'occupation totale.
- Les ensembles fluvio-alluviaux regroupent essentiellement les bas-fonds, soit 6 % de la superficie totale de la zone d'étude.

La disposition de ces unités géomorphologiques conditionne les types de sols, dont la résistance à l'érosion est déterminée par la position topographique et la nature du socle. Par ailleurs, la forte dominance des glacis fonctionnels favorise une forte exploitation des terres, une extension des zones de culture.

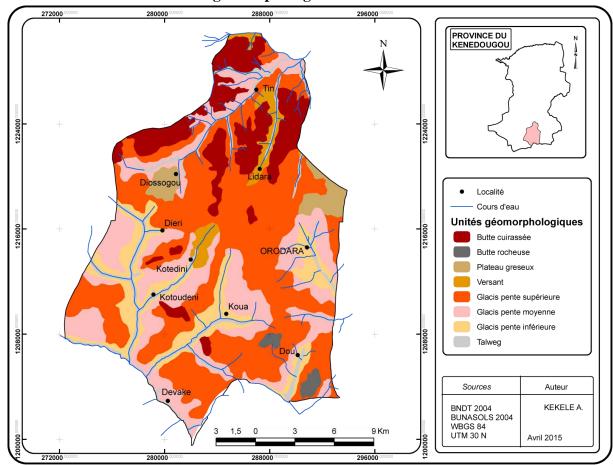
Tableau n° 1 : Le récapitulatif des unités géomorphologiques de la zone d'étude

Unités géomorphologiques	Superficie en ha	%
Butte cuirassée	5145	13
Butte rocheuse	375	1
Plateau gréseux	1200	3
Versant	1096	3
Glacis pente inférieure	4095	10
Glacis pente moyenne	9236	23
Glacis pente supérieure	16848	42
Talweg	2418	6

Source: BUNASOLS 2004 KEKELE A.

_

² Pente douce et unie, les glacis fonctionnels ou d'érosion sont de vastes étendues planes, légèrement inclinées (8 à 1 % en général), due au travail de l'érosion (GEORGE P. VERGER F., 2009).



Carte n° 3 : La géomorphologie de la commune de Orodara

I.5. Les types de sols, éléments très importants dans le développement de la culture des arbres fruitiers.

L'étude morpho-pédologique, réalisée par le BUNASOLS en 2004 dans la province du Kénédougou, a permis d'identifier huit (08) sous-groupes de sols appartenant à quatre classes (carte n° 4). Les sous-groupes de sols ont été classés selon la Commission de Pédologie et de Classification des Sols (CPCS, 1967) et décrits selon les directives de la FAO (1994).

✓ La classe des sols minéraux bruts

Elle couvre l'ensemble du relief résiduel qui ont subi dans leur majorité le phénomène de cuirassement. Le sous-groupe cartographié est celui des lithosols : *les lithosols sur cuirasses* (**Lc**) et *les lithosols sur roches* (**Lr**). Les Lc constituent les sols dominants sur les buttes et les collines cuirassées. La végétation rabougrie et peu dense se développe à la faveur des fissures de cette cuirasse. Les Lr sont aussi des sols squelettiques mais contenant des gros blocs gréseux et présentant une surface irrégulière chaotique.

✓ La classe des sols ferrallitiques

Ces sols se développent sur du matériau gréseux. Ils se caractérisent par un profil très épais, une couleur homogène rouge foncé, un pH acide (5,5) avec une capacité d'échange cationique très faible. Un seul sous-groupe est représenté : *Ferrallitiques faiblement désaturés typiques modaux* (**Ffdtm**). Les teneurs en matière organique sont faibles et généralement en dessous de 1 %. Plus représentés dans la zone d'étude, ces sols se caractérisent par leur couleur rouge foncée et leur profondeur utile. Ils sont favorables aux cultures céréalières, aux tubercules et surtout à l'arboriculture.

✓ La classe des sols à sesquioxydes de fer et de manganèse

Ce sont des sols qui se caractérisent dans leur ensemble par un lessivage, entraînant un appauvrissement des horizons de surface en argile et un enrichissement des horizons sousjacents. La structure est souvent massive en horizons A et B, avec une individualisation des sesquioxydes de fer. Le complexe argileux en B est moyennement désaturé. Trois sousgroupes de sols sont recensés.

Les sols ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions (Fltc) sont profonds (> 120 m). La texture est limono-argileuse dans les horizons de surface et devient argileuse en profondeur. La structure est massive ou polyédrique subangulaire, faiblement développée. Ils se caractérisent aussi par leur condition d'enracinement acceptable. Ils sont exploités pour l'arboriculture fruitière, les cultures céréalières et cotonnières du fait de leur position topographique favorable.

Les sols ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes (**Flh**) se caractérisent principalement par la ferruginisation, le lessivage et surtout l'hydromorphie qui affecte souvent les 2/3 de la partie inférieure du profil.

Les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés (**Fli**) se distinguent par la présence d'une induration ferrugineuse qui limite la profondeur. Cette induration peut être une carapace ou une cuirasse. Une agriculture céréalière s'y développe. En fonction du niveau d'apparition de l'induration deux subdivisions sont distinguées :

- les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés superficiels (Flis) 0-20 cm;
- les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds (**Flipp**) 20-40 cm;

Dans l'ensemble, cette classe de sols occupe les glacis fonctionnels avec les FLI sur les pentes supérieure et moyenne des glacis, les Fltc et Flh sur la pente inférieure. De plus, ce sont sur ces surfaces que se place la majorité des champs.

✓ La classe des sols hydromorphes

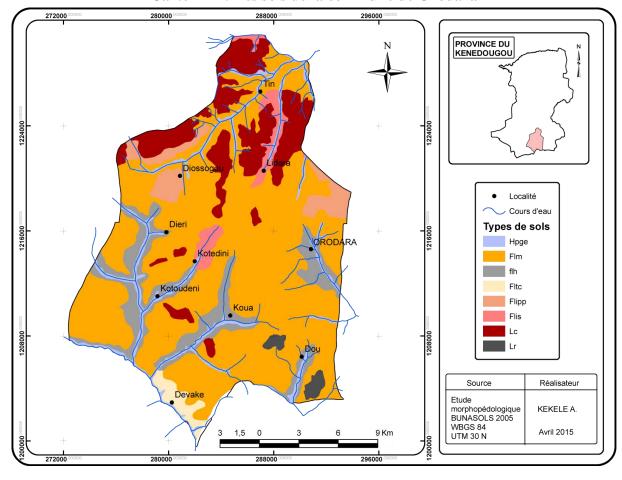
Ce sont des sols dont la pédogénèse est dominée par les effets d'excès d'eau dus soit à la présence ou à la remontée de la nappe phréatique, soit au manque d'infiltration des eaux de pluie provoquant une nappe perchée ou un engorgement qui peut être temporaire ou permanent. Un seul sous-groupe est identifié : les *sols hydromorphes peu humifères à pseudogley d'ensemble* (**Hpge**). Ces sols sont dans l'ensemble localisés dans le bas-fond où se pratique essentiellement la culture du riz pluvial.

Ces différents types de sols identifiés dictent une certaine loi sélective sur la disposition des formations végétales telles que la présence de *Mitragyna inermis* sur les sols à pseudo-gley, localisés dans les bas-fonds, de *Lannea microcarpa* ou de *Combretum micranthum*, sur les pentes supérieure et moyenne des glacis, sur les sols indurés. De plus, en fonction de la structure et du taux de la matière organique, ces sols subissent une exploitation pour différentes cultures.

Tableau n° 2 : Le récapitulatif des types de sols de la zone d'étude

Types de sols	Superficie en ha	%
Hydromorphes peu humifère à pseudo-gley d'ensemble (Hpge)	2418	6
Ferrallitiques faiblement désaturés typiques modaux (Ffdtm)	24998	62
Ferrugineux tropicaux lessivés hydromorphes (Flh)	4095	10
Ferrugineux tropicaux lessivés à taches et concrétions (Fltc)	613	2
Ferrugineux tropicaux lessivés indurés peu profonds (Flipp)	1673	4
Ferrugineux tropicaux lessivés indurés superficiels (Flis)	1096	3
Lithosol sur cuirasse (Lc)	5145	13
Lithosol sur roche (Lr)	375	1

Source: BUNASOLS 2004 KEKELE A.



Carte n° 4 : Les sols de la commune de Orodara

I.6. Les formations végétales de la zone d'étude

La majeure partie de la zone est couverte par la savane arbustive comportant des espèces arborées dont la densité croit au fur et à mesure qu'on descend vers le Sud. La composition floristique est très riche, la strate arbustive étant dominée par : *Terminalia avicenioides, Detarium microcarpum, Lannea microcarpa, Cassia sieberiana*, etc.

Les espèces arborées sont composées essentiellement de *Vitellaria paradoxa* (Karité), *Parkia biglobosa* (Néré), *Khaya senegalensis* (Caïlcédrat), *Burkea africana, Isoberlinia doka*, etc.

L'existence de certaines formations semble liée à la nature du sol; sur les sols cuirassés on rencontre fréquemment des espèces comme, *Saba senegalensis*, *combretun micranthum* avec une strate herbacée de *Loudetia togoensis*. Sur les sols à humidité assez permanente, on a *Ficus sycomorus*, *Ficus platyphylla*, *Mitragyna inermis*, *Nauclea latifolia*, *Cordia myxa*, auxquelles se joint un tapis herbacé (photo n° 1).

On note également la présence d'îlots de forêts galeries le long des cours d'eau à humidité permanente (photo n° 2). Dans ces formations hygrophiles denses, les espèces les

plus fréquentes sont : *Berlinia grandiflora, Cola cordifolia, Ficus platyphylla, Carapa procera*, certaines pouvant atteindre des dizaines de mètres de haut. Dans les zones marécageuses de ces galeries apparaissent plusieurs espèces de palmiers dont *Elaeis guineensis* (palmier à huile), *Raphia sudanica, Phoenix reclinata*.

Enfin, signalons que *Manguifera indica* (manguier), *Anacardium occidentale* (anacardier) et *Borassus aethiopum* (rônier) sont des espèces cultivées.

Photo n°1 : Une savane arbustive à Kotoudéni



Photo n° 2 : Une forêt galerie à Diossogo



Cliché: KEKELE A. mars 2015

II. LE CADRE HUMAIN ET LES ACTIVITES SOCIO-ECOMONIQUES

Dans cette partie il est question de la population que compte la commune et des activités socio-économiques menées par cette dernière.

II.1. La population de la commune de Orodara

Selon l'INSD (Institut national de la Statistique et de la Démographie), la commune de Orodara a une population de 31 632 habitants (RGPH, 2006). Cette population est constituée d'une douzaine d'ethnies et celle autochtone reste majoritaire, les Siamou sont issus d'un brassage multi-ethnique venus depuis le XVème siècle des contrées de la République du Mali, du pays bobo du Houet et de la Région des Cascades (Banfora, Sindou).

La ville de Orodara compte à nos jours près de 25 000 habitants (projection INSD, 2011). Cependant, cette donnée démographique a été beaucoup influencée par les troubles socio-politiques et économiques de 2008-2009 en Côte d'Ivoire. Les femmes et les hommes se répartissent le taux de représentativité au niveau de la population avec 100 femmes pour 99 hommes. Les jeunes (10 à 24 ans) représentent 65 % de la population totale.

La commune, principalement sa ville Orodara, compte d'importantes communautés allogènes vivant en harmonie. Ce sont les communautés Senoufo, Toussian, Dioula, Bobo, Samogho, Marka, Mossi, Peulh, San, et les communautés du Sud-Ouest du Burkina regroupées sous la large appellation « Rameau Lobi » à savoir les Lobi, les Dagara, les Djan, les Birifor etc. Cette richesse socio-culturelle constitue une force de dialogue et de cohésion pour bâtir les fondements solides d'une économie locale, endogène et auto-entretenue.

Trois principales religions sont pratiquées par la population. Ce sont : la religion traditionnelle, l'islam et le christianisme. Les adeptes de toutes ces religions se concertent périodiquement avec l'accompagnement des autorités locales pour promouvoir la compréhension, la tolérance et la paix.

II.2. Les activités socio-économiques pratiquées

Les différentes observations faites au niveau de la commune permettent de caractériser son économie rurale parce qu'elle est encore fortement dominée par l'agriculture, l'élevage, l'artisanat le petit commerce, l'exercice des petits métiers et les activités génératrices de revenus, le plus souvent pratiquées par les femmes dans la transformation des produits agricoles notamment, et les jeunes dans les activités de services.

L'agriculture itinérante sur brûlis était la pratique la plus répandue dans les villages. La pratique est ensuite abandonnée avec le développement de l'arboriculture fruitière. L'analyse des données d'enquête montre que 67,2 % de la population ne pratique uniquement que de l'agriculture, et 32,8 % font autres activités non agricoles après les récoltes. Les principales spéculations sont le maïs, le mil, le haricot, le manioc, le fonio, le poids de terre, la patate douce, l'igname, l'arachide, le sésame, le riz et les cultures maraichères.

Commencée il y a moins de 40 ans, l'arboriculture est une nouvelle forme d'occupation de l'espace. Des vergers ont été installés dans les champs, dans la brousse et à côté des galeries forestières. Dans ces vergers, il a été recensé le manguier (*Mangifera indica*), l'anacardier (*Anacardium occidentale*), plusieurs arbres à agrumes (*Citrus sp*), le bananier (*Musa nana*) et le papayer (*Carica papaya*).

L'élevage traditionnel, de type extensif, réunit un cheptel composé de bovins, de caprins et d'ovins. Les bovins sont utilisés dans l'attelage, tandis que les petits ruminants sont vendus ou autoconsommés. On les emploie également pour les sacrifices qui sont une composante importante de la religion traditionnelle.

Les autres activités non agricoles (32,8 % des personnes enquêtées) pratiquées aussi bien par les hommes que par les femmes sont entre autres le petit commerce (17,2 %), l'artisanat (7,8 %), les prestations de service (3,1 %) et la mécanique (4,7 %)³.

III. L'ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DES TERRES

Trois cartes d'occupation des terres ont été réalisées à travers l'utilisation des bases de données BDOT 1992 et 2002, et le traitement numérique des images Landsat 8 de 2014 (résolution 30 m). Les différentes unités d'occupation dentifiées dans la commune sont :

- les formations naturelles composées essentiellement de forêt galerie, de savanes arborée et arbustive ;
- les formations anthropiques composées de plan d'eau artificiel, d'habitat et des zones de cultures permanentes, associées et annuelles. Sont considérées comme cultures permanentes, tous les vergers et les plantations forestières, comme annuelles, tous les champs de céréales, de riz pluvial et toutes autres cultures pluviales (coton, arachide, sésame...), et comme associées, toutes les formes d'association de cultures permanentes et annuelles.

III.1. La description de l'état de l'occupation des terres

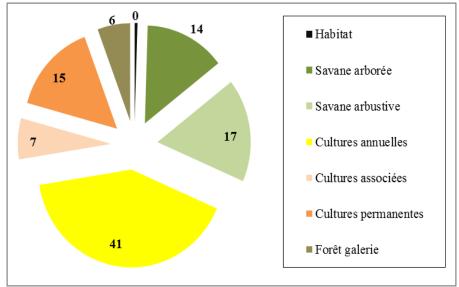
La commune de Orodara est sous l'emprise d'une pression agricole et l'observation des cartes (n° 5, 6 et 7) montre une augmentation des formations anthropiques au détriment de celles naturelles avec 25443,01 ha de superficie exploitée en 1992, 29153,57 ha en 2002 et 30165,85 ha en 2014.

4 L'état en 1992

La carte d'occupation des terres de 1992 présente une prédominance des zones de cultures annuelles (41 % soit 16590,07 ha) reparties au centre et au Sud de la commune de Orodara. Viennent ensuite les savanes arbustives (17 %) réparties entres les unités de cultures annuelles. Les cultures permanentes (15 %) sont disséminées dans la zone d'étude. Le Nord est essentiellement occupé par la formation des savanes arborées (14 %) et les forêts galeries longent surtout les cours d'eau situés au Nord et du Sud-ouest. Par ailleurs, les agglomérations sont plus concentrées à Orodara, Diéri et Diossogou. Les cultures associées (7 % soit 2744,08 ha), très peu développées, sont rencontrées à l'Est, l'Ouest et au Sud. Ces unités côtoient en général celles permanentes.

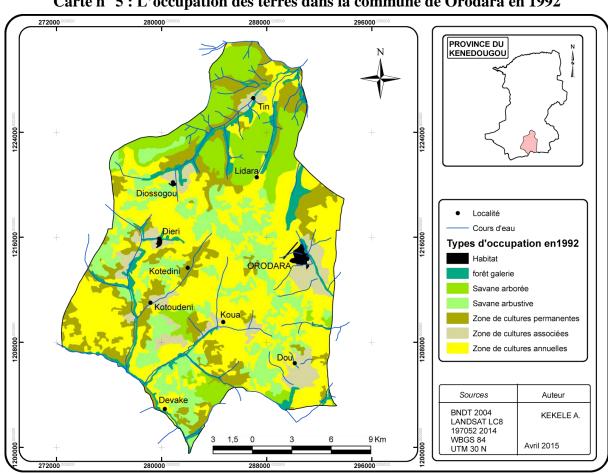
³ Données d'enquête

Graphique n° 4 : La répartition spatiale des unités d'occupation des terres en 1992



Source de données : BDOT 1992 KEKELE A

Carte n° 5 : L'occupation des terres dans la commune de Orodara en 1992



♣ *L'état en 2002*

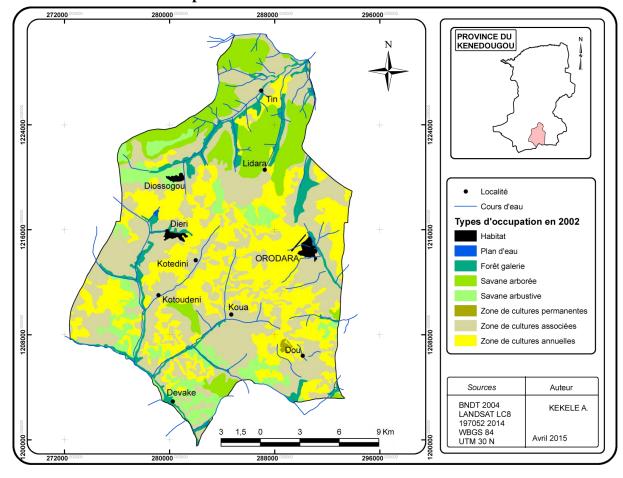
L'observation de la carte d'occupation des terres 2002 montre une dominance des zones de cultures associées (41 % soit 16552,22 ha) pour l'année 2002. Ces unités sont reparties sur toute la commune. Quant aux zones de cultures annuelles (31 % soit 12547,42 ha), elles sont toujours concentrées dans la partie centrale de la zone d'étude. Cependant, il est à signaler une disparition quasi-totale des zones de cultures permanentes. Les formations de savanes arborées (13 %) et arbustives (9 %) sont présentes au Nord et au Sud. Il y a un plan d'eau construit près de la localité de Diéri. En ce qui concerne les habitats (1 %), ce sont essentiellement la ville de Orodara et les villages Diéri et Diossogou. Les galeries forestières (6 %) sont étendues le long des cours d'eau.

Plan d'eau
Savane arborée
Savane arbustive
Cultures annuelles
Cultures permanentes

Source de données : BDOT 2002

Graphique n° 5 : La répartition spatiale des unités d'occupation des terres en 2002

KEKELE A

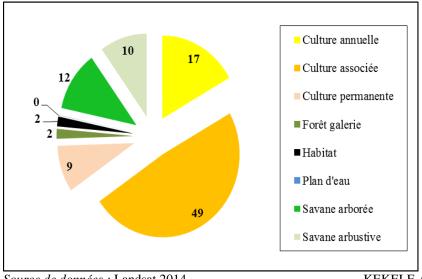


Carte n° 6 : L'occupation des terres dans la commune de Orodara en 2002

L'occupation en 2014

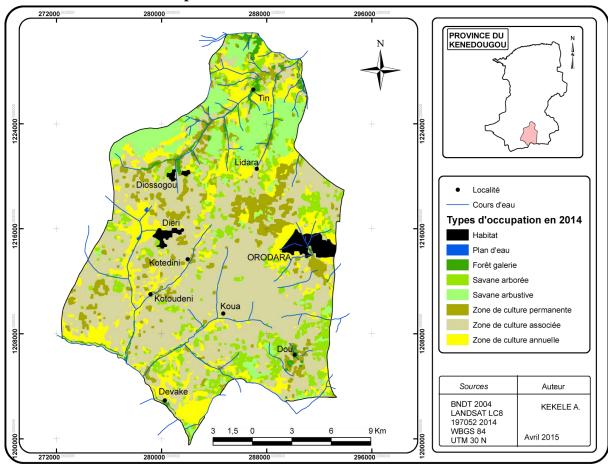
La superficie des unités paysagiques de 2014 est obtenue à partir des données d'occupation des terres de la commune, résultat du traitement des images Landsat 8 de la même année (30 m de résolution). Les étendues des cultures associées (49 % soit 19670,19 ha) sont présentes un peu partout dans la zone d'étude, dominantes au centre et au Sud. Les savanes arbustives (10 %) couvrent essentiellement le Nord de la zone. Par contre, celles arborées (12 %) ainsi que les unités de cultures permanentes (9 %) sont dispersées un peu partout. Les zones de cultures annuelles (17 % soit 6821,04 ha), inexistantes au centre, sont plus présentes vers les extrémités de la commune. La ville de Orodara et les villages de Diéri et Diossogou regroupent la quasi-totalité des habitats (2 %). Les cours d'eau sont bordés par les forêts galeries (2 %).

Graphique n° 6 : La répartition spatiale des unités d'occupation des terres en 2014



Source de données : Landsat 2014 KEKELE A

Carte n° 7: L'occupation des terres dans la commune de Orodara en 2014



III.2. L'évolution de l'occupation des terres

La dynamique des unités d'occupation des terres dans la commune de Orodara peut s'expliquer également par leur évolution spatiale comme la présentent les tableaux n°3, 4 et 5. Ce sont des modèles d'analyse diachronique en tableaux croisés qui mettent en exergue à une période donnée, l'évolution spatiale de chaque unité d'occupation.

♣ de 1992 à 2002

L'évolution des différentes unités d'occupation est présentée dans le tableau n° 3 tiré de l'analyse des cartes d'occupation des terres de 1992 et de 2002.

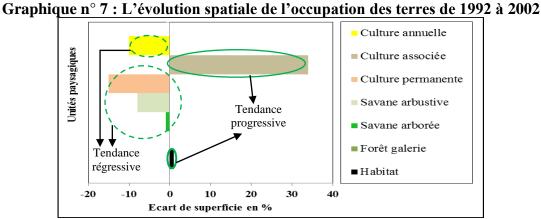
L'analyse du tableau montre sur les huit (08) unités d'occupation identifiées dans la zone d'étude, que (4) quatre ont connu une régression assez importante, représentant environ 34 % de la superficie totale. Il s'agit essentiellement des savanes arborées et arbustives ainsi que des zones de cultures permanentes et annuelles (graphique n° 7). Toutes ces formations ont en majorité évolué en zone de cultures associées avec une évolution de 82 % des zones de cultures permanentes. Par ailleurs, deux (02) unités ont connu une progression, soit 35 % de la superficie totale. Cette augmentation concerne l'habitat (1 %) et les zones de cultures associées (34 %). Quant aux unités de forêt galerie et plan d'eau, il y a une légère stabilisation.

Tableau n° 3 : L'analyse spatiale de l'occupation des terres 1992 à 2002

2002 1992		Habitat	Plan	Plan Forêt Savane Savane Zone de c			e de culture	S	
			d'eau	galerie	arborée	arbustive	permanentes	associées	annuelles
Habitat		100	0	0	0	1	0	1	0
Plan d'eau		0	0	0	0	0	0	0	0
Forêt gal	erie	0	0	98	0	0	0 1 0		0
Savane a	rborée	0	0	0	90	0	1 0		0
Savane a	rbustive	0	0	0	0	24	13 2 6		6
Zone de cultures	permanentes	0	0	0	0	1	0	0	0
	associées	0	0	2	9	33	82	93	37
	annuelles	0	0	0	0	41	3	3	57

Source : données d'occupation des terres de 1992 et 2002

KEKELE A



Source de données : BDOT 1992 et 2002

KEKELE A

♣ De 2002 à 2014

L'étude diachronique de l'occupation des terres de 2002 à 2014 montre un changement notable de certaines unités comme le présente le tableau n° 4.

L'analyse du tableau montre une régression de trois (03) unités sur les huit (08) de l'occupation. Il s'agit des formations naturelles (forêt galerie et savane arborée) et la zone des cultures annuelles (soit 14 % de la superficie totale) (graphique n° 8). Dans cette dynamique, on note un changement très important (61 %) en zone de cultures associées. Contrairement à ces formations, d'autres unités ont progressé en termes de superficie. Ce sont : les savanes arbustives (1 %), les zones de cultures permanentes et associées (17 %) et les habitats. Il est à noter que 61 % de la superficie des zones de cultures annuelles sont en exploitation associée.

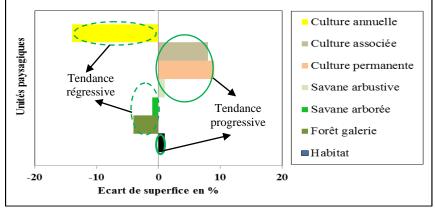
Tableau n° 4: L'analyse spatiale de l'occupation des terres 2002 à 2014

2014	2002	Habitat	Plan	Forêt	Savane	Savane	Zone de cultures		
2014	2002		d'eau	galerie	arborée	arbustive	permanentes	associées	annuelles
Habitat		73	0	3	0	0	0	1	2
Plan d'eau		0	13	0	0	0	0	0	0
Forêt galer	rie	0	0	10	2	1	0 2 0		0
Savane arl	orée	4	1	10	13	13	81 12 11		11
Savane arl	oustive	0	0	4	55	10	14 2 2		2
Zono do	permanentes	0	24	14	5	8	1	9	10
Zone de cultures	associées	17	9	37	11	31	5	55	61
	annuelles	5	53	22	14	0	0	18	13

Source : données d'occupation des terres de 2002 et 2014

KEKELE A

Graphique n° 8 : L'évolution spatiale de l'occupation des terres de 2002 à 2014



Source de données : BDOT 2002 et Landsat 2014

KEKELE A

♣ De 1992 à 2014

De l'analyse du tableau n° 5, il ressort que plus de la moitié des unités identifiées dans la commune de Orodara ont régressé, soit au total 43 % de la superficie de la zone d'étude. Il s'agit particulièrement des galeries forestières, des savanes arborées et arbustives et des zones de cultures permanentes et annuelles. Toutes ces unités ont été transformées en zones de

cultures associées. Progressivement, ce sont les zones de cultures associées (42 %) et l'habitat (2 %) qui présentent une augmentation (graphique n° 9). La ville de Orodara et les villages de Diéri et Diossogou sont les localités qui regorgent plus de populations. Une fois de plus, les zones de cultures annuelles perdent de l'espace au profit de celles associées.

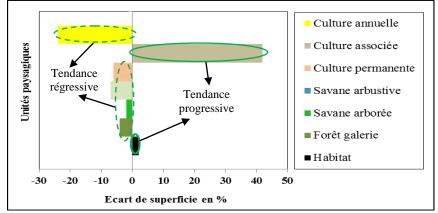
Tableau n° 5: L'analyse spatiale de l'occupation des terres 1992 à 2014

2014 1992		Habitat	Plan	Forêt	Savane	Savane	Zone de cultures		
			d'eau	galerie	arborée	arbustive	permanentes	associées	annuelles
Habitat		84	0	3	0	0	0	9	2
Plan d'eau		0	0	0	0	0	0	0	0
Forêt gal	erie	0	0	11	2	0	3 4 1		1
Savane a	rborée	1	0	10	13	13	16 5 11		11
Savane a	rbustive	0	0	4	51	7	4 0 2		2
Zone de	permanentes	0	0	14	5	9	7	16	10
cultures	associées	7	0	36	14	59	43	50	61
	annuelles	7	0	22	15	12	28	17	15

Source : données d'occupation des terres de 1992 et 2014

KEKELE A

Graphique n° 9 : L'évolution spatiale de l'occupation des terres de 1992 à 2014



Source de données : BDOT 1992 et Landsat 2014

KEKELE A

III.3. La synthèse de la dynamique de l'occupation des terres de 1992, 2002 à 2014

L'observation de la carte n° 8 et du graphique n° 10 présente une régression continue en 22 ans de certaines unités à savoir les forêts galeries, les savanes arborées et les zones de cultures annuelles. Les savanes arborées sont passées de 5662 ha en 1992 à 5216 ha en 2002 et à 4748 ha en 2014, soit une diminution de 2 % de la superficie totale. La zone de cultures annuelles est quant à elle passée de 16590 ha en 1992 à 12547 ha 2002 et à 6821 ha en 2014, soit une évolution de -24 % de la superficie de la zone d'étude. Cependant, une seule unité présente une progression considérable en 20 ans : les zones de cultures associées. Elle a augmenté d'environ 13808 ha entre 1992 et 2002, et de 3118 ha entre 2002 et 2014.

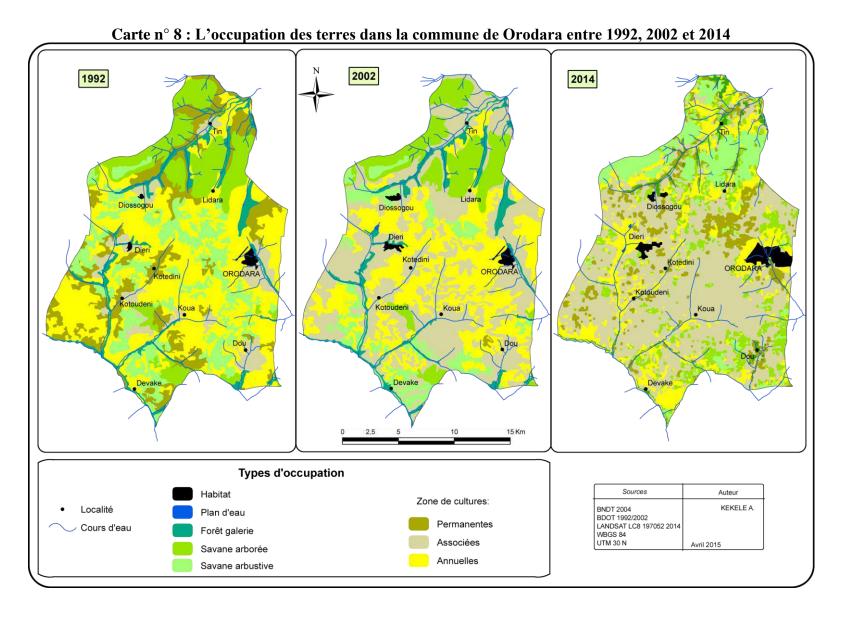
Cette augmentation montre une forte volonté de la population quant à la pratique de l'association des cultures. En effet, la croissance de cette unité est liée d'une part à l'extension rapide de l'arboriculture fruitière et de zones de cultures annuelles, et d'autre part à l'augmentation de la population dans la commune de Orodara. L'Ouest du Burkina Faso connait un mouvement migratoire durant les 30 dernières années. Cette dynamique est liée surtout à l'essor de la production du coton et au mouvement de colonisation agricole (TALLET B., 2003; PARE L. et TALLET B., 1999). A cela s'ajoutent les troubles sociopolitiques de la Côte d'Ivoire (2008-2009) qui ont entrainé un retour d'un nombre important de burkinabé au pays.

Maitrisant pour la majorité les techniques de cultures des arbres depuis la Côte d'Ivoire, cette population se consacra plus à occuper l'espace par les arbres fruitiers en développant ainsi des vergers et/ou en associant arbres et cultures céréalières (AUDOUIN S., 2014). Ce qui donne une transformation sociale avec un changement de l'occupation des terres et une modification de la végétation naturelle.

Tradition

Graphique n° 10 : L'évolution spatiale de l'occupation des terres entre 1992, 2002 et 2014

Source de données : BDOT 1992, 2002 et Landsat 2014 KEKELE A



Association arboriculture fruitière et culture céréalière

Conclusion du chapitre premier

La commune de Orodara voit son paysage rural changer, du fait de l'essor de l'arboriculture fruitière. Pour une zone qui regorge beaucoup de potentialités, l'agriculture est la principale activité pratiquée dans la zone de recherche. L'analyse de la dynamique de l'occupation des terres a permis de comprendre les transformations spatiales et temporelles. La mutation est surtout liée à une évolution des zones de cultures permanentes et annuelles occupées par les cultures associées. Cette association peut s'expliquer par le fait que la pratique favorise une augmentation des revenus tirés de la vente des fruits. De plus, elle permet une couverture du sol tout en protégeant les cultures céréalières d'une forte exposition des rayons du soleil. Aussi, l'association arboriculture fruitière et céréaliculture peut-elle être considérée comme un système de production agroforestier. Au regard des potentialités du milieu et des contraintes, le rôle et la mise en culture des arbres fruitiers seront abordés dans le deuxième chapitre.

CHAPITRE II: L'ARBORICULTURE ET LES SYSTEMES DE PRODUCTION DANS LA COMMUNE DE ORODARA: Un serpent qui se mord la queue

Ce chapitre évoque l'importance et le rôle de la culture des arbres fruitiers dans la commune, à travers les atouts dont dispose la zone. Ainsi, en premier grand point nous avons les potentialités et contraintes de la culture, deuxième point les techniques de production et enfin, la perception paysanne du rôle des arbres fruitiers.

I. LES PONTENTIALITES ET LES CONTRAINTES LIEES A L'ARBORICULTURE FRUITIERE

Une bonne production nécessite des conditions favorables. Il est question des éléments qui concourent à l'amélioration de la productivité des arbres fruitiers ainsi que des obstacles rencontrés.

I.1. Les atouts physiques et humains

L'analyse des données physiques de la commune (point I.1 du premier chapitre) révèle qu'elle fait partie du secteur phyto-climatique soudanien méridional caractérisé par une pluviométrie relativement abondante variant entre 900 et 1100 millimètres. Cette situation lui offre d'énormes potentialités en végétation naturelle qui se compose d'une savane arborée à arbustive, de peuplements de rôniers.

En plus d'un climat favorable à l'agriculture, particulièrement à la culture des arbres fruitiers, il y a aussi la nature des sols (60 % de sols *Ferrallitiques faiblement désaturés typiques modaux* (**Fftm**)). Dominants dans la zone d'étude, ils se caractérisent par leur bonne profondeur qui favorise l'arboriculture. Une dominance des glacis fonctionnels, permet un aménagement plus facile de l'espace avec très peu de moyens. Ces éléments ont favorisé la couverture de la commune par de nombreuses essences fruitières, suscitant ainsi l'appellation « cité du verger ».

Avec un climat très favorable, un écosystème diversifié, la commune se compte depuis quelques années parmi les leaders au plan de la production agro-sylvo-pastorale malgré la pression anthropique et les effets du changement climatique.

De l'analyse socio-culturelle, il ressort que la commune est très riche de ses hommes. Ce qui constitue une force de dialogue et de cohésion pour bâtir les fondements solides d'une économie locale, endogène et auto-entretenue. Lors des entretiens, la dynamique du mouvement associatif constitue aussi un atout de poids pour son développement. Selon la municipalité, elle compte plus d'une quinzaine d'associations de jeunes dotées d'une structure faîtière et plus d'une vingtaine d'associations et groupements professionnels et coopératives

clairement identifiées sans occulter les nombreux groupements /associations villageois qui animent la vie économique dans les villages et hameaux de culture.

Sur le plan socio-administratif, Orodara chef lieu de la province du Kénédougou abrite les directions de presque tous les services déconcentrés de l'Etat lui offrant ainsi une opportunité de développement.

Pour le transport, la position frontalière de Orodara sur l'axe international bitumé fait d'elle un centre de transit au flux très important de véhicules de toutes catégories. Ce transport routier est en croissance continue surtout en direction de Sikasso et de Bamako dont les approvisionnements à partir du port d'Abidjan sont de plus en plus difficiles à cause des problèmes socio-politiques qu'a connus la Côte d'Ivoire. C'est plutôt le port de Lomé au Togo qui est beaucoup plus sollicité en ce moment.

Le transport interne concerne principalement les voyageurs, les produits agricoles, les produits de petit commerce. Les liaisons avec les Communes environnantes sont très importantes. Ces transactions s'intensifient pendant la campagne fruitière au cours de laquelle les productions de mangues, d'oranges et de plants sont évacuées sur les marchés du Burkina et ceux de la sous-région (Mali, Niger, Côte d'Ivoire, Togo, Benin).

L'industrie n'est pas en reste. Bien qu'embryonnaires, ils suscitent un grand espoir quant à leur essor. Quelques micro entreprises de transformation agro-alimentaires constituent le noyau de ce secteur (DAFANI, COOPAKE, EBEN Fruit,...). L'usine DAFANI de la fabrication de jus de fruits et dérivés, usine de rayon sous régional, voire international était considérée par les arboriculteurs fruitiers comme l'outil rêvé pour le développement et la promotion de la filière. Mais aujourd'hui la société à elle seule n'arrive pas à utiliser toute la production de la zone.

Les activités de mobilisation de l'épargne et du crédit sont assurées par deux banques classiques et deux banques de micro finance : ECOBANK, Banque Commerciale du Burkina (BCB), Caisse Populaire, Fonds d'Appui aux Activités Rémunératrices des Femmes (FAARF).

I.2. Les difficultés liées à la production

Les producteurs de mangues et d'anacardes ont fait part au cours des enquêtes des difficultés qu'ils rencontrent. L'ensemble des contraintes multiformes rencontrées dans le village sont énumérées dans le tableau n° 6. Celles majeures sont surtout l'insuffisance des terres agricoles, le manque d'encadrements liés à la production fruitière et une insuffisance des infrastructures et des marchés de commercialisation. Ces difficultés de vente sont accentuées par

des moyens de transport non adaptés roulant sur des pistes de mauvaises qualités. Il y a donc un souci dans la commercialisation des produits qui sont aussi périssables.

Tableau n° 6 : Les contraintes liées à la culture des arbres fruitiers.

Tableau ii 0. Les contraintes nees à la culture des arbres fruitiers.			
	Baisse de la pluviométrie		
Contraintes physiques et biophysiques	Réduction de la fertilité des sols		
	Insuffisance de terres agricoles		
Contraintes techniques	insuffisance d'infrastructures de production Manque d'encadrement et d'informations		
Contraintes à la production	Faible niveau de l'équipement agricole et de transport (Photo n° 4) Manque et coût élevé des intrants agricoles Maladies des cultures et des arbres Manque de main d'ouvre Accès difficile au crédit agricole		
Contraintes à la commercialisation	Enclavement des villages (photo n° 3) insuffisance d'infrastructures de commercialisation Mauvaise organisation des marchés		

Sources: Données d'enquêtes, mars 2015

KEKELE A.

Les enquêtes effectuées sur le terrain font cas de la régression du nombre de pieds des agrumes (86 % des personnes enquêtées). Il ressort que ces plantes ne produisent plus assez et n'arrivent plus à résister à la sècheresse hors mis celles qui sont dans les bas-fonds ou irriguées. Quant aux manguiers, la part des mangues est en baisse probablement en lien avec l'importance des attaques parasitaires.

Photo n° 3 : L'axe Déiri-Diossogo



Photo n° 4 : Un camion de transport des fruits



Cliché: KEKELE A.

mars 2015

L'un des problèmes sérieux est celui de l'état dégradé des routes parcourues par des camions usés. Sur ces images nous constatons un état défectueux qui complique le transport des produits agricoles vers la ville de Orodara et vers les autres villes, pour la commercialisation. Une contrainte majeure qui ne favorise pas la croissance de la production des fruits.

II. LES SYSTEMES ET LES TECHNIQUES DE PRODUCTION AGRICOLE

Les paysages ruraux de l'Ouest du Burkina Faso sont traditionnellement parsemés par des arbres isolés d'espèces diverses : baobab, rônier, faidherbia, karité, néré... La régularité de cette présence a déterminé la notion de parc agroforestier sous lequel les paysans cultivent et mènent les troupeaux en pâtures.

II.1. A quel système agricole correspond cette association de cultures ?

La présence des arbres dans les espaces cultivés constitue une caractéristique fondamentale des paysages agraires de la plupart des régions au sud du Sahara en général et du Burkina Faso en particulier. Cette physionomie particulière des paysages agraires subsahariens est à la base de la notion de parcs agroforestiers (encadré n° 1), qui résultent d'une pratique ancienne, très répandue dans les domaines soudaniens et sahariens (SARE B. A. et SINSIN B., 2009).

L'équipe de DUPRAZ C. et CAPILLON A. définit l'agroforesterie comme

Encadré n° 1 : La définition d'un système de culture et de l'agroforesterie

Un système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur un groupe de parcelles traitées de façon homogène (SMEKTALA G. et *al.*, 2005).

Le Centre International pour la Recherche en Agroforesterie (CIRAF) définit l'agroforesterie comme suit : « Elle désigne, de façon globale, les modes et les techniques d'utilisation du sol dans lesquelles les forêts à végétation vivace (arbres, arbrisseaux, palmiers, bambous, etc.) sont utilisées de façon planifiée, selon une répartition de l'espace et une séquence temporelle données, en combinaison avec les produits agricoles ou le bétail, à l'intérieur d'une même terre en tant qu'unité de gestion. Avec l'agroforesterie, il existe entre ces éléments constitutifs hétérogènes des relations réciproques de nature à la fois écologique et économique» (JGRC, 2010.).

l'association sur une même parcelle d'arbres et de cultures. La pratique de l'arboriculture est le plus souvent en association avec les cultures annuelles et/ou les animaux dans les champs et selon les résultats des enquêtes, 89 % des producteurs font de l'agrosylviculture, qui donne une présence des arbres dans les champs de cultures (Photos n° 5 et 6). Pour le Centre de Coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD), les systèmes agroforestiers (SAF) sont issus des forêts naturelles et de la plantation d'arbres après défriche de la forêt pour des cultures vivrières. Ce qui donne ainsi un système complexe de productions multiples. Il faut noter que ces systèmes associent aux arbres forestiers, des cultures pérennes (café, cacao, fruitier), des cultures vivrières ou de l'élevage. Ceux-ci

représentent la capacité des paysans à innover et à faire évoluer leurs métiers (CIRAD, 2010). Pouvons-nous décrire le système production basé sur l'association arboriculture fruitière/culture céréalière, comme un parc agroforestier quand on est en face des formations des constituées essentiellement d'arbres fruitiers? Par rapport aux différentes définitions, la notion de parc agroforestier fait cas des champs avec des espèces forestières alors que nous parlons des arbres fruitiers dans les champs de cultures. Cependant, la pratique en générale des systèmes d'association provient :

- des savoirs locaux, des stratégies et des pratiques des acteurs ;
- des processus d'innovation technique (pratiques culturales, association de différentes plantes pour réduire la pression foncière et parasitaire, évolution des filières);
- des services environnementaux qu'ils procurent et leur impact paysager.

Photo n° 5: Un parc à manguier



Phot n° 6: Un parc à anacardier



Cliché: KEKELE A. mars 2015

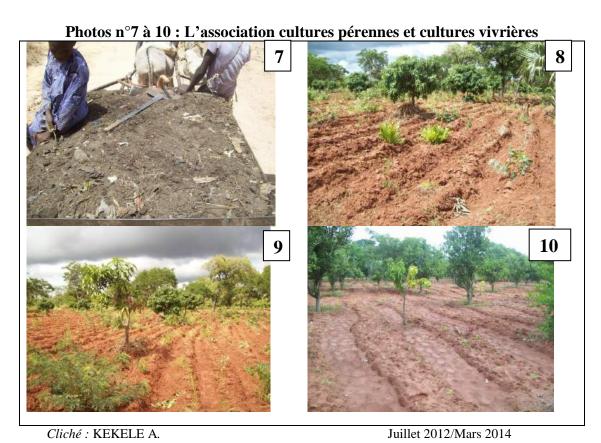
II.2. Les techniques de production dans le système arboriculture fruitière/culture céréalière

La mise en culture des arbres ne nécessite pas de techniques de culture particulière. Sont appliquées celles qui conviennent respectivement aux arbres et aux céréales, avec moins d'exigence en engrais chimique.

Cependant, quelques conditions géographiques et techniques sont introduites pour permettre une bonne symbiose. Il faut noter que le manguier est originaire du nord de l'Inde, au pied des monts Himalaya, et l'anacardier du nord-est du Brésil et de la Caraïbe. Les sols profonds, limoneux-sableux et bien drainés ont la préférence des deux espèces pour leur culture. De plus, les sols légers, éboulis ou graviers s'y prêtent aussi pour la culture de l'anacardier. Pour obtenir une production de fruits, il faut 500 à 1200 mm de pluies réparties sur quatre à cinq mois et peu de vent en période de floraison.

Dans la région de l'ouest du Burkina Faso et particulièrement dans la province du Kénédougou, les conditions édaphiques et climatiques sont tout aussi favorables à la culture des arbres qu'à celle des céréales. La répartition des conditions naturelles favorables contribue à l'essor de l'association, pratiquée par 89 % personnes enquêtées.

Selon les techniciens de l'agriculture⁴, l'association est plus pratiquée dans les vergers modernes que dans les anciens ; essentiellement sous les anacardiers que sous les manguiers où ce sont essentiellement des plantes rampantes qui y sont associées. Le système de culture nécessite un écart de 10 m au minimum entre les plantes soit 100 pieds/ha, mais en pratique la moyenne de l'écart est de 8 m (44 % des producteurs). La nappe phréatique doit se situer à environ 2 à 6 m pour les agrumes, 6 à 10 m pour les manguiers et à plus de 10 m pour l'anacardier. Par ailleurs, le labour des champs, est !essentiellement fait en billon ou sillon avec plus d'apport de fumure que d'engrais (Photos n° 7 à 10), le nettoyage des parcelles de culture est beaucoup plus porté sur l'élagage des arbres fruitiers. Pour permettre une préservation des cours d'eau, la plantation doit se situer à une distance de 100 m de part et d'autre du lit mineur.

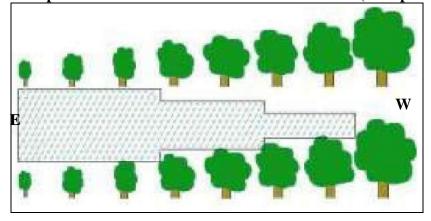


L'association des deux cultures (fruitière et céréalière) impose aux producteurs une adoption des techniques telles que les billons pour les plantes céréalières avec un espacement de quelques dizaines de mètre pour les arbres fruitiers. Ce qui permet une aération du sol avec moins d'ombre et avec juste de la fumure (Photo n° 7), on peut s'attendre à une bonne récolte.

⁴ Entretien avec les agents de l'agriculture de la DPA

Pour l'équipe de DUPRAZ et CAPILLON, une plantation agroforestière est moins coûteuse qu'une plantation forestière, car on plante beaucoup moins d'arbres. 92 % de la parcelle reste cultivée (largeur des lignes d'arbres = 2 m). Avec une éclaircie précoce, qui ramène la densité des arbres à 50 par hectare (espacement moyen de 26 m x 8 m), le rendement des cultures se maintient à un niveau quasi normal durant les 25 premières années et il diminue ensuite. La plus part des producteurs de la commune de Orodara ne font qu'un espacement de 8 x 8 m donnant ainsi un recouvrement de 156 pieds/ha. Ils sont rapidement confrontés au problème de concurrence pour la lumière entre les arbres fruitiers et les plantes céréalières. En réduisant progressivement la largeur cultivée ils maintiennent celui de la culture intercalaire à un niveau suffisant pour être rentable jusqu'à la récolte des arbres (Figure n°1). Si les lignes d'arbres sont orientées nord-sud, l'allée cultivée sera maintenue au centre des deux lignes d'arbres, mais si les lignes d'arbres sont orientées est-ouest (E-W), l'allée cultivée sera décalée vers le nord. Par manque d'encadrement (un des problèmes soulignés par les personnes enquêtés) la majorité des producteurs ne tient pas de cet aspect pour aménager leur parcelle.

Figure n° 1 : En fin de cycle des arbres, le rendement des cultures intercalaires est maintenu à un niveau économiquement acceptable en réduisant la largeur de l'allée cultivée, et en la positionnant dans la zone la mieux ensoleillée (exemple de schéma)



Source: DUPRAZ C. et CAPILLON A.

II.3. L'utilisation des fruits des manguiers et des anacardiers après la récolte

Les périodes de production des fruits

La production des fruits au Burkina Faso est pluviale et donc tributaire des aléas climatiques. Contrairement à l'anacardier (tableau n° 7), différentes variétés de manguiers sont cultivés dans la commune de Orodara. Mais certaines variétés sont dominantes dans les vergers : Amélie, Kent, Lippens, Springfield et Brooks. Le Burkina Faso est connu traditionnellement par ses mangues "Amélie" ou "Gouverneur", variétés qui se sont particulièrement bien adaptées à l'Afrique de l'Ouest. Mais depuis une dizaine d'années le marché européen s'est tourné vers les variétés dites "colorées", ou encore "Floridienne" : les variétés Kent et Keitt. Les producteurs de la commune s'adaptent donc à cette nouvelle demande par la mise en place de nouvelles plantations et le sur-greffage des plantations existantes (photo n° 11). Ce qui permet le renouvellement et la diversification des produits fruitiers en plusieurs variétés de mangues. Ainsi, les producteurs pallient au vieillissement des plantations, l'une des contraintes à la production soulignées par le directeur provincial de l'agriculture.



Photo n° 11: un pied de manguier portant des greffes

Cliché: KEKELE A. Mars 2015

Sur un seul pied de manguier on observe des petites branches greffées. Cela se fait sur des jeunes branches obtenues après l'élagage de l'arbre.

Les estimations de production annuelle varient entre 1 et 4 tonnes par ha planté pour les mangues ; et entre 160 et 780 kg par ha pour les anacardes (données d'enquête). Les périodes de production diffèrent selon les variétés cultivées (tableau n° 8). La production des mangues débute avec la variété d'Amélie de février à mai, suivie des Kent (mars-mai) et keitt

(avril-juin). Elle se termine par les variétés des Lippens (communéments appelées "timitimi" en langue locale) de mars à juillet et les Brooks (appelées "retard") de mai à septembre.

Tableau n° 7 : Les caractéristiques de production de l'anacardier

Facteurs hydriques et fonciers	L'anacarde comme la majorité des productions agricoles est pluviale. La réalité socioculturelle détermine le mode d'exploitation des plantations bien qu'une nouvelle loi sur le foncier national ait été adoptée en juin 2009.		
Facteurs indispensables pour l'anacardier	Une bonne disponibilité des semences existe mais la problématique d'accès aux crédits bancaires demeure un frein à l'investissement agricole.		
Taille moyenne et extension des	La taille minimale nationale des exploitations est de 2,9 ha avec		
champs	des extrêmes de plus de 100 ha pour certains producteurs.		
Rendements	Les rendements au niveau national varient de 400 à 600 kg par		
	hectare en moyenne.		
Calendrier de récolte et inter-campagne	Les périodes de récolte vont de janvier à avril, l'inter-campagne allant donc de mai à décembre.		

Source: GTZ, 2010

Ce tableau nous présente le caractère pluvial de la culture de l'anacardier ainsi que les périodes de récolte des fruits.

Tableau n° 8 : L'évolution de la production en fonction des différentes variétés de mangues fraîches au Burkina Faso :

Mois Variété	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
Amélie							
Kent							
Keitt							
Lippens							
Brooks							

Source: MAHRH/PAFASP 2009

Dans la zone d'étude la période de production des mangues va du mois de mai à août, couvrant ainsi toute la période de soudure alimentaire.

Les activités de transformation

Les principales variétés séchées (photo n° 14) sont l'Amélie, la brooks et la lippens. D'autres variétés charnues comme la Kent et la Keitt ne sont pas séchées du fait de leur coût élevé de production. Pendant la période de production, nous notons également un régime alimentaire complété par la consommation des mangues. Un repas sur trois, particulièrement celui du midi, est remplacé par cette consommation de fruit dans certaines familles de la Commune⁵. Le tableau n° 9 présente l'évolution de la production en fonction des différentes variétés séchées.

Tableau n° 9 : L'évolution de la production en fonction des différentes variétés de mangues séchées au Burkina Faso :

Mois Variétés	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août
Amélie							
Brooks							
Lippens							

Source: MAHRH/PAFASP 2009

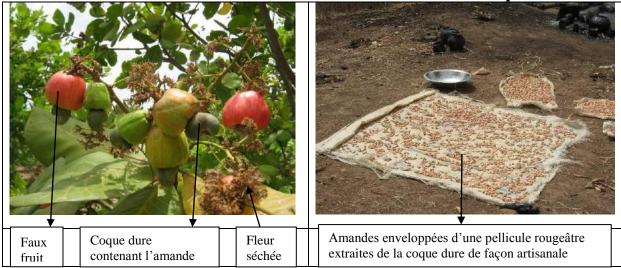
⁵ Information obtenue par entretien auprès des femmes vendeuses de fruits du marché de Orodara

L'anacardier est principalement cultivé pour sa noix. Cette noix est constituée d'une coque dure contenant le baume de cajou. A l'intérieur se trouve l'amande comestible, entourée d'une pellicule rougeâtre (photo n°13). La noix est surmontée d'un faux fruit, appelé « pomme de cajou » actuellement non valorisée (photo n°12).

La production d'anacarde est un secteur émergent en Afrique. En 2011, la production africaine atteignait 40 % de la production totale de noix brutes. La demande locale est négligeable; plus de 98 % des amandes transformées au pays sont exportées sur les marchés internationaux et sous régionaux. En effet, le marché mondial est tiré par les productions indiennes, vietnamiennes et brésiliennes, auxquelles il faut ajouter celles de la Côte d'Ivoire qui est parvenue à la seconde place mondiale en 2011 avec 385 000 tonnes. Les analystes de *l'African Cashew Alliance* prévoient une expansion régulière de la production mondiale avec une croissance de 34 % entre 2010 et 2020. Ces prévisions viennent conforter les choix opérés par les structures d'appui et les planteurs ouest-africains, engagés dans une spéculation qui s'inscrit dans une tendance de demande croissante (AUDOUIN S., 2014).

Pour obtenir 1 kg d'amandes blanches il faut 5 kg de noix brutes en suivant le processus de transformation semi-industrielle, tandis qu'il faut environ 5,5 kg de noix brutes en suivant le processus de transformation artisanal (GTZ/FAO, 2010).

Photo n° 12 : Un fruit de l'anacardier
Photo n° 13 : Le séchage d'amandes
blanches décortiquées



Source: Marianne Tinlot in GTZ/FAO, 2010

Le maillon de production des fruits est constitué essentiellement d'hommes, tandis qu'au stade de la transformation, les unités emploient prioritairement et majoritairement des femmes (photos n° 14, 16 et 17). Le revenu tiré de l'exploitation est d'abord destiné aux dépenses de la famille et ensuite, selon le montant, une partie est investie dans l'exploitation. L'exploitation de manguiers et d'anacardiers est la principale activité permettant de lutter contre la pauvreté dans la commune. Les groupements ou organisations de petite taille existent au niveau primaire dans les localités, mais il n'y a pas d'organisation faîtière nationale.

De même qu'au stade de la production, les contraintes apparaissent lier à l'accès à la terre et à l'eau, ainsi qu'aux difficultés d'écoulement. Les produits sont hautement périssables et les insuffisances liées à la conservation et à la transformation constituent des facteurs limitant la production.

d'anacardes à Orodara

14

15

16

17

Photos n° 14 à 17 : les activités de transformation des fruits de mangues et

Cliché: KEKELE A. mars 2015

La production fruitière est une source d'emploi avec la collecte et la transformation des produits de la mangue (photos $n^{\circ}14$ et 15) et l'anacarde (photo $n^{\circ}16$ et 17).

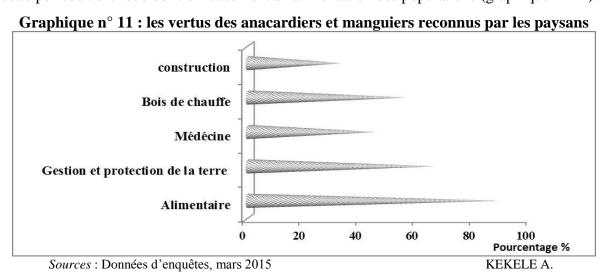
III. LA PERCEPTION PAYSANNE ET LE ROLE DES ARBRES FRUITIERS

La fonction de l'arbre n'est pas d'être seulement l'auxiliaire des cultures, il est aussi source des produits utiles, indispensable à tous les aspects de la vie matérielle, de l'activité artisanale à l'alimentation. Il est donc question du rôle sanitaire, alimentaire, économique et de la complémentarité de la culture des arbres fruitiers.

III.1. L'apport sanitaire et alimentaire des arbres fruitiers

En médecine traditionnelle, les racines, les écorces et les feuilles du manguier et de l'anacardier sont utilisées pour traiter plusieurs maladies dans la Commune de Orodara. Les maladies couramment traitées sont le paludisme et la toux par l'utilisation des feuilles et l'écorce du manguier, et les ulcères par l'écorce et les racines de l'anacardier (37 % des personnes enquêtées).

Sur le plan alimentaire, le manguier et l'anacardier occupent une place importante dans l'alimentation des populations de la zone d'étude (80 % des enquêtés). En effet, la grande période de production de fruit coïncide avec le début des activités champêtres de la grande saison pluvieuse (courant avril-juillet). Cette période est considérée comme période de soudure dans la Commune. Elle fait suite à la grande saison sèche et est souvent marquée par une faible disponibilité alimentaire. La maturation des manguiers et des anacardiers à cette période contribue donc efficacement à l'alimentation des populations (graphique n° 11).



III.2. La contribution économique des arbres fruitier

Pour 95 % des personnes enquêtées, les revenus issus du manguier et de l'anacardier contribuent à résoudre des problèmes financiers dans les exploitations. En effet, la vente des fruits résout un problème de trésorerie qui est assez important pendant la période de soudure. Les gains

générés par les manguiers après une récolte se situent entre 700 000 et 3 000 000 °CFA (environ 1 070 et 4 580 €) et pour les anacardes de 200 000 à 1 500 000 °CFA (environ 305 et 2 290 €) °6. La majorité des paysans ayant déjà épuisé leurs réserves, sont donc à court de liquidité pour faire face aux dépenses pendant cette période. Aussi, les revenus tirés des deux espèces sontils plus utilisés dans la satisfaction des besoins prioritaires comme ceux alimentaires et les soins de santé dans les exploitations. Selon nos enquêtes, plus de 80 % de producteurs affectent les revenus tirés du manguier et de l'anacardier pour ces besoins. Ces revenus sont aussi investis dans la construction d'habitations, dans les activités champêtres, dans la scolarisation des enfants et dans l'achat de biens. Les types de besoins fréquemment satisfaits grâce à la vente des produits du manguier et de l'anacardier sont présentés dans le tableau n° 10 et le niveau d'amélioration des revenus est représenté par le graphique n° 12.

Graphique n° 12 : Les niveaux d'amélioration des revenus des paysans par l'arboriculture fruitière

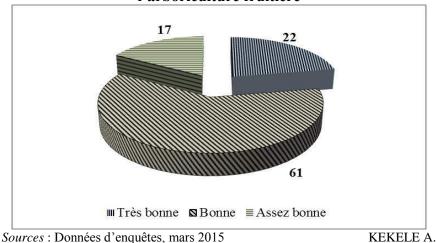


Tableau n° 10: Les quelques types de besoins satisfaits grâce aux revenus tirés de l'arboriculture

i ui porteurui e				
Types de besoins	Pourcentage			
Achat d'intrants	73			
Alimentaire	64			
Achat de moyen de déplacement	56			
Scolarité	86			
habillement	55			
mariage	67			
Construction	80			
Santé	88			

Sources: Données d'enquêtes, mars 2015

KEKELE A.

La lecture du tableau montre que la santé est l'élément qui occupe une première place dans la satisfaction des besoins des producteurs, ensuite la scolarité et la construction surtout des maisons.

⁶ Données tirées des enquêtes terrain, ce qui est à prendre avec estimation, car les producteurs ne disposent pas des moyens de mesure adaptés. Les mangues sont jugées au chargement des camions de 10 tonnes avec 75 f/kg en moyenne et les noix d'anacardes aux sacs de 50 kg pour 140 f/kg. Cela peut donc faire des erreurs sur la prise du poids des fruits.

III.3. La complémentarité des arbres fruitiers en agriculture

Les manguiers et les anacardiers présents dans les champs constituent un complément de fertilité aux sols. Selon les producteurs, ces arbres jouent le rôle d'aménagements antiérosifs contre l'érosion éolienne et hydrique et leur présence dans les champs donnent une capacité de résistance aux sols et aident de ce fait, à récupérer les surfaces dégradées. Ils permettent surtout l'augmentation du couvert végétal, la conservation de l'humidité, l'enrichissement du sol, la protection des cultures contre les vents forts, la protection du champ contre l'érosion hydrique (graphique n° 13).

Ombre dans les champs Protection contre les vents de forte intensité Protection contre l'érosion 0 20 40 Pourcentage % Sources: Données d'enquêtes, mars 2015 KEKELE A.

Graphique n° 13 : Les apports de l'arboriculture fruitière sur les cultures céréalières

Conclusion du chapitre II

La commune de Orodara regorge des potentialités pour la pratique de la culture des arbres fruitiers. Avec un climat très favorable et des sols propices, les producteurs sont poussés à occuper le maximum de superficies par l'arboriculture. Mais ils sont très vite confrontés à un problème majeur, le manque d'espace pour étendre les espaces cultivés. Cependant, vu tous les revenus que génère la vente des fruits et les problèmes résolus, la production fruitière est toujours pratiquée mais avec un changement de technique : l'association des arbres fruitiers avec les céréalicultures. Ce qui donne une évolution du paysage agricole, évoquée dans le chapitre premier. Si cette association permet une continuité de la pratique arboricole, est-elle aussi une stratégie de gestion des terres pour une production durable. Ainsi, dans le dernier chapitre, il sera question de l'essor de l'arboriculture fruitière face à la pression foncière, à la gestion de l'environnement permettant d'accroitre la production et d'améliorer la sécurité alimentaire.

CHAPITRE III: L'ARBORICULTURE FRUITIERE ASSOCIEE A LA CULTURE CEREALIERE: ENTRE STRATEGIE DE SECURISATION DES DROITS FONCIERS ET D'EXPLOITATION DURABLE DES TERRES DANS LA COMMUNE DE ORODARA

Selon HAUCHART V. (2010), la connaissance approfondie des systèmes de production permet de savoir s'ils répondent à un double enjeu de croissance progressive de la production agricole et de préservation de l'équilibre agro-écologique, tout en définissant les stratégies les mieux adaptées.

Ce dernier chapitre présente la dynamique de l'occupation en rapport avec la pression foncière d'une part, une analyse du système dans une stratégie de production préservant l'équilibre agro-écologique d'autre part.

I. LE SYSTEME FONCIER ET LA DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DES TERRES

La croissance de la population entraine avec elle une forte pression sur les terres arables. L'insuffisance des terres pousse les paysans à exploiter même celles qui sont marginales, en développant des stratégies telles que l'association culture pérenne et annuelle impliquant une évolution des unités d'occupation des terres.

I.2. L'association arbres fruitiers et la pression foncière

La Loi n° 034-2012/an portant réorganisation agraire et foncière, constitue la dernière version de la législation foncière au Burkina Faso. Depuis 1984, année de son adoption, la RAF a été relue trois fois, en 1991, 1996 et 2012. La dernière révision a allégé le texte par rapport aux précédents dont le décret d'application comptait respectivement 512, 736 et 358 articles pour la version actuelle. La RAF relue a introduit des dispositions d'assouplissement du monopole foncier de l'État, même si dans le principe, l'État reste toujours propriétaire de l'ensemble des terres.

Selon la RAF, l'ensemble des ressources naturelles, permanentes ou renouvelables est régi par des normes d'utilisation, de gestion et d'exploitation définies dans la législation foncière fondée sur la réorganisation agraire et foncière (RAF). La RAF institutionnalise le domaine foncier national (DFN) et des principes d'aménagement des terroirs et les modalités d'attribution et d'exploitation des terres tant au niveau rural qu'urbain.

Pour l'ex. Ministère de l'agriculture, de l'Hydraulique et des Ressources Halieutiques (MAHRH, ND) l'accroissement accéléré de la population constitue un défi majeur pour le Burkina Faso. C'est pour cela que l'amélioration de la productivité rurale et l'augmentation de la production sont aujourd'hui considérées comme des objectifs prioritaires du développement rural et de la lutte contre la pauvreté ; elles sont également indispensables à l'insertion des opérateurs ruraux sur le marché.

Pourtant, au Burkina Faso, ce sont les éléments d'une véritable situation de crise foncière qui se mettent progressivement en place dans le milieu rural :

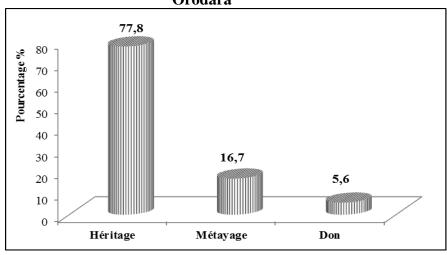
- compétition accrue et conflictuelle entre acteurs pour le contrôle et l'exploitation des terres ;
- poursuite et même intensification dans certaines régions, des migrations agricoles et des transhumances pastorales;
- multiplication et aggravation des conflits entre acteurs ruraux à l'occasion de la mise en valeur des terres et de l'exploitation des ressources naturelles ;
- développement d'un processus de concentration des terres entre les mains d'entrepreneurs ruraux et urbains appelés agro businessmen ou « nouveaux acteurs » ;
- faible efficacité des mécanismes juridiques et institutionnels de gestion foncière et de régulation des conflits en milieu rural.

Pour sécuriser sa terre, le paysan se sert souvent de l'arboriculture comme outil stratégique de "marquage" foncier. Ainsi, la présence des arbres dans les parcelles apparait comme un moyen d'appropriation de l'espace et de garantie du droit de propriété foncière au sens coutumier du terme. Mais ce système de sécurisation au travers des plantations d'arbres reste du ressort des seuls propriétaires terriens. Par exemple, les anacardiers qui, en plus de remplir ce rôle de marquage foncier, présentent l'avantage de ne pas être très coûteux en entretien alors que leurs noix se vendent bien sur le marché international (GTZ/FAO, 2010). Quant aux personnes ayant pu obtenir un prêt, une seule possibilité d'exploitation leur est autorisée: la culture des céréales sans autre aménagement de l'espace agricole. Dans la commune de Orodara, nous avons constaté trois modes d'obtention des terres pour pratiquer l'activité de production fruitière (graphique n° 14) : héritage, métayage et don.

La grande majorité des producteurs soit 78 % sont des héritiers terriens. Ce qui leur permet une utilisation sans contrainte de l'espace agricole et de pratiquer l'arboriculture fruitière. A cela s'ajoute le métayage (17 %), un mode d'exploitation dans lequel l'exploitant (non propriétaire) de la terre pratique l'arboriculture en échange du versement d'une partie de la récolte au propriétaire. Il existe deux types de métayage à savoir : le métayer trouve une

parcelle déjà occupée par les arbres fruitiers et il exploite les allées tout en entretenant les arbres comme contrepartie. Le deuxième type consiste à exploiter un terrain non planté d'arbres mais que le propriétaire peut l'obliger à y cultiver des arbres fruitiers et la contrepartie est assurée par la récolte et/ou la vente des fruits. En fin, le don (6 %) qui se fait très peu, est confronté un engouement pour la culture des arbres fruitiers. Quand le Directeur Provincial de l'environnement nous dit : « ce sont les champs qui divaguent maintenant et non les animaux », il indique par là, l'ampleur de l'occupation des terres par les arbres fruitiers dans la zone. Ainsi donc, il y a "plus d'espaces plantés que cultivés". Il souligne aussi des cas de conflits dus l'occupation anarchique des terres surtout marginales (sources de conflits entre agriculteurs et éleveurs).

Graphique n° 14 : Les modes d'acquisition des terres agricoles dans la commune de Orodara



Sources: Données d'enquêtes, mars 2015

KEKELE A.

Un producteur enquêté dans le village de Tin nous dit : « j'ai un champ de 2 ha dans mon village où j'ai planté des arbres fruitiers et un deuxième de 10 ha à 10 km du village où je cultive des céréales et du coton », il explique : « Je sais que les fruits rapportent bien et même plus que le coton. La parcelle de 2 ha est la mienne mais celle de 10 ha est un prêt. Je ne suis pas donc autorisé à planter un arbre sur ça, même si je veux ». Pour ce producteur, les 2 ha de champs n'étant pas suffisants pour contenir ses besoins de culture (arbres fruitiers et plantes céréalières), il est contraint de faire l'association des deux cultures et de demander un prêt dans un autre village où il n'est en mesure de faire qu'une production essentiellement annuelle. Pour l'équipe de recherche (DRABO I., et al., 2003), la souplesse des mécanismes fonciers est inhérente à l'accroissement démographique et au maintien d'une population agricole importante. En effet, ces deux éléments ont contribué à raréfier les terres, à tel point que la générosité des régimes fonciers traditionnels est mise à rude épreuve. Les régimes

fonciers traditionnels, dont le fonctionnement repose sur l'abondance des terres, se montrent incapables de réguler l'accès de tous à la terre dès que la tendance s'inverse.

Au Cameroun, la législation foncière reconnaît la présence d'arbres fruitiers sur un terrain comme l'une des preuves tangibles de la mise en valeur d'une parcelle, pour laquelle le propriétaire peut alors prétendre à une immatriculation. Ainsi, les arbres fruitiers constituent une composante importante de la gestion de l'espace agraire et celle du foncier (WOIN N., ESSANG T., 2002).

Tributaires des conditions atmosphériques, pédologiques, économiques et sociales, les agriculteurs n'ont d'autres choix que de se familiariser avec le risque et d'apprendre à le gérer quotidiennement. La perception du risque par les producteurs, leur capacité à gérer ces stress et le milieu dans lequel ils évoluent influencent leur relation à cette pression agricole (LAVOIE A., 2010). Dans un contexte de diminution des terres disponibles, de pression démographique en milieu rural, de crise alimentaire, et des variabilités climatiques, la culture des arbres fruitiers offre-t-elle des possibilités d'assurer l'avenir en terre agricole des enfants.

I.2. L'arboriculture fruitière associée : produire sans compromettre le futur

En Afrique subsaharienne et particulièrement au Burkina Faso, les efforts concertés pour lutter contre la dégradation des sols par la gestion durable des terres ciblent la rareté de l'eau, la fertilité des sols, la matière organique et la biodiversité. Il s'agit de développer des activités agricoles tout en préservant le milieu biophysique et physique. Cette gestion cherche à augmenter la production agricole par des systèmes à la fois traditionnels et innovants et à améliorer la résilience aux diverses menaces environnementales (LINIGER, et al, 2011). Une utilisation rationnelle des terres et des eaux surtout celles des pluies passe par une adoption des techniques culturales peu exigeantes en eau et moins consommatrices en espace surtout. Face à la forte pression sur les terres agricoles avec une pluviométrie très variée d'année en année, 86 % de la population enquêtée estiment que l'association des arbres avec les cultures céréalières permet de garantir une bonne récolte de céréales et/ou de fruits selon les saisons. Cependant, le marquage des parcelles par les arbres est-il réellement une solution solide d'appropriation quand on constate un retour de certains fils à la terre qui crée des conflits fonciers. En effet, l'essor de la production fruitière pousse les jeunes à s'y intéresser à la culture des arbres fruitiers. Pour ce faire, ils réclament les anciennes parcelles offertes par leur grand parent comme étant leurs propriétés. Hors ces derniers n'étant plus, la situation peut

souvent se transformer en un conflit avec une innervation des services étatiques (services de l'agriculture et de la municipalité) par manque d'accords.

Les producteurs trouvent actuellement que le système est moins exigeant en engrains chimiques et pesticides que la culture du coton. Ce qui leurs donne la possibilité de produire avec peu d'investissement en fertilisant. En illustration, DIOUM A. (2010), trouve que la pratique de l'arboriculture associée constitue un moyen de s'adapter aux effets des variabilités climatiques pour les populations de Taïba Ndiaye (Sénégal). Selon l'auteur, ce sont les baisses de rendements et des revenus constatés durant ces 10 dernières années qui ont motivé les populations à s'orienter vers l'arboriculture associée. En associant la plantation d'arbres à la culture et à l'élevage, l'agriculteur ouvre une voie vers la solution du triple problème de la faible productivité agricole, de l'aggravation de la pénurie en bois et de la dégradation de l'environnement (KERKHOF, P., 1991). Il est presque évident que l'on peut associer l'arboriculture fruitière à la culture des céréales sans pour autant dégrader son environnement. Mais il faut aussi signaler le risque à la réduction de la diversité biologique. En effet, la majorité des producteurs remplace les espèces forestières comme le néré et karité par les arbres fruitiers dans le but de satisfaire leurs besoins financiers et alimentaires. Les méthodes ainsi adoptées peuvent avoir des conséquences sur le devenir du milieu avec un blocage dans la diversification biologique. Ce qui entraine une baisse de la matière première pour la production du beurre de karité et du "soumbala" produit à base du néré. Cette baisse est plus ressentie par les transformatrices telles que l'association Wilikataman basée à Orodara. L'association nous fait comprendre qu'elle œuvre pour la diversité biologique en replantant ces espèces forestières. Ce qui va dans le sens de l'objectif de leur association : aider les femmes avec la création des emplois par la transformation des produits agricole et non agricole (produits forestiers non ligneux (PFNL)). Aussi, pouvons-nous dire que le système de production développé dans la commune de Orodara est en équilibre ?

II. UN SYSTEME DE PRODUCTION EN EQUILIBRE

Il s'agit de montrer comment l'homme peut exploiter la terre sans la dégrader, la végétation sans faire de la déforestation. Ce qui nous amène à donner les caractéristiques d'une agriculture durable⁷.

⁷ La durabilité réfère à l'exploitation des ressources en agriculture pour satisfaire les besoins humains changeants, tout en maintenant ou en améliorant la qualité de l'environnement et la productivité de la terre (VERHEIJ E., 2003).

II.1. Les caractéristiques générales d'une agriculture durable

Young (1997 in NAMBENA J. 2004) traduit le concept de la durabilité par rapport à l'utilisation de sol dans la simple formule de « production + conservation ». Reconnaissant la nécessité de protéger aussi les eaux, les forêts et les autres ressources, il identifie le maintien de la fertilité du sol dans les systèmes basés sur l'élevage et la foresterie, comme critères primordiaux. Egger (1995 in NAMBENA J. 2004) par contre, déduit les objectifs principaux d'une agriculture biologique des écosystèmes naturels, marqués par leur caractère plus ou moins clos et leur organisation diverse et complexe, caractérisant six aspects.

- ✓ La stabilité ou durabilité des fonctions éco-physiologiques, telles la conservation du sol, du cycle d'eau, la protection de l'humus et des nutriments minéraux, qui ne sont jamais en état statique, mais nécessitent des mesures d'appui pour compenser les effets négatifs de la production.
- ✓ La diversité non seulement des espèces mais aussi des structures, car des mosaïques d'îlots de forêt, de haies vives, des cultures mixtes et de jachères favorisent automatiquement une multitude d'êtres vivants. Au niveau socio-économique, la diversification sur champs correspond à la satisfaction d'une multitude de besoins et à une plus grande indépendance envers l'extérieur.
- ✓ Une certaine complexité est nécessaire pour lier les éléments divers de façon fonctionnelle ; des exemples l'illustrant sont les équilibres entre ravageurs et prédateurs ou des haies vives protégeant contre l'érosion tout en fournissant du fourrage.
- ✓ La productivité résulte d'une telle gestion des plantes utiles ainsi que spontanées et des animaux qui garantit la rentabilité de l'entreprise paysanne par une bonne productivité de travail et des surfaces.
- ✓ Une intensification basée sur une meilleure valorisation des forces productives biologiques et non sur une augmentation des intrants externes permet une augmentation de la productivité par surface, une forte densité d'organismes et plus écologiquement souhaitable.
- ✓ Le principe d'autochtonie vise à intégrer le maximum d'éléments originaires de l'habitat. Concernant les espèces utiles, la plupart étant des cosmopolites, cela signifie de privilégier les variétés locales et adaptées par rapport à l'introduction des sortes exogènes de haute productivité trop exigeantes et sensibles. L'objectif social est dans ce sens un paysage culturel productif, agréable et autodéterminé comme condition d'une identité culturelle.

La culture des arbres fruitiers doit ainsi prendre en compte non seulement les conditions climatiques et édaphiques locales, mais aussi la situation socio-économique (intégration au marché, prix et coûts), les accès à la terre ainsi que les stratégies des ménages et de leurs valeurs socioculturelles (habitudes, tabous etc.). Le développement de méthodes adaptées nécessite ainsi donc une approche systémique, dépassant largement la simple technique de production ou économie d'entreprise.

II.2. L'évolution des systèmes traditionnels de production dans la commune de Orodara

La transition d'un mode de vie uniquement basé sur la cueillette et la chasse vers la domestication des plantes et animaux a eu lieu dans beaucoup de régions tropicales différentes, impliquant toujours le défrichement et le nettoyage de la forêt par le feu. Mais les sols enrichis par la cendre s'appauvrissaient rapidement à cause de l'érosion, du lessivage et de l'exportation des nutriments par les récoltes, alors que l'apparition de mauvaises herbes agressives rendait les sarclages très durs obligeant les paysans à se déplacer pour ouvrir de nouveaux sites de culture.

Dans un premier temps, c'est une évolution régressive de la végétation naturelle (forêts et savanes) vers les groupements végétaux anthropisés que sont les jardins de case et les champs. Les parcs à anacardiers et/ou à manguiers, à première vue, ressemblent à des savanes arborées dans l'occupation des terres. Ils en diffèrent parce qu'ils sont le résultat d'un façonnement par les activités agricoles avec des espaces et des alignements pour une culture entre les allées. La préservation et l'entretien des arbres utiles dans les champs expliquent la composition floristique actuelle de ses agrosystèmes diversifiés. Ainsi, il y a une réduction du nombre de ligneux (néré, karité) dans les champs par rapport à la végétation naturellement dense. Les producteurs ne font plus de recours à la jachère qui permet une composition de la formation naturelle. La transformation des savanes en parcs est le résultat d'une sélection des espèces préférées par des agriculteurs, sélection qui se fait en plusieurs étapes, considérées par J. PELISSIER (in SARE B.A. et SINSIN B., 2009) comme des types de parcs.

Eventuellement, la séquence d'intensification traditionnelle mène à une culture permanente par une amélioration de l'outillage du bâton vers la bêche à la charrue (plus de 70 % des personnes enquêtées sont équipées en intrants agricoles grâce au revenu tiré de la vente des fruits) et par l'adoption de nouvelles méthodes de maintien de fertilité, allant des rotations culturales à travers différentes techniques de fertilisation jusqu'à l'élaboration de systèmes d'association avec les arbres fruitiers (photos n° 18 et 19). Car les réponses techniques à la

pression démographique aboutissent soit à une augmentation de la fréquence de mise en culture soit à de meilleurs rendements par surface des parcelles sous culture permanente. Cette transition résulte d'un lent processus d'élaboration avancé par des "essais et erreurs", lors duquel les paysans orientés vers l'autosuffisance tentent toujours à choisir les options de moindre intensité de travail, ce qui a fortement avantagé la culture des arbres fruitiers.

Photo n° 18 : Une savane anthropique avec un peuplement de rôniers

Photo n° 19 : Une savane anthropique dominée par les manguiers avec des rôniers en régression



Mars 2015

Cliché : KEKELE A.

Les exploitations d'arbres étaient plus basées sur l'utilisation des rôniers (photo n° 18) surtout pour l'extraction de la sève, confectionnée en boisson (Bangui). Mais de nos jours, les manguiers (photo n° 19) et/ou les anacardiers prennent le dessus sur le peuplement de rônier. Car les producteurs évoquent plus la rentabilité financière des exploitations des manguiers/anacardiers que des rôniers.

II.3. Les éléments des systèmes de production arboriculture fruitière et culture céréalière dans la commune de Orodara.

Il s'agit des rôles que jouent les différents éléments du système de production ainsi que la classification des systèmes qu'ils composent.

Les arbres et arbustes

Les arbres constituent la ou les strates supérieures des systèmes agroforestiers et déterminent ainsi la quantité de lumière disponible pour les plantes des couches plus basses. Un peu d'ombre suffit à augmenter l'humidité de l'air et à réduire les fluctuations diurnes de la température. Les arbres augmentent en plus considérablement l'infiltration d'eau et ainsi sa disponibilité dans le sol.

Par leur plus haute performance de photosynthèse, ils augmentent la production totale de biomasse et fournissent par la chute de litière, par la décomposition de racines mortes et éventuellement par la coupe et l'application comme paillage du matériau pour maintenir ou hausser la teneur en matière organique du sol. Celle-ci améliore les caractéristiques physiques et chimiques de la terre et favorise l'activité biologique, contribuant ainsi fortement à la fertilité.

L'intégration des arbres améliore le recyclage des nutriments et fournit éventuellement des apports supplémentaires de sorte qu'il n'y a guère de concurrence avec les cultures associées à cet effet sauf pour la lumière. Car les racines plus profondes des arbres, fréquemment associées à des fins filets de mycorhizes, augmentant d'ailleurs l'assimilation de certains phosphates, absorbent des nutriments dans les couches inférieures du sol et dans l'eau s'y infiltrant.

En résumé, les systèmes arboriculture fruitière/culture céréalière bien géré a le potentiel de réduire les pertes de nutriments par le contrôle de l'érosion, de maintenir la matière organique du sol ainsi que ses propriétés physiques et de favoriser un recyclage et une utilisation efficace des nutriments. Comme les arbres peuvent acquérir des ressources non disponibles pour les cultures agricoles, leur intégration augmente la productivité totale du système (NAMBENA J. 2004).

Les associations de cultures : arbres et plantes céréalières

La combinaison de plusieurs espèces agricoles sur une même parcelle peut améliorer l'utilisation des ressources et augmenter les rendements. En effet, le système consiste à cultiver des arbres, des plantes et/ou à élever du bétail sur une même parcelle, favoriserait, plus que celle de la monoculture (89 % des producteurs enquêtés). Cela est aussi étayé par des observations de rendements plus élevés des cultures près des arbres de *Faidherbia albida* au Sahel et aux endroits où les arbres ont été récemment enlevés, comme c'est le cas des jachères broussailleuses et forestières (BOFFA J.M., 2010). Les arbres peuvent donc favoriser la fertilité des sols. Cependant, il faut aussi tenir compte de l'importance relative d'autres facteurs tels que la nature des sols, la matière organique produite par ces derniers et la concurrence pour la lumière, l'eau et les éléments nutritifs avant de constater un effet positif sur la fertilité des sols dans un système donné.

Selon JGRC (2010), les effets des arbres dans les champs sont notamment les suivants (figure n° 2).

- L'utilisation multidimensionnelle (à couches multiples) de la terre permet l'usage efficace des éléments nutritifs et hydriques contenus dans le sol.
- La présence des arbres joue un rôle de brise-vent avec des ajustements précis aux conditions météorologiques (protection contre les vents violents).
- La protection du sol et l'accumulation d'eau stabilise les constituants physiques du sol en favorisant l'infiltration (annexes, figure n°7).
- L'effet d'ombrage permet la protection contre les rayons ardents du soleil (réduction de l'albédo), par conséquent, il permet au sol de garder l'humidité pendant longtemps,

la production de légumes dont les feuilles sont fragiles.

• L'obtention d'une grande quantité de matières organiques par les feuilles qui tombent et sont transformées par les micro-organismes, fertilise le sol grâce aux effets globaux mentionnés ci-dessus, à l'harmonisation de la circulation de la matière organique dans l'écosystème.

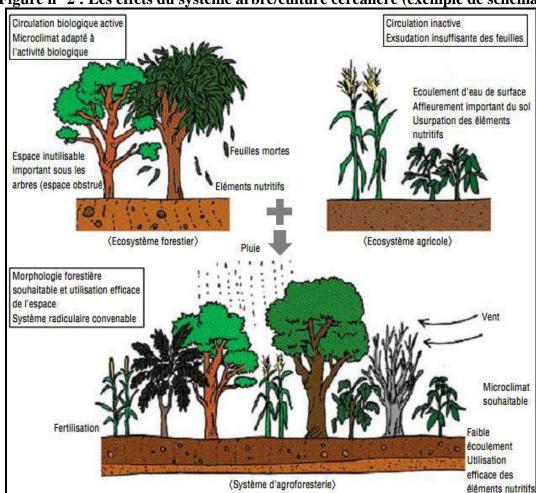


Figure n° 2 : Les effets du système arbre/culture céréalière (exemple de schéma)

Source : (JGRC, 2010)

↓ La couverture permanente des terres agricoles

Avec une couverture du sol de plus de 80 % de la superficie de la commune (données tirées des images Landsat 2014), la litière des arbres et arbustes (paillage) diminue les variations de la température du sol, évitant son assèchement rapide, son échauffement excessif, cela améliore ainsi les conditions de décomposition et de minéralisation des matières organiques. En même temps, cette couverture augmente l'infiltration, freine le heurt des gouttes de pluie et le ruissellement, protégeant ainsi contre l'érosion hydrique. Pour les producteurs de Orodara, la technique la plus simple et la moins coûteuse consiste à utiliser les

résidus de cultures pour le paillage, la coupe des arbustes ou arbres présente une source supplémentaire pour le besoin en bois (photo n° 20). Toutes les méthodes contribuent à une augmentation de la teneur en matière organique, favorisant la microfaune et améliorant la structure du sol, empêchent la croissance de mauvaises herbes et présentent un habitat pour des insectes bénéfiques (KOTSCHI et *al.*, 1990).

Photo n° 20 : Le transport du bois provenant de l'élagage des arbres fruitiers



Cliché: KEKELE A. Mars 2015

L'essentiel des bois de chauffes provient de l'élagage des arbres fruitiers. Ce qui réduit la pression portée sur les espèces naturelles qui subissent déjà une pression agricole.

Le compostage, les engrais verts et la protection biologique des plantes

D'autres mesures pour restituer les nutriments et la matière organique du sol sont le compostage et les engrais verts, dont les matières de base proviennent des résidus végétaux des cultures (photos n° 21 et 22), des ordures ménagères, des arbres, arbustes ou d'autres plantes auxiliaires. À cause de leur enfouissement dans les sols, les engrais ne se décomposent que relativement lentement et ont par conséquent d'autant plus d'effet à long terme.

Photo n° 21 : Un tas de résidus des mangues servant de compost



Cliché : KEKELE A.

Photo n° 22 : Un paillage dans un champ de culture d'arbres fruitiers et de céréales.



Mars et Juillet 2015

L'utilisation des ordures des mangues (photo n° 21) peut servir de compost pour enrichir les terres agricoles. Le paillage est dans les sillons occupés par les arbres (photo n° 22). Ce qui permet l'absorption des nutriment par les plantes et une couverture du sol.

Le compostage présente en plus l'avantage de la destruction des agents pathogènes ainsi que des graines et des rhizomes de beaucoup d'adventices par le réchauffement (jusqu'à 70 °C) du tas lors de la décomposition, qui métabolise d'ailleurs aussi d'éventuelles substances nocives ou toxiques. Il fournit de l'humus stable rendant les substances nutritives non solubles mais assimilables par les plantes tout en les protégeant contre le lessivage (KOTSCHI et *al.*, 1990). De nombreuses expériences ont montré que toutes les formes de fertilisation organique augmentent la capacité de résistance des plantes aux maladies et aux parasites, une chose reconnue par les producteurs de la commune.

Il s'agit souvent de combiner les méthodes préventives, basées sur la régulation naturelle, telles l'association et la rotation de culture, le maintien d'un paysage diversifié abritant des habitats pour les prédateurs et insectes utiles, une fertilisation équilibrée par les engrais organiques, un choix de variétés résistantes, le prélèvement des résidus infestés, un calendrier agricole tenant compte des rythmes de développement des ravageurs etc. avec des traitements curatifs qu'ils appliquent. Le piégeage, la collecte et la destruction manuelle des ravageurs qui en sont les plus simples, nécessitent beaucoup de travail, mais de nombreuses plantes communes contiennent des substances à effets répulsif, paralysant ou biocide (le tabac, le nimier, le papayer, ...). Celles-ci sont pour la plupart utilisables par de simples recettes d'extraction, ne polluent ni sol ni eaux, car elles sont totalement biodégradables, sont moins dangereuses pour la santé des utilisateurs que les produits chimiques et souvent gratuitement ou à un moindre prix disponibles dans les

villages, évitant ainsi la dépendance du marché (Stoll, 1986 in NAMBENA J. 2004). Pour la maîtrise de ces méthodes, les producteurs sont accompagnés par les agents des services techniques et de la rechercher qui proposent des solutions aux difficultés rencontrées.

La classification des systèmes arbres fruitiers/cultures céréalières et leurs performances totales

Les différents systèmes agroforestiers se laissent catégoriser premièrement selon les types de leurs composants ; des *associations agrosylvoculturales* réunissent des cultures annuelles avec des arbres, y compris des arbustes ou lianes ; des *combinaisons sylvopastorales* comprennent des arbres et des pâturages ou animaux, alors que des *ensembles agrosylvopastoraux* englobent des cultures annuelles, des pâturages ou animaux et des arbres.

Les éléments des systèmes arbres fruitiers/cultures céréalières remplissent soit des rôles productifs, soit protecteurs ou bien les deux, tels les arbres à fonctions multiples, tandis que le système entier peut être orienté vers l'autosuffisance, vers la commercialisation ou combiner des produits de rente avec des espèces autoconsommées. Pour le cas pratique de la commune de Orodara, les éléments remplissent un rôle productif et le système est basé essentiellement sur des produits de rente (arbre fruitier) et des espèces autoconsommées (céréales).

La localisation dans les différentes zones agro-écologiques influence non seulement les composants, mais aussi l'arrangement des systèmes de production. Si l'agroforesterie est généralement praticable partout où les conditions climatiques et édaphiques permettent de cultiver des arbres, les structures des systèmes les plus denses s'approchent des végétations climax respectives en y intégrant le maximum d'espèces utiles. La productivité du système dépend ainsi de la part de la responsabilité totale que l'homme arrive à utiliser de façon directe ou indirecte et non seulement de la croissance nette de la biomasse. Ainsi, ce système peut-il être considéré comme une stratégie durable de production ?

III. L'ASSOCIATION ARBRES FRUITIERS ET CEREALICULTURE : UNE STRATEGIE DURABLE DE PRODUCTION DANS LA COMMUNE DE ORODARA ?

Le principal souci d'un producteur c'est la productivité de ces parcelles sur une longue durée et sans beaucoup investir dans l'entretien (surtout pour freiner la baisse des fertilités), et l'extension des superficies. Pour ainsi sécuriser les revenus et augmenter le rendement de la production, une diversification alimentaire avec une intégration des espèces arboricoles peut être solution.

III.1. Pour une diversification alimentaire

L'alimentation et l'agriculture sont en étroite relation, car les paysans mangent d'abord ce qu'ils cultivent dans leurs champs et ce dont ils ont besoin dans la cuisine. C'est pour cela que nous poursuivons une approche combinée : diversification de nourriture et des cultures. Dans la perception paysanne, c'est le manque de céréales qui constitue le principal problème de l'alimentation en les obligeant à changer les habitudes alimentaires et à consommer plus de manioc et d'autres féculents, jusque-là considérés comme aliments complémentaires sinon secondaires. Les vergers (très développés dans la zone) ainsi que d'éventuels jardins potagers peuvent aussi apporter plus d'éléments nutritifs et permettent de produire de façon permanente et durable sur la même surface. Ces constats agronomiques et nutritionnels ont abouti des sensibilisations pour expliquer les avantages d'une réorientation alimentaire, pendant les foires (la dernière foire des mangues a eu lieu juillet 2012 à Orodara) afin de motiver les producteurs. Mais l'intérêt principal pour la majorité des personnes enquêtées est plus économique qu'alimentaire.

III.2. Avec l'intégration des espèces arboricoles

Les problèmes de production sont souvent les symptômes d'un système inadapté de la culture sur brûlis avec une ouverture de l'espace. Car la réduction des jachères servant à la réhabilitation de la fertilité ainsi qu'à la production de nourriture, de fourrage et de bois de chauffe, leur raccourcissement dû à l'augmentation de la pression démographique mène pratiquement à la dégradation du sol et à la diminution des récoltes (Burgers, 1999 in NAMBENA J. 2004). En intégrant des arbres ou des arbustes dans les surfaces agricoles, l'arboriculture fruitière apporte de nombreux avantages écologiques au niveau local (protection du sol, diversification de l'habitat), régional (stabilisation hydrologique) ainsi que global (fixation de CO₂ (annexe, figure n° 4)), tout en fournissant une gamme de produits pour la consommation, la commercialisation ou d'autres utilisations. Dans le cas concret, l'intégration des espèces arboricoles devrait viser deux objectifs principaux : restaurer et stabiliser la fertilité du sol par l'apport de biomasse et la protection contre l'érosion et remédier à la pénurie de céréales et de bois causée par la déforestation et la surexploitation des jachères. Ce qui n'est pas encore le cas dans la commune de Orodara.

La culture en bandes arborées suivant les courbes de niveau auraient sûrement le plus grand effet anti-érosif, alors qu'une plantation dispersée nécessiterait moins d'investissement en travail pour couvrir de plus grandes surfaces mais peu efficace. Installées comme jachères

améliorées, la couverture totale des arbres empêcherait ou diminuerait éventuellement l'envahissement par les mauvaises herbes et faciliterait ainsi une prochaine mise en culture sans feu (Nambena, 2001a NAMBENA J. 2004). Car les producteurs trouvent la mise en feu des parcelles affaiblit les arbres fruitiers et aujourd'hui, la tendance est à l'abandon des feux de nettoyage des champs. Les espèces à croissance rapide procureraient déjà du bois utilisable comme combustible et pour des constructions légères au bout de quelques années, d'autres essences fourniraient à long terme (les manguiers et les anacardiers). Sur les différentes parcelles de la zone d'étude, ces dernières se prêtent notamment à l'intégration dans les vergers, constituant ainsi des unités de production permanentes, où les arbres donneraient de l'ombrage pour les cultures. Finalement, les feuilles de quelques espèces pourraient être utilisées comme fourrage alors que les fleurs d'autres essences attireraient les abeilles pour repeupler les ruches.

III.3. L'augmentation et la sécurisation des revenus provenant de la production

Les propositions agricoles se fondent d'abord sur l'analyse des contraintes et potentiels du système de production actuel. Nous résumons les éléments démontrant l'état de crise à savoir :

- Avec le raccourcissement/absence des jachères, la fertilité des champs diminue, la pression des ravageurs et adventices augmente. Par conséquent, les charges de travail croissent et les rendements baissent. Mais faute de solutions alternatives fiables, les paysans s'accrochent en fournissant toujours la base de leur autosuffisance bien qu'elle soit de moins en moins assurée.
- Malgré des efforts d'extension, les surfaces adaptées à la céréaliculture restent largement insuffisantes pour subvenir aux besoins de la population.

Avec les systèmes de culture des arbres fruitiers, une densité de semis pourrait éventuellement équilibrer le bas taux de réussite. Pour garantir la conservation de la fertilité à plus long terme, l'essentiel est d'assurer des apports réguliers en compost, fumier et/ou paillage afin de maintenir une teneur élevée en masse organique, stock essentiel de nutriments dans les sols ferralitiques. Par ailleurs, l'utilisation de la matière végétale comme compost ou paillage assure une libération progressive de nutriments correspondant aux besoins des cultures avec des pertes minimales par rapport à la cendre.

Les apports répétés de compost et de biomasse avant chaque culture équilibrent les pertes de nutriments par les récoltes et permettent d'utiliser les parcelles de façon continue. L'intégration des haies vives suivant les courbes de niveau s'y impose non seulement pour fournir la biomasse pour la fertilisation près des champs d'utilisation, mais aussi pour freiner

l'érosion. Le labour et la fumure destinés aux céréales favorisent le développement des jeunes arbres dont le léger ombrage profite à la plante céréalière.

Les espèces arboricoles, dont l'anacardier et le manguier, contribuent à l'amélioration du sol, ombragent grâce à leur croissance et fournissent du bois de chauffe lors l'élagage. Les cultures annuelles à intégrer par la suite doivent être choisies en fonction de leur tolérance à la diminution progressive de l'ensoleillement et en respectant les règles de rotation. Sur les pentes, des plantes pérennes sont à privilégier également pour la strate inférieure. Ce qui est observé sur le terrain à travers la mise en culture des anacardiers sur les pentes supérieurs des glacis et les manguiers sur celles inférieurs des glacis. Outre la rémunération directe du travail, la culture de céréales permettrait après sa récolte de semer des plantes auxiliaires sur toute la surface entre les arbres, une activité très pratiquée mais tentée par les producteurs situés dans les bas-fonds. Pour OUATTARA S.G. (2009), les productions fruitières sont peu développées dans les savanes d'Afrique, alors que les revenus qu'elles génèrent et la valeur nutritive sont très importants dans la lutte contre la pauvreté et la malnutrition. Cela pourrait s'expliquer par la non maîtrise du marché accompagnée par des méventes. Ce qui pousse aussi la majorité des producteurs à accorder une confiance à la culture des anacardiers où le marché est dominé par les Indiens. Il y a aussi que les noix d'anacarde sont plus faciles à conservées que les mangues fraîches dont les unités de séchage seules ne peuvent pas utiliser toute la production.

Généralement, les arbres dans les vergers, dans les reboisements et en association avec les haies vives, plantées au moins autour des parcelles, structurent les glacis, tout en renforçant la diversité des habitats ainsi que l'aspect esthétique du paysage (image n° 1).



Image n° 1 : Une vue aérienne montrant une organisation spatiale des zones de culture

Sur l'image nous pouvons voire une organisation du paysage avec des arbres fruitiers alignés et espacés pour permettre une culture intercalaire de céréales. Nous voyons aussi un paysage à parc dominé par les arbres fruitiers.

Dans la commune, le taillage et l'élagage des arbres fournissent du bois de chauffe et du matériel végétal pour le compostage ou le paillage ainsi qu'éventuellement du fourrage pour le bétail qui devrait d'ailleurs, au moins la nuit, être gardé dans une simple étable afin de faciliter la collecte de fumier. La construction d'enclos pour les volailles nous semble également indispensable pour concilier leur élevage avec des cultures en proximité des habitations. Alors que le parcage est presque inexistant dans la zone, les producteurs n'ont pas encore adopté l'idée de l'intégration de l'élevage dans le système arboriculture fruitière/céréaliculture. La transition graduelle du système de production actuelle vers ce modèle idéal intégrant chaque année une nouvelle parcelle dans l'utilisation permanente entraînerait une bonne distribution d'âge des arbres fruitiers et forestiers qui atteindraient successivement leur maturité ; ce qui permettrait à long terme un renouvellement graduel assurant une production continue dans la zone d'étude.

Les parcelles successivement mises sous culture continue ne suffiraient sûrement pas à nourrir les familles pendant les premières années. Cependant, il n'y a pas actuellement d'autres alternatives fiables pour la mise en culture des parcelles que le labour ou le feu. En plus, des essais devraient être encouragés pour identifier des moyens biologiques de lutte contre les ravageurs et les maladies et pour l'introduction de nouvelles cultures. Finalement le grand défi réside à développer des méthodes culturales durables, mais tenant compte des difficultés actuelles. Car la nécessité de nourrir leurs familles oblige les paysans à considérer d'abord la satisfaction des besoins immédiats sans pouvoir attendre les avantages de demain des techniques trop coûteuses aujourd'hui. Sans réserves de capital ni d'assurance, ils ne devraient pas non plus se concentrer sur trop peu d'éléments prometteurs, mais dont le succès ou l'échec dépend des facteurs incontrôlables tels la baisse de la pluviométrie ou la fluctuation des prix des fruits. Seuls des systèmes diversifiés garantissent une certaine résilience également au sens écologique qu'économique et permettent des synergies par l'intégration des différentes composantes (figure n° 3).

Figure n° 3: Deux types de paysages agraires en juxtaposition (exemple de schéma)

Des précipitations, un champ avec une bonne couverture végétale, des plantes avec des racines profondes et du bétail (à gauche) comparé à un champ ayant une mauvaise couverture végétale, des plantes malades avec des racines courtes et beaucoup de ruissellement non collecté à des fins productives (à droite) (http://www.fao.org/nr/water/docs/regional/CEPGestioneaudepluie.pdf du 09/09/2013).

Conclusion du dernier chapitre

La dynamique du paysage rural, avec une progression des zones de cultures associées, doit être mise en rapport avec l'importance accordée à la culture des arbres fruitiers, au manque d'espaces agricoles souligné par les producteurs. Dans cette envie de produire des fruits, ils développent une stratégie de gestion des terres agricoles et qui peut s'avérer être une solution de lutte contre la dégradation des terres (en permettant de freiner l'érosion hydrique et éolienne, l'appauvrissement des sols) et de production durable. Ce qui permet également une augmentation des revenus et une sécurisation alimentaire. Pour garantir aussi leur espace de production, les paysans utilisent les arbres fruitiers comme "marquage" du foncier. Mais ce moyen de garantie est souvent remise en cause le retour l'exploitation des fils des villages. Le système de mise en culture des arbres fruitiers et des céréales n'a pas pris en compte la diversité biologique dans son évolution dans le temps et dans l'espace pour permettre une production durable.

CONCLUSION GENERALE

Au Burkina Faso la dégradation des terres, les variabilités climatiques rendent fragiles les efforts de développement consentis en matière de sécurisation alimentaire. Réduire la vulnérabilité des populations rurales passe nécessairement par l'amélioration des performances de leurs systèmes de production agricole.

Les recherches effectuées sur l'évolution de l'occupation des terres en rapport avec les systèmes de production ont permis de comprendre la dynamique des paysages ruraux de la commune de Orodara. Il ressort que les zones de cultures en association arbres fruitiers (anacardiers et/ou manguiers) et cultures céréalières sont devenues dominantes dans la zone d'étude. Par contre, l'étendue des savanes arbustives et des zones de cultures annuelles est en régression. En prenant le dessus sur les autres formations, les cultures associées donnent lieu à un paysage arboré qui assure une couverture du sol et protégeant les cultures. Ces évolutions dans la distribution des arbres entrainent une mutation de l'espace de cultures. La première hypothèse stipulant que l'essor de l'arboriculture fruitière entraine un changement spatial dans les pratiques de l'agriculture est ainsi confirmée.

La pratique de l'arboriculture associée constitue un moyen de s'adapter à la forte demande de terres agricoles pour les populations de Orodara. En effet, ce sont les baisses de rendements et des revenus constatées qui ont presque motivé les populations à s'orienter vers l'arboriculture associée. Ainsi, à la lumière des revenus, la stratégie d'adaptation fondée sur l'essor de l'arboriculture est gagnante. La pratique de l'arboriculture associée a donc une importance majeure pour les paysans. A l'emploi des techniques de cultures sous pluies, s'ajoutent les techniques de plantations spécifiques à la pratique arboricole, les techniques d'entretien par l'utilisation d'apport minéral et organique ainsi que les modes de plantation marqués par le semis direct. On retient que les revenus arboricoles participent à améliorer le niveau de revenu des producteurs. Au changement radical de l'architecture des revenus désormais dominée par ceux de l'arboriculture, s'ajoute une forte augmentation des revenus monétaires agricoles et un rehaussement des revenus globaux. Ces ressources sont prioritairement réinvesties dans la sécurité alimentaire et dans la modernisation de l'habitat. Ainsi, la deuxième hypothèse se trouve confirmée.

Toutefois, la pratique de l'arboriculture associée est aussi confrontée à un problème foncier. Avec la croissance de la population on assiste à une forte demande des terres agricoles. Mais contraints de produire sur un espace agricole limité, les producteurs font donc

une association de cultures pérennes et annuelles sur une même parcelle. Il apparait ainsi une stratégie de gestion des terres agricoles. Consistant à mettre à la fois les arbres et les plantes de céréales, le système ne peut pas correspondre forcement à une agroforesterie mais donne des avantages dans la production agricole de la commune de Orodara. L'essor de pratiques d'association culturale s'avère être une solution aux problèmes de conservation de la fertilité et de l'humidité du sol, de frein à l'érosion hydrique et éolienne. Par là, cette pratique une forme d'appropriation du foncier avec un "marquage" porté par les arbres fruitiers. Ce qui peut permettre à un moment donné, une sécurisation des terres pour une production agricole durable. Ainsi, notre dernière hypothèse qui stipule que pour faire face à la réduction des terres cultivables disponibles et à l'accroissement démographique, l'association arboriculture /culture céréalière entre dans une stratégie de gestion foncière, est vérifiée.

L'impact de la stratégie d'adaptation sur le paysage rural est frappant. En fait, le processus immédiat est la transformation d'un paysage ouvert caractéristique des zones agricoles en paysage arboré, dominé par des fruitiers. Dans un souci de production, on assiste à une association de cultures qui devient un élément clé dans la gestion des terres. Le système permet une utilisation des terres en continuité mais sans les dégrader. Dans le but de la protection de la biodiversité et du sol, la culture des arbres fruitiers permet de restituer au sol les éléments nutritifs exportés par les récoltes, la dégradation physique et chimique et par d'autres mécanismes. Ainsi, elle favorise un bon recyclage des éléments nutritifs tout en soutenant la fertilité. La présence des arbres fruitiers sur les parcelles améliore le sol pour la culture des céréales.

Face à chaque difficulté les paysans développent des stratégies de production. La forte croissance démographique pousse à une augmentation de la production agricole sous un climat très variable. En effet, l'agriculture est confrontée à un double défi c'est-à-dire s'adapter si elle veut nourrir une population croissante et atténuer son impact sur le climat si elle ne veut pas concourir à sa propre perte. Aussi, la culture des arbres fruitiers peut-elle avoir des conséquences liées à la dépendance à un seul système de production, qui peut entraver le développement de la production agricole et corrélativement entrainer une situation de fragilité. Ainsi, l'orientation vers l'arboriculture associée ne doit pas être considérée comme une mesure d'urgence. Car, la pérennité d'un système de production ne peut donc se reposer sur le seul qu'il est en équilibre avec le milieu et qu'il permet une préservation des ressources.

Il sera donc pertinent d'approfondir les recherches sur l'arboriculture fruitière associée à la culture des céréales en vue d'une gestion durable des terres agricoles en lien avec le recensement des bonnes pratiques pour la gestion durable des terres au Burkina Faso par le SP/CONEDD. Pour ce faire, il sera plus approprié d'étendre les recherches sur toute la région des Hauts Bassins. Avec une zone agro-climatique homogène, cela permet de faire une comparaison entre deux systèmes de production bien contrastés: arboriculture et coton-culture pour comprendre les différents enjeux de production et de gestion tels que l'empreinte sociale des populations de l'Ouest du pays, l'effet de la croissance démographique, l'évolution des techniques culturales, les stratégies politico-économique ou les changements environnementaux.

BIBLIOGRAPHIE

- 1. **AKOGNONGBE A., ABDOULAYE D., VISSIN W., BOKO M.**, 2014. Dynamique de l'occupation du sol dans le bassin versant de l'Oueme à l'exutoire de Bétérou (Bénin), *Afrique Science*, pp. 228-242, http://www.afriquescience.info.
- 2. **ALEXANDRE D.Y.**, 2002. *Initiation à l'agroforesterie en zone sahélienne, les arbres des champs du plateau central au Burkina Faso*, IRD-Karthala, Paris, 234 p.
- 3. ALI B., 2013. Changements globaux et conservation de la biodiversité végétale : valeurs écologique et sociale des espèces et espaces dans le terroir de Kotoudéni (province du Kénédougou, Burkina Faso), Mémoire pour l'obtention du Diplôme d'Etudes Approfondies (D.E.A), Institut du Développement Rural (IDR), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), 75 p.
- 4. **AUDOUIN S.**, 2014. Systèmes d'innovation et territoires : un jeu d'interactions ; Les exemples de l'anacarde et du jatropha dans le sud-ouest du Burkina Faso, Thèse pour l'obtention du grade de docteur en géographie, Université Paris 1, 417 p.
- 5. **AUDOUIN S., GONIN A.**, 2014. L'anacarde : produit de la globalisation, moteur de la territorialisation, l'exemple du Sud du Burkina Faso, *EchoGéo* [En ligne], mis en ligne le 15 septembre 2014, consulté le 18 novembre 2014. URL : http://echogeo.revues.org/13926; DOI : 10.4000/echogeo.13926, Paris, 13 p.
- 6. **BACO M.N.**, 2007. Gestion locale de la diversité cultivée au Nord Bénin: éléments pour une politique publique de conservation de l'agrobiodiversité de l'igname (Dioscorea spp.), Thèse pour l'obtention du grade de docteur en socio-anthropologie, Université d'Orléans, 406 p.
- 7. BARRIERE O., BARRIERE C., 2002. Un droit à inventer, Foncier et environnement dans le delta intérieur du Niger (Mali), IRD Paris, 476 p.
- 8. **BEGUIN M., PUMAIN D.**, 2007. *La représentation des données géographiques, statistique et cartographie*, Armand Colin, Paris, 192 p.
- 9. **BOFFA J.-M.**, 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique de l'Ouest: clés de la conservation et d'une gestion durable, *Unasylva 200*, Vol. 51, Rome, pp. 11-17.

- 10. BRUNET R., FERRAS R., THERY H., 2012. Les mots de la géographie, dictionnaire critique, Montpellier-Paris : RECLUS-La documentation française, 520 p. (3^è édition).
- 11. <u>BUNASOLS</u>, 2005. *Rapport technique*, Etude morphopédologique de la province du Kénédougou, échelle 1/100 000^e, 225 p plus annexes.
- 12. CHALEARD J.L., CHARVET J.P., 2004. Géographie agricole et rurale, Belin, 240 p.
- 13. **COCHET H.**, 2011. L'agriculture comparée, Quae, 160 p.
- 14. **CPCS.**, 1967. Classification française des sols.
- 15. **DEMANGEOT J.**, 1999. *Tropicalité*, géographie physique intertropicale, Armand Colin, 340 p.
- 16. **DEMBELE A.S.,** 2014. Étude socio-économique des systèmes agroforestiers (SAF) à manguier et à anacardier dans le terroir de Kotoudéni (province du Kénédougou, Burkina Faso), mémoire de fin de cycle, Institut du Développement Rural, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, 79 p.
- 17. **DIALLA B.E.,** 2002. La sécurité foncière sur les périmètres irrigués du Burkina Faso : cas de la vallée du Sourou, *Afrique et Développement*, Vol. 17, Nos 1et 2, pp 62-83.
- 18. **DIALLO M. A., VALL E., BAYALA I.**, 2011. La construction d'un dispositif de gouvernance territoriale pour la gestion des ressources naturelles : Le cas de la charte foncière locale de Koumbia. Vall E., Andrieu N., Chia E., Nacro H B. *Partenariat, modélisation, expérimentations: quelles leçons pour la conception de l'innovation et l'intensification écologique ?*, Bobo-Dioulasso, Burkina Faso. Cirad, 6 p., Colloques. https://doi.org/10.1002/page-10.1002
- 19. **DOLIGEZ F.**, 2003. Innovations paysannes et gestion des ressources naturelles. In *De la participation à l'empowerment : entre la mise en condition et l'illusion de la prise du pouvoir ?* journées d'étude IRAM 5 & 6 septembre 2003, pp 54-55.

- 20. **DRABO I., ILBOUDO F., TALLET B.**, 2003. Dynamique des populations, disponibilités en terres et adaptation des régimes fonciers : le Burkina Faso, une étude de cas, FAO-CICRED, 114 p.
- 21. **DUMOLARD P., DUBUS N., CHARLEUX L.**, 2003. Les statistiques en géographie, Belin, 240 p.
- 22. Expertise scientifique collective INRA, 2006. Sècheresse et agriculture, réduire la vulnérabilité à un risque accrue de manque d'eau, Synthèse de rapports d'expertise, 76 p.
- 23. **FAO**, 1987. Guide sur les engrais et la nutrition des plantes, 190 p.
- 24. FAO, 1999. Base de référence mondiale pour les ressources en sols, 98 p.
- 25. <u>FAO</u>, 2000. Les parcs agroforestiers en Afrique subsaharienne, Cahier FAO Conservation n° 34, Rome, FAO, 258 p.
- 26. <u>FAO</u>, 2001. Les arbres hors forêts, Vers une meilleure prise en compte. Cahier FAO Conservation. Rome, FAO. 280 p.
- 27. FAO, 2002. Eau et agriculture : produire plus avec moins d'eau, FAO, Rome, 28 p.
- 28. <u>FAO</u>, 2010. Lignes directrices pour la gestion durable des forêts en zones arides d'Afrique subsaharienne, FAO, Rome, 68 p.
- 29. **FAO**, **2011**. Produire plus avec moins, guide à l'intention des décideurs pour l'intensification durable de l'agriculture paysanne, FAO, Rome, 116 p.
- 30. **FAO**, **2012**. La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture, Investir dans l'agriculture pour un avenir meilleur, Rome, FAO, 102 p.
- 31. <u>FAO, FIDA et PMA</u>, 2012. L'état de l'insécurité alimentaire dans le monde 2012 : la croissance économique est nécessaire mais elle n'est pas suffisante pour accélérer la réduction de la faim et de la malnutrition, Rome, FAO, 72 p.
- 32. <u>FAO, CEDEAO, CSAO-OCDE</u>, 2007. Le monde rural et les mutations agricoles, Atlas de l'Intégration Régionale en Afrique de l'Ouest, série espace, 20 p.

- 33. **FLORET C., PONTANIER R., 2002**. La gestion des ressources locales et les dynamiques territoriales : conflits et défis pour l'espace, l'eau, la biodiversité, Synthèse des communications sur le thème 2, Actes du colloque, Maroua, Cameroun, 6 p.
- 34. **GEORGE P. VERGER F.**, 2009. *Dictionnaire de la géographie*. 10^{ème} édition, QUADRIGE/PUF, 512 p.
- 35. <u>GIEC</u>, 2001. Changement climatique, rapport de synthèse, troisième rapport d'évaluation, annexes B : Glossaire, Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni et New York, NY, Etats-Unis, pp 173-197.
- 36. GILLARDOT P., 1997. Géographie rurale, ellipses, 208 p.
- 37. **GODARD A., TABEAUD M.,** 2009. Les climats, mécanismes, variabilités, répartition, Armand Colin, 218 p.
- 38. **GONIN A.**, 2011. Dynamiques de l'élevage et recomposition de l'Ouest du Burkina Faso : Des espaces aux territoires de l'élevage, Master 2 Recherche de Géographie Spécialité « Pays Emergents et en Développement », Université Paris 1, 95 p.
- 39. **GOUDET J.P.**, 1985. Equilibre du milieu naturel en Afrique tropicale sèche, végétation ligneuse et désertification, revue bois et forêt des tropiques, premiers trimestre, pp 3-15.
- 40. <u>Groupe Gestion Durable des Terres</u> : *Agroforesterie*, pp132-147, www.fao.org 18/01/2014
- 41. <u>GTZ</u>, 2010. Analyse de la chaîne de valeur du secteur anacarde au Burkina Faso; Ouagadougou, 39 p.
- 42. **GTZ/FAO**, 2010. Intégration des filières dans la mitigation au changement climatique, Cas de la filière anacarde au Burkina Faso, *rapport de mission*, Ouagadougou, 41 p.

- 43. **HAUCHARD V.,** 2010. Systèmes de production et de durabilité : pluralité des enjeux et diversité des stratégies, l'exemple du Burkina Faso, in THIBAUD B., FRANCOIS A., Systèmes de production et durabilité dans les pays du Sud, édition Karthala, pp 119-134.
- 44. **HIEN E., KABORE W.T., MASSE D., DUGUE P.**, 2012. Apports organiques et pratiques de conservation de l'eau comme clés de la restauration de la productivité des sols dégradés dans la zone semi-aride du Burkina Faso. In *Lutte antiérosive, réhabilitation des sols tropicaux et protection contre les pluies exceptionnelles*, ROOSE E, DUCHAUFOUR H et DE NONI G, IRD, 15 p.
- 45. **HOUNTONDJI Y.C.H.**, 2008. Dynamique environnementale en zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest: Analyse des modifications et évaluation de la dégradation du couvert végétal, Thèse pour l'obtention du grade de docteur en sciences et gestion de l'environnement, Université de Liège, 153 p.
- 46. **JGRC**, 2010. *Documentation technique*: Guide technique de l'agriculture, Générer l'abondance dans le Sahel par la lutte contre la désertification, Vol. 6, Tokyo 105-0011 Japon, 124 p.
- 47. **KERKHOF P.,** 1991. L'agroforesterie en Afrique. Paris. 254 p, in FAO, 2001. *Arbres hors forêt : bibliographie annotée*, Rome, pp109-120.
- 48. KOTSCHI J., WATERS-BAYER, A., ADELHELM R., HOESLE U., 1990. Agriculture écologique et développement agricole, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ). Tropical Agroecology, Verlag Josef Margraf. Weikersheim, 31 p.
- 49. **KUBA R., LENTZ C., SOMDA C.N.,** 2003. Histoire du peuplement et relations interethniques au Burkina Faso, Karthala, 290 p.
- 50. LACOMBE B., PALE F.O.K., SODTER F., TRAORE S., 2002. Études sur la jachère dans le Sud-Ouest du Burkina Faso, contributions des sciences sociales à la définition des relations sociétés rurales avec les jachères, IRD, 231 p.
- 51. **LACOSTE Y.**, 2003. Dictionnaire de la géographie. *De la géopolitique aux paysages*, Armand Colin/VUEF, Paris, 143 p.
- 52. LAVOIE A., 2010. Perceptions des agriculteurs familiaux du nordeste agreste du

- brésil concernant l'adoption de pratiques agroforestières, mémoire de maîtrise en agroforesterie, Université Laval, Québec, 187 p.
- 53. Les éditions J.A., 2005. Atlas de l'Afrique : Burkina Faso, Jaguar, 116 p.
- 54. LINIGER H.P., MEKDASCHI S. R., HAUERT C., GURTNER M., 2011. La pratique de la gestion durable des terres. Directives et bonnes pratiques en Afrique subsaharienne, TerrAfrica, Panorama mondial des approches et technologies de conservation (WOCAT) et Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO), Rome, 245 p.
- 55. MAHRH, PAFASP, 2009. Guide du système d'autocontrôle pour la mangue, Burkina Faso, version n°1, Ouagadougou, 207 p.
- 56. MALEZIEUX E., MOUSTIER P., 2004. La diversification dans les agricultures du Sud: à la croisée de logiques d'environnement et de marché, Cahiers Agricultures vol. 14, n° 4, Paris
- 57. **MARCHAL M.,** 1983. Les paysages agraires de Haute-Volta : analyse structurale par la méthode graphique, Atlas des structures agraires au sud du Sahara n° 18, éditions de l'Office de la Recherche Scientifique et Tech nique Outre-Mer, PARIS, 142 p.
- 58. MAZOUR M., MORSLI B., TOUIL A., KASMI M., ROOSE E., 2007. Aménagement et techniques traditionnelles de conservation de l'eau et du sol dans le nord-ouest algérien, 4 p.
- 59. **NAMBENA J.,** 2004. Analyse de la subsistance paysanne dans un système de production en crise et identification participative de stratégies durables d'adaptation : Cas de Beforona, versant oriental de Madagascar, Vorgelegt von Diplombiologin Jutta Nambena geb. Göttert aus Karlsruhe Tag der mündlichen Prüfung: 07, 209 p.
- 60. **NDIAYE M.**, 2007. Systèmes de production et mutations des paysages ruraux dans la basse vallée du Ferlo au Sénégal, Thèse pour l'obtention du grade de docteur en géographie, Université de Bordeaux III, 317 p.
- 61. **NIKEMA A., OUEDRAOGO S.J., BOUSSIM J.,** 2001. Situation des ressources génétiques forestières du Burkina Faso. Atelier sous-régional FAO/IPGRI/ICRAF sur la conservation, la gestion, l'utilisation durable et la mise en valeur des ressources

- génétiques forestières de la zone sahélienne (Ouagadougou, 22-24 sept. 1998). Note thématique sur les ressources génétiques forestières. Document FGR/22F. Département des forêts, FAO, Rome, Italie.
- 62. **OMM**, 2005. Le climat et la dégradation des terres, N° 989, 34 p.
- 63. OUATTARA I., CHOUINARD O., TRANCHANT C.C., VANDERLINDEN J.P., 2008. Changements climatiques, migrations et défis de la gestion de l'environnement : le cas d'un village au cœur de la tourmente au Burkina Faso, La revue électronique en sciences de l'environnement, vol. 8, n° 3, 18 p. http://id.erudit.org/iderudit/039593ar
- 64. **OUATTARA S.G.,** 2009. Analyse socio-économique et institutionnelle de l'adoption des technologies d'amélioration de la productivité des manguiers à l'ouest du Burkina Faso, mémoire de fin de cycle, Institut du Développement Rural (IDR), Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso (UPB), 76 p.
- 65. **OUEDRAOGO T.W.**, 2011. « Le monde bouge, pourquoi pas la terre ? », *L'agro business et la sécurisation foncière entre mutations agricoles et dynamiques foncières dans la commune rurale de Cassou (Burkina Faso)*, Master 2 Recherche de Géographie Spécialité « Pays Emergents et en Développement », Université Paris 1, 164 p.
- 66. **PAIN M.**, 1984. L'arbre en Afrique tropicale, la fonction et le signe, *Cahier ORSTOM*., Annales de Géographie, Volume 93, Numéro 515, pp. 105 106.
- 67. <u>PAFASP</u>, 2011. *Rapport*, Réalisation de la cartographie des vergers de manguiers au Burkina Faso, Ouagadougou,, 120 p.
- 68. **PARE L., TALLET B.**, 1999. D'un espace ouvert à un espace saturé, Dynamique foncière et démographique dans le département de Kouka (Burkina Faso). In: *Espace, populations, sociétés, Les populations de l'Afrique subsaharienne*, pp. 83-92.
- 69. **PELISSIER P.**, 1980. L'arbre en Afrique tropicale, la fonction et le signe, *Cahier ORSTOM.*, vol. XVII, nos 3-4, pp. 127-130.

- 70. **PELLISSIER J.P., TALLET B.**, 2003. *Y a-t-il un avenir pour l'élevage transhumant* en zone cotonnière? Réflexion à partir de l'expérience d'un projet de développement dans l'ouest du Burkina Faso, JAMIN J-Y., SEINY BOUKAR L., FLORET C. 2003, Cirad Prasac, 7 p.
- 71. PICOUET M., SGHAIER M., GENIN D., ABAAB A., 2004. GUILLAUME H., ELLOUMI M., Environnement et sociétés rurales en mutation, Approches alternatives, IRD, 410 p.
- 72. **PNGT 2**, 2006. *Rapport final*, Evolution de l'occupation des terres entre 1992 et 2002 au Burkina Faso, 30 p.
- 73. <u>PNUE</u>, 2008. *Afrique, Atlas d'un environnement en mutation*, Publication Numéro: DEW/1000/NA, 393 p.
- 74. **POURTIER R.**, 2014. Afrique noire, héritages et mutations, Hachette, 288 p.
- 75. **POUSSART-VANIER M.**, 2006. Jeux d'acteurs dans le système alimentaire burkinabé, Normes, conflits et compromis dans le marché céréalier et la gestion de l'aide alimentaire d'urgence, Thèse pour l'obtention du grade de docteur en sociologie, Université Paris 1, 286 p.
- 76. **PUMAIN D., SAINT-JULIEN T.**, 2004. *L'analyse spatiale, localisation dans l'espace*, Armand Colin, 168 p.
- 77. **ROOSE E., GEORGES D.N.**, ND. La Gestion Conservatoire de l'Eau et de la fertilité des Sols (GCES), une stratégie nouvelle pour faire face à un double défi du 21ème siècle : la pression démographique et l'environnement rural, IRD, pp. 10-27.
- 78. RUELLAN A., 2010. Des sols et des hommes, un lien menacé, IRD, 110 p.
- 79. **SANCHEZ P.A., PALM C.A.** (ND). Recyclage des éléments nutritifs et agroforesterie en Afrique. http://www.fao.org/docrep/w0312f/w0312f06.htm du 21/10/2013 à 16H30

- 80. **SARE B. A., SINSIN B.,** 2009. *Variabilité des systèmes agroforestiers autour du complexe W du Bénin*; Actes du 2ème Colloque de l'UAC des Sciences, Cultures et Technologies, Sciences Agronomique, du 26 au 29 Mai 2009 au Campus d'Abomey-Calavi, pp 441-461.
- 81. **SAUTTER G., 1961.** Pression démographique et système foncier Tiv. In: *Cahiers d'études africaines*. Vol. 2 N°6. pp. 326-332. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/cea_0008-0055_1961_num_2_6_2978
- 82. **SAWADOGO H., ZOMBRE N. P., BOCK L., LACROIX D.**, 2008. Evolution de l'occupation du sol de Ziga dans le Yatenga (Burkina Faso) à partir de photographies aériennes. Télédétection, *Editions scientifiques GB*, pp.59-73. <halshs-00386400 >
- 83. **SEGUIN B.,** 2008. *Impact du changement climatique et adaptation de l'agriculture*, INRA Mission 'Changement climatique et effet de serre', site Agroparc, domaine Saint-Paul, F-84914 Avignon cedex 9, 6 p.
- 84. **SERPANTIE G.**, 2003. *Persistance de la culture temporaire dans les savanes cotonnières d'Afrique de l'ouest, étude de cas au Burkina Faso*, Thèse pour l'obtention du grade de docteur en agronomie, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 429 p.
- 85. SMEKTALA G., PELTIER R., SIBELET N., LEROY M., MANLAY R., NJITI C. F., NTOUPKA M., NJIEMOUN A., PALOU O., TAPSOU, 2005. Parcs agroforestiers sahéliens : de la conservation à l'aménagement, VertigO, La revue en sciences de l'environnement, Vol6 n°2, 13 p.
- 86. **SP/CONEDD**, 1999. Monographie nationale sur la diversité biologique au Burkina Faso, Ouagadougou, 180 p.
- 87. **SP/CONEDD**, 2011. Les bonnes pratiques de gestion durable des terres au Burkina Faso, Ouagadougou, 148 p.
- 88. **TALLET B.**, 2003a. Comment gérer un espace fini? Nouveaux enjeux fonciers en zone de colonisation agricole dans l'Ouest du Burkina Faso, JAMIN J-Y., SEINY BOUKAR L., FLORET C. Cirad, Prasac, 9 p.

- 89. **TALLET B.**, 2003b. L'émergence des questions foncières dans les projets de développement au Burkina Faso. In *De la participation à l'empowerment : entre la mise en condition et l'illusion de la prise du pouvoir ?* journées d'étude IRAM 5 & 6 septembre 2003, pp 72-84.
- 90. **THIBAUD B., FRANCOIS A.**, 2010. Systèmes de production et durabilité dans les pays du Sud, Karthala, 300 p.
- 91. VALADAS B., 2009. Géomorphologie dynamique, Armand Colin, 292 p.
- 92. **VERHEIJ E.**, 2003. Agrodok 19, Agroforesterie, Fondation Agromisa, Wageningen, deuxième édition révisée, STOAS Digigraf, 97 p.
- 93. **WINTER G.**, 2001. *Inégalités et politiques publiques en Afrique, pluralité des normes et jeux d'acteurs*, Karthala-IRD, 457 p.
- 94. **WOIN N., ESSANG T.,** 2002. Arboriculture fruitière : problématique, enjeux et rôle dans le développement économique des savanes d'Afrique centrale, Actes du colloque, Garoua, Cameroun, 5 p.
- 95. **WOODFINE A.,** (ND). L'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets en Afrique subsaharienne au moyen des pratiques de gestion durable des terres, guide d'orientation version 1.0, 90 p. www.terrafrica.org
- 96. World Agroforestry Centre (ICRAF-ACO), 2011. *Rapport annuel*: Agroforesterie, réformes politiques et institutionnelles, Yaoundé, Cameroun, 32 p.
- 97. **YERGEAU M.,** 1989. *Agriculture désertification, conservation des sols*, John Libbey Eurotext, Paris, pp 75-81.

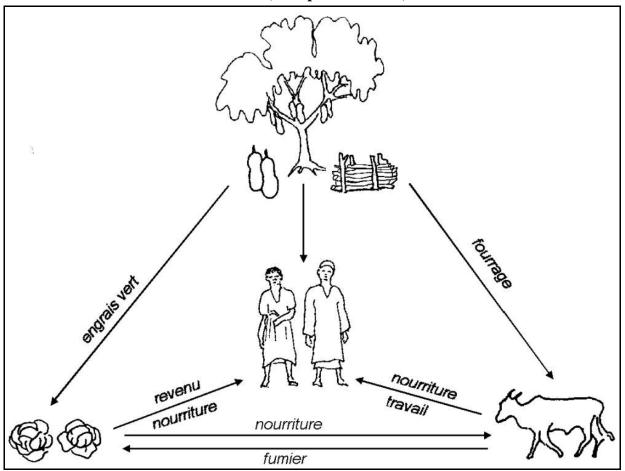
ANNEXES

Figure $n^{\circ}4$: Le bornage des maillons de la filière pris en compte dans l'analyse carbone (exemple de schéma)



Source: GTZ/FAO, 2010

Figure n° 5 : Les interactions entre des arbres, des végétaux, animaux et les êtres humains (exemple de schéma)



Source: VERHEIJ E., 2003.

Figure n° 6 : Des arbres agissent comme des pompes à nutriments (exemple de schéma)

Source: VERHEIJ E., 2003.

Tableau n° 11 : l'évolution des unités d'occupation des terres en 1992, 2002 et 2014 dans la commune de Orodara

	1992	2002	2002-1992	2002	2014	2014-2002	1992	2014	2014-1992
Habitat	0	1	1	1	2	1	0	2	2
Forêt galerie	6	6	0	6	2	-4	6	2	-4
Savane arborée	14	13	-1	13	12	-1	14	12	-2
Savane arbustive	17	9	-8	9	10	1	17	10	-7
Culture permanente	15	0	-15	0	9	9	15	9	-6
Culture associée	7	41	34	41	49	8	7	49	42
Culture annuelle	41	31	-10	31	17	-14	41	17	-24

Source: Données d'occupation des terres en 1992, 2002 et 2014

Tableau n° 12 : la synthèse de résultats d'enquêtes

Le niveau d'instruction du répondant	0/0
Aucun	61.1
Primaire	5.6
Secondaire	11.1
Ecole coranique	5.6
Alphabétisation fonctionnelle	16.7
Alphaocusation fonctionnene	10.7
L'activité principale	9/0
Agriculture	94.4
Commerce	5.6
Commerce	3.0
Les activités secondaires	9/0
Agriculture	61.1
Artisanat	5.6
Arboriculture/exploitation forestier	5.6
Autres	27.8
	age, mécanique, maraboutage,
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin	age, mécanique, maraboutage,
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle	age, mécanique, maraboutage,
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin	%
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles	%
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles	% 94.5
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus	94.5 5.6
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 % 4 5.6
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 % 4 5.6 8 5.6
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 % 4 5.6 8 5.6 9 11.1
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 % 4 5.6 8 5.6 9 11.1
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 % 4 5.6 8 5.6 9 11.1 10 22.2 12 11.1
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 % 4 5.6 8 5.6 9 11.1 10 22.2 12 11.1 14 5.6
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 %
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 % 4 5.6 8 5.6 9 11.1 10 22.2 12 11.1 14 5.6 15 5.6 17 11.1
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.5 5.6 %
Activité associative, commerce de la noix d'anacarde, jardin médecine traditionnelle Les principales sources de revenus Vente de produits agricoles Activité extra-agricole	% 94.: 5.6 % 4 5.6 8 5.6 9 11.: 10 22.: 12 11.: 14 5.6 15 5.6 17 11.:

Le niveau de fertilité du champ	%
Moyennement riche	38.9
Pauvre	61.1
La morphologie de la parcelle	%
Sommet de colline	11.1
Versant	77.8
Bas-fond	11.1
L'état de surface du sol	%
Gravillonnaire	11.1
Sableux	44.4
Sablo-gravillonnaire	11.1
Sablo-limoneux	27.8

Sablo-limono-argileux		5.6
Le mode d'acquisition de la parcelle		%
Héritage		77.8
Métayage		16.7
Autres		5.6
L'âge de la plantation		%
	3	25.0
	4	6.3
	5	18.8
	6	12.5
	10	12.5
	12	6.3
	17	6.3
	30	6.3
	35	6.3
Avez-vous changés les écarts entre les arbres dans le temps ?		%
Non		72.2
Oui		27.8
L'écartement actuel en m		%
	5	18.8
	6	12.5
	8	43.8
	10	25.0

Le nombre de pieds d'arbres manguier/ha		%
	100	11.1
	320	5.6
	387	5.6
	400	16.7
	468	5.6
		11.1
	612	5.6
	625	
	700	
	780	5.6
Le nombre de pieds d'arbres anacardier/ha		%
	100	
		11.1
		11.1
	468	11.1
La quantité de mangue produite (kg)		%
	10000	
	12000	
	15000	
	20000	
	25000	
	30000	
	36000	
	50000	5.6

70000	5.6
La quantité de noix d'anacarde produite (kg)	%
500	
	11.1
1500	
	16.7
4000	
6400	
0400	3.0
Le revenu total (manguier)	%
700000	
875000	
1000000	
1050000	
1200000	
1260000	
2450000	
2500000	
5250000	5.6
	0.1
Le revenu total (anacardier)	%
117500	
150000	
175000	
700000	
1200000	5.6
2240000	5.6
Les raisons (motivations)	%
Augmentation du revenu	22.2
Atouts économique	66.7
Avoir de l'ombre	5.6
Autres	5.6
Les apports des manguiers et/ou des anacardiers aux cultures annuelles	%
Protection contre l'érosion	16.7
Protection contre les vents de forte intensité	11.1
Ombre dans les champs	66.7
Autres	5.6
Les contraintes du système arbre fruitier/culture céréalière;	%
Dégradation de la fertilité de sols	22.2
Condition climatique défavorable	11.1
Insuffisance de terres	22.2
Manque d'encadrement et d'information	27.8
pas d'accès au crédit agricole	5.6
Coût élevé des produits phytosanitaire	5.6
Maladie de culture et des arbres	5.6
Les solutions envisagées	%
Rendre disponible les semences/matériel	27.8
organiser les circuits d'approvisionnement et de distribution des intrants agricoles	5.6
Facilité l'accès aux crédits	5.6
Revoir à la baisse les prix des intrants agricoles	5.6
Former les producteurs aux techniques de production	38.9
Aménager les routes rurales	5.6
· ·· · · · · · · · · · · · · · · · · ·	11.1
Autres	
Autres	11.1

Mémoire de Master 2 recherche

Non	94.4
Oui	5.6
Total	100.0
Si non pourquoi ?	%
Manque de terres	70.6
Effets négatifs de l'arbre sur les cultures	29.4
Niveau de satisfaction des producteurs?	%
Très bonne	22.2
Bonne	61.1
Assez bonne	16.7

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Photo n°1 : Une savane arbustive à Kotoudéni	. 24
Photo n° 2 : Une forêt galerie à Diossogo	. 24
Photo n° 3 : L'axe Déiri-Diossogo	. 39
Photo n° 4: Un camion de transport des fruits	. 39
Photo n° 5 : Un parc à manguier	. 41
Phot n° 6: Un parc à anacardier	. 41
Photos n°7 à 10 : L'association cultures pérennes et cultures vivrières	. 42
Photo n° 11 : un pied de manguier portant des greffes	. 44
Photo n° 12 : Un fruit de l'anacardier	. 46
Photo n° 13 : Le séchage d'amandes blanches décortiquées	. 46
Photos n° 14 à 17 : les activités de transformation des fruits de mangues et d'anacarde	
Orodara	. 47
Photo n° 18 : Une savane anthropique avec un peuplement de rôniers	. 58
Photo n° 19: Une savane anthropique dominée par les manguiers avec des rôniers	en
régression	. 58
Photo n° 20 : Le transport du bois provenant de l'élagage des arbres fruitiers	. 61
Photo n° 21 : Un tas de résidus des mangues servant de compost	. 62
Photo n° 22 : Un paillage dans un champ de culture d'arbres fruitiers et de céréales	. 62
Carte n° 1 : La situation de la commune de Orodara	. 10
Carte n° 2 : Le réseau hydrographique de la commune de Orodara	. 18
Carte n° 3 : La géomorphologie de la commune de Orodara	
Carte n° 4 : Les sols de la commune de Orodara	. 23
Carte n° 5 : L'occupation des terres dans la commune de Orodara en 1992	. 27
Carte n° 6 : L'occupation des terres dans la commune de Orodara en 2002	. 29
Carte n° 7 : L'occupation des terres dans la commune de Orodara en 2014	. 30
Carte n° 8 : L'occupation des terres dans la commune de Orodara entre 1992, 2002 et 2014	
Graphique n° 1 : Variation interannuelle de la pluviométrie à la station synoptique de Bo	bo-
Dioulasso de 1983 à 2012	. 15
Graphique n° 2 : Diagramme pluvio-thermique à la station synoptique de Bobo-Dioulasso	de
1983 à 2012	. 15
Graphique n° 3 : Variation de la température moyenne mensuelle à la station synoptique	de
Bobo-Dioulasso de 1983 à 2012	. 16
Graphique n° 4 : La répartition spatiale des unités d'occupation des terres en 1992	. 27
Graphique n° 5 : La répartition spatiale des unités d'occupation des terres en 2002	. 28
Graphique n° 6 : La répartition spatiale des unités d'occupation des terres en 2014	. 30
Graphique n° 7 : L'évolution spatiale de l'occupation des terres de 1992 à 2002	. 31
Graphique n° 8 : L'évolution spatiale de l'occupation des terres de 2002 à 2014	. 32
Graphique n° 9 : L'évolution spatiale de l'occupation des terres de 1992 à 2014	
Graphique n° 10 : L'évolution spatiale de l'occupation des terres entre 1992, 2002 et 2014	

Graphique n° 11 : les vertus des anacardiers et manguiers reconnus par les paysans
Graphique n° 12 : Les niveaux d'amélioration des revenus des paysans par l'arboriculture
fruitière
Graphique n° 13 : Les apports de l'arboriculture fruitière sur les cultures céréalières 50
Graphique n° 14 : Les modes d'acquisition des terres agricoles dans la commune de Orodara
53
Tableau n° 1 : Le récapitulatif des unités géomorphologiques de la zone d'étude 19
Tableau n° 2 : Le récapitulatif des types de sols de la zone d'étude22
Tableau n° 3 : L'analyse spatiale de l'occupation des terres 1992 à 200231
Tableau n° 4: L'analyse spatiale de l'occupation des terres 2002 à 2014
Tableau n° 5: L'analyse spatiale de l'occupation des terres 1992 à 201433
Tableau n° 6 : Les contraintes liées à la culture des arbres fruitiers
Tableau n° 7 : Les caractéristiques de production de l'anacardier
Tableau n° 8 : L'évolution de la production en fonction des différentes variétés de mangues
fraîches au Burkina Faso :
Tableau n° 9 : L'évolution de la production en fonction des différentes variétés de mangues
séchées au Burkina Faso :
Tableau n° 10: Les quelques types de besoins satisfaits grâce aux revenus tirés de
l'arboriculture
Tableau n° 11 : l'évolution des unités d'occupation des terres en 1992, 2002 et 2014 dans la
commune de Orodara
Tableau n° 12 : la synthèse de résultats d'enquêtes
Image n° 1 : Une vue aérienne montrant une organisation spatiale des zones de culture 66
Figure n° 1 : En fin de cycle des arbres, le rendement des cultures intercalaires est maintenu à
un niveau économiquement acceptable en réduisant la largeur de l'allée cultivée, et en la
positionnant dans la zone la mieux ensoleillée (exemple de schéma)
Figure n° 2 : Les effets du système arbre/culture céréalière (exemple de schéma)
Figure n° 3: Deux types de paysages agraires en juxtaposition (exemple de schéma)
Figure n°4 : Le bornage des maillons de la filière pris en compte dans l'analyse carbone
(exemple de schéma)82
Figure n° 5 : Les interactions entre des arbres, des végétaux, animaux et les êtres humains
(exemple de schéma)
Figure n° 6 : Des arbres agissent comme des pompes à nutriments (exemple de schéma) 83

TABLE DES MATIERES

SOMMAIRE	2
REMERCIEMENTS	3
SIGLES ET ABREVIATIONS	4
RESUME	
INTRODUCTION GENERALE	6
I. LE CONTEXTE ET LA PROBLEMATIQUE DE L'ETUDE	6
I.1. Les objectifs de l'étude	
I.2. Les hypothèses de l'étude	9
I.3. La présentation de la zone d'étude	9
II. LES MATERIELS ET LA METHODE DE RECHERCHE	10
II.1. La recherche documentaire	10
II.2. Le traitement des images satellitaires	11
II.3. La recherche d'indicateurs sur les systèmes de production agricole	11
II.4. Le traitement des données et la rédaction du mémoire	12
	. .
CHAPITRE I: L'EVOLUTION DE L'OCCUPATION DES TERRES DANS	
COMMUNE DE ORODARA	
I. LES CARACTERISTIQUES PHYSIQUES DE LA ZONE D'ETUDE	
I.1. Les conditions climatiques de la commune de Orodara	
I.2. Le support géologique de la production	16
I.3. Le réseau de drainage des eaux de surface : zone de prédilection pour la plantation	4.5
d'arbres fruitiers	
I.4. La géomorphologie : l'élément d'agencement des cultures	18
I.5. Les types de sols, éléments très importants dans le développement de la culture des	20
arbres fruitiers.	
I.6. Les formations végétales de la zone d'étude	
II. LE CADRE HUMAIN ET LES ACTIVITES SOCIO-ECOMONIQUES	
II.1. La population de la commune de Orodara	
II.2. Les activités socio-économiques pratiquées III. L'ANALYSE DE LA DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DES TERRES	
III.1. La description de l'état de l'occupation des terres	
III.3. La synthèse de la dynamique de l'occupation des terres de 1992, 2002 à 2014	
CHARITERE H. LAADRODICH TURE ET LES SYSTEMES DE PRODUCT	
CHAPITRE II: L'ARBORICULTURE ET LES SYSTEMES DE PRODUCT	
DANS LA COMMUNE DE ORODARA : Un serpent qui se mord la queue	35
I. LES PONTENTIALITES ET LES CONTRAINTES LIEES A L'ARBORICULTURE	<u> </u>
FRUITIERE Erreur! Signet non d	
I.1. Les atouts physiques et humains	
I.2. Les difficultés liées à la production II. LES SYSTEMES ET LES TECHNIQUES DE PRODUCTION AGRICOLE	
II.1. A quel système agricole correspond cette association de cultures ?	4U

II.2. Les techniques de production dans le système arboriculture fruitière/culture cér	éalière 41
II.3. L'utilisation des fruits des manguiers et des anacardiers après la récolte	44
III. LA PERCEPTION PAYSANNE ET LE ROLE DES ARBRES FRUITIERS	48
III.1. L'apport sanitaire et alimentaire des arbres fruitiers	48
III.2. La contribution économique des arbres fruitier	48
III.3. La complémentarité des arbres fruitiers en agriculture	50
Conclusion du chapitre II	50
CHAPITRE III : L'ARBORICULTURE FRUITIERE ASSOCIEE A LA CU	ULTURE
CEREALIERE: ENTRE STRATEGIE DE SECURISATION DES	DROITS
FONCIERS ET D'EXPLOITATION DURABLE DES TERRES DANS LA CO	MMUNE
DE ORODARA	
I. LE SYSTEME FONCIER ET LA DYNAMIQUE DE L'OCCUPATION DES T	ERRES
51	
I.2. L'association arbres fruitiers et la pression foncière	51
I.2. L'arboriculture fruitière associée : produire sans compromettre le futur	
II. UN SYSTEME DE PRODUCTION EN EQUILIBRE	
II.1. Les caractéristiques générales d'une agriculture durable	
II.2. L'évolution des systèmes traditionnels de production dans la commune de Oro	
II.3. Les éléments des systèmes de production arboriculture fruitière et culture céréa	
la commune de Orodara.	
III. L'ASSOCIATION ARBRES FRUITIERS ET CEREALICULTURE : UNE STR	ATEGIE
DURABLE DE PRODUCTION DANS LA COMMUNE DE ORODARA ?	63
III.1. Pour une diversification alimentaire	64
III.2. Avec l'intégration des espèces arboricoles	64
III.3. L'augmentation et la sécurisation des revenus provenant de la production	
Conclusion du dernier chapitre	68
CONCLUSION GENERALE	69
BIBLIOGRAPHIE	72
ANNEXES	82
TABLE DES ILLUSTRATIONS	88
TARLE DES MATIERES	90