

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome
Systèmes Agricoles et Agroalimentaires Durables
Spécialisation : Développement Agricole et Rural au Sud
Parcours : Ressources, Systèmes Agraires et Développement

INSERTION DU JATROPHA CURCAS DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLES FAMILIALES DANS LA COMMUNE DE ZANGNANADO AU BENIN

Quels intérêts pour les producteurs ?



Par Djibrila RAIMI

Année de Soutenance : 2013

Organisme d'accueil : IRAM Développement

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Présenté pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome
Systèmes Agricoles et Agroalimentaires Durables
Spécialisation : Développement Agricole et Rural au Sud
Parcours : Ressources, Systèmes Agraires et Développement

INSERTION DU JATROPHA CURCAS DANS LES SYSTEMES DE PRODUCTION AGRICOLES FAMILIALES DANS LA COMMUNE DE ZANGNANADO AU BENIN

Quels intérêts pour les producteurs ?

Par Djibrila RAIMI

Année de Soutenance : 2013

Encadrant : Laure STEER

Organisme d'accueil : IRAM Développement

Directrice de mémoire : Elisabeth RASSE-MERCAT

Présenté le 14 Novembre 2013

Devant le jury : Elisabeth RASSE-MERCAT (SupAgro/IRC)

Christian BARANGER (SupAgro/IRC, DEFI)

Laure STEER (IRAM Développement)

Marie-Hélène DABAT (CIRAD)

RESUME

Le manque d'accès à l'énergie est un frein considérable au développement des zones rurales au Bénin. Seulement 2% des populations rurales ont accès à l'énergie, indispensable pour soutenir leurs activités de transformations agricoles. Le développement d'agrocarburants a été identifié comme une alternative au gasoil. Les agrocarburants à base de *Jatropha Curcas*, plante déjà connue des populations, est une opportunité selon les promoteurs. Investir dans ce domaine est pour certain la solution aux problèmes de dépendance énergétique. De plus, le développement d'une filière locale de proximité représente une source de revenus complémentaires pour les populations de la commune de Zangnanado au Bénin. Pour d'autres, le développement d'agrocarburant dans une région fortement orientée vers la production vivrière pour l'autoconsommation serait un risque de concurrence entre la culture non alimentaire introduite et les systèmes de cultures existants.

Les performances technico-économiques sont déterminantes dans l'adoption des cultures dans la commune mais les facteurs de production jouent aussi un rôle primordial. A l'état actuel, les producteurs n'ont aucun intérêt à intégrer le *Jatropha* dans leur système de production car cela les appauvrirait encore plus. Faire la promotion du *Jatropha C.* comme agrocarburant dans ces conditions nécessitent de le tester avec les producteurs pour qui il ne présentent pas de risque potentiel pour la subsistance. Après cela, on peut les diffuser ou non aux plus vulnérables s'il présente des avantages significatifs.

ABSTRACT

Lack of access to energy is a major obstacle to the development of rural areas in Benin. Only 2% of the rural population have access to the energy needed to support their activities in agricultural transformations. The development of biofuels has been identified like an alternative to diesel. Biofuels made from *Jatropha Curcas*, a plant already known by the populations, is an opportunity according to the promoters. Investing in this field is some solution to the problems of energy dependence. In addition, the development of a local sector represents a source of additional income for the people of the town of Zangnanado Benin. For others, the development of biofuel in a highly oriented food production area for self-consumption, would be a risk of competition between the non-food crop systems introduced and existing crops.

The technical and economic performances are crucial in the adoption of crops in the common factors of production but also play a crucial role. At the current state, the producers have no incentive to integrate *Jatropha* in their production system because it would impoverish more. Promoting *Jatropha C.* as biofuel under these conditions requires the test with the producers that it does not present a potential risk for subsistence. After that, they can be sent or not to the most vulnerable if it has significant advantages.

REMERCIEMENTS

Mes premiers remerciements vont vers Mme Elisabeth RASS-MERCAT, qui m'a soutenu tout au long de ce travail, pour toute sa disponibilité, sa patience et ses conseils.

Merci à Laure STEER de m'avoir fait confiance, de m'avoir accepté au sein de l'IRAM et de m'avoir épaulé pour que ce stage se passe dans les meilleures conditions possibles et que le travail soit d'une bonne qualité. Merci à toute l'équipe de l'IRAM.

Merci au membre du GERES Bénin pour leur disponibilité et pour tout ce qu'ils ont mis en œuvre pour que mon séjour sur terrain soit des plus agréables.

Merci à Dominique YAMONM mon guide et à toute sa famille avec qui j'ai partagé tous les moments de terrain et grâce à qui mon travail d'enquête a été très facilité.

Merci aux agriculteurs et à leurs familles qui ont consacré du temps à mon travail.

Merci à toute l'équipe pédagogique et administrative de SupAgro/IRC pour tout ce qu'ils m'ont apporté tout long de cette formation. Un merci particulier à Marie-Pierre DANGE, à Laurent TEZNAS et à GUIRAUD.

Une pensée particulière à toute ma famille à qui je dois tout et qui a toujours été présente.

Armand, Boladji, Coffi et Habib, vous qui m'avez soutenu et épaulé et qui avez toujours été présents, c'est à vous que je dois cet aboutissement.

Une pensée à Maèva pour ta présence, ton soutien et ta patience durant ces moments difficiles, toi qui m'a toujours aidé à ne pas renoncer et à continuer à y croire. Merci pour les nombreuses relectures.

A Bénédicte pour ton soutien, ta joie de vivre et ta philosophie très positive et réaliste quelques soit les circonstances, merci pour tout.

A Muriel avec tous les moments passés ensemble.

Merci à Wilfried Agueh pour tous les moments passés ensemble et la disponibilité.

Je pense également à toutes les personnes qui ont œuvré pour que cette période à Montpellier se passe dans les meilleures conditions ; Wall, Hervé, Gustave, Janvier, Laurent

Je n'oublie pas Adèle qui m'a toujours soutenu et motivé durant toute ces années, merci Adèle pour tout.

A la famille Hounkpatin en particulier à Angelo et à Marlène ; Merci pour la confiance.

Merci à Mr VODOUHE, Mme MITCHAI, Mr et Mme ATTIGNON de m'avoir soutenu dans ce projet.

Table des matières

RESUME.....	i
ABSTRACT.....	2
REMERCIEMENTS.....	3
LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS.....	5
TABLE DES ILLUSTRATIONS.....	6
INTRODUCTION.....	1
1. CONTEXTE DE L'ETUDE.....	2
1.1 Présentation de l'IRAM et du projet JATROREF.....	2
1.2 Une région agricole du Zou.....	3
1.3 Le Jatropha Curcas, agrocarburant adapté ?.....	4
1.4 Problématique.....	5
1.5 Objectifs et hypothèses.....	6
2. METHODOLOGIE, DEFINITIONS ET CONCEPTS.....	9
2.1 Méthodes.....	9
2.3 Quelques définitions et concepts.....	13
3. RESULTATS ET ANALYSES.....	15
3.1 Du nord au sud, des conditions pédoclimatiques différentes.....	15
3.2 Des zones agroécologiques qui conditionnent les modes d'exploitations contrastés.....	16
3.3 Une évolution agraire qui renseigne sur les différentes catégories d'exploitation présentes aujourd'hui.....	19
3.4 Des conditions pédoclimatiques et une évolution agraires qui ont développé une grande diversité des systèmes de production.....	25
3.4.1 Les systèmes de cultures vivrières conduits en monoculture avec jachère de 8 ans.....	26
3.4.2 Les systèmes de cultures vivrières conduites en association avec des jachères de 3-4 ans.....	30
3.4.3 Les systèmes de cultures de décrue.....	33
3.4.4 Les systèmes de cultures vivrières en rotation avec le coton.....	35
3.4.5 Système de cultures maraichage.....	38
3.4.6 Les systèmes de cultures à base de plantes pérennes.....	39
3.5 Les différents systèmes d'élevage.....	52
3.5.1 L'élevage avicole.....	53
3.5.2 L'élevage caprin.....	54
3.6 Les systèmes de production.....	54
4. DISCUSSION.....	71
CONCLUSION GENERALE.....	73
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES.....	74
ANNEXES.....	i

LISTE DES SIGLES ET ABREVIATIONS

ALTERRE : Agrocarburants Locaux, TERritoires Ruraux et Energie

CERPA : Centre Régional pour la Promotion Agricole

CI : Consommation Intermédiaire

CNEARC : Centre National d'Etudes Agronomiques des régions Chaudes

DGE/BENIN : Direction Générale de l'Energie BENIN

FAO : Fond des Nations Unies pour l'Alimentation et l'Agriculture

F CFA : Franc des Colonies françaises d'Afrique

GERES : Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarité

HVP : Huile Végétale Pure

IDA : Association Internationale de Développement

IIASA : International Institute for Applied Systems Analysis

IIED : International Institute for Environment and Development

IGN : Institut Géographie National

IRAM : L'Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de développement

JATROREF

MEPN : Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature

OCDE : Organisation de Coopération et de Développement

ONG : Organisation Non Gouvernementale

PAIA-VO : Le Projet Appui aux Infrastructures Agricoles dans la Vallée de l'Ouémé

SONAPRA : Société National pour la Promotion Agricole

PB : Produit Brut

PIB : Produit Intérieur Brut

RA : Revenu Agricole

SAU : Surface Agricole Utile

SC : Système de Cultures

SDAC : Schéma Directeur d'Aménagement Communal (SDAC) Commune de Zagnanado

SETUP : Services Energétiques et Techniques de transformation à Usage Productifs

VAB : Valeur Ajoutée Brute

VAN : Valeur Ajoutée Nette

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Carte 1 : Carte du Benin.....	3
Carte 2 : Carte du département du Zou.....	3
Carte 3 : Carte de la commune de Zangnanado.....	3
Carte 4 : Relief et hydrographie de la commune de Zangnanado	15
Photo 1 : Plant de jatropha C.....	5
Photo 2 : Sol hydromorphe.....	16
Photo 3 : Sol caillouteux et rocheux.....	18
Figure 1 Diagramme ombrothermique de Zangnanado.....	15
Figure 2 : Transect type la zone nord de la commune de Zangnanado.....	17
Figure 3 : Transect type de la zone sud de la commune de Zangnanado.....	18
Figure 4 : Différents faits historiques qui ont conduit à la situation actuelle	22
Figure 5 : Evolution agraires des exploitations agricoles	23
Figure 6 : Diagramme ombrothermique de Zangnanado et positionnement des deux périodes de cultures	25
Figure 7 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 1.....	28
Figure 8 Répartition annuelle du travail en homme- jour du SC 2.....	29
Figure 9 : Calendrier des activités et itinéraire techniques des SC vivrières	32
Figure 10 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 5.....	33
Figure 11 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 6.....	34
Figure 12 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 7.....	35
Figure 13 : Calendrier des activités et itinéraire techniques des SC de décrue.....	35
Figure 14 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 8.....	36
Figure 15 Calendrier des activités et itinéraire technique des SC vivriers plus coton.....	37
Figure 17 : Calendrier des activités et itinéraire technique du SC maraichage.....	38
Figure 16 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 10.....	38
Figure 18 : Schéma des différentes utilisations d'une palmeraie.....	40
Figure 19 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 11.....	42
Figure 20 : Répartition annuelle du travail en homme jour du SC 12.....	42
Figure 21 : Répartition annuelle du travail en homme jour du SC 13.....	43
Figure 22 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 14 et 15	44
Figure 23 : Comparaison de la productivité de la terre des différents systèmes de cultures	47
Figure 24 : Comparaison de la productivité du travail des différents systèmes de cultures.....	49
Figure 25 : Répartition annuelle du travail des activités dues à la culture du Jatropha.....	50
Figure 26 : Répartition annuelle du travail du SC Jatropha	50

Figure 27 : Périodes de récolte des différentes cultures et trésorerie des exploitations agricoles	51
Figure 28 : Schéma d'exploitation type I	56
Figure 29 : Schéma d'exploitation type II	57
Figure 30 : Schéma d'exploitation type III	58
Figure 31 : Schéma d'exploitation type IV	59
Figure 32 : Schéma d'exploitation type V	60
Figure 33 : Schéma d'exploitation type VI	61
Tableau 1 : Performances technico-économique SC1	28
Tableau 2 : Performances technico-économique du SC 2	29
Tableau 3 : Performance technico-économiques du SC 3 et SC 4	31
Tableau 4 : Détail du nombre d'homme-jourj et de la périodes de déroulement de chaque activité	32
Tableau 5 : Performances technico-économiques SC5	33
Tableau 6 : Performances technico-économiques SC6	34
Tableau 7 : Performances technico-économiques SC7	35
Tableau 8 : Performances technico-économiques du SC 8	36
Tableau 9 : Performances technico-économiques du SC 9	37
Tableau 10 : Performances technico-économiques du SC10	38
Tableau 11 : Performances technico-économiques du SC 11	41
Tableau 12 : Performances technico-économiques du SC 12	42
Tableau 13 : Performances technico-économiques du SC 13	43
Tableau 14 : Performances technico-économique du SC 14	44
Tableau 15 : Performances technico-économique SC 15	44
Tableau 16 : Synthèse des systèmes de cultures	46
Tableau 17 : Performances tecchnico-économiques du SE caprin	54
Tableau 18 : Structures et performances économiques des différents types d'exploitations agricoles	62

INTRODUCTION

Les pays d'Afrique subsaharienne, en plus des problèmes de sécurité alimentaire, de santé, d'éducation, se trouvent également confrontés à des difficultés d'approvisionnement en énergie (World Bank in Busse, 2010). L'accès limité à l'énergie handicape les possibilités de transformations et de conservation des produits agricoles (Marie-Hélène D. 2011). Plusieurs projets sont menés en Asie du sud, en Amérique du sud et en Afrique de l'ouest. Ils ont pour principal objectif de limiter la dépendance énergétique des populations. Dans ces régions, l'agriculture demeure la principale source de revenu. Au Bénin les ruraux représentent 70% de la population totale dont 60% vivent de l'agriculture familiale. Cette population est confrontée à la difficulté de transformations premières de produits agricoles due au manque d'accès au carburant pour faire fonctionner les moteurs. Les producteurs subissent des pertes post-récoltes importantes. Face à cet état de chose, des projets visent à faciliter l'accès à l'énergie pour permettre de réduire les pertes post-récoltes et d'améliorer les conditions de vie des populations rurales. Ces projets ont identifié le *Jatropha Curcas* comme plante agrocarburant à introduire dans les systèmes de production familiaux. Ces types de modèles de productions ne font pas l'unanimité. Quelques soient les justifications avancées, l'introduction et la promotion des agrocarburants, dans les pays pauvres en particulier, restent très controversées (Hazell et Pachauri, 2006 ; Dufey, 2006 ; Burnod et *al*, 2009 dans Marie-Hélène, D. 2011). C'est le cas du *Jatropha Curcas*, vulgarisé dans la commune de Zangnanado au Bénin depuis 2008 à travers le projet ALTERRE (Agrocarburants Locaux, TERritoires Ruraux et Energie) mené par le Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarité (GERES). Mettre à la disposition des différents acteurs, des référentiels et une base de discussion s'avère donc indispensable. Cette étude commanditée par L'Institut de Recherches et d'Applications des Méthodes de développement (IRAM) analyse les conditions et intérêts de l'introduction du jatropha dans les systèmes de production de la zone.

Après un rappel des projets et de la commande de l'IRAM, la problématique de l'étude et la méthodologie pour y répondre sont présentées. Les résultats expliquent la diversité et la dynamique de changement des exploitations agricoles. Ils s'attachent ensuite à développer les pratiques des conduites des systèmes de cultures et leurs évaluations technico-économiques comparées. Une première analyse de l'intérêt et de la compétitivité du jatropha est alors possible. Ensuite, la combinaison des systèmes de cultures et d'élevage dans les exploitations permet d'analyser la place et le rôle du jatropha. Enfin, une discussion des postulats et modes d'intervention des projets jatropha est proposée.

1. CONTEXTE DE L'ETUDE

1.1 Présentation de l'IRAM et du projet JATROREF

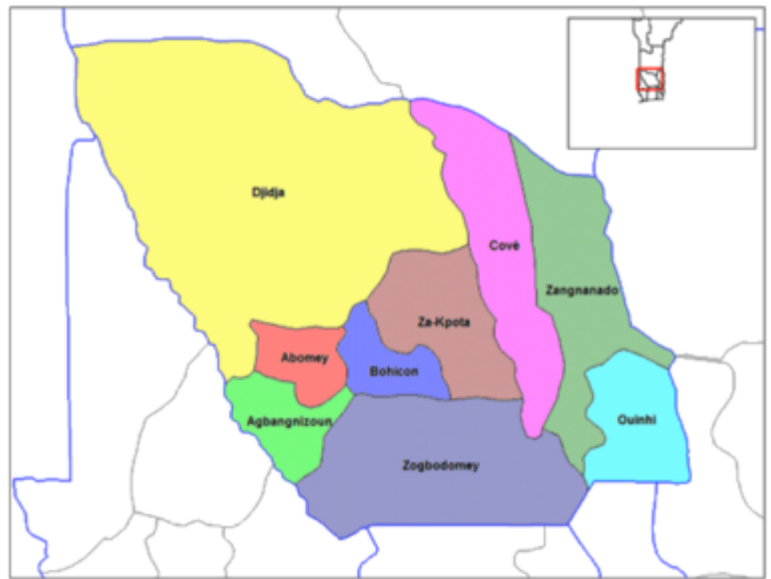
L'IRAM travaille dans le domaine de la coopération internationale depuis 1957. En tant que bureau d'étude associatif, l'IRAM intervient en Afrique, en Asie et en Amérique Latine. Associant un engagement professionnel, social et éthique, son activité est organisée autour de plusieurs sujets dans le domaine du développement agricole rural principalement. Ses interventions visent la mise au point ou le perfectionnement d'outils, la mise en place ou la consolidation d'institutions ou de dispositifs collectifs tels que des institutions de micro-finance, des centres de prestations de services, des instances de concertation entre les différents acteurs d'une filière ou d'un territoire, etc. L'IRAM développe donc quatre grands types d'activités: le soutien aux organisations du Sud, la capitalisation d'expériences, la participation à des réseaux de réflexion thématique et le plaidoyer. A ce titre, il favorise les échanges opérationnels entre les différents porteurs de projets Jatropa en Afrique de l'Ouest d'une part et entre ceux-ci et les acteurs institutionnels, de recherche et d'appui concernés directement par les enjeux liés au développement des agrocarburants d'autre part. Son objectif est de diffuser de l'information à un public plus large, à travers diverses publications. Dans le projet JatroREF, l'IRAM cherche à construire des référentiels permettant de caractériser la viabilité socio-économique et la durabilité environnementale des filières paysannes de production d'agrocarburants à base de Jatropa. Pour ce faire, le réseau JatroREF tente de mieux comprendre et analyser comment le jatropa s'intègre dans les systèmes de production des agriculteurs, sa rentabilité et comment s'organisent les relations entre agriculteurs et transformateurs. L'IRAM est animateur du réseau JatroREF. C'est dans ce cadre que s'est déroulé la présente étude.

1.2 Une région agricole du Zou



Carte 1 : Carte du Bénin ;
Sources : Amélie, V. (2009)

L'étude s'est déroulée dans la commune de Zangnanado, département du Zou au Bénin. Le Bénin est un pays de l'Afrique de l'ouest avec une superficie de 112 622 km². Il s'étend sur 670 km, du fleuve Niger au nord à la côte atlantique au sud. Le pays est également limité au nord ouest par le Burkina Faso, à l'ouest par le Togo et à l'est par le Nigéria. En 2009, le Bénin comptait 8 800 000 habitants dont 60 % vivant en milieu rural. L'agriculture est un pilier du développement économique. Les produits agricoles représentent 80%



Carte 2 : Carte du département du Zou : (source : Amélie, V. (2009))



Carte 3 : Carte de la commune de Zangnanado (Source : IGN)

des exportations et contribuent à hauteur de 35% au PIB. La grande place qu'occupe l'activité agricole dans l'économie béninoise justifie les nombreux programmes et projets d'appuis aux producteurs. L'agriculture est principalement familiale et peu moto-mécanisée. Seulement 2% de la population rurale béninoise a accès aux services énergétiques (IDA, 2009). Faute d'accès, les populations se tournent vers le secteur informel. Les besoins en carburant (gasoil) pour le fonctionnement des moulins, presses et râpeuses sont essentiellement fournis par le secteur informel. L'énergie est de plus en plus chère et son accès difficile représente un frein pour la population. De ce fait, au Bénin, le projet ALTERRE (Agrocarburants Locaux, TERritoires Ruraux et Energie) mené par le Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarité (GERES) avec la Direction Générale de l'Energie du Benin (DGE) et le CERPA Zou-Collines met en place des filières agrocarburants de proximité. Ce projet d'agrocarburant est à base de Jatropha. Le projet est développé dans la commune de Zanganado et fait suite au projet SETUP (Services Energétiques et Techniques de transformation à Usage Productifs), mis en œuvre dans le département du Zou par GERES et ses partenaires. Le projet SETUP visait à appuyer des groupements et micro-entreprises agroalimentaires par la motorisation de la transformation de produits agricoles. Il a montré que la disponibilité et le prix du gasoil sont une contrainte pour l'activité. Pour pallier à ce problème, le GERES recherche des solutions pour faciliter l'accès au carburant dans les zones rurales et ne plus dépendre du gasoil difficile d'accès, pour le fonctionnement des équipements motorisés (moulin, presse, râpeuse). Il était question de trouver une plante agrocarburant, substitut au gasoil, qui n'entrerait pas en compétition avec l'alimentation. Le choix s'est porté sur le Jatropha, une plante déjà connue des populations de la commune. A long terme, le but est aussi de construire une filière viable. Les interventions du GERES aujourd'hui, principal promoteur concernent le suivi et le soutien des producteurs qui ont décidé de cultiver le jatropha. Le GERES les assiste par des subventions d'engrais, de produit phytosanitaires et conseils agricoles par ses agents de terrain. Il leur assure ensuite un achat de leur production et graines et se charge de la transformation dans son usine nouvellement construite pour l'occasion.

1.3 Le Jatropha Curcas, agrocarburant adapté ?

Le Jatropha Curcas (Pourghère en Français, Physic nut en Anglais), est un arbrisseau de la famille des euphorbiacées, originaire d'Amérique centrale. A l'âge adulte, il peut atteindre 5 m à 8 m de hauteur. Les modes de reproduction du Jatropha sont divers : bouturage, repiquage de plants élevés en pépinière ou semis direct. C'est une plante décrite comme peu exigeante

et qui peut pousser sur des sols sableux, secs, ou dégradés. La pleine production de graines est atteinte la 4ème voire la 5ème année après la plantation. Les graines de la plante sont riches en huile. Selon le type d'extraction, il est possible d'obtenir 20% d'huile en extraction manuelle, jusqu'à 35-40% en extraction mécanique précédée d'un préchauffage des graines.



Photo 1 : Plant de jatropha C. (Djibrila, R. Stage 2013)

Les caractéristiques de l'huile de Jatropha sont très proches de celles du diesel, et le rendement d'une plantation est très intéressant : il peut atteindre 1900 litres d'huile/ha sans irrigation, contre en moyenne 572 l/ha pour le colza, 662 l/ha pour le tournesol, 446 l/ha pour le soja (OCDE ; 2008).

Dans la zone d'étude, le jatropha a toujours existé. Planté en haie, il servait de clôture pour les habitations et d'enclos pour les animaux. C'était jusque là sa seule utilisation quand, en 2008, le GERES a commencé à faire sa vulgarisation comme plante dont la gaine servirait à faire du carburant pour les moteurs des machines de transformation agricole. Il a proposé des itinéraires de culture du jatropha pour la production de graines aux producteurs. Ces itinéraires recommandent la conduite du jatropha en cultures associées avec les cultures vivrières annuelles (maïs, arachide et niébé) les quatre premières années, puis laissé en plantation pure (monoculture) à partir de la quatrième année, année de début de production de la plante. Aujourd'hui dans la commune de Zangnanado, il existe des plantations de 0,5 ha à 1 ha de jatropha destinées à la production de graines. Après cinq ans, les intervenants et les promoteurs (par le réseau JatroREF) ont décidé de voir comment le jatropha s'insère dans les systèmes de production des exploitations agricoles.

1.4 Problématique

Le projet JatroREF au Bénin a commencé en 2008, sous l'impulsion de l'IRAM et du GERES, pour mettre en réseau les différentes initiatives des opérateurs privés et des ONG. Le jatropha est une plante connue des producteurs béninois mais son utilisation comme culture productive est nouvelle. Le matériel végétal, les composantes du rendement, les itinéraires

techniques ne sont pas encore bien maîtrisés par les promoteurs¹ qui ont proposé des modèles basés sur des expériences dans d'autres régions du monde sur la supposée rusticité de la plante. Elle se développerait sur des terres peu fertiles, non irriguées. Avec quelques années de recul et l'entrée en production des premières plantations, ces éléments ont du mal à se confirmer et les résultats sur le terrain sont décevants, aussi bien pour les agriculteurs que pour les opérateurs. Ces derniers sont donc en recherche de stratégies pour que les agriculteurs tirent de meilleurs bénéfices du jatropha. Ils cherchent aussi à sécuriser leur approvisionnement. L'accumulation de contraintes amène les promoteurs à se poser des questions sur la rentabilité de la plante et les goulots d'étranglement de la filière en construction. La viabilité d'une telle filière nécessite que la disponibilité en matière première (graine de jatropha) soit garantie. Et pour ce faire, les producteurs doivent en tirer des avantages. Etant données les différentes contraintes dans lesquelles opèrent les producteurs (disponibilité en foncier, en capital et en main d'œuvre), ils doivent faire des choix pour s'assurer des revenus indispensables à leur existence. Se pose alors la question de la concurrence ou complémentarité entre les cultures vivrières, de rente et aujourd'hui agrocarburant.

Le réseau JatroREF cherche à mieux comprendre et analyser comment le jatropha s'intègre dans les systèmes de production des agriculteurs et quel impact il a sur le revenu agricole. La rentabilité, le choix, les contraintes qui expliquent l'adoption du jatropha dans les exploitations agricoles familiales de Zangnanado au Bénin. Trois zones ont été définies, deux au Burkina Faso et une au Bénin pour un diagnostic agraire qui permettrait cette évaluation.

1.5 Objectifs et hypothèses

L'objectif général de l'étude est l'analyse technico-économique et la place du jatropha en particulier dans les systèmes de production de la commune de Zangnanado au BENIN.

De façon spécifique, il s'agit de :

- ***O S 1 : Comprendre la dynamique des exploitations agricoles de la commune de Zangnanado*** : Pour comprendre comment s'est introduit le jatropha dans la commune et dans les systèmes de productions familiales ;

¹ Promoteur : le GERES

- ***O S 2 : Analyser en particulier les systèmes de culture et de production qui intègrent du jatropha*** : Etudier l'état des lieux de l'adoption du jatropha par les agriculteurs (monoculture, agroforesterie, parcelles abandonnées, peu entretenues). Etudier les pratiques promues par les promoteurs et celles adoptées par les agriculteurs, les itinéraires techniques mis en place.
- ***O S 3 : Evaluer et comparer la rentabilité des systèmes de cultures des producteurs*** : Calcul de la productivité du travail et de la terre, comparaison entre les systèmes cultures de la zone et avec les coûts d'opportunité de la terre et du travail. Dans un contexte de production faible et de prix limités, faire le point sur ce que rapporte effectivement le jatropha aux agriculteurs.
- ***O S 4 : Evaluer la place du jatropha dans le calendrier de travail de l'exploitation***: Quelle place occupe le jatropha dans le calendrier de travail des producteurs ? Comment les agriculteurs gèrent leurs différentes activités, le recours à de la main d'œuvre ? Quels sont les déterminants du choix de l'attention portée aux différentes cultures ?
- ***O S 5 : Relation avec les opérateurs*** : Quels sont les opérateurs présents dans la zone ? Quelles sont leurs pratiques d'achat et de suivi des producteurs sur le terrain ? Comment sont-ils perçus par les agriculteurs ? Quelles pratiques mettent-ils en place pour fidéliser les agriculteurs ? Quels sont les déterminants pour les agriculteurs du choix de vendre à tel ou tel opérateur (prix ? appui ? mode de collecte et d'achat ? autre ?)

Pour atteindre ces objectifs, nous avons cherché à vérifier les hypothèses suivantes :

- ***Hypothèse 1***: Pour être adopté, le jatropha doit être compétitif en production de la terre et du travail avec les autres systèmes de cultures pour augmenter les revenus.
- ***Hypothèse 2*** : Pour adopter une culture pérenne (le jatropha) dans leurs systèmes de productions, les agriculteurs doivent avoir de la terre disponible, en être les propriétaires et disposer de temps à consacrer pour une nouvelle culture.
- ***Hypothèse 3*** : L'adoption de la culture du jatropha est intéressante pour les producteurs si elle est complémentaire dans le temps de travail avec les autres activités agricoles (calendrier de travail)
- ***Hypothèse 4*** : L'adoption de la culture du jatropha est intéressante pour les producteurs si elle apporte des revenus complémentaires et améliore la trésorerie des exploitations agricoles.

- **Hypothèses 5** : Le jatropha, dans une visée de production nécessite, un sol fertile et un travail important.

2. METHODOLOGIE, DEFINITIONS ET CONCEPTS

2.1 Méthodes

Pour répondre à ces questions, une démarche systémique et pluridisciplinaire est nécessaire (aspects agronomiques, sociologiques et économiques). L'étude s'est déroulée suivant plusieurs phases interactives et suivant une démarche systémique de diagnostic agraire

Etape 1 (A toute la période d'étude): Une recherche bibliographique permanente a permis de se documenter sur le sujet, choisir le mode de déroulement de l'étude et confronter les résultats. Elle a duré quatre semaines avant la phase terrain et a continué tout au long de l'étude jusqu'à la phase de rédaction finale. La recherche bibliographique nous a permis d'avoir plus d'informations sur le sujet d'étude, de consulter les travaux qui ont déjà été faits et de choisir le fil conducteur du travail.

Etape 2 (4 semaines) : Connaissance des caractéristiques physiques de la zone d'étude.

A l'aide de cartographies et d'observation du paysage (éléments de toposéquences, occupation des différentes unités agroécologiques et leurs structurations) le long de transects, nous avons identifié les différents modes d'occupation et types d'utilisation de la zone. Nous avons travaillé avec un guide, natif de la zone. Nous avons effectué plusieurs parcours (choix raisonnés, avec parcours cartes et transects) et fait des observations dans toute la commune. Les informations ont ensuite été traitées, modélisées avec des transects et des blocs diagrammes types de la zone d'étude avec les différentes occupations et exploitations des zones agroécologiques. Nous avons ensuite exposé les résultats de nos observations à des personnes âgées et agents de développement agricole de la commune pour discussion. Le choix de ses personnes (5 personnes âgées à raison de 3 dans la partie nord de la commune et 2 dans la partie sud ; 4 agents de développement qui couvrent la zone) ont été fait à cause de leurs connaissances et de leurs maitrises aussi bien du milieu biophysique que humain de la région. Cette phase nous a permis d'expliquer les différents modes d'occupations et d'utilisation des terres.

Zonage agroécologique : construction abstraite, restituée sous forme de schémas (transects, blocs diagrammes) présentant l'identification des unités de l'écosystème exploitées de manière similaire, la caractérisation biophysique et agronomique de chacune de ces unités, et leur localisation les unes par rapport aux autres. (CNEARC, 2006).

Etape 3 (4 semaines) : Identifier les changements et la diversité

Avec des entretiens avec les personnes ressources (principalement les personnes âgées), nous avons retracé les différentes évolutions agricoles de la zone d'étude. Ces enquêtes ont été aussi effectuées auprès de plusieurs types d'agriculteurs (petits, moyens et grands) pour comprendre la vision de chaque type de producteurs et la différenciation des trajectoires d'exploitations. Cette phase nous a permis de comprendre la dynamique agraire de la commune et d'expliquer les différents changements et comportements depuis les années de la traite négrière. Elle aide à expliquer et à comprendre les facteurs internes et externes qui influencent les choix des producteurs et de situer dans quels contextes l'introduction du jatropha s'est faite. Vingt cinq enquêtes historiques ont été effectuées au total avec le guide d'enquête présenté en annexe.

Système agraire : C'est l'expression théorique d'un type d'agriculture historiquement constitué et géographiquement localisé, composé d'un écosystème cultivé caractéristique et d'un système social productif défini, celui-ci permettant d'exploiter durablement la fertilité de l'écosystème cultivé correspondant. Le système productif est caractérisé par les types d'outillage et d'énergie utilisés pour défricher l'écosystème, pour renouveler et exploiter sa fertilité. Les types d'outillage et d'énergie utilisés sont eux-mêmes conditionnés par la division du travail régnant dans la société de l'époque. (Mazoyer M., Roudart L., Histoire des agricultures du monde, Paris Seuil, p 46). Le concept de système agraire permet de comprendre l'état à un moment donné de son histoire, le fonctionnement et les conditions de reproduction du secteur agricole d'une société. Le concept de système agraire englobe à la fois le mode d'exploitation et de reproduction d'un ou plusieurs écosystèmes, les rapports sociaux de production et d'échanges qui ont contribué à sa mise en place et son développement, ainsi que les conditions économiques et sociales d'ensemble, en particulier le système de prix relatif, qui fixe les modalités de son intégration plus ou moins poussée au marché mondial. (H. Cochet, 2000).

Etape 4 (6 semaines): Identification et compréhension des différents systèmes de cultures.

Trente entretiens ont été effectués selon le guide en annexe.

Nous avons identifié, caractérisé et évalué les systèmes de cultures pour cela, nous avons étudié:

- Le parcellaire, ses caractéristiques et la localisation des parcelles
- Le choix des espèces cultivées et leurs différentes associations ou non.
- Les successions de cultures et le nombre d'années de jachère
- Les pratiques culturales et en particulier la reproduction de la fertilité
- Les produits de récolte et leur destination

Les données produites nous ont permis de caractériser les différents systèmes de cultures de la zone d'étude, de les comparer entre eux et de questionner la place du système de cultures jatropha. Les indicateurs utilisés pour la construction des SC et qui ont servi de base de comparaison sont :

- Le rendement : c'est la production par unité de surface. Il s'exprime en poids par unité de surface, ici, en tonne par hectare.
- CI (Consommations intermédiaires): C'est la valeur monétaire des semences, intrants et services éventuels, utilisés au cours d'un cycle de production. Nous l'avons évalué en F CFA.
- PB (Produit brut): C'est la valeur monétaire des productions finales quel que soit leur affectation (vente, autoconsommation, dons...). Elle s'obtient en multipliant les prix de l'unité de la production par la quantité de production (F CFA). $PB = Production * Prix$.
- VAB (Valeur Ajoutée Brute) : C'est la création de richesse produite. Elle nous a permis de comparer les systèmes de cultures entre eux. $VAB = PB - CI$
- Les besoins en temps de travail d'une culture et d'un système de cultures sont évalués en homme-jours.
- La productivité du travail ; cette valeur correspond à la richesse créée pour chaque journée de travail qui est consacrée au système de culture. Elle est évaluée en F CFA/homme-jour et s'obtient de la manière suivante : $Productivité\ du\ travail = VAB/HJ$
- La productivité de la terre ; c'est la richesse créée par hectare. Elle est évaluée en F CFA/ha et s'obtient en faisant : $productivité\ de\ la\ terre = VAB/ha\ du\ SC\ étudié$.

- *Système de cultures : Ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manières identiques. Chaque système de cultures se définit par :*
 - *la nature des cultures et leur ordre de succession ;*
 - *les itinéraires techniques appliqués à ces différentes cultures, ce qui inclut le choix des variétés pour les cultures retenues (Sébillotte M., mars 1982).*
- *Itinéraire technique : C'est une « Suite logique et ordonnée d'opérations culturales appliquées à une espèce ou à une association d'espèces végétales cultivées (Sébillotte M., Itinéraire technique et évolution de la pensée agronomique, Compte rendu à l'Académie d'agriculture, Fr 11, pp. 906 à 914).*
- *Productivité du travail : Valeur ajoutée par unité de travail. La productivité du travail peut être calculée par travailleur disponible ou rapportée à la durée effective du travail. L'augmentation de la productivité du travail dans une entreprise peut se manifester par un accroissement des valeurs ajoutées et (ou) une diminution du nombre total de travailleurs nécessaires. Il importe alors d'examiner si les travailleurs dont l'entreprise n'a plus besoin sont à même de retrouver un emploi productif par ailleurs, au risque sinon de voir diminuer la productivité par travailleur disponible dans la société toute entière. (M Dufumier, Les projets de développement agricole, 1996)*

Etape 5 (6 semaines): Identification et compréhension des différents systèmes de production. Vingt enquêtes ont été effectuées avec le guide d'entretien en annexe. Nous avons construit

une typologie des exploitations agricoles à partir des facteurs de production terre, travail et capital évalués importants suite à la compréhension des dynamiques de différenciation historique.

- Facteur de production terre : Nous avons évalué la disponibilité en ha de SAU par exploitation agricole, caractérisé le mode d'accès, la localisation des parcelles et le statut du foncier. Nous avons ensuite évalué la disponibilité en SAU par actif agricole total et par actif familial afin de pouvoir avoir une base de comparaison entre exploitations agricoles des performances économiques.
- Le travail ou Mains d'œuvre (MO) : Nous avons mesuré le nombre d'actifs familiaux ainsi que le nombre d'actifs salariaux. Nous avons supposé que la grande disponibilité en main d'œuvre des exploitations favorise l'insertion du jatropa.
- Le Capital : en mesurant l'investissement dans le petit outillage (houe, coupe-coupe, daba...), la motomécanisation, la traction attelée, les équipements de transformation et de stockage, les salaires... nous avons pu évaluer les capacités d'investissement des exploitations agricoles et les stratégies (vente, autoconsommation ou les deux...) qu'elles peuvent avoir. Cela peut expliquer l'insertion du jatropa dans les systèmes de production.
- La Valeur Ajoutée Nette (VAN) : Elle est la richesse produite par l'exploitant.
$$VAN = \text{Somme des (Produits Bruts - Consommations Intermédiaires) - Amortissements} = VAB - \text{Amortissements}$$
- Le Revenu agricole : Le revenu agricole est composé d'une part monétaire et d'une part non monétaire liée aux productions autoconsommées. C'est la différence entre le produit brut d'une exploitation et l'ensemble des charges fixes et variables pour une période donnée. Il doit permettre de rémunérer l'exploitant agricole et ses travailleurs familiaux d'une part, et d'autre part de financer tout ou une partie des investissements destinés à accroître les capacités productives de l'exploitation.
$$RA = VAN - (\text{subventions, taxes, salaires extérieurs, intérêts emprunts et rente foncière}).$$
 Les deux sont évalués au prix du marché.
- On calcule enfin le revenu agricole par actif familial. C'est le revenu agricole qui doit permettre de subvenir aux besoins biologiques et sociaux de l'ensemble des dépendants et des actifs de l'exploitation. (Ferraton 2009).
$$RA/\text{Actif} = RA/\text{Nombre Actifs familiaux}.$$

Etape 6 Calcul du seuil de pauvreté et du coût d'opportunité du travail. Pour évaluer le seuil de survie des exploitations agricoles, nous avons estimé en franc CFA le minimum dont a besoin un actif pour vivre l'année. L'estimation a été faite en considérant les besoins alimentaires journaliers, les soins de santé et l'habillement.

Le calcul du coût d'opportunité du travail s'est fait en tenant compte de l'opportunité du travail et de son coût durant les périodes de culture et les périodes de non culture.

Nous avons ensuite comparé ces deux valeurs au RA/actif agricole en fonction de la surface exploitée pour évaluer la superficie minimum que doit exploiter un actif pour survivre. Cela permet de déterminer éventuellement si des exploitations agricoles peuvent se permettre d'allouer de nouvelles superficies à la culture du jatropha sans compromettre leur reproductivité.

Etape 7 Entretiens avec les promoteurs : nous avons réalisé des entretiens avec les responsables et conseillers des structures intervenants dans le secteur pour comprendre leurs activités et leurs objectifs. Cette partie nous a permis de comprendre le dispositif d'intervention des projets, les systèmes de subvention, d'achat des graines, et de services "fournis" par le projet. Ensuite nous avons analysé les différences entre les prescriptions techniques des projets et les adaptations/innovations faites par les producteurs. Nous avons ainsi pu mesurer si ce que nous avons observé est un modèle imposé par l'extérieur ou un modèle adapté par les producteurs.

Etape 8 Restitution aux agriculteurs : Une restitution a été faite à un groupe de producteurs et des membres des projets intervenants. Cela nous a permis de corriger les données, analyses et d'affiner notre compréhension.

2.3 Quelques définitions et concepts

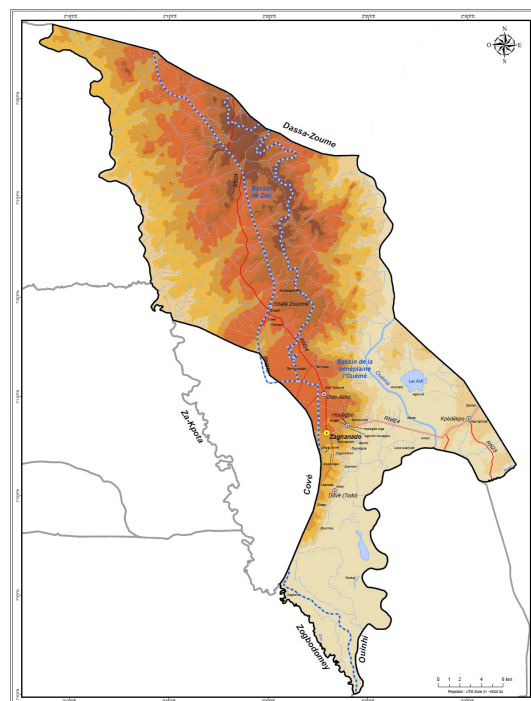
- **Système d'élevage** : C'est un ensemble d'éléments en interactions dynamiques organisé par l'homme en vue de valoriser des ressources par l'intermédiaire d'animaux domestiques pour en obtenir des productions variées (lait, viande, cuirs et peaux, travail, fumure, etc.) ou pour répondre à d'autres objectifs (Landais E. , « Principes de modélisation des systèmes d'élevage », Les cahiers de la recherche développement, n°32, Montpellier, 1992 P. 83)
- **Coût d'opportunité** : Le coût d'opportunité d'une ressource engagée dans un projet est

la valeur nette des productions perdues du fait que cette ressource ne peut plus désormais être utilisée par ailleurs. Il s'agit d'un coût de renoncement, souvent difficile à évaluer. Son estimation suppose, en effet, que l'on ait une réelle connaissance des divers usages alternatifs possibles de la ressource considérée. (M Dufumier, Les projets de développement agricole, 1996)

3. RESULTATS ET ANALYSES

3.1 Du nord au sud, des conditions pédoclimatiques différentes

La zone d'étude est caractérisée par un climat de transition entre le climat subéquatorial de la côte et le climat tropical humide du type soudano-guinéen du Nord-Bénin qui a deux saisons des pluies et deux saisons sèches (Rigobert C. et al 2009). La hauteur annuelle de pluie oscille entre 300 mm (pour les saisons sèches) et 1200 mm (pour les saisons de pluie). Le diagramme ombrothermique ci-dessous indique les précipitations relevées dans la commune. Les sols sont de type ferrallitique et ferrugineux. Du nord au sud, le relief est contrasté. On observe des plateaux et collines au nord avec des altitudes qui varient entre 40 et 300m et des plaines au sud avec des altitudes qui varient entre 15 et 40m avec des zones de bas-fonds. La végétation est constituée de savanes boisées, arbustives et arborées et de champs cultivés.



Carte 4 : Relief et hydrographie de la commune de Zanganado (Source : SDAC)

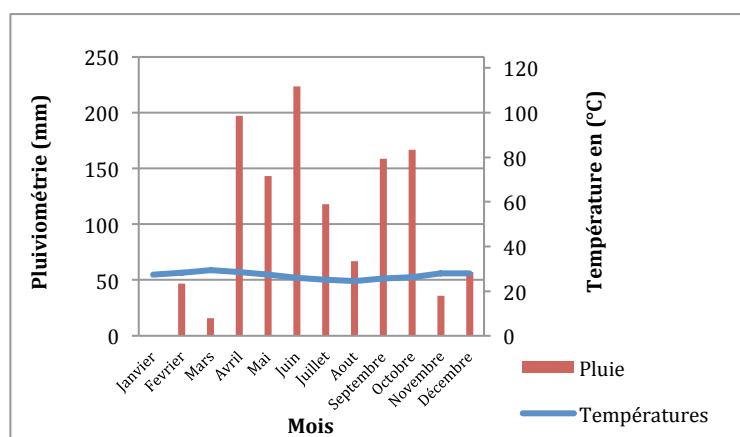


Figure 1 Diagramme ombrothermique de Zanganado (Construit à partir des données du site www.tutiempo.net)

La carte 4 du relief et de l'hydrographie de la commune montre des différences nord-sud de la commune avec des conditions du milieu différentes qui vont engendrer différents modes d'exploitations. Au nord de la commune, le relief est plus accidenté. La partie nord est caractérisée par une chaîne de collines qui commence au centre de la commune (Zanganado centre), passe par les hautes collines de Banamè et s'arrête à l'extrême nord (frontière avec la commune de Dassa-Zoumè). De nombreuses petites chaînes, des dômes et des collines isolés sont découpés par des vallées

d'érosions suivant deux directions. Les unes se dirigent vers la rivière Zou (direction Sud-Ouest) et les autres vers le fleuve Ouémé (direction Sud-Est).

La partie Sud présente une plaine alluviale de plus en plus étroite qui se termine par un coin aigüe avant la jonction (confluent) entre la rivière Zou et le fleuve Ouémé à l'extrême sud. Des zones plates marécageuses dominent avec des altitudes de 15m à 40m.

Zangnanado (nord au sud) peut être subdivisée en deux bassins versants. La partie Est constitue le bassin versant du fleuve Ouémé. Elle est délimitée par le plateau de Zangnanado, les chaînes de collines de Banamè (partie plus haute entre 200 et 300m d'altitude) au centre jusqu' au fleuve Ouémé à l'Est. La partie Ouest constitue le bassin versant de la rivière Zou qui part du plateau de Zangnanado et des chaînes de collines de Banamè vers la rivière Zou à l'Ouest de la commune. La morphopédologie ne peut être divisée de façon stricte car on peut retrouver des lentilles identiques dans toutes les toposéquences suivant qu'on se retrouve dans le nord ou dans le sud.

3.2 Des zones agroécologiques qui conditionnent les modes d'exploitations contrastés

Des transects types (figure 2 et figure 3) expliquent les différenciations entre les diverses unités agroécologiques, leurs occupations et leurs exploitations par les populations de la commune.

La zone d'étude est caractérisée par trois catégories de sols :

- Les sols ferrugineux tropicaux lessivés. Ces sols laissent apparaître des cuirasses par endroit. Ils sont soumis à un fort lessivage en raison de leur constitution élevée en sable fin et en limon. Ils sont observés dans le nord de la commune (à partir du deuxième plateau : transect 1)
- Les sols ferralitiques. Ils sont formés sur des sédiments argilo sableux. Ils présentent une forte dominance en argile. Ces sols sont aujourd'hui épuisés à cause de la surexploitation. Ce sont les premières parties qui ont été occupées. Ce type de sol est observé au centre de la commune.
- Les sols hydromorphes avec matériau alluvial argileux des vallées et des plaines argileuses caractérisées par un engorgement.



Photo 2 : Sol hydromorphe (Djibrila, R. Stage 2013)

On les retrouve dans les zones de bas-fonds et des cours d'eau. Pendant les grandes périodes de pluie, ils sont gorgés d'eau et en saison sèche, ils perdent leurs eaux jusqu'à se fendiller (ce sont des vertisols). Ils se retrouvent principalement dans la seconde moitié du sud de la commune.

Figure 2 : Transect type la zone nord de la commune de Zangnanado

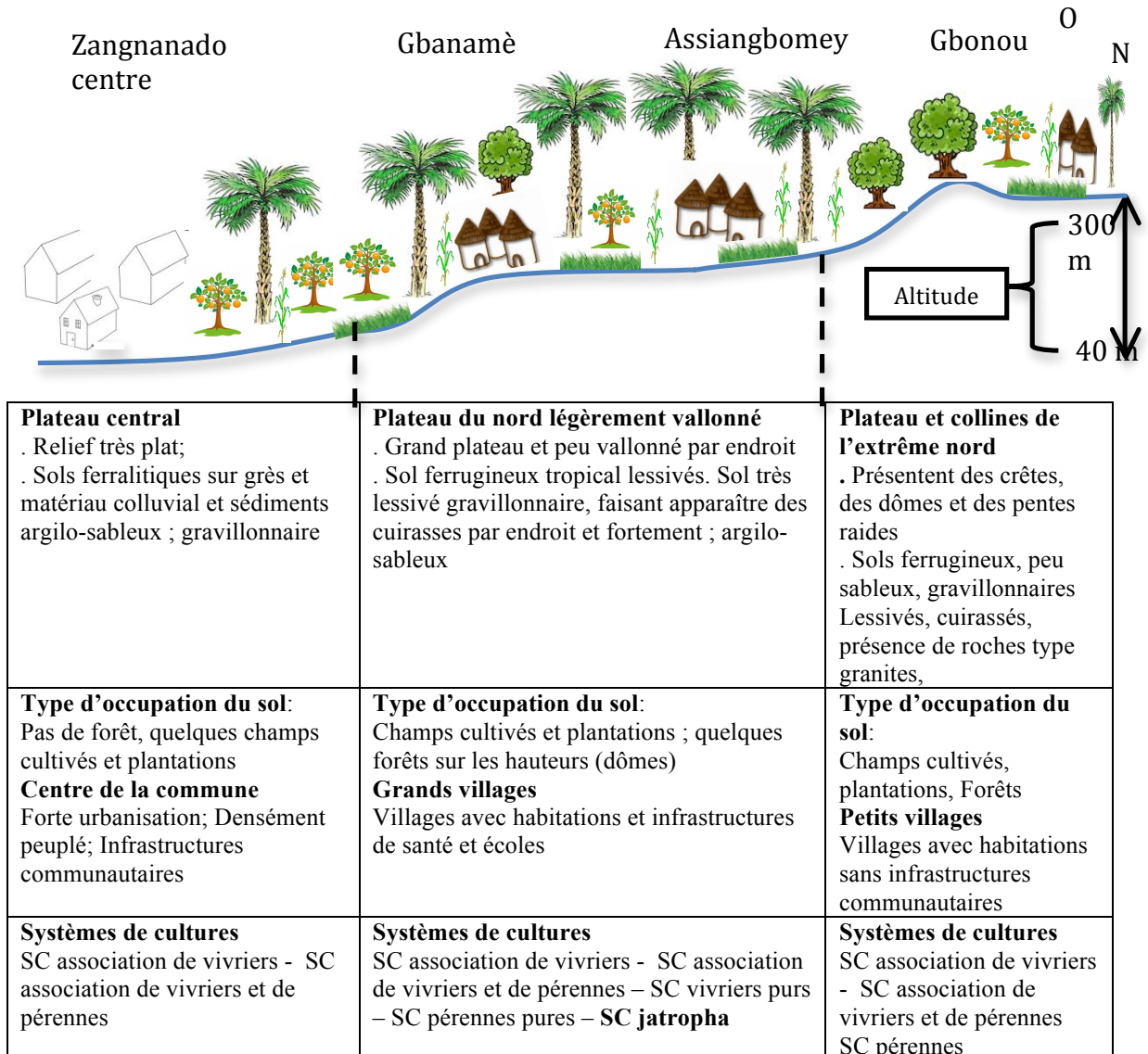
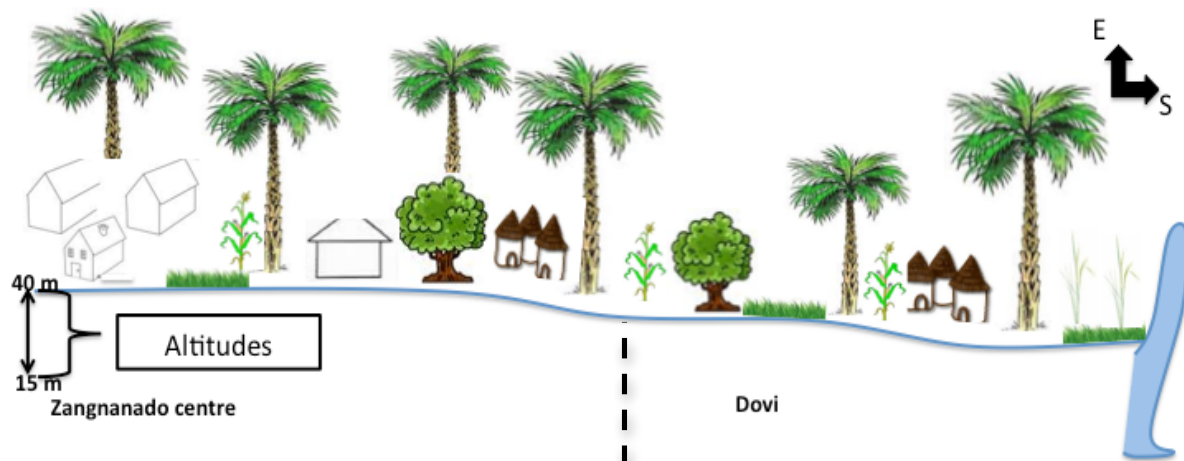


Figure 3 : Transect type de la zone sud de la commune de Zangnanado



<p>Plateau central</p> <ul style="list-style-type: none"> . . Relief très plat; . Sols ferrallitiques sur grès et matériau colluvial et sédiments argilo-sableux ; gravillonnaire 	<p>Plaine alluviale avec zones inondables</p> <ul style="list-style-type: none"> . Bas-fonds et zones inondables . Sols hydromorphes à pseudo-gley ; dépôt alluvial argileux ; vallées et plaines argileuses très inondables en période de pluies. En saisons sèches ils perdent toutes leurs eaux et se fendillent, ce sont des vertisols.
<p>Type d'occupation: Peu de champ cultivé; pas de forêt, quelques plantations</p> <p>Centre de la commune Forte urbanisation; Densément peuplée; Infrastructures communautaires □</p>	<p>Type d'occupation: Champs cultivés, rizières, plantations, forêts sacrées</p> <p>Petits villages Villages avec habitations et infrastructures de santé et écoles pour les parties proches du centre de la commune. Les infrastructures disparaissent au fur et mesure qu'on s'éloigne du centre.</p>
<p>Systèmes de cultures SC vivriers – SC pérennes (palmier) et SC association palmiers et vivriers</p>	<p>Systèmes de cultures SC vivriers – SC pérennes (palmier) et SC association palmiers et vivriers et SC de décrue basé sur riz</p>

La partie nord est caractérisée par un relief vallonné, de grands plateaux et est moins humide que la partie sud à cause du drainage rapide auquel elle est soumise. Le drainage est dû à son relief et à son type de sol. On y retrouve des plantations de palmiers, d'orangers et de jatropa. Le sud est caractérisé par un relief très plat, une grande plaine alluviale et marécageuse par endroit et par ses rizières à l'extrême sud et ne possède aucune plantation de jatropa. Cette différence



Photo 3 : Sol caillouteux et rocheux (Djibrila, R. Stage 2013)

dans la répartition et occupation des différentes zones agroécologiques peut s'expliquer par les caractéristiques biophysiques de la zone. Il faut préciser que de nombreuses friches sont

présentes, mais qui appartiennent aux systèmes de cultures de différents âges. On a aussi des parcelles de végétations forestières jamais cultivées car il présente des affleurements rocheux avec de forte pierrosité. Elles servent de pâturages pour les quelques caprins en divagation dans la zone. Dans cet espace encore libre, le jatropha aurait probablement du mal à s'implanter et être productif.

L'étude de l'évolution agraire nous a renseigné sur les déterminants agronomiques, sociologique, politiques, économiques et d'autres facteurs qui conditionnent le choix des producteurs dans les cultures et pratiques.

3.3 Une évolution agraire qui renseigne sur les différentes catégories d'exploitation présentes aujourd'hui.

Nous avons subdivisé l'évolution de la zone en différentes périodes. Une première période que nous avons appelé la période avant la traite négrière. Elle est caractérisée par l'arrivée des populations d'origines Fon et Mahi qui fuyaient les guerres tribales. Ces premiers occupants se sont appropriés les terres du plateau de Zangnanado. Leurs descendants sont devenus de grands propriétaires terriens aujourd'hui. Les populations étaient essentiellement agricoles et pratiquaient l'abattis-brûlis² pour cultiver des produits essentiellement destinés à l'autoconsommation. La seconde période est la période de la traite négrière. Elle est essentiellement caractérisée par l'introduction de nouvelles cultures (maïs, arachide, piment, tomate, manioc, palmier à huile) ramenées de l'Amérique sur les côtes atlantiques par les marchands d'esclaves. La production était aussi destinée à l'autoconsommation, mais on commençait à observer de la production de noix de palme. La période coloniale (3^{ème} période), marque une intégration forte au marché par des productions de rentes (palmier à huile et coton) sous l'impulsion des colons. Les producteurs consacraient une partie de leur temps au coton. Le palmier à huile, qui entre aussi dans l'autoconsommation, est beaucoup cultivé avec les cultures vivrières. Durant les années qui ont suivi l'indépendance du pays (1960 – 1970), la deuxième culture pérenne (l'oranger), caractéristique des paysages du nord de la commune, a été introduite par des projets financés par la coopération bilatérale avec Israël. Cette culture est restée dans les systèmes de production des agriculteurs à la fin de la coopération (1970- 1990) à cause de la faible demande en travail qu'elle demande et des revenus qu'elle apporte (voir paragraphe système de culture 11). Pendant les années 1990 –

² Défricher la parcelle par le feu après avoir abattu ou non les ligneux.

2000, années du changement du régime révolutionnaire au régime démocratique, l'Etat s'est désengagé de l'appui à l'agriculture. Les prix d'achat du coton, plus soutenus aux producteurs, ont baissé suivant la chute des prix mondiaux. Les producteurs ont commencé à abandonner la production du coton jusqu'à ce jour. Seuls les anciens responsables d'organisation de producteurs de coton continuent à s'investir dans cette culture. La période du début des années 2000 à nos jours est marquée par l'avènement des projets des organisations non gouvernementales nationales et internationales. Le Projet d'Appui aux Infrastructures Agricoles dans la Vallée de l'Ouémé (PAIA-VO) intervient pour la valorisation des bas-fonds pour la culture du riz au sud de la commune. Au nord, le GERES depuis quatre ans fait la promotion de la production du jatropha. La figure 1 retrace l'évolution agraire.

L'introduction de nouvelles cultures dans la commune a entraîné l'adoption de nouvelles cultures et de nouveaux systèmes de cultures. Les systèmes de cultures à base de pérennes (palmiers et orangers) en association avec les cultures vivrières deviennent très fréquents surtout dans les exploitations agricoles qui sont limitées par le foncier. Les céréales autrefois cultivées (mil et sorgho) laissent désormais la place au maïs qui devient la culture à la base de l'alimentation des populations de Zangnanado. Le maïs vient en tête dans la plupart des rotations suivies des légumineuses (niébé et arachide). Le manioc quant à lui est souvent en fin de rotation car il épuise plus le sol. L'arrivée des différents projets de développement ont permis aux producteurs de pouvoir exploiter des zones agroécologiques autre fois délaissées. Les appuis techniques et méthodes apportés par ces projets permettent aux producteurs d'exploiter des zones autrefois difficiles d'accès. Ainsi, la valorisation des bas-fonds a commencé à se faire et des systèmes de culture de décrue voient le jour de la même manière que les cultures inondées (riz). C'est dans cette même lancée que de nouveaux systèmes de cultures à base de jatropha sont apparus dans la commune depuis les années 2008.

En fonction de leurs dates d'arrivées et de l'accès au foncier et aux différentes zones agroécologiques, les exploitations ont progressivement diversifié leurs activités. Certaines se sont spécialisées avec les équipements associés aux cultures pérennes, d'autres aux cultures vivrières et celles qui avaient accès aux bas-fonds se sont spécialisées dans la production de riz. L'augmentation de la population a conduit à une appropriation progressive de l'espace et à un début de division du foncier par héritage. Les deuxièmes arrivants ont eu accès à des zones plus contraignantes en agriculture et les derniers arrivants ne disposent pas de terre en propriété privée. Cela a conduit à des exploitations de moins en moins grandes, et à la diminution des temps de jachère. La figure 5 présente la synthèse de l'évolution des

exploitations agricoles. Aujourd'hui, les exploitations agricoles qui disposent des superficies les plus grandes sont les héritiers des grands propriétaires terriens, premiers occupants des terres. Elles ont accès aux zones agroécologiques diverses et expérimentent le jatropha.

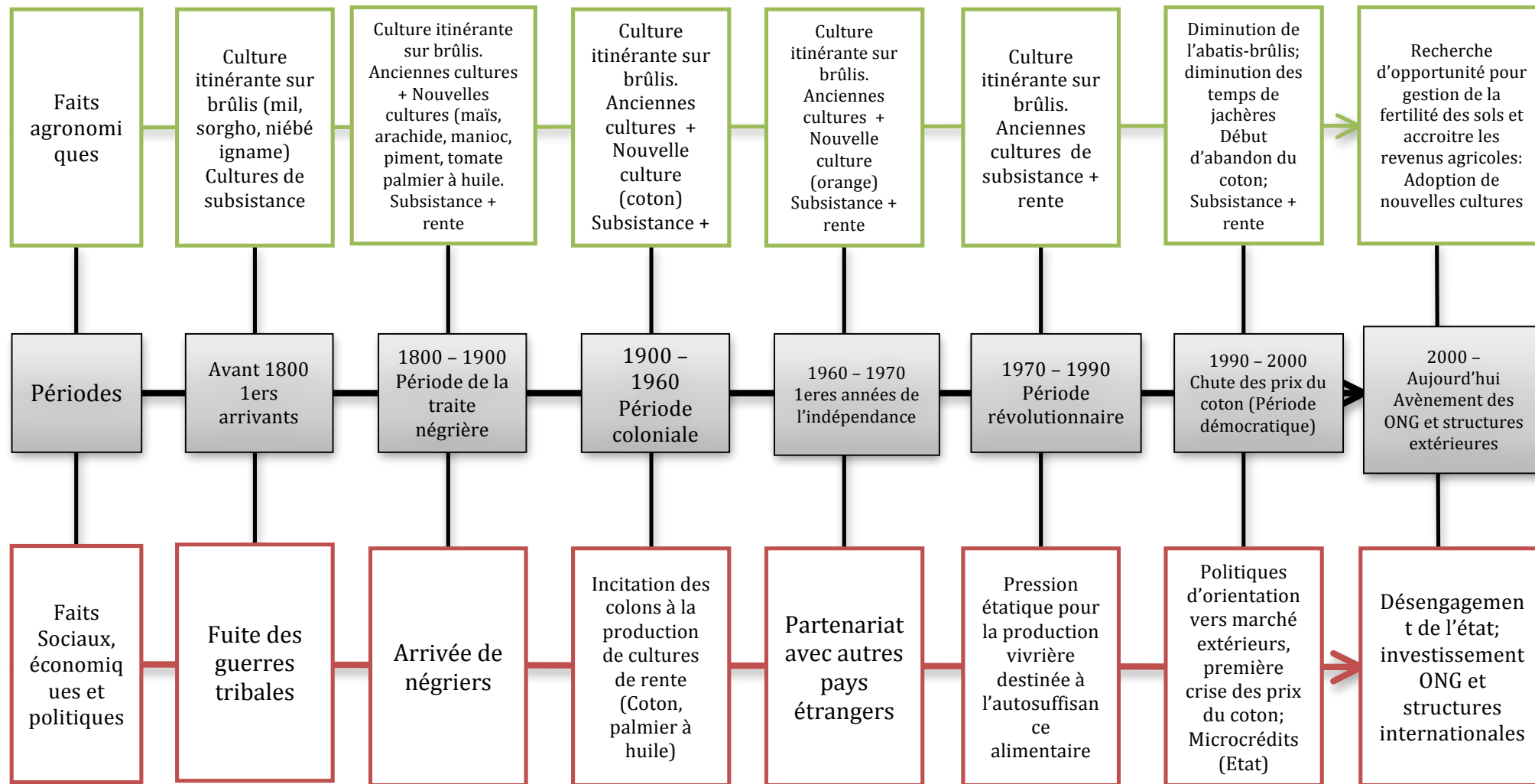


Figure 4 : Différents faits historiques qui ont conduit à la situation actuelle

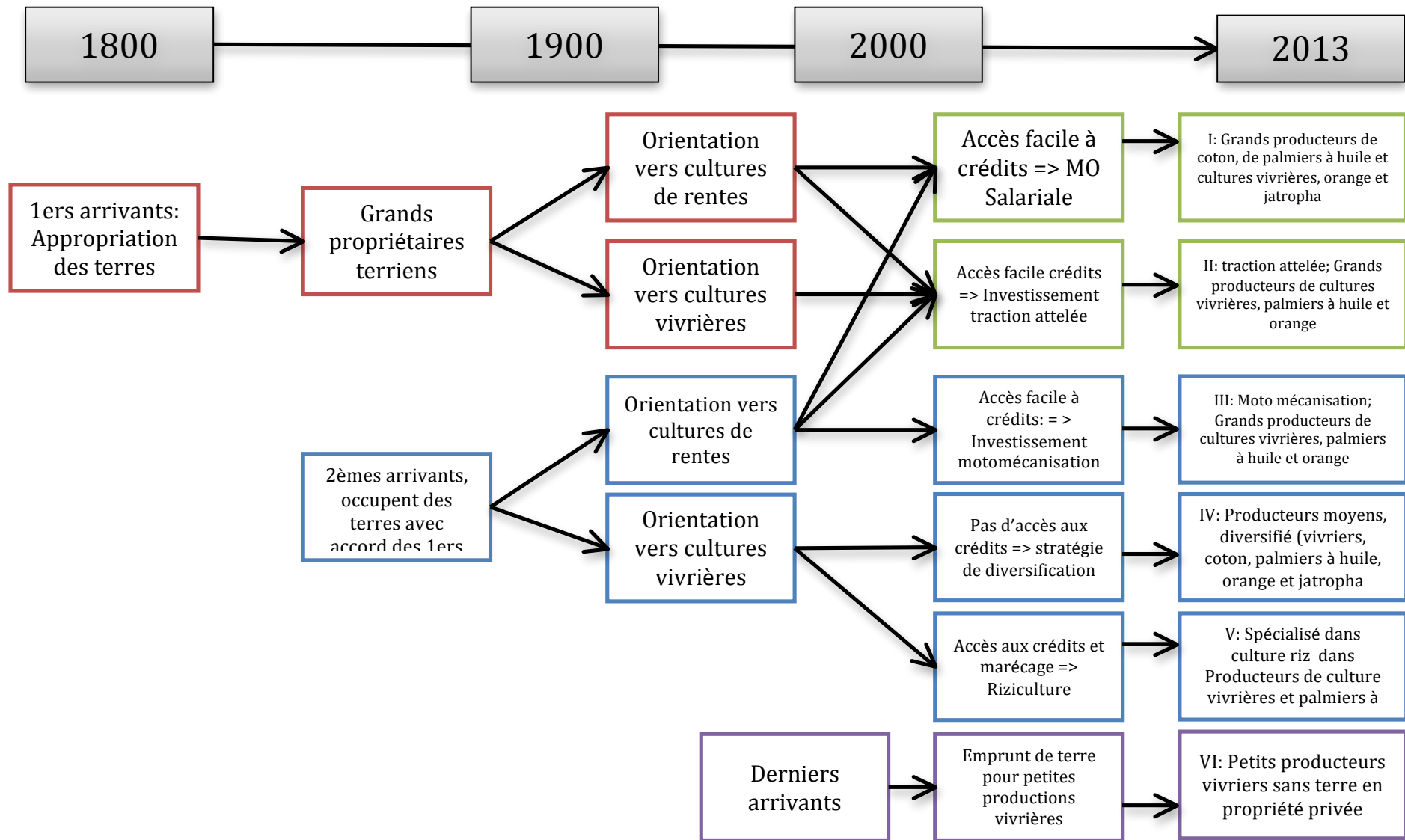


Figure 5 : Evolution agraires des exploitations agricoles

Les exploitations sont orientées vers la production vivrière en grande partie pour l'autoconsommation avec les surplus qui sont destinés à la vente. Malgré les nombreux appuis apportés aux cultures de rente, les producteurs passent toujours leur production vivrière au premier plan. La culture du palmier à huile est fortement ancrée dans toutes les exploitations agricoles (sauf celles qui n'ont pas la terre en propriété privée) car elle présente plusieurs avantages: l'autoconsommation, vente, la récolte étalée sur l'année permet une bonne gestion de la trésorerie, la production de vin de palme, alcool, multi-usages des produits.

La culture du coton était l'une des cultures de rente les plus pratiquées. Elle a été abandonnée depuis quelques années par les producteurs à cause de la chute des prix. L'oranger, introduit depuis les années 1960 continue d'assurer aux producteurs des revenus monétaires supplémentaires. La quasi totalité de la production est destinée à la vente.

L'élevage, qui est très peu présenté, est une activité secondaire. Elle concerne essentiellement les petits ruminants (caprin) et la volaille (poule) qui sont conduits en divagation.

Une autre tendance de la zone est la diminution du foncier par exploitation agricole à cause du mode d'acquisition principal qui est l'héritage.

Enfin, la zone d'étude connaît beaucoup d'opportunités de diversification avec les activités appuyées par les projets extérieurs. Les producteurs de la commune de Zangnanado saisissent ces opportunités en fonction de leur disponibilité de temps et de capital pour avoir de nouvelles sources de revenus. Les opportunités engendrées par de nouveaux projets sont souvent acceptées et expérimentées par quelques uns puis diffusées ou abandonnées selon les avantages qu'elles présentent. Actuellement, les projets de développement de riziculture dans le sud de la commune reçoivent l'adhésion et la participation des producteurs. Au nord, c'est plutôt le projet de développement d'agrocarburant à base de jatropha, qui attend de faire ses preuves.

Le jatropha a été introduit par le Groupe Energies Renouvelables, Environnement et Solidarité (GERES) en 2008 à travers le projet ALTER. Il vise la construction de filières agrocarburants de proximité de Jatropha pour développer et faciliter l'accès aux services énergétiques et améliorer les conditions de vie des populations. Il appuie les producteurs par la subvention des intrants pour la production du jatropha afin de disposer de graines pour fabriquer l'huile végétale pure (HVP). L'HVP est censée servir de carburant en substitution au gasoil afin de faire fonctionner les machines de transformation de produits agricoles dans les villages.

La réussite de ce projet dépend de la rentabilité et des différents avantages que peut apporter le système de culture jatropha en comparaison avec les systèmes de cultures existantes.

3.4 Des conditions pédoclimatiques et une évolution agraires qui ont développé une grande diversité des systèmes de production

Le climat de la commune permet d'avoir deux saisons de pluie qui permettent aux producteurs d'avoir au moins deux saisons de cultures. La mise en place de toutes les cultures annuelles se fait en tenant compte des périodes de précipitation du diagramme de la figure 6 (ci-dessous). Les cultures pérennes n'échappent pas à cette logique. Pour favoriser la levée et une bonne tenue des plants, les producteurs les mettent en place en début de saison de pluie.

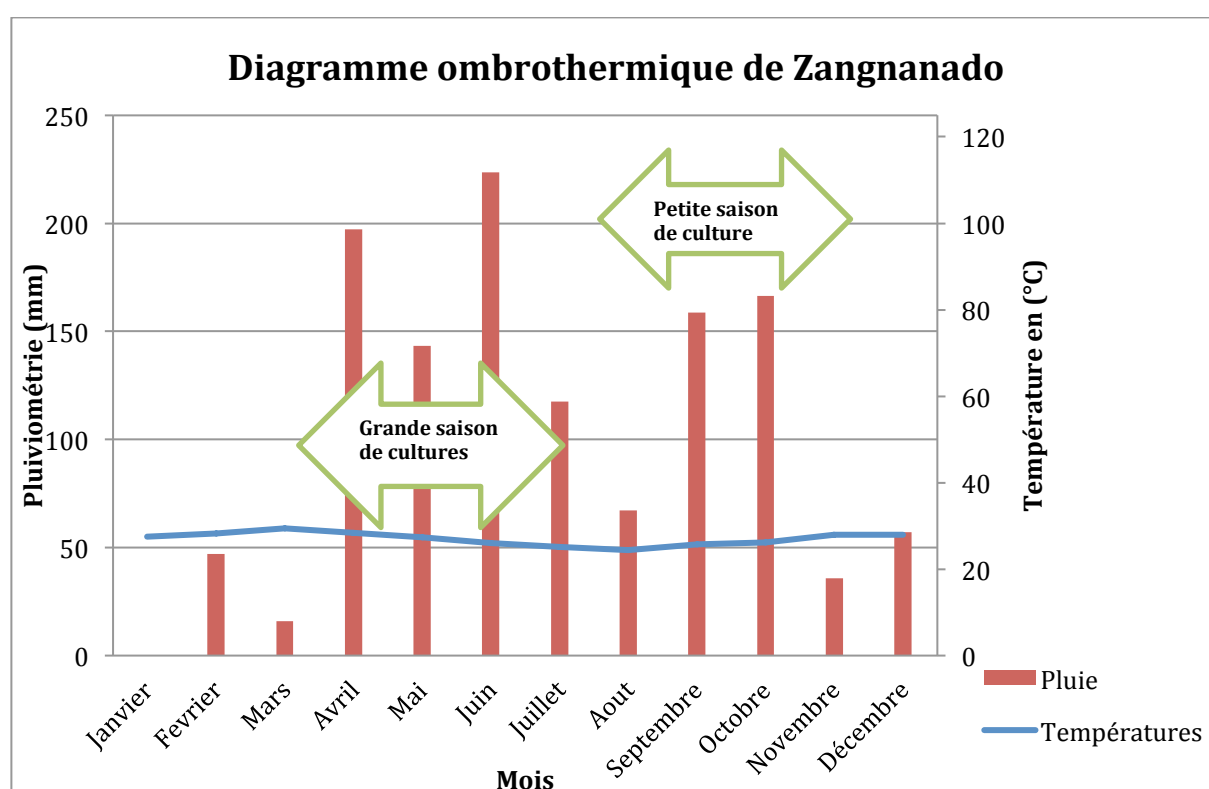


Figure 6 : Diagramme ombrothermique de Zangnanado et positionnement des deux périodes de cultures

La durée de chaque saison humide ainsi que la quantité de pluie influent sur les différents rendements. Les différences de rendements intersaisons et interannuelles peuvent donc varier, sensiblement ou non selon les cultures. Les évolutions de productivités ont été faites avec les rendements moyens des deux saisons et la moyenne des rendements sur trois ans de récoltes. Toutes les exploitations sont manuelles, exceptées deux exploitations qui utilisent un petit tracteur (petit tracteur 8 cv) pour l'un la traction attelée pour l'autre. Les producteurs disposent tous de coupe-coupe, houes, dabas et haches.

Quinze systèmes de cultures ont été identifiés. Les principaux critères de différenciations sont : les espèces cultivées, les rotations et leur durée, le nombre d'années de jachère, l'association ou non des différentes espèces, le mode de gestion de la fertilité des sols (fumure ou non), la conduite des cultures (les itinéraires techniques), le calendrier cultural (en fonction de la localisation) qui inclurait donc les cultures de décrue et d'inondation, et les campagne agricoles suivant les périodes pluviales.

NB : Pour la suite, pour représenter les rotations, nous adoptons les symboles suivants : « + » pour une association ; « / » pour le changement de saison ; « // » pour le changement d'année ; (n) pour le nombre d'années de répétition

3.4.1 Les systèmes de cultures vivrières conduits en monoculture avec jachère de 8 ans.

SC 1 : Maïs/Arachide (3)//Maïs/Niébé//Jachère (8 ans)

Le système de cultures 1 est une rotation en culture pure de maïs, arachide, et niébé en pluviale. La rotation dure douze ans dont quatre années de culture et huit années de jachère. La logique est toujours une légumineuse après une céréale. Le maïs est en tête de rotation et toujours en première saison de pluie ; très exceptionnellement, l'arachide prend sa place. Le maïs est suivi d'une légumineuse (Niébé ou Arachide) en deuxième saison. On a la possibilité de deux cycles par an si le producteur juge que le sol peut recevoir la même culture ou s'il faut faire une rotation avec une autre culture ou s'il faut laisser la parcelle en jachère. Le type d'adventice entre deux cultures lui sert de repère de fertilité. Si la parcelle est envahie partiellement par le « SÊ » (chiendent), l'agriculteur peut décider de mettre de l'engrais. Mais si les chiendents envahissent toute la parcelle, il décide de la laisser en jachère. Le SC1 est pratiqué sur les sols argileux et sablo-argileux. La production est principalement destinée à la vente.

La reproduction de la fertilité est assurée par :

- L'apport d'engrais chimique (NPK et Urée) sur le maïs
- La rotation céréale et légumineuse ; les résidus d'engrais apportés au maïs sont bonifiés par les légumineuses. Cette rotation permet au sol de s'enrichir de l'azote atmosphérique fixé par les légumineuses.

- La jachère de huit ans : Elle permet de laisser les graines d'adventices pousser pour les détruire et enfouir la biomasse dans le sol. C'est la période de jachère la plus longue observée dans la commune. Elle est liée au fait que les exploitations qui la pratiquent disposent de grandes superficies.
- **Les différentes opérations culturales**
 - **La défriche + brûlis** : Elle est faite en début de chaque saison. Beaucoup plus en première saison car après la grande saison sèche (Décembre, Janvier, Février et Mars), période de non culture, les adventices (herbes et arbustes) s'installent. La défriche-brûlis permet de les éliminer. En seconde saison de culture, l'impasse peut être faite sur la défriche-brûlis pour faire directement un désherbage-labour.
La défriche-brûlis et abatis-brûlis sont pratiqués avec le coupe-coupe pour faucher les herbes et la hache pour abattre les arbres. Cette opération est le plus souvent faite par les hommes. C'est un prélude indispensable au labour car il est difficile de faire le labour au milieu de hautes herbes.
 - **Le labour** : A la suite de la défriche-brûlis ou de l'abatis-brûlis, l'opération de labour consiste à enfouir les mauvaises herbes restantes, leurs graines, et autres résidus dans le sol. En plus de nettoyer le sol, de retourner la terre, le labour est fait ici de façon à former des billons qui constitueront les lignes de semis. Faite à la daba, cette opération peut être effectuée aussi bien par les hommes que par les femmes.
 - **Le semis** : Après les opérations de préparation du sol, le semis est effectué en ligne sur les billons.
 - **Les opérations d'entretien** : Pour chaque culture, l'agriculteur fait deux sarclages. Un premier sarclage souvent combiné au buttage, vingt jours après le semis et un second sarclage 45 jours après le semis. Le sarclage et le sarclo-butage sont faits à la houe et sont effectués par tous les actifs agricoles (hommes, femmes et enfants). Le maïs recevra de l'engrais NPK après le premier sarclage et de l'urée après le second sarclage ou les deux en même temps après le premier sarclage. Le niébé reçoit un traitement phytosanitaire après le deuxième sarclage. L'arachide ne reçoit ni engrais ni traitement phytosanitaire. L'apport d'engrais et le traitement phytosanitaire sont effectués par le chef d'exploitation lui-même.

La défriche-brûlis, le labour, et le sarclage sont les opérations les plus lourdes de tous les systèmes de cultures en générale. Ce sont ces opérations qui sont les plus exigeantes en main d'œuvre et font dans la plupart des cas recours à la main d'œuvre salariale.

- La récolte : Elle est effectuée à la main et par les femmes en majorité.

Pour le maïs, les produits de la récolte sont les épis frais (consommés après cuisson à l'eau ou grillés à la braise) et les graines obtenues après égrenage de l'épi sec (destinée à la mouture³ pour l'obtention de la farine de maïs avant consommation). Les épis sont récoltés de façons plus précoces que les graines.

Pour le niébé, la récolte est faite pour avoir des graines à l'état sec. Le niébé est récolté avec les gousses qui commencent à sécher sur pied et qui vont être ensuite bien séchées avant d'être battues pour être égrainées. Le niébé est consommé uniquement préparé.

L'arachide est récoltée fraîche et va être séchée avant d'être décortiquée. La plupart de la récolte est revendue aux collecteurs et aux producteurs d'huile d'arachide et autres produits dérivés de l'arachide (galette d'arachide, arachide grillée, beurre d'arachide). Une consommation d'arachide fraîche (mode de cuisson à l'eau) est aussi possible.

Les figures des calendriers culturaux montrent la succession des différentes opérations culturales et la période à laquelle elles sont effectuées.

Tableau 1 : Performances technico-économique SC1

SC 1: Cultures vivrières pures: M/Ar(3)//M/Ni//J8					
Durée de rotation 12 ans					
Cultures	Rdt (kg/ha)	PB (FCFA)	CI (FCFA)	Ni	VAB/Cult (FCFA)
Maïs	1600	400000	54000	4	1384000
Arachide	1800	522000	3600	3	1555200
Niébé	700	245000	39000	1	206000
Jachère	0	0	0	8	0
VAB/SC/ha					262100
Nombre d'homme-Jour Total/an					190
Productivité du travail					4138

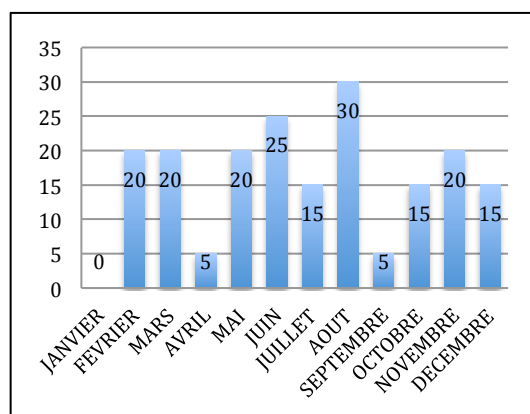


Figure 7 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 1

Le calendrier présente quatre pics de travail. Février, Mars pour la préparation des sols, Mai et Juin pour l'entretien des cultures, Octobre et Novembre pour les entretiens de secondes saisons. Le pic maximum du mois d'Août est dû à la période restreinte disponible pour la préparation du sol pour la deuxième saison de culture. Aucune activité du SC 1 ne s'effectue dans le mois de Janvier.

³ La mouture consiste à écraser le maïs grain pour obtenir une farine fine. Elle sert pour la préparation de l'aliment de base (pâte de maïs) des populations de la commune.

SC 2: Maïs/Manioc//Manioc/Arachide//Niébé/Maïs//Niébé/Manioc//Jachère (8 ans)

Elle est identique à la première mais intègre le manioc dans la rotation. Les légumineuses (niébé et arachide) reviennent plus que le maïs contrairement au SC 1 où on observe plutôt un retour équitable entre les céréales et les légumineuses. Cela permet de diminuer l'effet épuisant du manioc (qui est présent dans cette rotation). Selon les agriculteurs, le manioc est une culture qui « épuise le sol » (voir encadré 1). Pour donc assurer la régénération de la fertilité dans le système de cultures 2, les producteurs décident de mettre trois successions de légumineuses avant de remettre du maïs. Ils finissent la rotation de culture par le manioc afin que la longue jachère de huit ans puisse favoriser la régénération de la fertilité de la parcelle avant de cultiver à nouveau du maïs. Les activités culturales sont les mêmes en plus du bouturage du manioc. Les boutures de manioc sont plantées en lignes sur les billons préalablement faits lors du labour. Les producteurs font trois sarclages par an pour le manioc. La récolte du manioc est très souvent étalée sur l'année. Il est récolté et transformé en gari et tapioca et peut être consommé après cuisson à l'eau.

ENCADRE 1 :

« Je mets plusieurs fois le niébé et l'arachide sur cette parcelle parce que comme j'y fais du manioc ma terre s'appauvrit plus vite. Donc c'est pour ça que je mets beaucoup de fois le niébé et l'arachide comme ça je ne remarque pas rapidement les conséquences du manioc sur la fertilité de ma parcelle »

Tableau 2 : Performances technico-économique du SC 2

SC 2: Cultures vivrières pures: M/Ma/Ma/Ar//Ni/M//Ni/Ma//J8					
Durée de rotation 12 ans					
Cultures	Rdt (kg/ha)	PB (FCFA)	CI (FCFA)	Ni	VAB/Cult (FCFA)
Maïs	1600	400000	54000	2	692000
Arachide	1800	522000	3600	1	518400
Manioc	15000	375000	25000	2	700000
Niébé	700	245000	39000	2	412000
Jachère	0	0	0	8	0
VAB/SC/ha					193533
Nombre d'homme-Jour Totale/an					177
Productivité du travail					3285

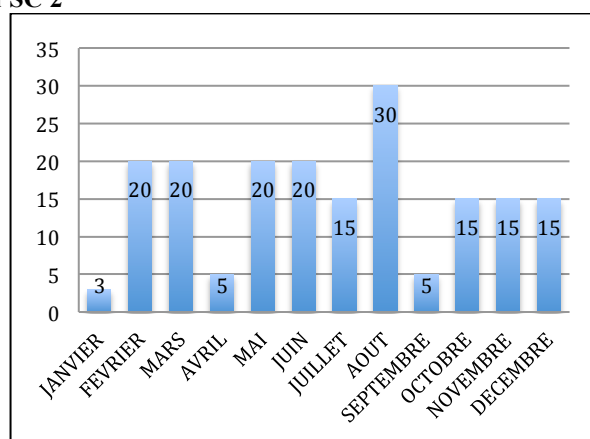


Figure 8 Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 2

La VAB et la productivité du travail du système sont inférieures à celles du système de cultures 1. Le manioc occupe le sol au moins douze mois. Ce qui diminue le nombre de récolte des autres cultures donc le revenu qui va avec. Cela est nettement rattrapé par la

transformation du manioc en gari qui lui donne une bonne valeur ajoutée. Le calendrier de travail présente la même allure mais avec du travail en Janvier dû à la récolte du manioc.

NB : Les systèmes de cultures avec l'arachide et le manioc présentent certaines contraintes. Pour faciliter la récolte de l'arachide et du manioc il est préférable de faire ces cultures sur des sols peu argileux. Les sols trop argileux rendent difficile l'arrachage des tubercules de manioc ou des gousses d'arachide surtout en période peu humide.

3.4.2 Les systèmes de cultures vivrières conduites en association avec des jachères de 3-4 ans.

Le système de cultures avec des associations de cultures vivrières annuelles est très répandu dans la commune. Il est défini comme suit : *SC 3 : Maïs + Arachide/Maïs + Niébé//Maïs + Manioc/Manioc//Niébé + Manioc/Manioc//Maïs + Niébé/Manioc//Jachère (4)*.

On retrouve sur la même parcelle plusieurs espèces cultivées simultanément. Il permet aux producteurs, surtout limités en foncier, de pouvoir disposer des produits de récolte indispensables à leur alimentation (maïs, niébé, manioc) et aussi de disposer d'une production de rente telle que l'arachide. Elle permet aussi d'effectuer en une seule fois les activités communes. Une même tâche comme le sarclage pouvant bénéficier à toutes les cultures présentes. Les tâches spécifiques seront réalisées par culture (semis, mise en boutures, apport d'engrais, traitement phytosanitaire et récolte).

Le mode de gestion de la fertilité suit la même logique que les systèmes de cultures 1 et 2 (rotations intersaisons et annuelles entre céréales et légumineuses ; fertilisation chimique du maïs). Les produits de récolte et les modes de consommation sont les mêmes que les systèmes de cultures 1 et 2.

SC4 : Maïs + Arachide/Maïs + Niébé//Maïs + Manioc/Manioc//Niébé + Manioc/Manioc//Maïs + Niébé/Manioc//Jachère (3). Association de cultures vivrières avec trois années de jachère. Le nombre d'années de jachère le différencie du SC 3 (trois ans au lieu de quatre ans). Il est retrouvé dans la partie sud de la commune à cause de la pression foncière plus accrue qui contraint les producteurs à ne pas pouvoir observer une jachère plus longue. Dans les systèmes d'associations, les espèces associées sont choisies selon leur complémentarité et leur développement végétatif. On observe toujours des associations entre une céréale et une légumineuse, une céréale et une plante à tubercule, une légumineuse et une

plante à tubercule. Les deux légumineuses cultivées dans la commune (niébé et arachide) ne sont jamais mises en association. A cause de son port rampant, le niébé empêche une bonne croissance de l'arachide en l'étouffant. Les cultures associées au maïs bénéficient des résidus d'engrais appliqués au maïs et le maïs bénéficie de la présence de légumineuses par la capacité à fixer l'azote. L'itinéraire technique est modifié et entraîne une diminution des rendements de chaque culture de l'association. Cette diminution de rendement est due à un écartement qui est plus conséquent pour les cultures en association que pour les cultures pures. Les exploitations diversifient leurs productions pour augmenter le nombre de récoltes mais aussi parce qu'elles sont limitées par les moyens de productions que sont le foncier et la main d'œuvre. Le calendrier de calendrier de culture à la même allure que les deux précédentes. Le nombre d'homme-jour est plus important à cause des activités spécifiques effectuées pour chaque culture.

Tableau 3 : Performance technico-économiques du SC 3 et SC 4

SC 3 et 4: Association de culture J4: M+Ar/M+Ni//M+Ma/Ma//Ni+Ma/Ma//M+Ni/Ma//J4						
Durée de rotation SC 3 : 8 ans et SC 4 : 7 ans						
S/Cult	Cultures	Rdt :ha	PB (FCFA)	CI/AN (FCFA)	VAB/Cult/AN (F CFA)	
75%	Maïs	1352	228750	40500	188250	AN 1
25%	Arachide	1220	98020	900	97120	AN 1
75%	Maïs	1352	228750	40500	188250	AN 1
25%	Niébé	600	52500	9750	42750	AN 1
50%	Maïs	1352	152500	27000	125500	AN 2
50%	Manioc	13000	162500	12500	150000	AN 2
50%	Niébé	600	105000	19500	85500	AN 3
50%	Manioc	13000	162500	12500	150000	AN 3
50%	Maïs	1352	152500	27000	125500	AN 4
50%	Niébé	600	105000	19500	85500	AN 4
100%	Manioc	13000	325000	25000	300000	AN 4
100%	Jachère	0	0	0	0	AN 5 - 8
VAB SC 3/ha						192296
VAB SC 4/ha						219767
Nombre d'homme Jour Total/an						193
Productivité du travail SC						1993

Les pourcentages représentent les superficies occupées par les cultures présentes sur la parcelle.

La répartition du travail dans les systèmes de cultures 3 et 4 est identique à la répartition de travail dans les systèmes de cultures 1 et 2 mais avec des pics plus élevés à cause des travaux spécifiques qui se chevauchent. On observe un surplus d'hommes de travail à cause des activités spécifiques.

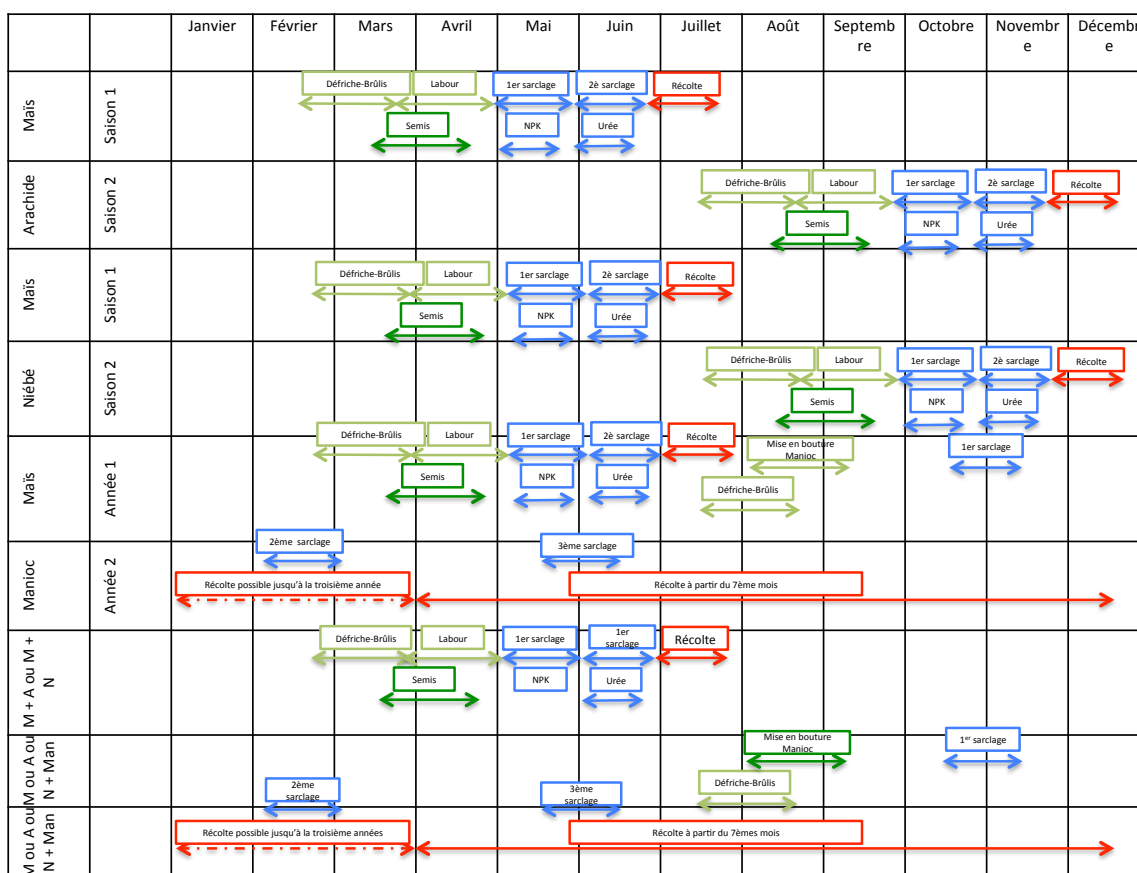


Figure 9 : Calendrier des activités et itinéraire techniques des systèmes de cultures vivriers

Tableau 4 : Détail du nombre d'homme-jours et de la périodes de déroulement de chaque activité

	Activités	Période	HJ/ha
Saison 1 (Maïs, arachide ou niébé)	Défriche brûlis	Février - Mars	20
	Labour	Mars - Avril	20
	Semis ou bouturage	Avril- Mai	5
	1 ^{er} Sarclage + fumure ou phyto	Juin	25
	2 ^{ème} Sarclage + fumure ou phyto	Juillet	25
	Récolte	Juillet – Août	15
Saison 2 (Maïs, arachide ou niébé)	Défriche brûlis	Août	15
	Labour	Août	15
	Semis ou bouturage	Août	5
	1 ^{er} Sarclage + fumure ou phyto	Septembre	20
	2 ^{ème} Sarclage + fumure ou phyto	Octobre	20
	Récolte	Novembre - Décembre	15
Récolte du manioc		Étalée sur l'année	3

Pour les systèmes de culture 1 et 2, on observe une densité des activités agricoles entre le mois d'Avril et de Juin avec un pic en Mai pour la première saison. Deux pics sont observés en Août et Octobre pour la deuxième saison. Peu d'activités agricoles se déroulent pendant les mois de Juillet et Novembre et il n'y a quasiment aucune activité pour les mois de Novembre, Décembre, Janvier et Février qui représentent les mois les plus chauds de l'année dans cette

région.

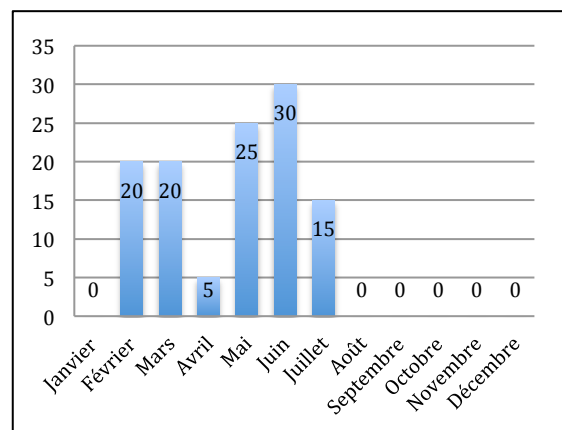
3.4.3 Les systèmes de cultures de décrue.

Ils sont observés aux abords du fleuve Ouémé et des zones de bas-fonds inondables dans la partie sud de la commune.

On a le **SC 5 : Maïs+Arachide//Maïs+Niébé**. Contrairement aux autres systèmes de cultures vivrières, on n’y observe qu’un cycle de culture. Seule la première saison de cultures est mise à profit par les producteurs car à partir du mois d’Août, les pluies entraînent des crues du fleuve qui laissent inondées les parcelles toute la deuxième saison. Sur ces parcelles, les producteurs sèment du maïs, de l’arachide et du niébé au plus tard début Avril. Les travaux de préparation du sol commencent plus tôt que dans les autres zones agroécologiques. En effet, l’humidité des sols après le retrait des eaux permet de commencer le semis plus tôt. Les producteurs doivent ainsi mettre en valeur cette partie avant le retour des eaux au mois d’Août. Cette courte période de mise en culture contraint les producteurs à choisir des espèces à cycle court comme le maïs, le niébé et l’arachide (cycles qui ne dépassent pas trois mois et demi). Ce qui explique l’absence du manioc dans le système de culture 5. Si elles contraignent à une seule saison et un choix limité de cultures, ces parcelles offrent la possibilité aux producteurs de ne pas mettre d’engrais sur les cultures. Les inondations y apportent des alluvions, éléments fertilisants. En dehors du calendrier des opérations culturales et de l’absence de fertilisant, la conduite de culture de la préparation du sol à la récolte est la même que pour celle des systèmes de cultures précédents. On retrouve ce système de culture dans les exploitations agricoles de types III, situées dans la partie sud de la commune.

Tableau 5 : Performances technico-économiques

SC 5: Cultures vivrières de décrue (M+Ar//M+Ni)						
Durée 2 ans						
S/Cult		Rdt/ha (kg/ha)	PB (F CFA)	CI/AN (F CFA)	VAB/C ult/AN	
50%	Maïs	1220	152500	5000	147500	AN 1
50%	Arachide	1352	196040	1800	194240	AN 1
50%	Maïs	1220	152500	5000	147500	AN 1
50%	Niébé	600	105000	13500	91500	AN 1
VAB SC 5 /ha					290370	
Nombre d’homme-jours/an					115	
Productivité du travail					2525	



SC5

Figure 10 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 5

SC 6: Association Maïs+Arachide/Riz//Maïs+Niébé/Riz

Le riz vient en deuxième saison compléter les cultures présentes dans le système de cultures 5 en première saison. Ceci pour permettre aux producteurs de valoriser les parties inondées et les inondations. Les pratiques culturales spécifiques à la culture du riz se mettent en place entre le mois de Juillet et Aout. Après le nettoyage de la parcelle, un semis à la volée est fait avant les inondations. Ensuite les producteurs font deux désherbages et deux apports d'engrais. Les désherbages sont faits avec des désherbants chimiques. Puis un tour est effectué dans les rizières pour arracher les adventices résistants aux désherbants. Ces opérations sont effectuées par les hommes. Pendant la phase de croissance de la culture les enfants sont sollicités pour la surveillance et pour chasser les oiseaux. La récolte est manuelle et mobilise aussi bien les hommes que les femmes. Le riz est récolté puis séché avant d'être battu et vendu.

SC 6: Association de cultures vivrière en rotation avec le riz M+Ar/R//M+Ni/R						
Durée 2 ans						
S/Culture		Rdt/ha	PB	CI/Cult	VAB/Cult/AN	
50%	Maïs	1220	152500	5000	147500	AN 1
50%	Arachide	1352	196040	1800	194240	AN 1
100%	Riz	3000	510000	99000	411000	AN 1
50%	Maïs	1220	152500	5000	147500	AN 2
50%	Niébé	600	105000	19500	85500	AN 2
100%	Riz	3000	510000	99000	411000	AN 2
VAB SC 6/ha					698370	
Nombre d'homme-jour/an					266	
Productivité du travail					2625	

Tableau 6 : Performances technico-économiques SC6

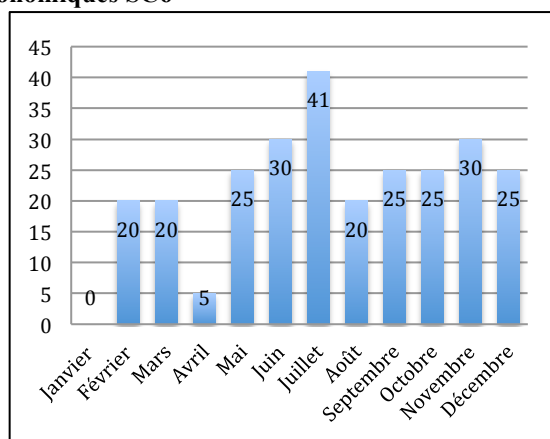


Figure 11 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 6

SC 7 Monoculture de riz : Riz/Riz : Monoculture de riz

Il se déroule dans les zones de bas-fond inondées de façon permanente ainsi que dans les zones marécageuses du sud de la commune. Ces zones se sèchent à peine pour laisser le temps aux producteurs de préparer les lits de semis avant les inondations. Les pratiques culturales du système de cultures 7 sont identiques à celles du riz du SC 6. Par contre, les producteurs mettent en place ici, en début de chaque saison, des diguettes pour contrôler afin de bien préparer le lit de semence avant une inondation totale de la riziculture.

Tableau 7 : Performances technico-économiques SC7

SC 7: Monoculture de riz (R/R)				
Durée 1 an				
	Rdt/ha (kg/ha)	PB (FCFA)	CI (F CFA)	VAB FCFA)
Riz	3000	510000	99000	822000
VAB SC 7/ha				822000
Nombre d'homme-jour/an				262
Productivité du travail				3137

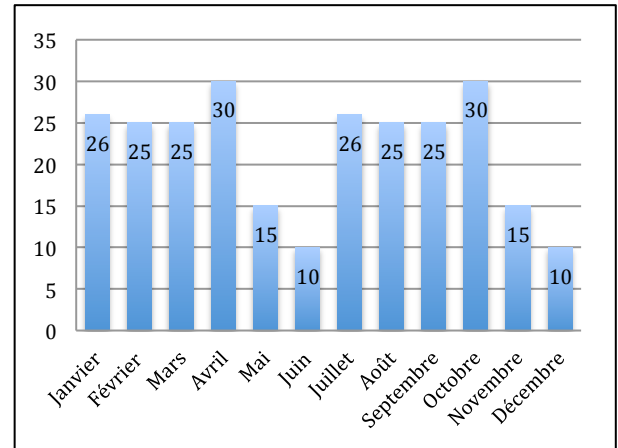


Figure 12 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 7

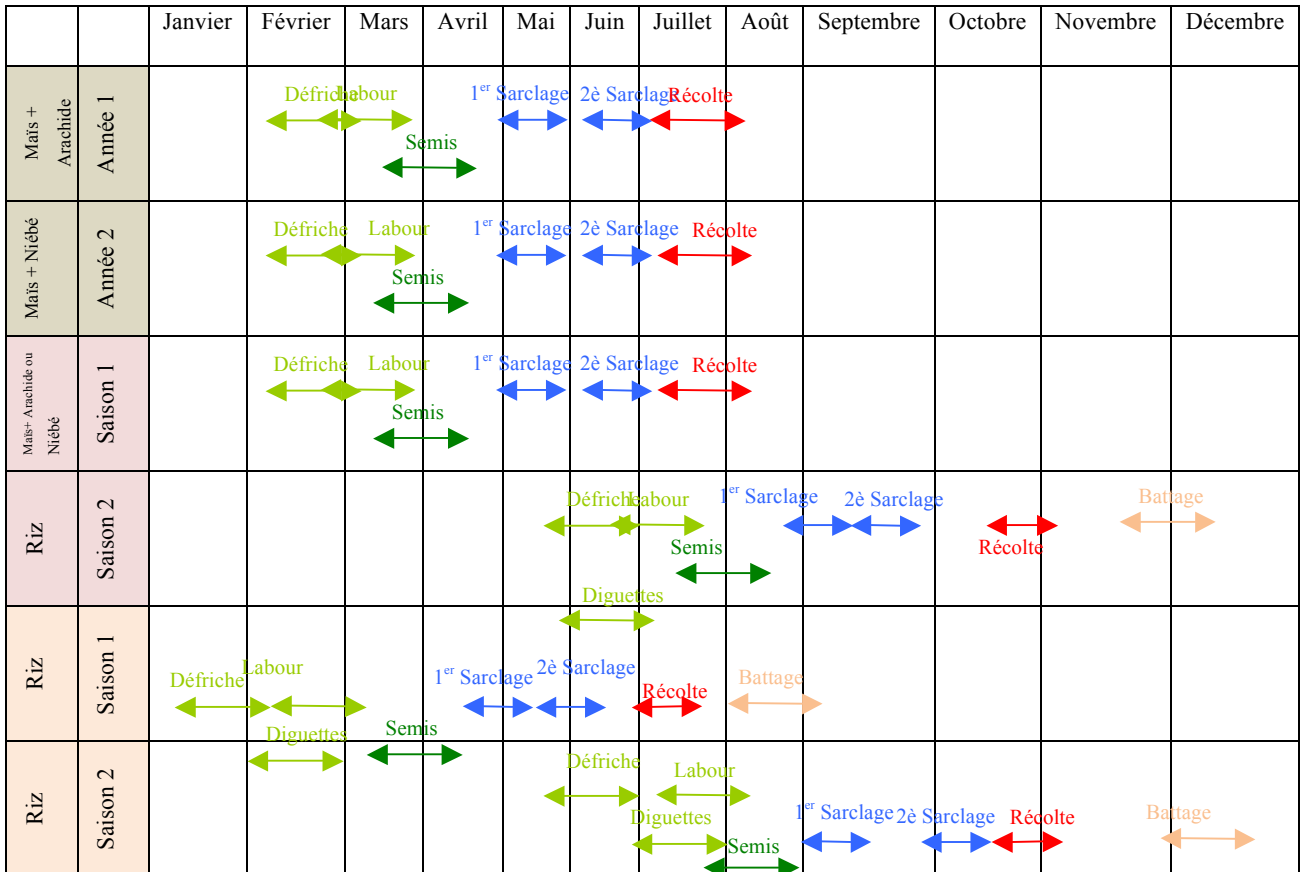


Figure 13 : Calendrier des activités et itinéraire techniques des systèmes de cultures de décrue

3.4.4 Les systèmes de cultures vivrières en rotation avec le coton

SC 8: Maïs/Coton//Arachide/Coton//Maïs/Coton//Maïs/Arachide//Jachère (8)

Le système de cultures 8 est une rotation de cultures vivrières en première saison et de coton (culture de rente) en deuxième saison. Ici les cultures sont pures et on observe une alternance

entre maïs et arachide tous les deux ans. Le niébé ne se trouve pas dans cette rotation parce qu'il est très sensible aux pressions phytosanitaires comme le coton. Pour ne pas accroître cette pression, les producteurs ne mettent pas le coton et le niébé dans la même rotation. Le coton bénéficie d'engrais (NPK et Urée). Le maïs bonifie donc les résidus d'engrais apportés au coton en seconde année de culture. Dans la plupart des cas, les producteurs n'apportent plus de l'engrais au maïs comme dans les autres systèmes de cultures. En première saison, les opérations culturales sont les mêmes que dans les systèmes de cultures vivrières, avec une division identique du travail entre les membres du ménage agricole. Les produits de récolte sont aussi identiques et ont les mêmes fonctions. En deuxième saison, les activités de production de coton, de la préparation du sol au dernier entretien avant récolte sont réservées aux hommes. Le chef de production s'occupe lui-même des apports d'engrais et des traitements phytosanitaires. Contrairement aux autres cultures, le coton demande plus d'entretien. Deux à trois sarclages sont effectués selon le niveau de développement des adventices et jusqu'à quatre traitements phytosanitaires peuvent être effectués. Les femmes sont sollicitées pour la récolte. Cette récolte va être livrée aux structures de collecte de coton graine. La récolte va être ensuite acheminée vers les unités d'égrenage de la Société Nationale pour la Promotion Agricole (SONAPRA). On retrouve le système de cultures 8 dans les exploitations de type 1 et dans la zone nord (plateaux fertiles). Les performances économiques du SC 8 et la répartition annuelle sont présentées ci-dessous.

Tableau 8 : Performances technico-économiques du SC 8

SC 8: Vivriers en cultures pures en rotation avec le coton: (Rotation Coton et vivriers): M/C//Ar/C//M/C//M/Ar//J8					
Durée de rotation 12 ans					
Cult	Rdt	PB	CI	Ni	VAB/Cult
Maïs	1600	400000	54000	3	1038000
Arachide	1800	522000	3600	2	1036800
Coton	1800	480000	94000	3	1158000
Jachère	0	0	0	4	0
VAB SC 8/ha					257400
Nombre d'homme-Jour Total/an					270
Productivité du travail SC					2860

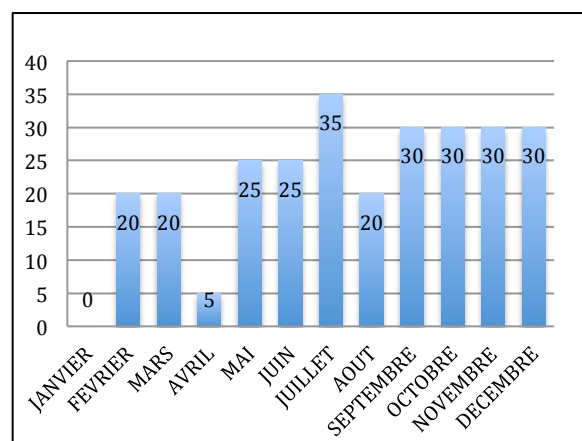


Figure 14 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 8

SC9:Maïs+Arachide/Coton//Maïs+Arachide/Coton//Maïs+Arachide/Coton//Maïs+Arachide/Coton//Jachère (4): Association de cultures vivrières en rotation avec le coton. Il est exactement comme le système de cultures 8 mais au lieu d'une culture pure en première saison, (maïs ou arachide), les agriculteurs les cultivent en association. La durée de jachère

diminue de huit à quatre ans. Cette diminution s'explique par la faible disponibilité en foncier des exploitations agricoles. La charge de travail et la répartition annuelle du travail est la même que celle du système de cultures 8 (Figure 15)

Tableau 9 : Performances technico-économique du SC 9

SC 9: Association de vivriers en rotation avec le coton: M+Ar/C//M+Ar/C//M+Ar/C//M+Ar/C//J4						
Durée de la rotation 8 ans						
SAU 2,5						
S/Cult	Cult	Rdt/Kg/ha	PB	CI/Cult/An	VAB/Cult/An	
50%	Maïs	1220	152500	27000	125500	AN 1
50%	Arachide	1352	196040	1800	194240	AN 1
100%	Coton	1500	360000	94000	266000	AN 1
50%	Maïs	1220	152500	27000	125500	AN 2
50%	Arachide	1352	196040	1800	194240	AN 2
100%	Coton	1500	360000	94000	266000	AN 2
50%	Maïs	1220	152500	27000	125500	AN 3
50%	Arachide	1352	196040	1800	194240	AN 3
100%	Coton	1500	360000	94000	266000	AN 3
50%	Maïs	1220	152500	27000	125500	AN 4
50%	Arachide	1352	196040	1800	194240	AN 4
100%	Coton	1500	360000	94000	266000	AN 4
100%	Jachère		0	0	0	AN 4-8
VAB SC 9						292870
Nombre d'homme-Jour Total/an						270
Productivité du travail SC						2169

Le calendrier des activités des systèmes de cultures vivrières et coton se présente comme suit.

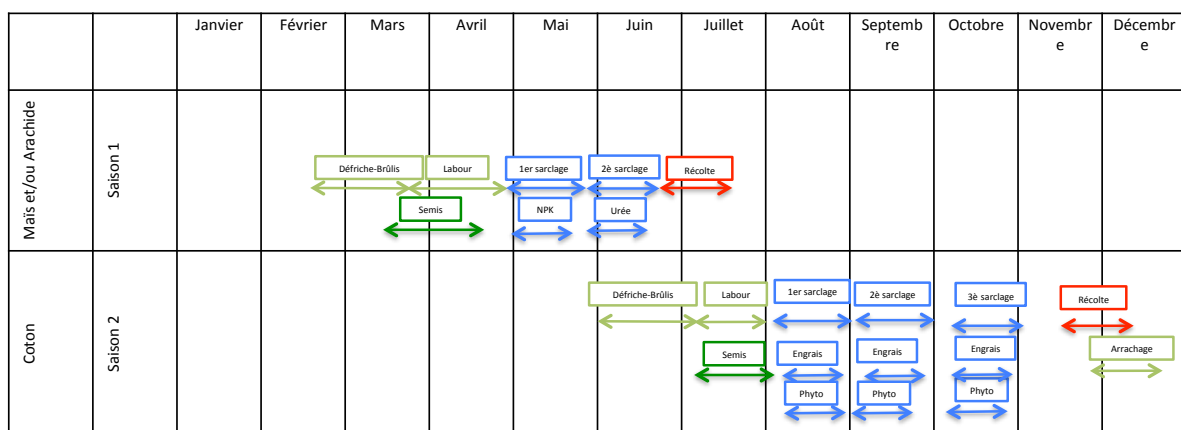


Figure 15 Calendrier des activités et itinéraire technique des systèmes de cultures vivriers plus coton

3.4.5 Système de cultures maraichage.

Dans la commune, on retrouve des dépressions avec des fonds humides et très fertiles dans la partie nord. Des bas-fonds et des parcelles proches des cours d'eau sont exploités par les producteurs pour faire du maraichage. Le sud est la partie la plus humide de la commune du fait de la convergence des principaux cours d'eau et de l'altitude. Ces conditions sont très propices au maraichage. Le système de cultures maraichage se retrouve donc dans les deux grandes parties de la commune et est pratiqué par tous les types d'exploitations. Il nécessite des sols sablo-argileux et est très consommateur d'eau. La manière de pratiquer est identique suivant tous les types d'exploitations agricoles. Le système de cultures 10 se décrit comme suit : **SC 10 : Tomate/Piment//Tomate/Piment**. Ce système de culture ne connaît pratiquement pas de période de jachère.

Tableau 10 : Performances technico-économiques du SC10

SC 10 (Maraichage): T/P//T/P					
Durée de rotation 2 ans					
	Rdt/ha (kg/ha)	PB (FCFA)	CI (FCFA)	Ni	VAB/Cult (FCFA)
Tomate	1200	180000	41000	2	278000
Piment	1500	750000	43000	2	1414000
VAB SC 10					846000
Nombre d'homme-Jour Total/an					285
Productivité du travail					2968

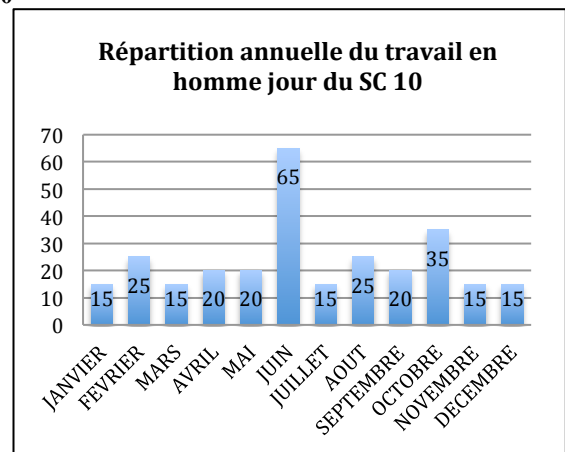


Figure 16 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 10

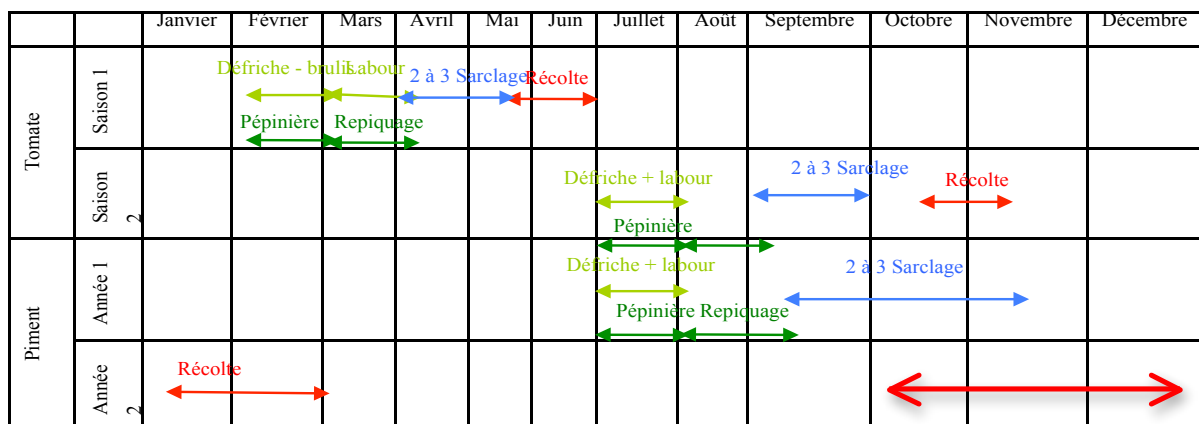


Figure 17 : Calendrier des activités et itinéraire technique du système de cultures maraichage.

3.4.6 Les systèmes de cultures à base de plantes pérennes

Ces systèmes de cultures sont tous à base de plantes pérennes. On distingue plusieurs plantations dans la zone d'étude : les plantations de palmiers à huile, d'orangers (les plus répandues) et les plantations de Jatropha nouvellement introduites et qui sont l'objet principal de notre étude. Pour ces systèmes, au cours des trois premières années de plantations, les producteurs associent des cultures annuelles (maïs, arachide, niébé ou manioc) aux jeunes plants de palmiers, d'orangers et de Jatropha. Comme, nous l'avons expliqué dans l'évolution agraire des exploitations, les typologies d'exploitations qui ont aujourd'hui les plus grandes surface en propriété privée (premiers arrivants) vont conduire leurs plantations en monoculture. Pour les autres (deuxièmes arrivants), elles vont conduire leurs plantations en association avec les cultures vivrières. Dans le premier cas, les écartements des plants (palmiers et orangers) sont réduits (entre 5m sur 7m et 7m sur 7m), avec une densité moyenne de 200 plants à l'hectare. Après les trois premières années (en générale) de plantation, les cultures associées sont délaissées pour mettre l'accent sur l'entretien et la production des plantes pérennes. Au début de l'installation des plants, l'entretien de la plantation est celui des cultures annuelles et la conduite de ces dernières est similaire à celle des systèmes de cultures annuelles présentés dans les systèmes de cultures vivrières. Un sarclage supplémentaire est effectué entre Décembre et Janvier pour éviter les feux de brousse dans la plantation. Après les années d'associations, les plantations reçoivent trois sarclages annuels et un élagage au mois de Décembre. Les sarclages sont effectués par les hommes et femmes et l'élagage est effectué par les hommes. Ce sont les seuls entretiens dont bénéficient les plantations de la zone d'étude.

Dans le second cas (Conduite en association avec les cultures annuelles durant toute la durée de vie de la plantation), les écartements des plantes pérennes (Oranger et palmiers) sont plus conséquents. Ils sont de 7 m sur 10 m ou de 10 m sur 10 m, soit (100 à 150 plants à l'hectare). Cet écartement permet aux producteurs d'associer des plantes annuelles (maïs, arachide, niébé et manioc) à des plantes pérennes (palmiers et orangers). Les entretiens des plantations en association avec les cultures annuelles sont basés sur ceux des cultures annuelles plus un sarclage et un élagage en décembre destinés uniquement aux cultures pérennes.

Actuellement, les plantations de jatropha de la zone d'étude sont encore conduites en association avec les cultures vivrières. L'écartement entre les plants est de 4 m sur 4 m. Le jatropha est taillé à partir de la première année d'installation. Trois tailles sont effectuées la première année pour avoir le plus de ramifications possible (environ 100). A partir de la deuxième année, des tailles d'entretien sont effectuées.

La récolte des noix de palme est étalée sur toute l'année. Elle est faite par les hommes qui grimpent aux arbres pour arracher les régimes de noix de palmiers. Les noix de palme sont soit utilisées directement pour la préparation de nourriture, soit transformées pour la fabrication d'huile de palme autoconsommée et vendue. La figure 19 (ci-dessous) montre les différentes utilisations d'une palmeraie).

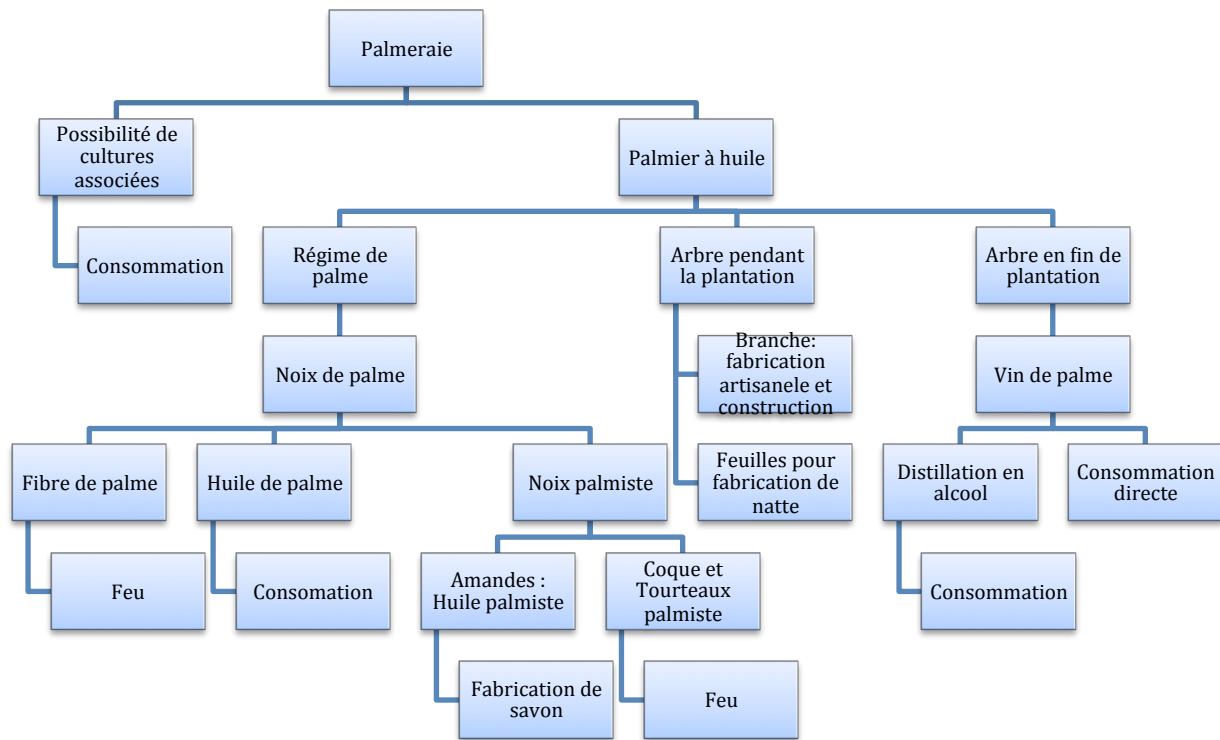


Figure 18 : Schéma des différentes utilisations d'une palmeraie

Hormis les noix de palme, le palmier offre plusieurs autres produits valorisables. Les noix palmistes permettent de faire l'huile palmiste destinée à la fabrication du savon. Le tourteau palmiste et les fibres des noix de palmiers servent à faire du feu. Les frondes et feuilles du palmier servent de matériaux de construction (clôture, poutres) et de fabrication d'objets artisanaux (nattes). En fin de vie de la plantation, l'arbre du palmier à huile est abattu et sa sève est extraite pour la fabrication du vin de palme. Le vin peut être consommé directement mais il sert surtout à fabriquer du «Sodabi » (alcool local) à consommer après distillation.

La récolte des orangers va d'Avril à Juillet. Elle est faite principalement par collecteurs eux-mêmes. On a aussi des récoltes effectuées par les femmes et qui vendent les fruits dans les marchés de la commune et sur les grands axes routiers.

La récolte des graines de jatropha se déroule en Mai et Juin puis en Septembre et Octobre. Cette récolte coïncide avec les périodes de cultures de la zone d'étude. Le ramassage des graines est laissé aux enfants parce que les adultes sont occupés dans les travaux de champs. Les graines de Jatropha sont récoltées et vendues aux promoteurs de la culture jatropha de la commune.

Les performances technico-économiques et la répartition annuelle du travail des systèmes de cultures à base de plantes pérennes sont présentées comme suit :

Systèmes de cultures 11 : Orangerie en culture pure

L'orangerie est associée les trois premières années avec des cultures vivrières annuelles avant d'être conduite en culture pure pendant environ 37 ans. Le système est décrit de la manière suivante : ***SC 11 : Orangers +Maïs/Orangers + Arachide//Orangers + Maïs/Orangers + Arachide//Orangers + Maïs/Orangers + Arachide//Orangers (37).***

Tableau 11 : Performances technico-économiques du SC 11

SC 11: Orangerie en culture pure: (Orangers+Vivrières 3 premières années puis orangers purs): Or+M/Or+Ar//Or+M/Or+Ar//Or+M/Or+Ar//Or						
Durée du cycle 40 ans						
S/cult		Rdt/ha	PB	CI/AN	VAB/Cult/AN	
75%	Maïs	1600	300000	40500	259500	AN 1
75%	Arachide	1800	391500	2700	388800	AN 1
100%	Oranger	0	0	100000	-100000	AN 1
50%	Maïs	1600	200000	27000	173000	AN 2
50%	Arachide	1800	261000	1800	259200	AN 2
100%	Oranger	0	0	0	0	AN 2
25%	Maïs	1600	60000	13500	46500	AN 3
25%	Arachide	1800	130500	900	129600	AN 3
100%	Oranger	0	0	0	0	AN 3
100%	Oranger	12000	240000	0	8880000	AN 4 - 40
VAB SC 11/ha						250915
Nombre d'homme-jour/an						67
Productivité du travail						3745

L'année d'installation n'est pas représentée sur le calendrier de travail. Ce dernier représente la période de production de la plantation. On observe trois pics de travail : le pic de janvier qui correspond aux travaux de sarclage et d'élagage de saison sèche, les pics d'Avril et de Novembre qui représentent les travaux d'entretiens.

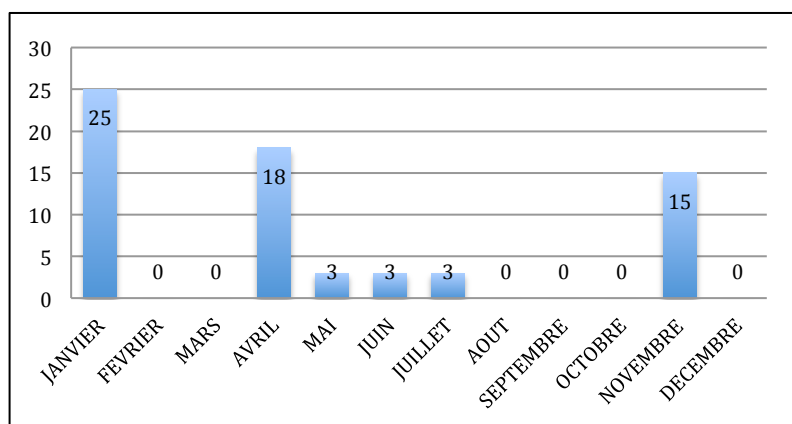


Figure 19 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 11

Systèmes de cultures 12 : palmeraie en culture pure

La palmeraie est conduite en association avec les cultures vivrières annuelles les trois premières années de la plantation avant d'être conduite en culture de palmier pure le reste de la durée de la plantation qui est de 47 ans. Le système se décrit comme suit : **SC 12 : Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs /Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers +Arachide//Palmiers (47)**

Tableau 12 : Performances technico-économiques du SC 12

SC 12: Palmeraie en culture pure: (Palimiers + vivrier les trois premières années puis palmiers purs): Pa+M/Pa+Ar//Pa+M/Pa+Ar//Pa+M/Pa+Ar//Pa47						
Durée de rotation 50 ans						
S/Cult		Rdt/ha	PB	CI/AN	VAB/Cult/AN	
75%	Maïs	1600	300000	40500	259500	AN 1
75%	Arachide	1800	391500	2700	388800	AN 1
100%	Palmier	0	0	40000	-40000	AN 1
50%	Maïs	1600	200000	27000	173000	AN 2
50%	Arachide	1800	261000	20500	240500	AN 2
100%	Palmier	0	0	0	0	AN 2
25%	Maïs	1600	100000	13500	86500	AN 3
25%	Arachide	1800	130500	900	129600	AN 3
100%	Palmier	0	0	0	0	AN 3
100%	Palmier	5000	750000	0	35250000	AN 4-50
VAB SC 12/ha						729758
Nombre d'homme-jour/an						
Productivité du travail						

La figure de la répartition du travail présente les mêmes pics que la culture d'oranger. Les activités d'entretiens (sarclages et élagage) se déroulent à la même période

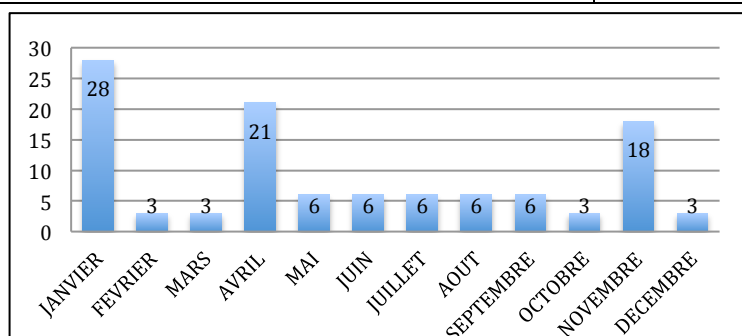


Figure 20 : Répartition annuelle du travail en homme jour du SC 12

(Janvier, Avril et Novembre). Les autres périodes sont destinées à la récolte des noix de palmes.

Système de cultures 13 : Jatropha en culture pure.

Les plantations de Jatropha installées sur la zone d'étude sont de jeunes plantations. Les plus vieilles ont cinq ans. Les calculs économiques sont basés sur les données de récoltes de plantation en début de production. De plus, la filière est en construction et ne mobilise pas encore l'engouement des producteurs. Pour ces raisons et plusieurs autres hypothèses que nous avons simulé dans la partie spécifique au Jatropha, le ramassage des graines de Jatropha est négligé. Les rendements utilisés dans nos calculs sont des quantités de récoltes et non des rendements de production. La récolte du Jatropha peut-être étalée mais le pic est situé entre Mai et Juin. Elle est effectuée par les enfants. La conduite de la culture du Jatropha est la même que celle des autres cultures pérennes. Les produits de la récolte ne sont pas consommés mais vendus aux structures de promotions du Jatropha présentes dans la commune. Les graines vendues sont utilisées pour produire de l'huile végétale pure de Jatropha. Les exploitations qui s'investissent dans cette culture sont les exploitations de type I et II. Les performances des plantations enquêtées sont les suivantes :

Tableau 13 : Performances technico-économiques du SC 13

SC 13: Jatropha en culture pure (Association Jatropha + vivriers les 3 premières années puis Jatropha pur): Ja+M/Ja+Ar//Ja+M/Ja+Ar//Ja+M/Ja+Ar//Ja27					
Durée de rotation 30					
Quantité collecté : 160 kg					
S/cult		PB	CI/AN	VAB/Cult/AN	
75%	Maïs	228750	40500	188250	AN 1
75%	Arachide	294060	2700	291360	AN 1
100%	Jatropha	0	129400	-129400	AN 1
50%	Maïs	213500	27000	186500	AN 2
50%	Arachide	196040	1800	194240	AN 2
100%	Jatropha	0	0	0	AN 2
25%	Maïs	76250	13500	62750	AN 3
25%	Arachide	98020	900	97120	AN 3
100%	Jatropha	0	0	0	AN 3
100%	Jatropha	20000	0	440000	AN 4- 30
VAB SC 13					44361
Nombre d'Homme-Jour Totale/an					75
Productivité du travail					908

Les activités spécifiques au jatropha se déroulent exactement à la même période que les autres systèmes de cultures pérennes. Aussi, à part le mois de Janvier, ces activités entre

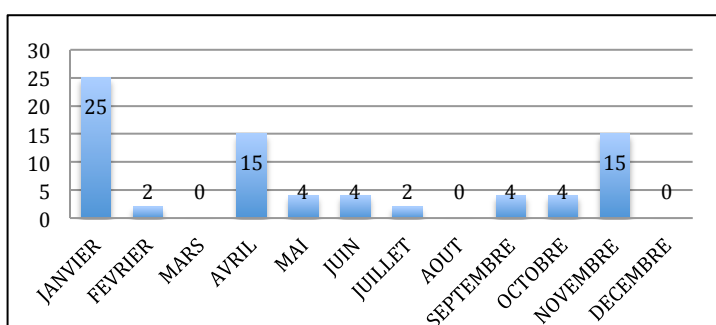


Figure 21 : Répartition annuelle du travail en homme jour du SC 13

en concurrence avec tous les systèmes de cultures pour le calendrier de travail.

Systèmes de cultures 14 et 15: Orangerie en association avec cultures vivrières et palmeraie en association avec cultures vivrières

Dans ce système de cultures, les cultures annuelles associées aux orangers ou aux palmiers durent toute la durée de la plantation.

Tableau 14 : Performances technico-économique du SC 14

SC 14: Association Orangers et vivriers (Association Orangers + vivriers): Or+M/Or+Ni//Or+M/Or+Ar//Or+M/Or+Ar/(Or+M ou Ar/Or+Ni ou Ma) ³⁷					
Durée de la rotation 40 ans					
SAU : 2 ha					
S/Cult		PB	CI/Cult/an	VAB/Cult/AN	
75%	Maïs		228750	40500	188250 AN1
75%	Niébé		157500	29250	128250 AN 1
100%	Orange		0	100000	-100000 AN 1
50%	Mais		152500	27000	125500 AN 2
50%	Arachide		196040	1800	194240 AN 2
100%	Orange		0	0	0 AN 2
50%	Mais		152500	27000	125500 AN 3
50%	Arachide		196040	1800	194240 AN 3
100%	Orange		0	0	0 AN 3
25%	M; Ar; Ni; Ma		5544360	547200	4997160 AN 4 - 40
100%	Orange		240000	0	8880000 AN 4 - 40
VAB SC 14					368329
Nombre d'Homme-Jour Totale/an					179
Productivité du travail					2058

La comparaison des différents systèmes de cultures, montre que les systèmes de cultures à base de plantes pérennes sont les moins demandeurs en main d'œuvre. Le système de cultures 11 (orangerie pure) ne nécessite que 67 hommes-jours dans l'année. Il est faible par rapport aux systèmes de cultures 12 palmeraie et 13 jatropha. Cela s'explique par le fait qu'une grande partie de la récolte d'oranges n'est pas effectuée par les producteurs eux-mêmes. Ce sont les acheteurs grossistes qui viennent avec des voitures (bachets) et paient eux-mêmes la main d'œuvre pour cette activité.

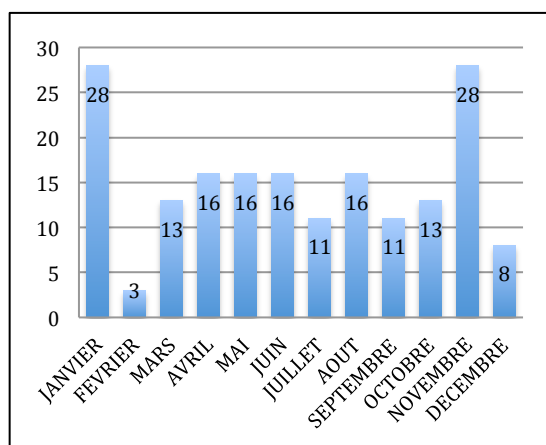


Figure 22 : Répartition annuelle du travail en homme-jour du SC 14 et 15

Tableau 15 : Performances technico-économique du SC 15

SC 15: Association Palmiers et Vivriers (Association Palmiers + Vivriers): Pa+M/Pa+Ar//Pa+M/Pa+Ar//Pa+M/Pa+Ar//(Pa+M ou Ar/Pa + Ni ou Ma)50					
Durée de rotation 30 ans					
SAU					
S/Cult	Cult	PB	CI/Cult/an	VAB/Cult/AN	
75%	Maïs	228750	40500	188250	AN1
75%	Arachide	294060	3600	290460	AN 1
100%	Palmier	0	20000	-20000	AN 1
50%	Maïs	152500	27000	125500	AN 2
50%	Arachide	196040	1800	194240	AN 2
100%	Palmier	0	0	0	AN 2
50%	Maïs	152500	27000	125500	AN 3
50%	Niébé	105000	19500	85500	AN 3
100%	Palmier	0	0	0	AN 3
25%	M; Ar; Ni; Ma	7084460	699200	6385260	AN 4 - 40
100%	Palmier	525000	0	19425000	AN 4 - 50
VAB SC 15					641012
Nombre d'Homme-Jour Totale/an					179
Productivité du travail					3581

Tableau 16 : Synthèse des systèmes de cultures

	SC 1 : Vivriers purs (sans manioc)	SC 2 : Vivriers purs avec manioc	SC 3 : Association vivriers avec jachère 4ans	SC 4 : Association vivriers avec jachère 3 ans	SC 5 : Vivriers de décrue en une saison	SC 6 : Vivriers de décrue en saison 1 plus riz en saison 2	SC 7 : Culture de décrue de riz toutes les saisons	SC 8 : Rotations vivriers purs et cotons	SC 9 : Rotation association vivriers et coton	SC 10 : Maraichage	SC 11 : Monoculture d'orangers	SC 12 : Monoculture de palmiers	SC 13 : Jatropha	SC 14 : Association orangers et vivriers	SC 15 : Association palmiers et vivriers
Zone	Plateaux fertiles	Plateaux fertiles	Plateaux fertiles, vallons et vallées	Plaines fertiles	Lit de fleuve, bas- fonds	Bas-fond, plaines inondables	Plaines fertiles inondées de façon continue	Plateaux fertiles	Plateaux fertiles	Plaines alluviales, vallons, bas-fond	Plateaux fertiles	Plateaux fertiles, zones proches cours d'eaux	Plateaux fertiles	Plateaux fertiles	Plateaux et plaines fertiles
Types exploitation	I	I	I, II, III , IV et VI	II , V et VI	V	V	V	I	III et IV	I, II, III, IV, V et VI	I	I et V	I et IV	II, III et IV	II, III, IV et V
Temps de travail (Homme- jour)	190	177	193	193	115	266	262	270	270	285	67	109	75	179	179
SAU (ha)	2,5	1,5	4	4	0,75	1	2	4	2,5	0,75	4	8	0,75	2	1
Productivité de la terre (F CFA/ha)	262100	193533	192296	219767	290370	698370	822000	257400	292870	846000	250915	729758	68064	368329	641012
Productivité du travail (F CFA/hj)	4138	3285	1993	1993	2525	2625	3137	2860	2169	2968	3745	6695	908	2058	3581

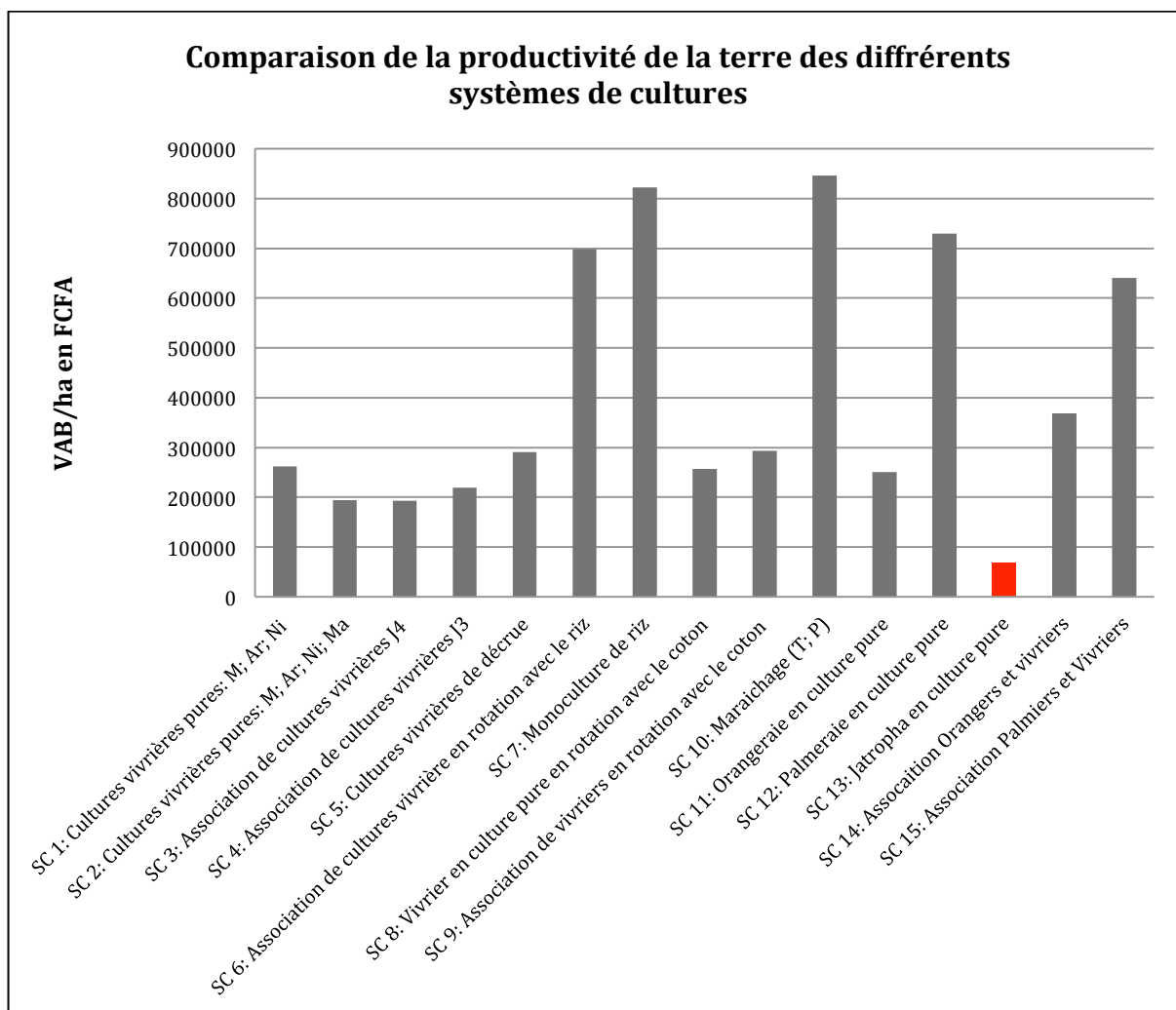


Figure 23 : Comparaison de la productivité de la terre des différents systèmes de cultures

Le tableau et le graphe précédents aident à comparer tous les systèmes de cultures. Il en ressort que le système de cultures maraichage, les systèmes de cultures de décrue (association vivriers et riz et riz en monoculture) sont ceux qui ont les productivités de la terre les plus élevées. Pour ces deux systèmes de cultures, la production est vendue et exportée vers les villes où la demande en riz et en produits maraichers est très élevée. Le riz est la deuxième céréale la plus consommée après le maïs au Bénin (Annexe N° 4) et le pays ne produit que 34% de sa consommation (Annexe 5). La demande en riz est donc très importante, ce qui favoriserait un prix bord champ intéressant pour les producteurs. Avec un coût de consommation intermédiaire restreinte la productivité de la terre du système de culture monoculture de riz est élevée. La productivité de la terre des cultures vivrières en rotation avec le riz est aussi très élevée. Pour le maraîchage, c'est surtout le piment qui offre de bons résultats. Il est vendu séché pendant les périodes de non culture à un prix plus intéressant. Viennent ensuite les systèmes de cultures avec le palmier. Leur productivité de la terre est

élevée grâce à la consommation intermédiaire quasi nulle et un rendement et prix des produits élevés. La consommation intermédiaire des palmeraies est pratiquement nulle parce qu'après l'installation des palmeraies, les producteurs ne font plus que de l'entretien (sarclage et élagage).

Le système de culture à base de jatropha est celle qui donne la plus faible productivité de la terre. L'explication est de deux ordres. Le premier est dû à la quantité de graine récoltée de jatropha très inférieures aux rendements théoriques annoncés (160 kg/ha contre 800 kg/ha soit un taux de collecte de seulement 20%). Cela fait que pour être un minimum compétitif avec les VAB les plus basses observées (environ 192 296 FCF) le prix de vente du jatropha devrait être très élevé. En supposons que :

- Les frais relatifs à l'installation d'une plantation de jatropha (Plants, trouaison et installation des plants) sont subventionnés comme cela se fait actuellement par les structures promotrices de la culture
- Aucun apport d'intrant n'est effectué au cours de la durée de vie de la plantation
- Le coût de remplacement des pieds est négligeable (70 FCFA le plant) ;

La VAB du jatropha devrait être au moins égale à 192296 FCFA. Avec le rendement actuel (160 kg) déclaré par les producteurs, le prix du kilogramme de la graine devrait s'élever à 1201,85 FCF or le prix actuel dans la zone est de 125 FCFA. La productivité de la terre du système de culture jatropha n'est pas compétitive. L'hypothèse 1 : *Pour être adopté, le jatropha doit être compétitif en production de la terre et du travail avec les autres systèmes de cultures pour augmenter les revenus* est vérifiée en partie. En comparant la productivité du travail du jatropha à la productivité de la terre des autres systèmes de cultures, nous avons répondu à la seconde partie de l'hypothèse 1. Analysons le graphe de la figure 25.

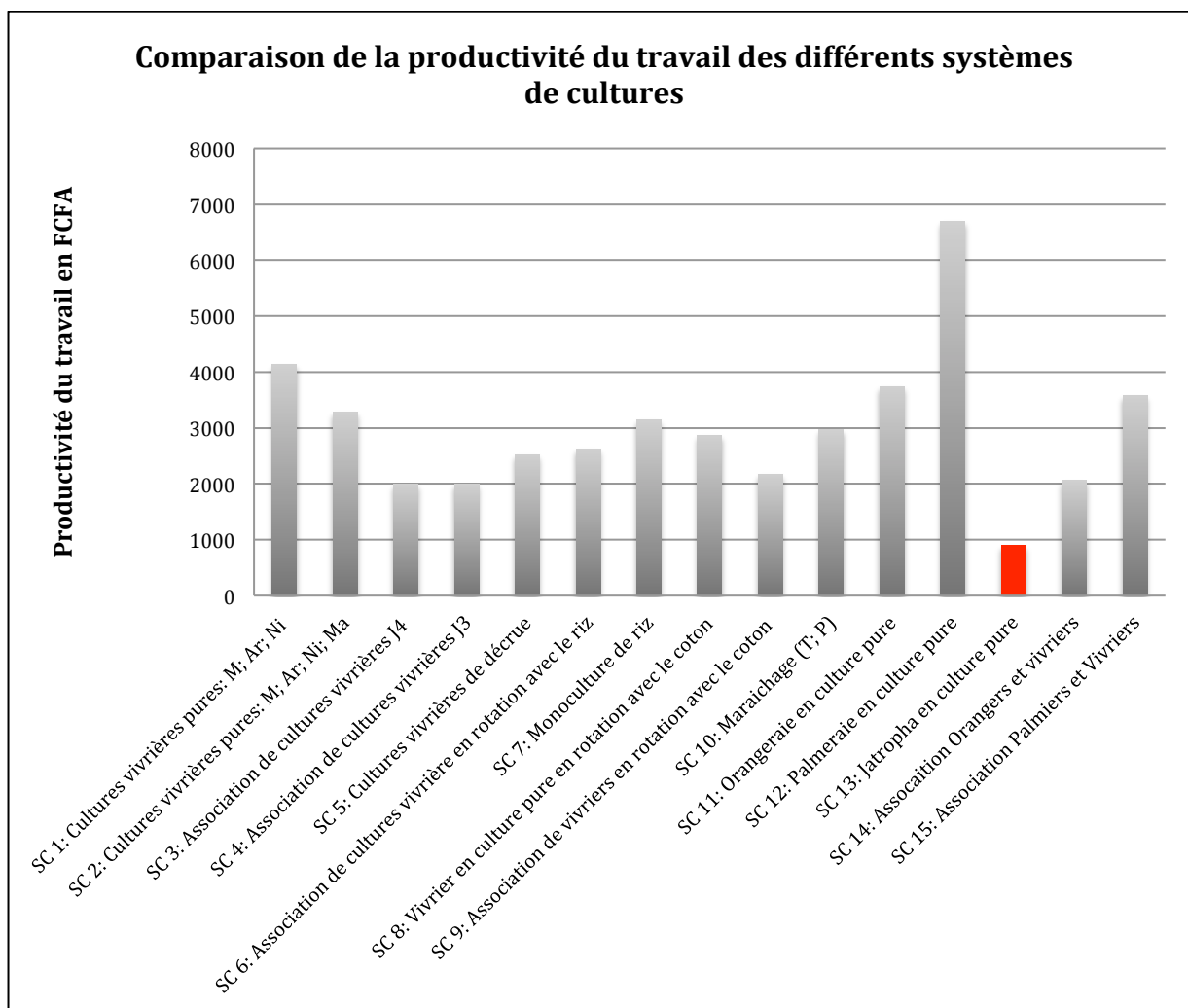


Figure 24 : Comparaison de la productivité du travail des différents systèmes de cultures

Les différences entre les systèmes de cultures dans la productivité du travail sont moins marquées que pour la productivité de la terre. La majorité se situe 2000 F CFA et 3000 FCFA. De plus c'est le minimum de 2000 FCFA qui est le salaire d'un journalier dans la zone en période de cultures. Avec une VAB/ha élevée et une demande en travail réduite par rapport aux autres systèmes de cultures, le système de cultures avec palmier pur est le plus élevé en productivité du travail. Viennent ensuite le système de cultures vivrières en monoculture dont la production est destinée à la vente. Les producteurs utilisent systématiquement de l'engrais chimique pour cette production. Les coûts sont largement compensés par les rendements. On a ensuite l'association de vivriers et de palmiers et l'association de vivriers avec les orangers. Et à l'opposé, le seul qui offre une productivité de travail bien inférieure à 2000 FCFA, est le système de cultures jatropha (908 FCFA en productivité du travail). On peut donc affirmer que l'hypothèse la seconde partie de l'hypothèse 1 : *Pour être adopté, le jatropha doit être compétitif en production de la terre et du travail avec les autres systèmes de cultures pour*

augmenter les revenus est vérifié. De plus, avec le coût journalier du travail qui est de 2000 FCFA, les agriculteurs n'ont pas intérêt à employer de la main d'œuvre pour récolter car elle leur coûterait plus chère pour ce qu'elle leur rapporte. Cela nous permet de comprendre le taux de collecte très faible que l'on suppose limité au moment où on n'a pas d'autres activités. L'analyse des calendriers de travail nous permet de vérifier cela.

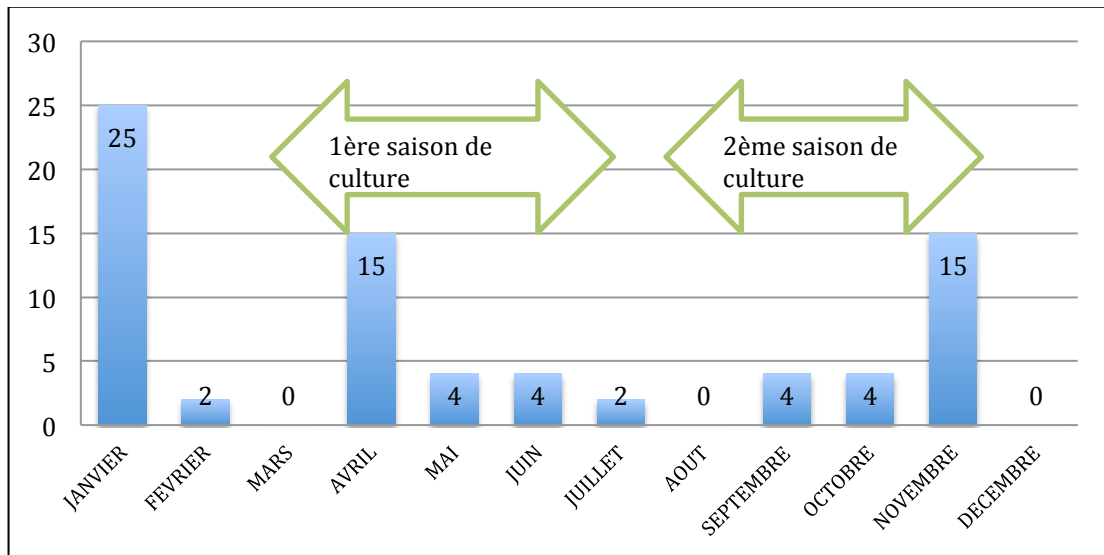


Figure 25 : Répartition annuelle du travail des activités dues à la culture du Jatropha (Homme-jour)

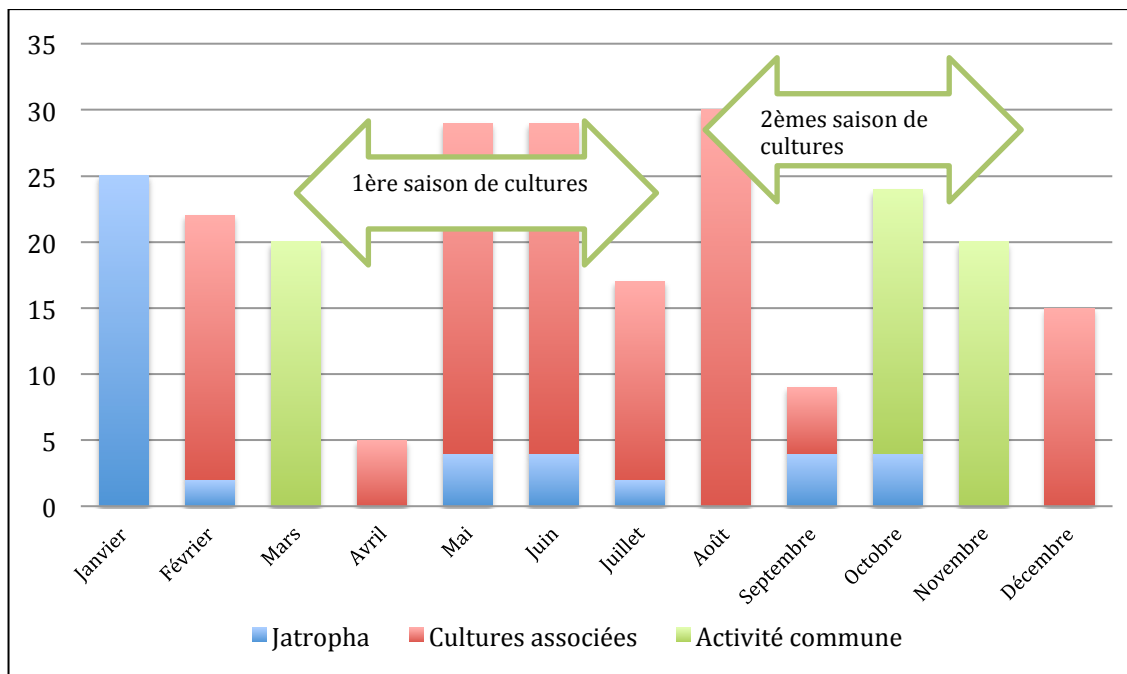


Figure 26 : Répartition annuelle du travail du SC Jatropha (Homme-jour)

En étudiant le graphe de la répartition annuelle du travail du système de culture jatropha, on se rend compte qu'il présente trois pics de travail : les mois de Janvier, Avril et Novembre. Ce sont les activités d'égavage et de sarclage (Janvier), deuxième sarclage (Avril) et troisième

sarclage (Novembre) qui mobilisent temps de travail. Les pics de travail (Avril et Novembre) se retrouvent en pleine saison de culture et concurrencent les autres activités agricoles. Le pic de Janvier, en saison sèche ne pose aucune concurrence aux autres activités agricoles. Le travail engendré par les activités du jatropha n'est pas en général complémentaire avec les périodes de cultures des exploitations agricoles. Mais dans le système de culture jatropha observé dans la zone d'étude, le jatropha est conduit en association avec les cultures vivrières annuelles (maïs, arachide et niébé). L'analyse du graphe du système de cultures jatropha (Figure 26 ; Association jatropha et cultures vivrières) montre que l'association de culture (jatropha et cultures vivrières) permet d'avoir une complémentarité partielle. Les tâches communes mois de Mars, Octobre et Novembre permettent cette complémentarité. Pendant le mois de Janvier, le système de cultures Jatropha est complémentaire avec les autres activités des exploitations agricoles. Sinon, on observe du travail supplémentaire dû au jatropha le reste de l'année. L'hypothèse 3 : *L'adoption de la culture du jatropha est intéressante pour les producteurs si elle est complémentaire avec les autres systèmes de cultures dans le temps de travail dans des exploitations agricoles (calendrier de travail)*, est vérifiée. Le seul avantage possible serait une association, mais les résultats économiques sont très limités.

Avec les précédentes conclusions, il nous a semblé essentiel de voir si le jatropha aurait néanmoins un intérêt. Il pourrait améliorer la trésorerie des exploitations agricoles. L'idée est de voir si elle apporte quand même un revenu complémentaire d'une part et à quelle période ces revenus interviennent dans la trésorerie des exploitations agricoles d'autre part.

Les enquêtes effectuées nous ont permis de faire un calendrier de trésorerie où les sorties coïncident avec les périodes de récoltes d'une part, les fêtes de fin d'année et la rentrée scolaire d'autre part. Les rentrées coïncident avec les périodes de récolte.

	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Aôut	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Sorties d'argent			↔					↔		↔		↔
Cultures annuelles							↔					↔
Manioc			↔									
Oranger							↔					
Palmier	↔											
Jatropha					↔				↔			

Figure 27 : Périodes de récolte des différentes cultures et trésorerie des exploitations agricoles
 ↔ : Périodes de sortie d'argent ; ↔ : Périodes de récoltes = périodes de rentrées d'argent

Les grandes périodes de sortie d'argent sont :

- Mars et Avril, pour la première campagne agricole
- Août pour la seconde campagne agricole
- Septembre et octobre période de rentrée scolaire
- Décembre qui correspond aux périodes de grandes fêtes

Il existe d'autres périodes de sortie d'argent que nous ne pouvons situer sur ce schéma puisqu'elles sont aléatoires (funérailles et cérémonies).

La lecture de ce calendrier montre qu'il n'y pas des périodes où les producteurs n'ont pas d'activités qui pourraient leur rapporter des revenus. Les cultures comme le manioc et le palmier à huile offrent des possibilités de gestion de trésorerie qui couvrent l'année grâce à leurs récoltes étalées. De plus, le palmier à huile qui est la culture qui offre des rentrées d'argent sur toute l'année apporte les revenus les plus élevés et joue plusieurs fonctions. L'insertion du jatropha dans les systèmes de production familiale n'offre pas non plus des avantages significatifs pour le revenu et la trésorerie des exploitations agricoles. L'hypothèse 4 de notre étude : *L'adoption de la culture du jatropha est intéressante pour les producteurs si, elle apporte des revenus complémentaires et améliore la trésorerie des exploitations agricoles* est donc vérifiée.

Dans la commune, seuls deux types d'agriculteurs représentant les typologies I et IV sur les six identifiés adoptent le système de culture jatropha. Afin de comprendre pourquoi, nous avons effectué une typologie plus complète des exploitations agricoles. Cette typologie finale des exploitations agricoles est basée sur les facteurs terre, capacités d'investissement (capital), main d'œuvre, trésorerie, calendrier des activités et matériels de travail.

Dans tous les systèmes de productions, on observe le même type de système d'élevage décrit comme suit :

3.5 Les différents systèmes d'élevage

L'élevage n'est pas une activité principale dans la commune de Zangnanado. Il apporte un supplément de revenu et constitue également une source de protéine. La majorité des familles ont un petit élevage (les volailles et les caprins) en divagation. On trouve quelques éleveurs bovins et ovins localisés principalement dans l'extrême nord de la commune à la frontière avec la commune de Dassa-Zoumè. On ne trouve pratiquement plus d'élevage porcin dans la commune. La peste porcine qui a décimé la plupart des élevages de porc il y a

quelques années fait que les producteurs hésitent à réinvestir dans cette activité. Ils trouvent que les porcs nécessitent trop de travail et qu'il faut leur construire des enclos pour les parquer. De plus, ces animaux nécessitent beaucoup de soins vétérinaires car ils sont très fragiles.

3.5.1 L'élevage avicole

Avec une taille moyenne d'une trentaine de têtes, les volailles sont élevées par tous les agriculteurs de la commune. Le mode d'élevage est la divagation. Les animaux sont laissés libres dans les concessions et mangent tout ce qu'ils peuvent trouver. On les retrouve dans les endroits où se déroulent les activités de tri et de transformations alimentaires (nettoyages des récoltes, nettoyages des graines pour la consommation humaine, préparations de gari). Les producteurs leurs apportent en périodes de récolte des compléments de graines de maïs de façon sporadique. La volaille a plusieurs fonctions. Elle est vendue pour rapporter des compléments de liquidité toute l'année aux producteurs. Les grandes périodes de vente demeurent les périodes de fêtes où des collecteurs viennent acheter des poules dans les villages pour aller les revendre en ville. Cela se passe au les mois de Décembre (Fêtes de fin d'années). En plus des palmiers qui jouent le rôle de gestion de la trésorerie, les volaille aussi participent son l'amélioration. Ce rôle que pourrait jouer le jatropa est déjà assumé par les volailles et les palmiers. De plus les volailles ne nécessitent une mobilisation de la terre et de la main d'œuvre. C'est enfin un moyen de trouver de l'argent pour faire face à des besoins exceptionnels dans des périodes d'urgences (maladie, rentrée scolaire). On note aussi de l'autoconsommation (surtout pour les fêtes). Les volailles constituent aussi des animaux d'offrandes, pour les sacrifices de rituels religieux. Selon les besoins, les poules peuvent être vendues très jeunes (cinq mois) ou plus vieilles (deux à trois ans). Celles qui sont vendues entre deux et trois ans sont souvent les reproductrices, sinon la majorité des animaux est vendu à huit mois. Pour évaluer les revenus liés à l'élevage avicole, nous avons pris le nombre d'animaux vendus par an multiplié par le prix de vente moyen d'une volaille et avons considéré qu'il n'y avait pas de consommation intermédiaire. C'est un élevage valorisant les déchets du ménage et de l'exploitation. En moyenne par an cet élevage peut rapporter environ :

Nombre de volailles vendues * Prix unitaire de vente

$$VAB = 20 * 1200 = 24\ 000\ FCFA$$

3.5.2 L'élevage caprin

Cet élevage est aussi répandu dans les villages avec des troupeaux de 5 à 15 têtes par exploitation. Les animaux sont laissés en divagation en période de non culture et attachés à des piquets proches des maisons en période de culture. Nous n'avons pas pu évaluer là aussi la mobilisation en main d'œuvre et en terre. Les animaux sont nourris avec des résidus de récolte et de transformation de produits alimentaires que nous n'avons pas pu quantifier. Les producteurs ramènent des branches et feuilles du retour des champs pour leur alimentation.

Pour la reproduction, les producteurs gardent une ou deux femelles reproductrices et un mâle géniteur qui sont renouvelés tous les trois ans en moyenne. Les autres petits sont gardés environ huit mois puis vendus. Cet élevage est effectué uniquement pour la vente d'animaux sur pied. Il y a très peu de cas d'autoconsommation au niveau des producteurs eux-mêmes à part dans les cas d'animaux malades ou d'animaux blessés qu'ils sont obligés de tuer.

S E caprin	Femelle 1	Femelle 2
1 ^{ere} Mise Bas	8 mois	8 mois
Nombre de mises bas annuelles	2	2
Durée de gestation	5	5
Nombre de petits nés	7	7
Nombre de petits vivants	3,5	3,5
Vendus	3	3
Réforme	0,5	0,5
Renouvellement	0,5	0,5
Prix de vente Jeune	8000	8000
Prix de vente mère	11000	11000
VAB/Mère	29500	29500
VAB CAPRIN	59000	
CI	0	

Tableau 17 : Performances technico-économiques du SE caprin

3.6 Les systèmes de production

L'adoption d'une nouvelle culture, même compétitive, nécessite de disposer des moyens nécessaires à lui affecter au sein du système de production. Pour ce fait, nous avons analysé la disponibilité en terre, en main d'œuvre, en temps de travail et en capital des exploitations agricoles. Dans un système de production de culture pérenne, on assiste à une mobilisation de la terre pendant des années. Il faut donc voir si les producteurs sont en mesure d'allouer à une nouvelle culture pérenne (le jatropha) de la terre. De plus, dans les systèmes de productions tels que ceux de la zone d'étude, pour produire une culture pérenne, le producteur doit avoir la terre en propriété privée. La disponibilité du foncier n'étant pas suffisant, la connaissance de son titre et mode d'accès est aussi primordiale. Après ces conditions, il faille que dans la gestion des activités, les agriculteurs puissent allouer de la main d'œuvre aux nouvelles tâches dues au jatropha. Pour cela, l'analyse des calendriers de travail par exploitation a été nécessaire. Si l'adoption du jatropha engendre également de l'investissement, il est opportun

de comprendre la capacité d'investissement de chaque système de production. L'étude et la comparaison des différents revenus (performances économiques) des exploitations agricoles, nous a permis de ressortir les différents types d'exploitation qui sont susceptibles de consacrer du capital au jatropha. Nous avons enfin évalué la proportion des différents par rapport aux systèmes globaux. Avec les facteurs énumérés et les paramètres tels que, les différents systèmes de cultures adoptés, les modes de production, la valorisation de la production, les choix et stratégies des producteurs, nous avons ressorti six types d'exploitations agricoles dans la zone d'étude et analysé quelles sont exploitations susceptibles d'adopter le jatropha, quelles sont celles qui l'adoptent et pourquoi, quelles sont les exploitations qui ne l'adoptent pas et pourquoi.

SYSTEME DE PRODUCTION DE TYPE I : Exploitation Patronale ;
 Diversifiée dans la production de coton, de produits vivriers (Maïs, arachide et manioc) et de noix de palmes pour la vente ; Expérimente le jatropha

FORCES DE TRAVAIL

- . Familiale : 5
- . MO Salariale (saisonnier) : 15

FONCIER

- 70 ha en propriété privée dont :
 - . Héritage : 45 ha
 - . Achat : 20 ha
 - . Dotation : 5 ha

EQUIPEMENTS

- . Houes, Coupe-coupe, Dabas, Haches, Fauches
- . Pulvérisateurs, Décortiqueuse
- . Voiture (Bachets)
- . Bâtiments de stockage

LES SYSTEMES DE CULTURES

- . SC1: Maïs/Arachide//Maïs/Arachide//Maïs/Arachide//Maïs/Niébé//Jachère (8 ans) ; **2, 5 ha**
- . SC 2 : Maïs/Manioc//Manioc/Arachide//Niébé/Maïs//Niébé/Manioc//Jachère (8 ans) ; **2 ha**
- . SC 8 : Maïs/Coton//Arachide/Coton//Maïs/Coton//Maïs/Arachide//Jachère (8) ; **8 ha**
- . SC 10 : Tomate/Piment//Tomate/Piment ; **1 ha**
- . SC 11 : Orangers +Maïs/Orangers + Arachide//Orangers + Maïs/Orangers + Arachide//Orangers + Maïs/Orangers + Arachide//Orangers (37) ; **2 ha**
- . SC 12 : Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs /Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers (47) ; **8 ha**
- . SC 13 : Jatropha + Maïs/Jatropha + Arachide//Jatropha + Maïs/Jatropha + Arachide//Jaatropha + Maïs/Jatropha + Arachide//Jatropha (27) ; **1 ha**

SYSTEMES D'ELEVAGE

- S E : Volaille ; 30
- S E : Caprin ; 15

Intrants

- . Engrais et produits phytosanitaires
- . Semences

AUTRES

- . Amortissement (Outils et bâtiments) = 270333 FCA
- . Salaires employés = 2931875FCA
- . Revenus extra-agricoles : Location matériels, Moulin à maïs

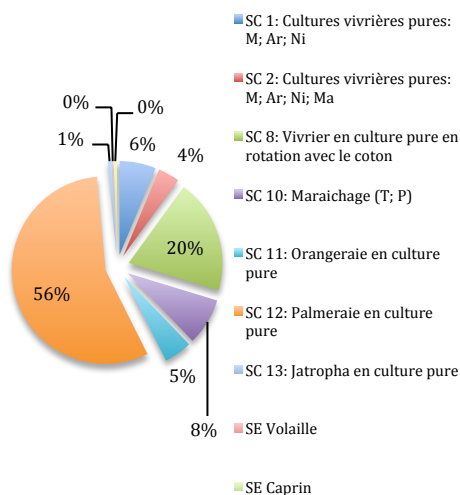
PRODUCTIONS

- . Maïs, Manioc, Arachide, Coton, Noix de palme, Oranges, Tomate, Piment : Vente
- . Volaille, Caprin : Vente
- . Maïs, Niébé, Manioc, Noix de palme, Autoconsommation

PERFORMANCES ECONOMIQUES

VAB SC (F CFA)	10355475	VAN/ha (F CFA/ha)	145259
VAB SE (F CFA)	83000	VAN/actif total	508407
VAB SP (F CFA)	10438475	RA (F CFA)	7236266
VAN (F CFA)	10168141	RA/Actif (F CFA/Actif)	1447253
VAN/Actif (F CFA/Actif)	2033628	SAU/Actif familiale	14

Contribution des VAB à la VAB du système de production



Calendrier de travail type I

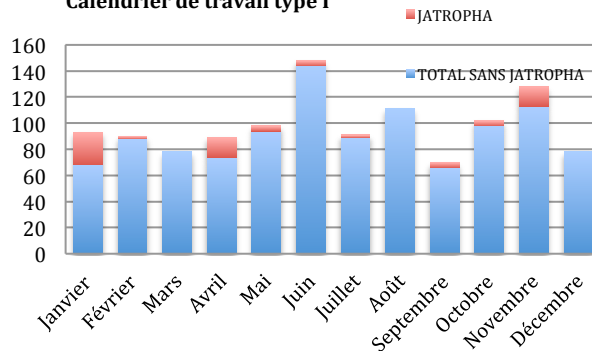


Figure 28 : Schéma d'exploitation type I

SYSTEME DE PRODUCTION DE TYPE II: Exploitation familiale avec traction attelée. Production diversifiée pour autoconsommation et vente. Producteurs de noix de noix de palmes et d'oranges

FORCES DE TRAVAIL

- . Familiale : 4
- . MO Salariale (Saisonnier) : 4

FONCIER

- 40 ha en propriété privée dont :
- . Héritage : 30 ha
- . Achat : 10 ha

EQUIPEMENTS

- . Houes, Coupe-coupe, Dabas, Haches, Fauches
- . Paire de bœufs
- . Charrue et Remorque

LES SYSTEMES DE CULTURES

. SC 3 : Maïs + Arachide/Maïs + Niébé//Maïs + Manioc/Manioc//Niébé + Manioc/Manioc//Maïs + Niébé/Manioc//Jachère (4) ; **1 ha**

. SC 4 : Maïs + Arachide/Maïs + Niébé//Maïs + Manioc/Manioc//Niébé + Manioc/Manioc//Maïs + Niébé/Manioc//Jachère (3) ; **1,5 ha**

. SC 10 : Tomate/Piment//Tomate/Piment ; **0,5 ha**

. SC 14 : Orangers + Maïs/Orangers + Niébé//Orangers + Maïs/Orangers + Arachide//Orangers + Maïs/Oranger + Arachide//(Orangers + Maïs ou Arachide/Orangers + Niébé ou Manioc) 37 ; **4 ha**

. SC 15 : Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//(Palmiers + Maïs ou Arachide/Palmier + Niébé ou Manioc)50 ; **6 ha**

SYSTEMES D'ELEVAGE

- S E : Volaille ; 30
- S E : Caprin ; 15

Intrants

- . Engrais et produits phytosanitaires
- . Semences

AUTRES

- . Amortissement (Outils et animaux de traction) = 54333
- . Salaires employés = 586375
- . Revenus extra-agricoles :
- Location matériels, Moulin à maïs

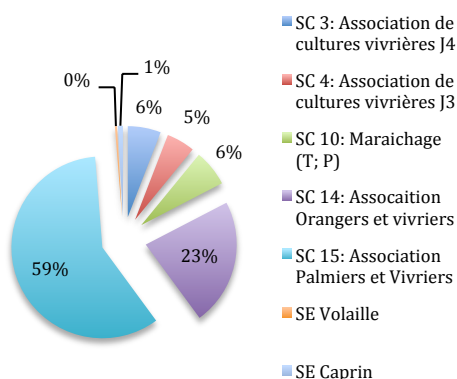
PRODUCTIONS

- . Maïs, Manioc, Arachide, Noix de palme, Oranges, Tomate, Piment : Vente
- . Volaille, Caprin : Vente
- . Maïs, Niébé, Manioc, Noix de palme, Autoconsommation

PERFORMANCES ECONOMIQUES

VAB SC (F CFA)	6456630	VAN/ha (F CFA/ha)	162132
VAB SE (F CFA)	83000	VAN/actif total	810662
VAB SP (F CFA)	6539630	RA (F CFA)	5898922
VAN (F CFA)	6485297	RA/Actif (F CFA/Actif)	1474731
VAN/Actif (F CFA/Actif)	1621324	SAU/Actif familiale	10

Contribution des VAB à la VAB du Système de production



Calendrier de travail Type II

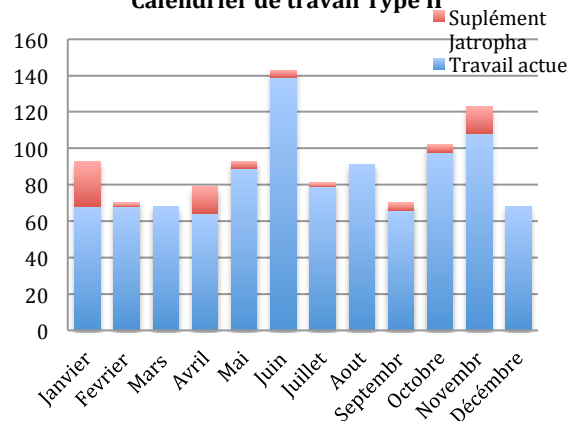


Figure 29 : Schéma d'exploitation type II

SYSTEME DE PRODUCTION DE TYPE III: Exploitation familiale avec petite moto-mécanisation ; Production diversifiée pour autoconsommation et vente ; Producteurs de noix de palmes et d'oranges

FORCES DE TRAVAIL

. Familiale : 3
 . MO Salariale (Saisonnier) : 1

FONCIER

27 ha en propriété privée dont :
 . Héritage : 5 ha
 . Achat : 10 ha
 . Dotation : 5

EQUIPEMENTS

. Houes, Coupe-coupe, Dabas, Haches, Fauches
 . Tracteurs 8 cv ; Motoculteur
 . Charrue ; Remorque

LES SYSTEMES DE CULTURES

. SC 3 : Maïs + Arachide/Maïs + Niébé//Maïs + Manioc/Manioc//Niébé + Manioc/Manioc//Maïs + Niébé/Manioc//Jachère (4), **4 ha**

. SC9 : Maïs + Arachide/Coton//Maïs + Arachide/Coton//Maïs + Arachide/Coton//Maïs + Arachide/Coton//Jachère (4) ; **2,5 ha**

. SC 10 : Tomate/Piment//Tomate/Piment ; **0,5 ha**

. SC 14 : Orangers + Maïs/Orangers + Niébé//Orangers + Maïs/Orangers + Arachide//Orangers + Maïs/Oranger + Arachide//(Orangers + Maïs ou Arachide/Orangers + Niébé ou Manioc) 37 ; **1,5 ha**

. SC 15 : Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//(Palmiers + Maïs ou Arachide/Palmier + Niébé ou Manioc)50 ; **4 ha**

SYSTEMES D'ELEVAGE

S E : Volaille ; 30
 S E : Caprin ; 15

Intrants

. Engrais et produits phytosanitaires
 . Semences

AUTRES

. Amortissement (outils, machines = 67333
 . Salaires employés = 299188
 .Revenus Extra-agricoles:
 Location matériels, Moulin à maïs

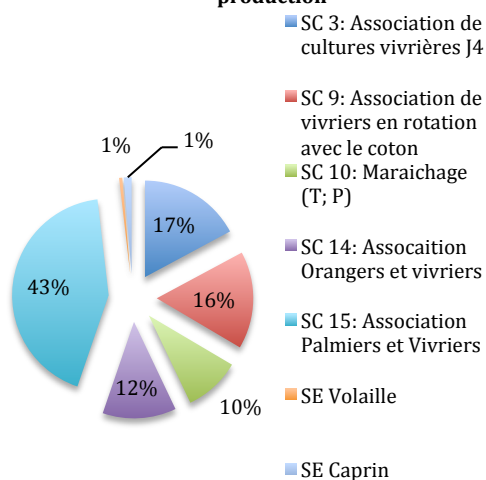
PRODUCTIONS

. Maïs, Manioc, Arachide, Noix de palme, Oranges, Coton, Tomate, Piment : Vente
 . Volaille, Caprin : Vente
 .Maïs, Niébé, Manioc, Noix de palme, Autoconsommation

PERFORMANCES ECONOMIQUES

VAB SC (F CFA)	4499889	VAN/ha (F CFA/ha)	146185
VAB SE (F CFA)	83000	VAN/actif total	1103889
VAB SP (F CFA)	4482889	RA (F CFA)	4122369
VAN (F CFA)	4415556	RA/Actif (F CFA/Actif)	1374123
VAN/Actif (F CFA/Actif)	1471852	SAU/Actif familiale	9

Contribution des VAB à la VAB du système de production



Calendrier de travail Type III

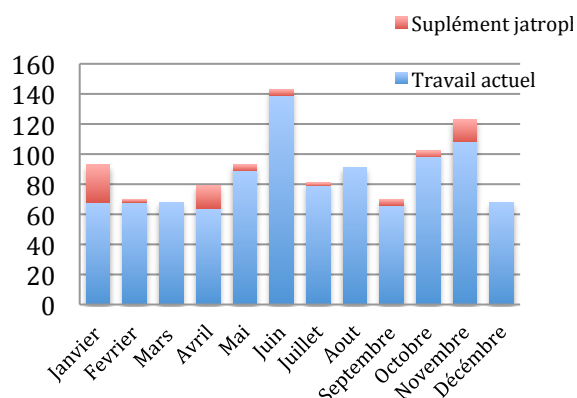


Figure 30 : Schéma d'exploitation type III

SYSTEME DE PRODUCTION DE TYPE IV: Exploitation familiale ; Productions vivrières destinée à l'autoconsommation et surplus pour la vente ; production de coton et de piment et de palmes pour la vente

FORCES DE TRAVAIL

- . Familiale : 3
- . MO Salariale (Saisonnier) : 1

FONCIER

- 17 ha en propriété privée 15 ha dont
- . Héritage : 12ha
- . Achat : 3ha

EQUIPEMENTS

- . Houes, Coupe-coupe, Dabas,
- Haches, Fauches
- . Pulvérisateurs

LES SYSTEMES DE CULTURES

- . SC 3 : Maïs + Arachide/Maïs + Niébé//Maïs + Manioc/Manioc//Niébé + Manioc/Manioc//Maïs + Niébé/Manioc//Jachère (4), **4 ha**
- . SC9 : Maïs + Arachide/Coton//Maïs + Arachide/Coton//Maïs + Arachide/Coton//Maïs + Arachide/Coton//Jachère (4) ; **2,5 ha**
- . SC 10 : Tomate/Piment//Tomate/Piment ; **0,5 ha**
- SC 13 : Jatropha + Maïs/Jatropha + Arachide//Jatropha + Maïs/Jatropha + Arachide//Jatropha + Maïs/Jatropha + Arachide//Jatropha (27 ans)
- . SC 14 : Orangers + Maïs/Orangers + Niébé//Orangers + Maïs/Orangers + Arachide//Orangers + Maïs/Oranger + Arachide//(Orangers + Maïs ou Arachide/Orangers + Niébé ou Manioc) 37 ; **1 ha**
- . SC 15 : Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//(Palmiers + Maïs ou Arachide/Palmier + Niébé ou Manioc)50 ; **2,5 ha**

SYSTEMES D'ELEVAGE

- S E : Volaille ; 30
- S E : Caprin ; 15

Intrants

- . Engrais ; produits phytosanitaires
- . Semences
- S E : Caprin ; 15

AUTRES

- . Amortissement (petits outils) = 16000
- . Salaires employés = 290500
- . Revenu extra-agricole : Fabrication de savon

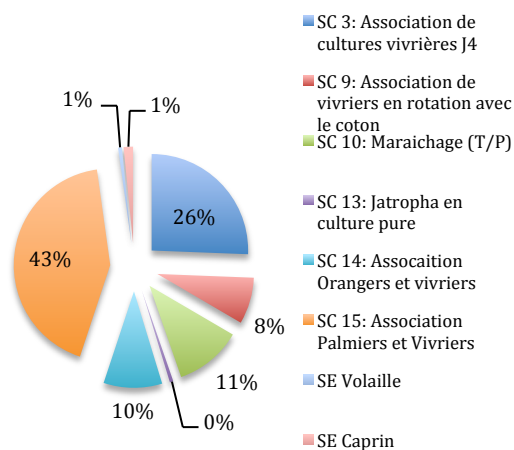
PRODUCTIONS

- . Maïs, Manioc, Arachide, Noix de palme, Oranges, Coton, Tomate, Piment : Vente
- . Volaille, Caprin : Vente
- . Maïs, Niébé, Manioc, Noix de palme, Autoconsommation

PERFORMANCES ECONOMIQUES

VAB SC (F CFA)	3670391	VAN/ha (F CFA/ha)	219847
VAB SE (F CFA)	83000	VAN/actif total	934348
VAB SP (F CFA)	3753391	RA (F CFA)	3446871
VAN (F CFA)	3737391	RA/Actif (F CFA/Actif)	1148964
VAN/Actif (F CFA/Actif)	1245977	SAU/Actif familiale	6

Contribution des VAB à la VAB du système de production



Calendrier de travail Type IV

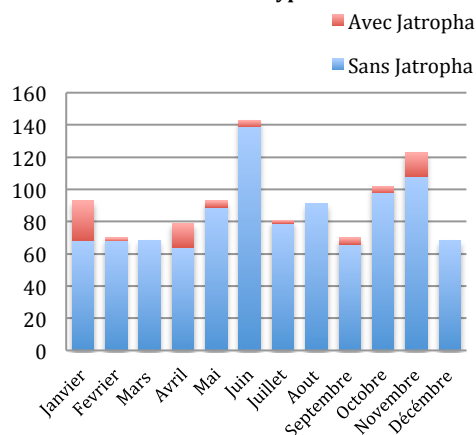


Figure 31 : Schéma d'exploitation type IV

SYSTEME DE PRODUCTION DE TYPE V: Exploitation familiale diversifiée et centrée sur la production de riz ; spécialisées dans les SC de décrue

FORCES DE TRAVAIL

- . Familiale : 5
- . MO Salariés (Saisonnier) : 8

FONCIER

- 14 ha en propriété privé dont :
- . Héritage : 13 ha
- . Achat : 1 ha

EQUIPEMENTS

- . Houes, Coupe-coupe, Dabas,
- . Haches, Fauches
- . Motoculteurs (location)

LES SYSTEMES DE CULTURES

- . SC 4 : Maïs + Arachide/Maïs + Niébé//Maïs + Manioc/Manioc//Niébé + Manioc/Manioc//Maïs + Niébé/Manioc//Jachère (3), **2 ha**
- . SC 5 : Maïs + Arachide//Maïs + Niébé ; **0,75 ha**
- . SC 6 : Maïs + Arachide/Riz//Maïs + Niébé/Riz ; **1 ha**
- . SC 7 : Riz/Riz ; **2 ha**
- . SC 10 : Tomate/Piment//Tomate/Piment ; **1 ha**
- . SC 12 : Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachides//Palmiers (47 ans) ; **2 ha**
- . SC 15 : Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs/Palmiers + Arachide//Palmiers + Maïs ou Arachide/Palmier + Niébé ou Manioc) 47 ; **2 ha**

SYSTEMES D'ELEVAGE

- S E : Volaille ; 30
- S E : Caprin ; 15

Intrants

- . Engrais et produits phytosanitaires
- . Semences

AUTRES

- . Amortissement (Petits outils) = 16000
- . Salaires employés = 352250

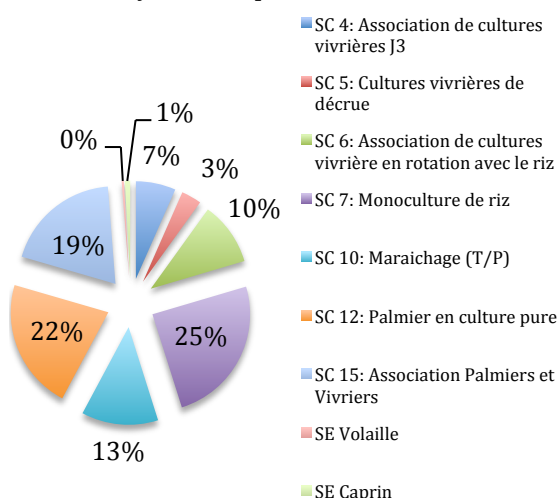
PRODUCTIONS ECONOMIQUES

- . Maïs, Manioc, Arachide, Noix de palme, Oranges, Riz, Tomate, Piment : Vente
- . Volaille, Caprin : Vente
- . Maïs, Niébé, Manioc, Noix de palme, Autoconsommation

PERFORMANCES ECONOMIQUES

VAB SC (F CFA)	6574950	VAN/ha (F CFA/ha)	474425
VAB SE (F CFA)	83000	VAN/actif total	1328390
VAB SP (F CFA)	6657950	RA (F CFA)	6289700
VAN (F CFA)	6641950	RA/Actif (F CFA/Actif)	1257940
VAN/Actif (F CFA/Actif)	1328390	SAU/Actif familiale	3

Proportion des VAB à la VAB du système de production



Calendrier de travail Type V

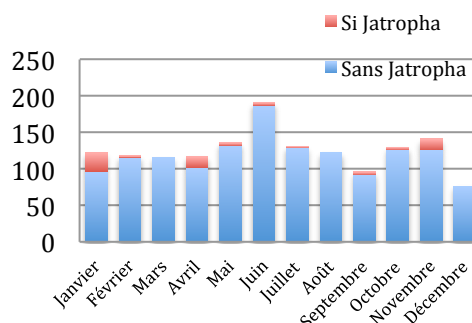


Figure 32 : Schéma d'exploitation type V

SYSTEME DE PRODUCTION DE TYPE VI: Exploitation familiale sans terre en propriété privée ; production vivrière pour autoconsommation et vente

FORCES DE TRAVAIL

. Familiale : 2

FONCIER

. Emprunt : 4 ha de terre

EQUIPEMENTS

. Houes, Coupe-coupe, Dabas, Haches

LES SYSTEMES DE CULTURES

. SC 4 : Maïs + Arachide//Maïs + Niébé//Maïs + Manioc/Manioc//Niébé + Manioc/Manioc//Maïs + Niébé/Manioc//Jachère (3 ans), **1,5 ha**

. SC 10 : Tomate/Piment//Tomate/Piment ; **0,5 ha**

SYSTEMES D'ELEVAGE

S E : Volaille ; 30

S E : Caprin ; 15

Intrants

. Engrais et produits phytosanitaires
. Semences

AUTRES

. Amortissement (Petits outils) = 11333

. Salaires employés = 0

. Activités extra-agricoles: Travail comme main d'œuvre dans les autres exploitations

PRODUCTIONS

. Maïs, Manioc, Arachide, Tomate, Piment : Autoconsommation

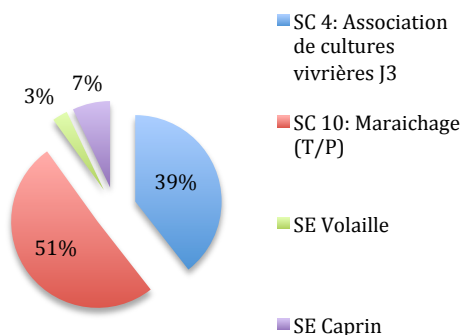
. Volaille, Caprin : Vente

. Piment et tomate : Vente

PERFORMANCES ECONOMIQUES

VAB SC (F CFA)	752651	VAN/ha (F CFA/ha)	474425
VAB SE (F CFA)	83000	VAN/actif total	1328390
VAB SP (F CFA)	835651	RA (F CFA)	824317
VAN (F CFA)	824317	RA/Actif (F CFA/Actif)	412159
VAN/Actif (F CFA/Actif)	412159	SAU/Actif familiale	2

Contribution des VAB à la VAB du système de production



Calendrier de travail Type VI

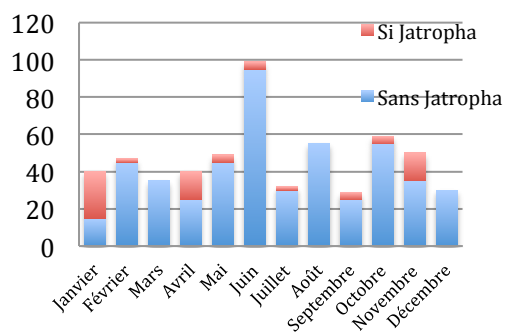
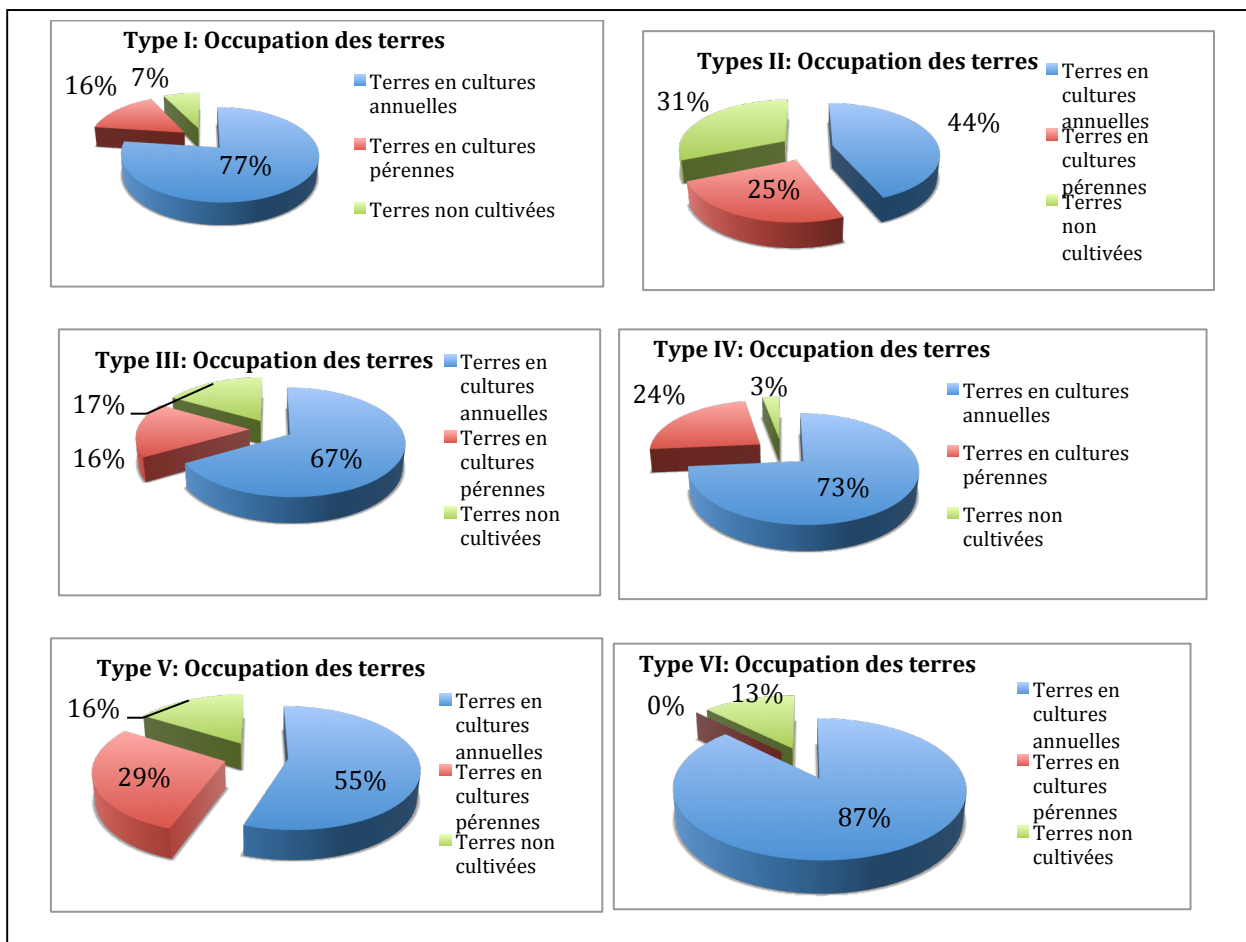


Figure 33 : Schéma d'exploitation type VI

Tableau 18 : Structures et performances économiques des différents types d'exploitations agricoles

	TYPE I	TYPE II	TYPE III	TYPE IV	TYPE V	TYPE VI
Caractéristiques principales	Grande Exploitation Patronale ; Diversifiée dans la production de coton, de produits vivriers (Maïs, arachide et manioc) et de noix de palmes pour la vente ; Expérimente le jatropa	Exploitation familiale avec traction attelée. Production diversifiée pour autoconsommation et ventes ; Producteurs de noix de palmes et d'oranges	Exploitation familiale avec petite motomécanisation ; Production diversifiée pour autoconsommation et vente ; Producteurs de noix de palmes et d'oranges	Exploitation familiale ; Productions vivrières destinées à l'autoconsommation et surplus pour la vente ; production de coton et de piment et de palme pour la vente	Exploitation familiale diversifiée et centrée sur la production de riz ; spécialisées dans les SC de décrue	Exploitation familiale sans terre en propriété privée ; production vivrière pour autoconsommation et vente
Origines et localisations	1ers arrivants accès à toutes les zones agroécologiques.	2ème arrivants accès aux plateaux du nord	2ème arrivants accès aux plateaux du nord	2ème arrivants accès aux plateaux du nord	2ème arrivants, accès aux zones inondables et bas-fonds du sud	Derniers arrivants, jeunes couples ; accès aux zones à fortes pentes du nord
Actif Familial (Main d'œuvre familiale)	5	4	3	3	5	2
Mains d'œuvre salariale	15 saisonniers	4 saisonniers	1 saisonnier	1 saisonnier	8 saisonniers	0
Équipement	Outillage manuel	Traction animale et outillage manuel	Motomécanisation et outillage manuel	Outillage Manuel	Outillage manuel et motomécanisation	Outillage manuelle
Quantité de travail (h/j)	1173	1029	1106	1181	1409	478
Statut du foncier	Propriété privé	Propriété privé	Propriété privé	Propriété privé	Propriété privé	Non propriétaire
SAU totale (ha)	70	40	27	17	14	4
SAU/Actif (ha/actif familiale)	14	10	9	6	3	2
VAB SP (F CFA)	10438875	6539630	4482889	3753391	6657950	835651
VAN (F CFA)	10168141	6485297	4415556	3737391	6641950	824317
Productivité du travail (VAN/actif total)	508407	810662	1103889	934348	1328390	1328390
Productivité de la terre (VAN/ha)	145259	162132	146185	219847	474425	474425
RA (F CFA)	7236266	5898922	4122369	3446871	6289700	824317
RA/Actif Familial(F CFA/actif)	1447253	1474731	1374123	1148964	1257940	412159
Systèmes de Cultures	SC vivrières en monoculture, SC vivrières et coton, SC pérennes (palmiers, orangers et jatropa)	SC association de vivriers, SC pérennes (palmiers ou orangers) plus vivriers	SC association de vivriers, SC vivrières et coton ; SC pérennes (palmiers ou orangers) plus vivriers	SC association de vivriers, SC vivrières et coton ; SC pérennes (palmiers ou orangers) plus vivriers	SC de décrue, SC palmiers	SC association plus vivriers
Système d'Élevage	Volaille et Caprin	Volaille et Caprin	Volaille et Caprin	Volaille et Caprin	Volaille et Caprin	Volaille et Caprin



Les graphiques type I, II, III, IV, V et VI, nous renseignent sur les occupations des sols. Pour les terres en cultures annuelles, nous avons cumulé les superficies occupées par les SC de cultures et les superficies de friche qui entre dans les rotations. Les terres occupées par les cultures pérennes sont les superficies actuelles. Ces terres (cultures annuelles et pérennes) sont les plus productives dans les exploitations agricoles et sont toutes occupées. Elles sont situées sur les plateaux fertiles, les bas-fonds, les plaines et les zones de décrue et les vallons à faibles pentes. Elles représentent au moins 70% des superficies totales des exploitations agricoles. La superficie restante, est située sur des zones difficilement exploitables pour la production agricole et sert pour le pâturage des animaux en divagation (3.2 : Des zones agroécologiques qui conditionnent les modes d'exploitations contrastées).

En analysant les figures des différents types d'exploitations agricoles, le tableau 18 (Structures et performances économiques des différents types d'exploitations agricoles) et les graphiques type I, II, III, IV, V et VI, nous pouvons tirer les conclusions suivantes :

Dans la commune de Zanganado, le statut foncier (propriété privée) est indispensable pour installer une culture pérenne. De ce fait, les petits exploitants sans terre type VI ne peuvent

cultiver ni le jatropha ni aucune culture pérenne. Ils n'auraient dans tous les cas pas intérêt à le faire dans les conditions actuelles car cela les appauvrirait étant donné la productivité de la terre que le jatropha permet de dégager.

Les exploitations familiales du type V qui exploitent des surfaces importantes en riz en plus de systèmes de cultures diversifiés vivrières et pérennes ne cultivent pas le jatropha non plus. Elles sont principalement situées au sud, zone où la pression foncière est forte et où les temps de jachère n'excèdent pas trois ans. Les cultures de décrue rémunératrices occupent toutes leur main d'œuvre. Elles n'ont pas intérêt non plus à cultiver le jatropha faute de temps et d'espace. Nos évaluations montrent que les 18% de leur SAU totale, soit 2,25 ha ne sont pas cultivées pour l'instant. Une partie de ces terres est constituée de grands bas-fonds qu'elles ne peuvent pas exploiter pour le riz car ils sont trop profonds et très coûteux à aménager. L'autre partie sert pour le pâturage des animaux. Le calendrier de travail de ces exploitations est chargé toute l'année. Cinq actifs sont employés à temps plein sauf pendant les mois de Décembre et Septembre comme le montre le calendrier de travail du type V. Cultiver le jatropha leur demanderait d'employer de la main d'œuvre salariale payée à 2000 F CFA en période de culture alors qu'il ne permet de dégager que 908 F CFA/hj investis.

Les exploitations de type II et III mieux dotées en terre sont situées au nord de la commune dans des zones agroécologiques moins favorables aux cultures. Elles ont des superficies non mises en culture respectivement de 31% (12,5 ha) et 17% (4,5ha). Ces parties laissées sans cultures sont en effet situées sur les grandes collines et plateaux qui présentent des affleurements rocheux et une forte pierrosité. Il est très difficile de travailler ces sols et les rendements des cultures sont trop faibles. De plus, ces exploitations utilisent la traction attelée et sont motomécanisées. Il leur faudrait dépierrer ces sols pour espérer les cultiver. En plus de l'accessibilité difficile de ces parcelles, il faut souligner qu'elles servent de pâturage pour les animaux. Y mettre du jatropha revient à supprimer cette fonction pour une culture qui n'est pas économiquement rentable. L'analyse des calendriers de travail de ces exploitations montrent également une charge bien répartie sur l'année mais occupant en général tous les actifs. Ces exploitations n'ont donc pas le temps pour expérimenter dans leurs systèmes de production le jatropha qui n'est pas économiquement rentable. Ces producteurs disent d'ailleurs préférer consacrer leurs temps sur les anciennes cultures qui leur garantissent un revenu sûr et plus élevé (Encadré N°2).

ENCADRE N°2

« Je préfère consacrer mon temps, à la production des cultures qui me donnent à manger (Maïs, arachide, manioc, palmier et Oranger) que de me mettre à faire une culture dont je ne connais rien sous prétexte que les promoteurs me donnent 2000 FCFA à chaque réunion de sensibilisation. C'est ce que fait mon voisin. Il va à toutes les réunions et laissent tomber son champ dans le but d'avoir des frais de déplacement et de l'engrais. Moi, avec ce que je produis je m'achète mon propre engrais. » Dit d'agriculteur type II.

Cependant, certains agriculteurs dans la zone expérimentent le jatropha. Il s'agit des producteurs du type IV. Ce sont des exploitations familiales, diversifiées, productrices de cultures vivrières destinées destinée en partie à l'autoconsommation et à la vente. Elles produisent également du coton, du piment et des noix de palme pour la vente. Ils adoptent une grande diversité de systèmes de cultures car leurs terres cultivées sont dispersées sur différentes zones agroécologiques. Suivant leur logique de diversification, ils ont saisi l'opportunité des projets jatropha pour expérimenter sans prendre trop de risque. Ils bénéficient plutôt gratuitement d'intrants, de per diem pour les formations. Leur foncier n'est pas important (6 ha/actif) et tout est exploité puisque seulement 3% (0,5 ha) de terre ne sont pas cultivées. Ils cultivent le jatropha (0,5 ha/ exploitation). Les enquêtes et les visites auprès des agriculteurs ont révélé que :

- Les plantations de jatropha sont très peu entretenues. Elles ne sont pas conduites dans le but d'avoir de bonne production.
- Les plantations de jatropha sont installées sur des terres en fin de rotation et qui doivent être mises en jachère,
- Les plants de jatropha sont détruits au bout de trois à quatre ans de vie.

Nous concluons que ces producteurs mettent le jatropha sur les terres le temps d'observer la période de jachère. Cela est d'autant plus justifié vu l'approche projet des promoteurs. Ils fournissent aux producteurs qui acceptent de planter du jatropha des intrants, des produits phytosanitaires et ils sont rémunérés à raison de 2000 FCFA à chaque séance de sensibilisation et d'information. Pour les producteurs, mettre le jatropha sur des sols destinés à la jachère contre des avantages tels que cités ne leur coûte rien. Les subventions durent 3 ans, environ le temps d'une jachère et quand ils doivent réutiliser les parcelles, ils coupent les pieds de jatropha. Enfin, leur calendrier de travail est aussi chargé toute l'année. Ce manque

de temps peut également expliquer pourquoi ils ne s'occupent pas de leurs plantations de jatropha.

Seuls les plus grands producteurs, exploitation de type I, ont planté et entretiennent leurs plantations de jatropha. Ils ont des plantations de palmiers et d'orangers et 7% de leurs terres ne sont pas cultivées. Cela représente environ 5 ha de terre. Ce sont en général des terres qui sont exploitables pour les cultures mais dont ils n'ont pas besoin faute de main d'œuvre, qui constituent une réserve foncière pour les enfants. Ces terres sont exploitées pour les animaux. Cette disponibilité de terre est liée à l'histoire de la zone. Ce sont les descendants des premiers occupants qui ont pu s'approprier les terres les plus aptes à l'agriculture. Ce sont les plus grandes exploitations agricoles de la zone. Elles disposent de réseaux d'informations car ont souvent dirigé les organisations de producteurs. Ces exploitants, avec le foncier, la main d'œuvre et le réseau social dont ils disposent peuvent se permettre de tester de nouvelles cultures sans prendre trop de risque. Pour l'introduction de nouvelles cultures, c'est peut-être avec ce type d'exploitations qu'il faudrait commencer en attendant d'évaluer la rentabilité avant de le proposer aux exploitations plus vulnérables.

La disponibilité en foncier (en propriété privée) favorise l'adoption d'une nouvelle culture. L'hypothèse 2 : *Pour adopter une culture pérenne (le jatropha) dans leurs systèmes de productions, les agriculteurs doivent avoir de la terre disponible, en être les propriétaires et disposer de temps de temps à consacrer pour une nouvelle culture* est vérifiée en partie. Mais ce que nous n'avons pas souligné, c'était que ce foncier soit apte à la production agricole.

En revanche, les calendriers de travail chargés ne laissent pas de place pour des activités supplémentaires au sein des exploitations agricoles, l'hypothèse 2 : *Pour adopter une culture pérenne (le jatropha) dans leurs systèmes de productions, les agriculteurs doivent avoir de la terre disponible, en être les propriétaires et disposer de temps à consacrer pour une nouvelle culture* est vérifiée.

A ce stade, les résultats montrent que le système de culture jatropha n'est pas compétitif du point de vue des producteurs. Son rendement et le prix auquel est vendue la graine ne permettent pas aux exploitations agricoles familiales qui l'adoptent d'en tirer un profit. Il n'est pas complémentaire et n'améliore pas la trésorerie des exploitations agricoles. Dans la suite de notre travail, nous avons fait des simulations pour discuter à quelles conditions l'insertion du jatropha pourrait être avantageuse pour les exploitations pour qu'elles l'intègrent dans leur système de production. De même, nous évaluerons à quelles conditions il

peut être compétitif avec le gasoil qu'il est censé remplacé et si ces conditions sont compatibles avec celles liées à l'adoption par les agriculteurs.

Prospections: nous avons fait les simulations en considérant une plantation de jatropha en monoculture puisque les plantations sont supposées être conduites de la sorte.

Postulats de base

Nous savons que pour obtenir 1l d'huile de Jatropha il faut 4,5kg de graines de jatropha, que le prix actuel d'un kilogramme de graine est de 125 F CFA et que le coût de la matière première pour la production d'un litre d'huile végétale pure (HVP) est actuellement de 450 F CFA.

Le prix du gasoil au moment de nos enquêtes était de 550 F CFA.

Sur la durée de production de la plantation, les coûts de plantations (plants et consommations intermédiaires) sont négligeables. Nous ne les avons donc pas pris en compte (amorti sur 30 ans = 4500 F CFA).

Scénario 1: A quel prix payer le jatropha pour avoir une productivité de la terre du SC Jatropha au moins égale à la plus faible VAB/ha (192 296 FCFA) avec le rendement actuel (160 kg)?

Avec Rendement actuel (160kg) → $192\,296/160 = 1201,85$ FCFA/kg de graine

*→ Coût de la matière première: $1201,85 \text{ F CFA} * 4,5 \text{ kg de graines} = 5\,408,325 \text{ FCA} \gg \gg \text{ Au prix de vente du gasoil actuel (550 FCFA)}$*

Le rendement est très faible pour garantir un prix de vente de la graine inférieure à 1200 F CFA. Le prix à payer ne compense pas le rendement très faible pour construire une filière compétitive. Le prix n'est ni attractif ni compétitif pour l'agriculteur. Il est quatre fois plus cher que le gasoil. Pour que le jatropha soit une alternative envisageable à court terme au gasoil, il doit garantir des rendements plus élevés que ceux qu'on a actuellement.

Scénario 2: A quel prix payer la graine de jatropha pour avoir une productivité du travail au moins égale à la plus faible productivité de travail (1993 F CFA) avec le nombre d'homme-jours que nécessite le SC actuellement (75 homme-jours) et le rendement de 160 kg

→ $VAB = 1993 \text{ FCFA} * 75 \text{ homme-jour} = 149\,475 \text{ FCFA}$

→ $\text{Prix de vente} = 149\,475 \text{ FCFA} / 160 \text{ kg de graine} = 934,31 \text{ FCFA/kg de graines}$

→ $\text{Coût de la matière première: } 934,31 \text{ F CFA} * 4,5 \text{kg de graines} = 4\,203,98 \text{ FCFA}$

>>> **Au prix de vente du gasoil actuel (550 FCFA)**

Le rendement est très faible pour garantir un prix de vente de la graine inférieure à 934,31 F CFA. Le prix à payer ne compense pas le rendement très faible pour construire une filière compétitive. En dessous de ce prix, la production n'est pas rentable pour un producteur qui emploie de la main d'œuvre salariale. Aussi, pour lui même, il est plus avantageux de travailler comme ouvrier pour avoir 2000 F CFA que de travailler pour une productivité du travail qui est largement inférieure. La production de matière première d'HVP pour concurrencer le gasoil n'est pas avantageuse actuellement. Le prix de la graine pour la production est environ huit fois plus chère plus que le prix du gasoil. A court terme, remplacer le gasoil par le jatropha n'est pas envisageable.

Scénario 3: A quel prix payer la graine pour avoir une productivité de la terre du SC Jatropha au moins égale à la plus faible VAB (192 296 FCFA) avec le rendement théorique : 800kg

Avec Rendement théorique (800kg) → $192\,296 \text{ FCFA} / 800 \text{kg} = 240,37 \text{ FCFA/kg de graines}$

→ $\text{Coût de la matière première: } 240,37 \text{ FCFA} * 4,5 \text{kg de graine} = 1081,66 \text{ FCFA}$ >>> **Au prix de vente du gasoil actuel (550 FCFA)**

Le prix de vente de la matière première reste trop élevé pour la production d'HVP qui doit permettre de construire une filière compétitive et trouver une alternative au gasoil.

Scénario 4: Avoir une productivité du travail du SC Jatropha au moins égale à la plus faible productivité de travail (1993 FCFA) avec le rendement de 800 kg

Si on a 100% de récolte pour les 800kg alors temps de récolte actuel est de 20% (pour 160 kg)

→ Augmentation du temps de récolte de 80% soit 5 fois plus qu'actuellement. Les autres temps de travail restent identiques

- $t \text{ récolte} = 20 * 5 = 100 \text{ homme-jours}$*
- $t \text{ de travail total} = 100 + 55 = 155 \text{ homme-jours}$*

1. Avec condition productivité de la terre remplie (au 192 296F CFA);

→ Productivité du travail = $192\ 296 \text{ F CFA} / 155\text{Hj} = 1240 \text{ FCFA} < 1993 \text{ FCFA}$

(productivité du travail la plus faible) de plus le coût d'opportunité du travail est de 2000 FCFA dans la zone

2. Si condition Productivité du travail remplie (au moins 1993 FCFA)

*→ $VAB = 1993\text{FCFA}/\text{hj} * 155\text{hj} = 308\ 915 \text{ F CFA} > 192\ 296 \text{ F CFA}$*

→ Prix de vente de la graine $308\ 915\text{ F CFA}/800\text{kg} = 386,14 \text{ F CFA}$

Le prix de vente de la matière première reste trop élevé pour la production d'HPV qui doit permettre de construire une filière compétitive et trouver une alternative au gasoil

Scénario 5 : Prospection en se basant sur le prix du gasoil uniquement qui est de 550 F CFA/l au Bénin pendant la période d'enquête

→ Prix de la matière première: $550 \text{ FCFA}/4,5 \text{ kg de graines} = 122,22 \text{ FCFA}$ le prix minimum de la graine

→ GERES: prix actuel d'achat aux producteurs: 125 FCFA, n'a plus de marge. De plus ce prix ne couvre pas la production réelle de l'huile car les autres coûts de production ne sont pas pris en compte.

→ CIRAPIP¹: prix actuel 200 FCFA pas réaliste; fait du dumping

→ Si on considère le prix du GERES, pour être compétitif en terme de productivité de la terre:

En supposant que 125 F CFA (prix actuel sur le terrain) est le prix maximum auquel on peut acheter la graine, il faudrait un rendement de 1538 kg/ha de culture de jatropha. ($192\ 296 \text{ FCFA}/125 \text{ FCFA}/\text{kg de graine}$). Ce qui est impossible dans les conditions agronomiques actuelles.

Pour être compétitif, le jatropha doit avoir des rendements très élevés. Cela signifie qu'il doit non seulement être conduit dans des conditions de production optimum (entretien fumure) mais aussi être mis sur des sols non pas en fin de rotation ou des sols marginaux mais sur des sols fertiles.

Il n'est pas possible que dans les conditions actuelles le jatropha puisse présenter des avantages. Seules les exploitations qui disposent de foncier en réserve, des productions diversifiées et un revenu élevé peuvent prendre le risque de l'expérimenter.

4. DISCUSSION

Il ne semble pas opportun pour les producteurs de la commune de Zangnanado de s'investir dans la production de *Jatropha C.* en effet, même les exploitations avec les moyens de production les plus importants n'en tirent aucun revenu. La culture de *Jatropha* accentue l'appauvrissement des populations et cet impact paraît plus significatif chez les populations les plus démunies. Ces producteurs devront laisser des productions plus rentables pour se concentrer sur *jatropha*. Nos résultats contredisent les affirmations de Blin *et Al*, 2008 (Dans Marie-Hélène D. 2011). Ceux-ci expliquent que les agrocarburants représentent une opportunité pour les agriculteurs africains. François Traoré, président de l'Association internationale des producteurs de coton africain va dans le même sens que ces auteurs. Pour lui, « Étant donné la mévente du coton dans lequel les pays africains ont beaucoup investi, l'apparition de machines adaptées à l'utilisation des biocarburants, le fait que les revenus du pétrole ne rentrent pas dans les poches des producteurs, et le risque que les superficies de terres inexploitées soient vendues, il est opportun de réfléchir au biocarburant transformé sur place en Afrique à partir du coton mais aussi du ricin, du tournesol et du *jatropha*, qui peuvent représenter une opportunité pour les agriculteurs africains tout en préservant l'environnement. » Dans quelles mesures le *jatropha* constituerait une opportunité pour ces populations ? Dans notre zone d'étude, son adoption provoquerait une concurrence pour la terre et la main d'œuvre. Les terres sans culture entrent dans les rotations pour assurer la reproduction de la fertilité. Sinon, elles répondent à d'autres fonctions telles que celles de pâturage pour les animaux et de réserves forestières. L'IIASA (International Institute for Applied Systems Analysis) et la FAO (Dans Marie-Hélène, D. 2011) estime que 34 % des terres cultivables dans les pays du sud sont dédiées à l'agriculture soit 1,8 milliards d'hectares potentiellement laissés de côté. L'IIED (International Institute for Environment and Development) abonde dans le même sens en estimant que seulement un quart des 800 millions d'hectares cultivables en Afrique seraient exploités. Ces terres n'ont-elles vraiment aucune utilité ? Loin d'être une généralité, dans notre cas, on observe plutôt une situation de pression foncière. L'augmentation démographique dans la commune conduit à un morcellement des terres du fait du mode d'acquisition principal qu'est l'héritage et de la venue récente de nouveaux migrants. A long terme, la terre deviendra une ressource de plus en plus rare et accentuera la vulnérabilité des populations les plus pauvres qui ne disposent pas de plus de 2ha/actif agricole. Gueye (2003) affirme que la terre est devenue une ressource rare en Afrique au cours des quatre dernières décennies. L'accroissement de la population entraîne une pression

sur les terres. Il donne l'exemple de plusieurs pays d'Afrique de l'Ouest. Au Ghana, les superficies cultivées sont passées de 14,5 % à 25,5 % du territoire national et en Côte d'Ivoire de 8,5 % à 23,5 % entre 1961 et 1999. La superficie cultivée par tête diminue dans la zone de l'Office du Niger au Mali, elle est passée de 0,38 à 0,22 hectare pour le riz d'hiver entre 1987 et 1999. Il conclut pour finir sur la vulnérabilité des exploitations les plus pauvres qui s'accroît à cause du manque de terre. Cet état de chose va contraindre les producteurs à des systèmes de production très intensifs. Ce qui est actuellement le cas dans la commune de Zangnanado. Selon Kouv L. Y. (2008), le contexte cambodgien semble plus favorable à l'implantation de la culture de Jatropha avec un climat tropical, une pluviométrie moyenne de 2000 mm et un marché pour le diesel en zone rural. Il faut souligner que cette étude estime les rendements de jatropha jusqu'à l'ordre de 3 tonnes/ha dans les zones de rizicultures. La pluviométrie maximale de notre zone d'étude est de 1200 mm/an. Les zones agroécologiques où nous pouvons prétendre avoir des conditions similaires (disponibilité en eau) sont les zones du sud de la commune. Or, dans ce territoire, les producteurs pratiquent déjà les systèmes de cultures les plus performants de la commune. On n'y trouve aucune disponibilité en terre cultivable et les producteurs sont occupés à plein temps à des productions plus rentables. Adopter le jatropha à cet endroit revient à s'appauvrir car les revenus du jatropha même avec les simulations les plus optimales proposées dans cette étude arrivent à peine à la hauteur de la rentabilité des systèmes les plus bas. Le Jatropha ne présente donc pour ces producteurs aucun avantage. Cela est contraire aux résultats de KAUV L. Y. en 2008, qui affirme que l'avantage principal du Jatropha est qu'il ne rentre pas en compétition directement avec les systèmes rizicoles de la plaine agricole du Cambodge.

Pour être rentable, avec les conditions actuelles et les prix de vente de la graine, il faut espérer que les politiques publiques trouvent en la culture du jatropha des potentialités réelles. La filière ne se développera que si elle est très subventionnée à court et moyen terme. Aussi, il faut expérimenter et développer des modèles de systèmes de cultures adaptés aux zones agroécologiques étudiées. Cela permettra peut-être d'améliorer la performance et la compétitivité de la culture du jatropha. Les politiques doivent être incitatives et durables dans le temps avec des subventions et prix d'achats pour répondre au déficit de pénurie du gasoil. De plus, on pourrait chercher à valoriser le tourteau qui représente $\frac{3}{4}$ du poids de la graine comme fertilisant. Selon Marion T. (2012), la teneur en minéraux du tourteau de jatropha est comparable à celle de la fiente de volaille (Annexe 6). Enfin une utilisation de l'huile pour le savon peut être envisagée mais ce rôle est déjà joué par l'huile d'amande de noix de palme (huile palmiste).

CONCLUSION GENERALE

Le Jatropha n'est pas rentable économiquement pour les populations de la commune de Zangnanado. Il n'est pas complémentaire avec les autres systèmes de cultures dans le calendrier de travail et n'améliore pas non plus la trésorerie des exploitations agricoles. Pour être productif, il a besoin d'être bien entretenu, ce qui engendre un supplément de travail pour les agriculteurs déjà occupés dans la production de cultures vivrières et de rente qui sont nettement plus avantageuses que lui. Aussi, espérer des rendements meilleurs revient à l'installer sur les terres les plus fertiles qui sont déjà occupées par les autres cultures. Aujourd'hui, les producteurs de la commune de Zangnanado n'ont aucun intérêt à s'investir dans cette culture en particulier les exploitations les plus pauvres qui subissent plus la pression foncière et ont des difficultés pour survivre. L'adoption de cette culture risquerait de diminuer la résilience des producteurs et de leurs familles. Les grandes exploitations peuvent le tester sans risque de s'appauvrir. Aussi, il faut rechercher et expérimenter d'autres systèmes de cultures (associations avec d'autres plantes haies) que la monoculture de Jatropha tel que recommandé par le GERES. Une volonté politique forte et durable doit soutenir les producteurs si l'Etat pense que les agrocarburants à base de Jatropha constituent une bonne alternative aux carburants fossiles. Mais on peut s'étonner de la grande absence de l'Etat dans le domaine comparée à la forte présence d'opérateurs internationaux. Pourquoi tant d'engouements d'organismes internationaux dans la recherche et la promotion d'agrocarburant dans un pays en voie de développement comme le Bénin ?

Avec des rentabilités et des inconvénients tels que démontrés, est-il opportun de demander à ces populations de s'investir dans des productions qui les appauvrissent. Pourquoi ne pas demandé aux producteurs moins vulnérables (des pays en voie de développement ou encore mieux des pays du nord) de tester ces nouvelles cultures ? Nous nous posons aussi la question de savoir si derrière ces projets se justifiant par le développement local et l'amélioration des conditions de vie des populations, il n'y a pas l'enjeu à la fois idéologique et stratégique de fournir les pays du nord en agrocarburant ?

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Burnod, P., Gazull, L., Gautier, D., Fallot, A. (2009)**, Emergence des filières agrocarburant au Mali et à Madagascar : quels risques de blocage et stratégies pour y faire face ?, *Actes de la conférence internationale sur les agrocarburants en Afrique*, « Les agrocarburants : facteur d'insécurité ou moteur de développement ? », Ouagadougou, Burkina Faso
- Blin, J., Dabat, M.-H., Faugere, G., Hanff, E., Weisman, N. (2008)**, Opportunités de développement des agro-carburants au Burkina Faso, *rapport pour la KFW/GTZ*, Ouagadougou
- Busse, M. (2010)**, "On the Growth Performance of Sub-Saharan African Countries", The Estey Centre Journal of International Law and trade Policy, vol. XI, n° 2, p. 384-402.
- Dufumier M. (1996)**, Les projets de développement agricole
- Dufey, A. (2006)**, Biofuels Production, Trade and Sustainable Development. *Emerging Issues*, International Institute for Environment and Development, Londres.
- Gueye, B. (2003)**, L'agriculture familiale en Afrique de l'Ouest, concepts et enjeux actuels *Working Paper* ; www.csa-be.org
- Hazell, P., Pachauri R.K. (eds) (2006)**, Bioenergy and Agriculture. Promises and Challenges, 2020 Vision Initiative, focus 14, IFPRI.
- Kaiv L.Y. (2008)**, Développement de plantation villageoise de jatropha pour une production de biocarburant à usage locale ; *Analyse prospective dans la commune de Svay Chreas*, Province de Kratié, Cambodge
- Landais E., (1992)**, Principes de modélisation des systèmes d'élevage, *Les cahiers de la recherche développement*, n°32, Montpellier, 1992 P. 83)
- Laura B., (2012)**, Quels sont les enjeux autour de la protection de l'environnement et du développement économique des exploitations agricoles familiales au nord du Vietnam ? *Cas des exploitations agricoles, pratiquant la culture du manioc sur versant, dans la commune de Nghia Do*.
- Marie-Hélène D., (2011)**, LES NOUVEAUX INVESTISSEMENTS DANS LES AGROCARBURANTS *Quels enjeux pour les agricultures africaines ?*
- Marie-Hélène D., Joël B., (2011)**, Alimentation ou agrocarburant, faut-il choisir ?
- Marion T., (2012)**, Le tourteau de jatropha, quelles pistes pour sa valorisation ?
- Marion T., (2012)**, Les terres marginales et le jatropha
- Marion T., (2012)**, Eléments sur l'organisation de la production de jatropha au Mali , Chemin

parcouru et obstacles rencontrés par les opérateurs

Mazoyer M., Roudart L., (2006), Histoire des agricultures du monde, *Paris Seuil*, p 46

OCDE, (2008), Biocarburant : lier les politiques de soutiens aux bilans énergétiques et environnementaux.

Pierre J., François de Charles O. (2009), Enjeux des agrocarburants au Burkina Faso : le cas du *Jatropha curcas* L.

Rigobert C. T., Simplicie D. V., Joseph A. F., Pascaline A. B., Augustin T. K.,

Hervé A., (2006) Caractéristiques physico – chimiques et aptitudes culturales de sols de la conurbation Abomey – Bohicon, Bénin

Sébillotte M., Itinéraire technique et évolution de la pensée agronomique, *Compte rendu à l'Académie d'agriculture, Fr 11*, pp. 906 à 914).

Volkoff B., (1976), Carte pédologique de reconnaissance de la république populaire du Bénin

World Bank (2010), Rising Global Interest in Farmland. Can It Yield Sustainable and Equitable Benefits?

Autres sources

Schéma Directeur d'Aménagement Communal, (2010), Plan du développement communale de la commune de Zangnanado

Fond Africain de Développement, (2013), Bénin, Projet d'appuis aux infrastructures agricoles de la vallée l'Ouémé (PAIA-VO)

<http://www.cirad.bf/fr/anx/bioenerg-kfw.ph>

<http://www.cairn.info/revue-afrique-contemporaine-2011-1-page-97.htm>

IDA, (2009), <http://web.worldbank.org>

[www. Jatroref.org](http://www.jatroref.org)

http://jatroref.org/IMG/pdf/ETUDE_OPPORTUNITES_BIOCARBURANTS_Burkina.pdf

2- Gilles Vaitilingom, chercheur au CIRAD, <http://www.Actu-Environnement.com>, le 17/04/2009

3-Culture du *Jatropha* au Bénin : une réponse aux besoins locaux en énergie

http://www.podcastjournal.net/Culture-du-jatropha-au-Benin-Une-reponse-aux-besoins-locaux-en-energie_a11394.html

ANNEXES

Annexe 1 : Guide d'entretien historique

Guide d'entretien enquête historique

I- Ce qui a changé ici dans l'agriculture depuis vos parents, votre installation ?

II- Evolution des espaces cultivées :

En se basant sur les observations actuelles, je cherche à savoir si :

1- La localisation des différentes espaces cultivées a toujours été la même ?

Si non comment elle a évolué et pourquoi ?

2- quelles sont les zones les plus cultivées (plateaux, versants, basfonds...)

3- Avoir une idée sur l'évolution des tailles des parcelles cultivées :

- Comment elles sont exploitées ? (Disposition des parcelles et localisation des cultures)
- Il y a-t-il une évolution dans la manière dont les parcelles étaient exploitées ?

4- Les différentes espèces végétales cultivées : Ont-elles changés ? Pourquoi ? Il y a-t-il eu de nouvelles ? (si oui pourquoi, comment et par qui ont-elles été introduites ?)

5- Les différentes espaces animales ?

6- Avec quoi travaillaient-ils et avec quoi ils travaillent maintenant (mains d'œuvre et outils)

7- Qu'est ce qui a modifié le paysage et engendré des changements dans la zone :

- Apparition de nouveaux villages et de nouvelles populations ? (qui ? d'où sont-ils venus et pourquoi ?)
- Disparition de certains villages (pourquoi ? ou sont-ils partis)
- Evolution de la démographie
- Construction d'infrastructures (hôpitaux, écoles, usines de transformations, routes et chemins...)
- Apparition de projet de développement agricole
- Apparition de nouveaux débouchés

8- Autres :

- Pourquoi plus de palmiers au sud qu'au nord ?
- Pourquoi plus d'oranger au nord qu'au sud ?
- Pourquoi pas de trace de coton au sud ?

- Pourquoi pas d'anacardier au sud ?
- Pourquoi du riz dans les bas fonds du sud mais pas dans les zones inondables du nord
- Pourquoi pas de plantation de Jatropha au sud ?

Annexe 2 : Questionnaire pour caractériser les SC et SP
QUESTIONNAIRE POUR CARACTERISER LES SYSTEMES DE CULTURES, DE PRODUCTION ET POUR EVALUER LES PERFORMANCES ECONOMIQUES DES EXPLOITATIONS AGRICOLES FAMILIALES

I- CARACTERISATION DU MENAGE ET DE L'EXPLOITATION

N° Enquête: Date :	SAU Totale :	SAU exploitée :
Localisation (village, Nord ou sud de la commune):		

Nom du chef de ménage	Positionnement ou titre :			Temps de travail agricole	Description de l'habitat
Age du chef de ménage	Positionnement ou titre	Actif agricole ou non			
Nombre de femmes	Age femme 1 :				
	Age femme 2 :				
	Age femme 3 :				
Nombre d'enfants	Age enfant 1 :				
	Age enfant 2 :				
	Age enfant 3 :				
	Age enfant 4 :				
	Age enfant 5 :				
	Age enfant 6 :				
	Age enfant 7 :				
	Age enfant 8 :				
Personnes à charge actives ou non					

II- EQUIPEMENTS

	Nombre	Date d'achat	Coût	Coût de maintenance année dernière
Petits outils				
Houe				
Coupe-coupe				
Daba				
hache				
Autres				
Traction animale				
Bœuf				
charrue				
autre				
Traction motorisée				
Tracteur				
Motoculteur				
Remorque				
charrue				
Batteuse				
Trieuse				
Transport et Autres				
Motopompe				
Matériels d'irrigation				
Pulvérisateur manuel				
Pulvérisateur à moteur				
Moto				

Camion				
Voiture				
Autre :				
Autre :				
Autre :				
Autre :				

Bâtiment	nombre	Date de construction	Durée de vie	Coût de maintenance année dernière
Pour Bovin				
Pour ovins				
Pour Porcs				
Pou Volaille				
Pour transformation				
Pour Stockage				
Autre :				
Autre :				

III- CARACTERISATIONS TECHNIQUES : pour ressortir les différents systèmes de cultures

1- Caractéristiques parcelle ou lot de parcelles

- Par rapport à l'aspect général du paysage du village, comment situez vous cette parcelle ou ce lot de parcelle ?

	Situation géographique : Bas-fonds ; plaine ; pente ou versant ; plateaux ; colline ; autre : Distance/Maison et routes	Types de sol (texture et couleur) : Sableux, argileux, limoneux, caillouteux, rocheux autre : Couleur :	Aménagement + hydrographie + taille parcelles : Essouchage ou non ; dépierrage ou non ; aménagement anti érosif ; Présence et durée d'eau	Espèce végétale spontanée (pour me permettre de caractériser la fertilité)
Parcelle 1 ou lot de parcelles 1			:	
Parcelle 2 ou lot de parcelle 2				
Parcelle 3 ou lot de parcelles 3				
Parcelle 4 ou lot de parcelles 4				
Parcelle 5 ou lot de parcelle 5				
Parcelle 6 ou lot de parcelles 6				
Parcelle 7 ou lot de parcelles 7				
Parcelle 8 ou lot de parcelle 8				
Parcelle 9 ou lot de parcelles 9				
Parcelle 10 ou lot de parcelles 10				

2- Espèces et variétés cultivées + mode de culture (culture pure ou associée) : va permettre de ressortir et de caractériser les systèmes de culture

	Variétés	Pure ou associée (types d'associations)	Si association, avec quoi	Durée du cycle de chaque culture, et périodes	Durant combien d'années successive peut-on faire ce type d'association sur une parcelle ?	Si association : comment (proportions) et rôles de l'association	Sur quel type de parcelle ou lot de parcelles
	Maïs						
	Arachide						
	Niébé						
	Manioc						
	Igname						
	Riz						
	Piment						
	Tomate						
	Orange						
	Coton						
	Palmier						
	Jatropha						
	Acajou						
	Teck						
	Eucalyptus						
	Banane						
	Autre						
	Autre						
	Autres						

IV- FONCIER ET ASSOLEMENT (Va aider à ressortir les différents systèmes de cultures)

1- Foncier

SAU TOTALE	SAU EXPLOITEE	HERITAGE	DONT	ACHAT	DONT	AUTRE

2- Assolement

	Surface totale (ha ou m ²)	Nombre de parcelles	Type*	Distance de la maison	Autres commentaires
Maïs					
Arachide					
Niébé					
Manioc					
Igname					
Riz					
Piment					
Tomate					
Orange					
Coton					
Palmier					
Jatropha					
Acajou					
Teck					
Eucalyptus					
Banane					
Pâturage					
Autre					
Autre					
Autres					

* Bas fonds, inondable, Proche cours d'eau, versant, collines, bas de collines, plateau

Jachère:

Terres en jachères (m² ou ha et type) :

Depuis quand :

Durée de la jachère envisagée :

3- Itinéraires techniques

- Raisons du choix des parcelles pour chaque culture ou association de cultures

- Nombre de cycle sur une même parcelle ou lot de parcelles dans l'année

- Les espèces qui peuvent se succéder sur une même parcelle (comment, combien de fois et périodicité)

- Opérations culturelles et périodes de réalisation (positionnement des activités et des cultures les unes par rapports aux autres et à superposer avec le diagramme des précipitations)

								Jan	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Juil	Aou	Sep	Oct	Nov	Dec	
Première et deuxième saison culture annuelle																				
	Opérations		Type MO	Nbr Hohe/Jr	Coût opération	Outillage	Si intrant : coût													
1-) Maïs	Préparation sol	Défri+ra																		
		massage																		
	Labor																			
		Mise en culture	semis																	
	Entretiens	Démaria																		
		Sarcl 1 + fum																		
Sarcl 2																				
Essim																				
Récolte																				
Opérations Post récolte	égrenage																			
Opérations Post récolte																				
2-) Arachide	Préparation sol	Défri+ra																		
		massage																		
	Labor																			
		Mise en culture	semis																	
	Entretiens	Sacl 1																		
		Sacl 2																		
Récolte																				
Opérations Post récolte																				
Récolte																				
3-) Niébé	Préparation sol	Défri+ra																		
		massage																		
	Labor																			
		Mise en culture	Semis																	
	Entretiens	Sacl 1																		
		Sacl 2																		
Récolte																				

	Opérations Post récolte																			
4-) Manioc	Préparation sol	Défri+ra massage																		
		Labour																		
	Mise en culture	Semis																		
	Entretiens	Sacl 1																		
		Sacl 2																		
	Récolte																			
Opérations Post récolte																				
5-) Igneame	Préparation sol	Défri+ra massage																		
		Labour																		
	Mise en culture																			
	Entretiens	Sacl 1																		
		Sacl 2																		
Récolte																				
Opérations Post récolte																				
6-) Riz	Préparation sol																			
	Mise en culture																			
	Entretiens																			
	Récolte																			
	Opérations Post récolte																			
7-) Piment	Préparation sol																			
	Mise en culture																			
	Entretiens																			
	Récolte																			
	Opérations Post récolte																			

8-) Tomate	Préparation sol																		
	Mise en culture																		
	Entretiens																		
	Récolte																		
	Opérations Post récolte																		
9-) Coton	Préparation sol																		
	Mise en culture																		
	Entretiens																		
	Récolte																		
	Opérations Post récolte																		
10-) Autre	Préparation sol																		
	Mise en culture																		
	Entretiens																		
	Récolte																		
	Opérations Post récolte																		
Cultures pérennes																			
	Types et nombre*																		
10-) Palmier																			
11-) Jatropha																			
12-) Acajou																			
13-) Teck																			
14-) Eucalyptus																			
15-) Bananes																			

16-) Pâturage																			
17-) Mangues																			
Autre																			

* Type d'exploitation : fruits, graines, feuilles, bois, charbon

V- Produits de récolte et Gestion de la fertilité (rendement et prix de vente) pour évaluer la performance technique et économique des systèmes de culture

1- Produits et sous produits de récoltes

	Quantité totale produite (Kg, bassine, sac, régime, sur pied...)	Quantité consommée	Quantité vendue	Quantité donnée	Alimentation animale	Autres
Maïs						
Arachide						
Niébé						
Manioc						
Igname						
Riz						
Piment						
Tomate						
Orange						
Coton						
Palmier						
Jatropha						
Acajou						
Teck						
Eucalyptus						
Banane						
Pâturage						
Autre						
Autre						
Autres						

2- gestion de la fertilité :

Jachère :

Rotation

Association

Contrat ou entente entre agriculteur et éleveurs (veine pâture des résidus de récolte contre package des animaux sur la parcelle)

Engrais + fumier

	Quantité totale d'engrais utilisé/culture	Prix de l'unité d'engrais	Surface bénéficiaire (m ² ou ha	Quantité totale de fumier utilisé/culture	Prix	Autres (carburant, frais véto si traction attelée et frais entretien si mécanisation
Maïs						

Arachide						
Niébé						
Manioc						
Igname						
Riz						
Piment						
Tomate						
Orange						
Coton						
Palmier						
Jatropha						
Acajou						
Teck						
Eucalyptus						
Banane						
Pâturage						
Autre						
Autre						
Autres						

VI- Le système d'élevage Elevage :

Animal	Nombre de propriétaires	nombre Tête 2012	Nombre actuel	Nb naissance 2012	Nombre achat 2012
Bovin					
Ovin					
Caprin					
Porcin					
Poulets/canard... (volaille)					
poisson					

Animal	Autoconsommé	Nb mort (spécifier cause, maladie, blessure)	Nbr vente (sur pied ne boe santé, sur pied malade ou blaisé) et âge à la vente	Prix de vente moyen par tête
Bovin				
Ovin				
Caprin				
Porcin				
Poulets/canard (volaille)				
poisson				

Sous-produits	fumier	œufs	viande	Lait	Autre
Quantité annuelle					
Prix					

Coût de l'alimentation animale (kg consommés /an)

	Quantité de nourriture achetée	Prix unitaire	Coût d'accès aux pâtures en	Coûts veto	Coûts de gardien/surveillance (prix * nbr de personne)	Coût package et ou enclot ou bâtiment	Autres coûts (transports, etc.)

Bovin							
Ovin							
Caprin							
Porcin							
Poulets/canard (volaille)							
poisson							

Description des systèmes d'élevage

Reproducteur	Age moyen de vente	Poids moyen de vente	Prix de vente moyen sur pied et mort (au kg)

Reproducteur /engraisseurs	Age moyen de vente	Poids moyen de vente	Prix moyen de vente sur pied et mort (au kg)

Engraisseur	Age d'achat moyen	Poids moyen a l'achat	Prix d'achat	Nombre de tête acheté en 2012	Age moyen de vente	Poids moyen de vente	Prix moyen de vente sur pied et mort (au kg)

Coût des différentes opérations

Type d'opération	Nombre de personne mobilisé	Durée de la mobilisation	Coût de l'opération	Période de l'année

VII- Différentes transformation

1-) Fabrication de vin de palme + distillation en alcool

	Palmeraie acheté + prix/pied ou par Ha	Palmeraie loué + prix/pied ou par ha	Palmeraie donnée	Palmeraie hérité
Type de palmeraie* (âge)				
Nombre de litre de vin de palme/palmier				
Nombre de litre de vin de palme/an				
Nombre de litre d'alcool/pied de palmier				
Nombre de litre d'alcool à base de vin de palme/an				

*jeune, vieux, toujours productif, plus productif

Facteurs de production du vin et de l'alcool

	Outil + prix d'achat	Type de MO + coût de la MO	Temps estimé de travail	Nombre de personne	Coût de transport au lieu de

				mobilisé	transformation et ou de vente
Vin de palme					
alcool					

Revenu de l'activité

	Quantité totale produite/ An	Quantité donnée	Quantité donnée pour payer la location ou le prêt de la palmeraie	Autres utilisations
Vin de palme				
alcool				

2-) Transformation du manioc (gari et tapioka)

*jeune, vieux, toujours productif, plus productif

Facteurs de production du vin et de l'alcool

	Outil + prix d'achat	Type de MO + coût de la MO	Temps estimé de travail	Nombre de personne mobilisé	Coût de transport au lieu de transformation et ou de vente
Gari					
Tapioka					

Revenu de l'activité

	Quantité totale produite/ An	Quantité donnée	Quantité donnée pour payer la location ou le prêt de la palmeraie	Prix de vente	Autres utilisations
Gari					
Tapioka					

VIII- activités non agricoles : pour identifier les autres sources de revenus de l'exploitation

Activités annexes	Nbre (Mo familiale ou extérieur)	temps consacré à cette activité/mois	Cout d'installation de l'activité	Conso intermédiaire	Revenu dégagé /mois	Stratégies ou contraintes de développement de l'activité

IX- Bilan de l'exploitation en recettes et dépenses annexes

Dépenses	Objectif/quelle utilité	Coût annuel	Recettes	Objectif/quelle utilité	Revenu annuel
Location d'équipements			Location d'équipements et de terres		
Dépenses en services			Prestation de services		
Location de terres			Intérêts pour prêts d'argent		
Taxes foncières			Vente de force de travail familiale		
Essences			Support du gouvernement (retraite, indemnités pr responsabilité sociale ou politique, salaires)		
Dépenses en MO extérieur			subvention pour projets		

Crédit n°	Créditeur	Date où le crédit a été contracté	Montant total emprunté	Durée du prêt (mois)	Taux d'intérêt mensuel %
1					
2					

X- Perspectives :

Annexe 3 :

Périodes	I- Avant 1800 : Premier arrivants et occupation du plateau de Zangnanado	II 1800 à 1900 Période de la traite négrière	III 1900 à 1960 : Période coloniale	IV 1960 à 1970 Premières années de l'indépendance	V 1970 à 1990 Période révolutionnaire	VI 1990 à 2000 : Premières années de l'aire démocratiques	VII 2000 à Aujourd'hui : Intervention des structures externes, expansion des ONG et des projets de développement
<p>- Parties de la commune occupées, - zones agro écologique colonisées, - situation des habitats et – - Evolution des espaces agro écologiques</p>	<p>- Partie I. - Les zones agroécologiques exploitées sont les vallons et certains plateaux fertiles. Les collines, les versants, les bas fonds et les zones inondables sont inexploités. - Les zones occupées par les habitats étaient essentiellement le centre de Zangnanado en particulier les vallons. - Existence de forêts primaires vierges à tous les étages agro écologiques (plaines, vallées, vallons, pentes et collines).</p>	<p>- Partie I. - Les zones agroécologiques exploitées sont les plateaux fertiles et les vallons. Les collines, les versants, les bas fonds et les zones inondables restent toujours inexploités. -La partie centrale de la commune était la plus occupée. Par la suite, une colonisation en partant du sud vers le nord a commencé à se faire. (versants, plateaux, et collines de Banamè) - les forêts de cette partie de la commune ne sont plus primaire et vierges, seules les zones non exploitées (collines et zones inondables présente encore des forêts intactes.</p>	<p>- Partie I, II et III - Les zones agro écologiques colonisées sur toutes parties restes les plateaux fertiles et les plateaux. Dans le sud, les parties en hauteurs non inondables aussi commencent aussi à être exploitées - Les habitats demeures sur les vallons quelque soit les parties cultivées - Les parties II et III commencent aussi à voire leurs forêts primaires disparaître au profit des champs cultivées et des palmiers.</p>	<p>- Partie I, II et III - On commence à observer une exploitation de tous les étages agro écologique de la partie I. les forêts sur les collines jusque là rester intact commencent à être couper pour le bois de chauffe. Les bas fonds du Nord commencent à être cultivés ainsi que les dépressions. Au sud des cultures de décrue s'observent entre deux périodes d'inondation. Mais ce sont les vallées, les plateaux fertiles et les versants à faible pente qui restent exploités en majorité. - les villages commencent à s'agrandir dans la partie II et III avec l'aménagement des voies de communication. - Seul les forêts sacrées sont resté intactes dans la partie I. Dans la partie II et III une pression commence a se faire sur les forêts primaires même sur les collines</p>	<p>- Partie I, II, III et IV: toutes les parties de la commune sont maintenant colonisées. Des champs et plantations sont installées dans toutes les parties I, II et III et on commence un début de colonisation de la partie IV. - Au nord seul les zones trop pierreuses, affleurement de roches et les zones de collines ne sont pas mises en champs. Par contre, elles voient leurs forêts exploitées pour la fabrication de charbon de bois et on peut aussi noter l'apparition de quelques champs d'acajou dans l'extrême nord de la commune. Les éleveurs bovins autre fois nomade commence à se sédentariser dans la partie IV du nord de la commune. Au sud les cultures de décrue se font de plus en plus, toutes les zone sont exploitées (surtout les collines car elles ne sont pas raides dans cette partie de la commune). En somme, seules les forêts sacrées constituent des poches de forêts primaires dans toute la commune.</p>	<p>- Partie I, II, III et IV Début de mise en valeur des bas-fonds dans le sud. Les zones inondables de cette partie sont cultivées en période de décrue</p>	<p>- Partie I, II, III et IV Les bas-fonds et les zones inondables du sud connaissent une exploitation permanente (cultures de décrue et riz en périodes d'inondation)</p>
<p>Faits sociaux, économiques et politiques</p>	<p>Premiers arrivant et création des premiers villages sur le plateau de zangnanado (actuel zangnanado centre). Les populations Mahi viennent s'installer sur le plateau de</p>	<p>- Introduction de nouvelles cultures par le commerce des esclaves (arachide, maïs, manioc, palmier à huile) - Les guerres entres royaumes pour s'approvisionner en</p>	<p>Les colons, intensifie les productions de rentes telles que l'arachide et le palmier à huile. On commence à voir aussi l'introduction du coton dans la zone.</p>	<p>- Avec l'indépendance, partenariat avec les pays étranger autre que la France => installation de ferme d'orangerais par les Israéliens dans la partie centrale de la</p>	<p>L'arrivée au pouvoir d'un nouveau régime (révolutionnaire) influence le choix des cultures. Le choix de renforcer les cultures vivrières au détriment des</p>	<p>En 1990 conférence nationale des forces vives de la nation => élection démocratique en 1991 => arrivée au pouvoir d'un régime</p>	<p>Avec le désengagement total de l'état, plus aucun contrôle et suivi n'est fait dans la filière coton qui a constitué</p>

	Zangnanado (actuel Zangnanado centre)	esclaves à contraints d'autres population Mahi à venir s'y installer. - Les premiers occupants propriétaires des terres se font rois avec l'arrivée de nouvelles populations Les nouveaux arrivants travaillaient pour les anciens et leur versaient des rentes foncières. Installation de ferme royales par les rois d'abomey		commune. - La pays choisit une politique de commercialisation des cultures de rentes pour favoriser les entrées de devises, il met l'accent sur la culture du coton. - Pendant ce temps, le palmier à huile connait une baisse de productivité car devient moins compétitif face au palmier à huile Ivoirien.	cultures de rente et toute intervention extérieure est considéré comme allant contre les intérêts du pays.	démocratique (1991 à 1996). A cette période, avec le Plan d'Ajustement Structurel (PAS). l'état soutient la filière coton en appuyant les producteurs organisé en Organisations Paysannes (OP) qui gèrent la production eux-mêmes => un grand essor. 1996 : changement de gouvernement, ce dernier n'a pas pu continuer le soutien apporté aux producteurs par le gouvernement précédent.	de 1991 à 2000 une base de l'agriculture dans la zone. Les leaders des organisations paysannes conditionnent une mauvaise gestion (détournement de fonds et mauvaise application des règles de fourniture d'intrant). Des producteurs restent impayés de leur productions vers les années 2008 => abandon et chute complète de la filière coton dans la zone.
Evolution démographique	-	< 5 000	5 000	5 000	5 860 (en 1979)	7 072 (en 1992)	6 109 (en 2002)
Taille des ménages	Grande familles polygames : 1 père de famille et plusieurs femmes avec des enfants pour travailler dans les champs	Grande familles polygames : 1 père de famille et plusieurs femmes avec des enfants pour travailler dans les champs	Grande familles polygames : 1 père de famille et plusieurs femmes avec des enfants pour travailler dans les champs	Les familles sont moins nombreuse cause de l'influence des religions importées qui condamnent la polygamie.	5 à 6 individus par foyer (moins en moins polygame)	> à 6 individus par famille	> 6 individus par famille
Disponibilité en terre	La disponibilité des terres était au maximum. Les premiers arrivant se les appropriaient et en étaient les propriétaires. Ils pouvaient s'installer et exploiter ce qu'ils voulaient	Les propriétaires terriens sont les premiers arrivants. Les nouveaux arrivants reçoivent des premiers de petites superficies qui n'excèdent pas plus de 1 ha contre rente foncière et travail forcé	la disponibilité de la terre était pareille. Cependant, avec la suppression des travaux forcés sur les fermes royales et les rentes foncières aux grands propriétaires, il fallait payer un fermage à l'administration coloniale.	Le coton rapporte beaucoup d'argent aux producteurs. Ces derniers augmentent les superficies emblavées en coton, ce qui rend la demande en foncier plus difficile. A partir de cet instant, la terre devient une valeur marchande. Les producteurs commencent à coloniser d'autres parties de la commune pour agrandir leur foncier. Les grands propriétaires terriens s'agrandissent plus qu'avant et les anciens nouveaux venus s'agrandissent aussi un peu en s'appropriant de nouvelles terres qui s'étendent vers le nord (partie II et III) mais aussi les zones non inondables de la partie III au sud de la commune.	la pression foncière commence à se ressentir de plus en plus. Les zones qui étaient délaissées commencent à être exploitées. Les versants des collines et des dépressions sont mises en cultures (maïs, arachide, manioc). L'expansion commence à se faire vers le nord qui est jusque était délaissé du fait de son éloignement et de la dureté du travail que nécessitent ses sols. Les derniers arrivants s'y installent (prêt, dont ou achat) avec l'accord des anciens qui sont se font propriétaires des terres.	Toutes les terres sont maintenant occupées ou appartiennent à des collectivités ou à des individus.	Toutes les terres sont occupées ou appartiennent à des collectivités ou à des individus.
Mode d'acquisition de la terre	Appropriation et acquisition en tant premier occupant	Héritage, dotation	Héritage, prêt et dotation	Appropriation, Héritage, Dotation, Prêt et achat	Héritage, Achat, Prêt et Dotation	Héritage, Achat, Prêt et Dotation	Héritage, Achat, Prêt et Dotation
Techniques de	- Itinérante sur brulis avec	- Cultures itinérante sur abatis	- Cultures itinérante sur abatis	- Culture itinérante sur abatis	- Culture itinérante sur	Défriche brûlis.	Défriche brûlis.

cultures et outillages	ouverture de petite superficie de la forêt. Lorsque la terre était moins productive, elles étaient laissées pendant de longues années avant d'être cultivée de nouveau. - Houe, coupe- coupe - Culture en plat - Agroforesterie	brûlis avec colonisation des forêts et de longues durées de jachères (au moins 15 ans). - Houe, coupe-coupe, hache - Culture en plat - Agroforesterie	brûlis avec colonisation des forêts et de longues durées de jachères (au moins 15 ans). - Houe, coupe-coupe, hache, daba - culture à plat et début de culture en billon - Agroforesterie et association entre cultures annuelles et pérennes	brulis. - Houe, coupe – coupe, hache, daba - Généralisation de la culture en billon - Agroforesterie et association entre cultures annuelles et pérennes	défriche et abatis brûlis. - Houe, coupe-coupe, hache, daba, - culture en billon - Agroforesterie et association entre cultures annuelles et pérennes	- Houe, coupe-coupe, hache, daba, - culture en billon - Agroforesterie et association entre cultures annuelles et pérennes	- Houe, coupe-coupe, hache, daba, petite mécanisation, traction attelée - culture en billon - Culture pures, Association de cultures
Les différentes cultures et systèmes de cultures	Sorgho, mil, Igname, niébé. Le système de culture était essentiellement vivrier. - SC1 basés sur vivriers	Mil, sorgho, Igname, Niébé, Maïs, arachide, Manioc, piment, tomate, palmier à huile - SC1 basés sur vivriers	Maïs, Arachide, Manioc, Niébé, Sorgho, Mil, piment, tomate, palmier à huile - SC1 basés sur vivriers - SC2 Basés sur cultures pérennes	Maïs, Arachide, Niébé, Manioc, Tomate, piment, Palmier à huile, Coton, Orangers NB : le maïs fournis tous les service du mil et du sorgho, les travaux sur le sorgho sont plus demandeurs en énergies et en temps que ceux du maïs, les variété de maïs sont de cycle plus court (possibilité de faire 2 fois le maïs dans l'année contre une fois le mil et le sorgho) et le sorgho est cultivé à partir de juillet donc concurrence les travaux du coton ; ce sont des facteurs qui ont fait que le sorgho et le mil on commencé à disparaître petit à petit. Dans le SC1, le maïs remplace le mil et le sorgho. - SC1 basés sur vivriers - SC2 basés sur les cultures pérennes - SC3 de décrue - SC 4 basé sur le coton	Maïs, Arachide, Niébé, Manioc, Tomate, piment, Palmier à huile, Coton, Orangers, Acajou - SC1 basés sur vivriers - SC2 basés sur les cultures pérennes - SC3 de décrue - SC 4 basé sur le coton	Maïs, Arachide, Niébé, Manioc, Tomate, piment, Palmier à huile, Coton, Orangers, acajou - SC1 basés sur vivriers - SC2 basés sur les cultures pérennes - SC3 de décrue - SC 4 basé sur le coton - SC5 basé sur le riz	Maïs, Arachide, Niébé, Manioc, Tomate, piment, Palmier à huile, Coton, Orangers, acajou - SC1 basés sur vivriers - SC2 basés sur les cultures pérennes - SC3 de décrue - SC 4 basé sur le coton - SC5 basé sur le riz
Main d'œuvre (type et nombre)	La main d'œuvre est exclusivement familiale	Familiale et travaux forcés des nouveaux arrivants dans les champs des premiers arrivants et les champs royaux, uniquement familiale pour les nouveaux arrivants	La main d'œuvre est exclusivement familiale	L'entraide et le travail collectif viennent renforcer la demande en main d'œuvre. Les producteurs de coton commencent à prendre de la main d'œuvre salariale. La main d'œuvre salariale s'est aussi développé à cause de l'éloignement des champs (partie II et III) par rapport aux maisons (Partie I) puisque les hommes ne pouvaient pas se déplacer avec toute leur famille	La main d'œuvre familiale se raréfie à cause de la diminution de la taille des familles. La main d'œuvre salariale commence à se généraliser à toutes les autres cultures.	Les enfants commencent à aller à l'école, ce qui accentue la rareté de la main d'œuvre familiale et l'augmentation de la main d'œuvre salariale	La scolarisation des enfants gagnent tous les villages, la main d'œuvre familiale se limite au chef de ménage plus à son ou ses épouses et quelques rares fois 1 ou 2 enfants. Il est quasi impossible de faire de l'agriculture sans main d'œuvre salariale.

Mode de reproduction de la fertilité	Le mode de reproduction de la fertilité était basé des jachères de longues durées	Le mode de reproduction de la terre est demeuré la même : basé sur des jachères de longues durées (au moins 15 ans)	Le mode de reproduction de fertilité est la jachère de longue durée (environ 15 ans) et les systèmes de rotation entre les cultures	Engrais chimiques (pour le coton) et jachère. Dans les zones ou on commence à avoir une pression foncière (partie I), le temps de jachère diminue de 15 ans en moyenne à 10 ans. Idem chez les producteurs qui ne disposent pas de beaucoup de terre. Avec la culture du coton, les producteurs ont commencé à utiliser les intrants chimiques qui vont bientôt s'étendre à d'autres cultures vivrières (maïs en particulier)	Engrais chimiques s'étend aux autres cultures vivrières (surtout maïs) et le temps de jachère est d'en moyenne 10 ans.	Engrais chimique, rotation, associations et rotations avec légumineuse et jachères (entre 5 et 10 ans maximum)	Engrais chimique, rotation, associations et rotations avec légumineuse et jachères (entre 3 et 5 ans maximum)
L'élevage	l'élevage était inexistant	Elevage de caprins et de volailles (poules)	Elevage de caprins et de volailles (poules) Apparition des éleveurs bovins transhumants peulhs en provenance du Nigéria et du Nord Bénin	Elevage de caprins et de volailles (poules) Les éleveurs bovins transhumants peulhs en provenance du Nigéria et du Nord Bénin commencent à se sédentariser dans la partie nord de la commune. Ils amènent avec eux de petits troupeaux d'ovins.	Elevage de caprins et de volailles (poules) Les éleveurs bovins peulhs en provenance du Nigéria et du Nord Bénin se sédentarisent dans la partie IV du nord de la commune. dans la partie nord de la commune. L'élevage ovin s'étend aussi aux autochtones. Aussi, sous impulsion des services de l'état, l'élevage porcin s'organise	Elevage bovin, caprin, ovin, porcine et volaille	Elevage bovin, caprin, ovin, porcine et volaille
Animaux d'élevage	-	Caprins et poules	Caprin et poule	Caprin, volaille, bovin, ovin	Petits ruminants (caprins et ovins), porcs, volailles et bovin		
Transformations et commercialisation	Il n'y avait pas de transformation tant que tel, les produits étaient directement consommés et pas du tout de commercialisation	Produits vivriers directement consommés et produits de rentes (palmier à huile et arachide) vendus	- Plusieurs types de transformations (artisanales) : Manioc => gari, Noix de palme => huile de palme, Sève de palmier => en vin de palme puis en alcool local. - Produits vivriers directement consommés, l'arachide constitue une culture de rente commercialisée.	Plusieurs types de transformations (artisanales) : Manioc => gari, Noix de palme => huile de palme, Sève de palmier => en vin de palme puis en alcool local, Produits vivriers directement consommés, le coton et l'arachide constituent les cultures de rente commercialisées.	Plusieurs types de transformations (artisanales) : Manioc => gari, Noix de palme => huile de palme Sève de palmier => en vin de palme puis en alcool local Le coton, l'arachide sont les principaux produits qui sortent de la commune avec la tomate et le piment (vers les centres urbains). Les autres produits (vivriers) se vendent sur les marchés locaux où des collecteurs viennent s'approvisionner pour les centres urbains.	Manioc => gari, Noix de palme => huile de palme, Sève de palmier => en vin de palme puis en alcool local Le coton demeure le principal produit de commercialisation suivis de l'arachide. Les autres produits (vivriers) se vendent sur les marchés locaux où des collecteurs viennent s'approvisionner pour les centres urbains.	Manioc => gari, Noix de palme => huile de palme, Sève de palmier => en vin de palme puis en alcool local Toutes les productions peuvent être commercialisées hors de la commune.
Evolutions de la	Existante importante d'animaux	Existante importante d'animaux	La colonisation progressive	Le gros gibier disparaît et	Seul le petit gibier est	Petit gibier	Petit gibier

faune sauvage	sauvages	sauvages	des parties II et III commence à menacer la faune sauvage. Les chasseurs vont plus loin afin d'avoir du gibier	s'enfuit vers la zone IV du nord. Seul le petit gibier est encore présent	désormais présent.		
Evolution de la végétation spontanée et des foêts	Forêts primaires et savanes	Début de colonisation des forêts primaires restées vierges avec un front d'expansion sud-nord	Les forêts primaires des parties colonisées commencent à laisser place à des forêts secondaires	La diminution des forêts primaires est plus perceptible dans les parties I, II et III, cause de l'exploitation progressive de toutes les zones agro écologiques (plateaux fertiles, vallons et bas fonds pour les champs cultivés et les bois des collines coupés pour faire du charbon de bois)	Seules les forêts sacrées sont épargnées par la déforestation qui gagne de plus en plus de terrain. Les zones qui ne sont pas déboisées pour les cultures et les plantations sont exploitées pour faire du charbon de bois.	Disparition des forêts primaire. Seules porches de résistance, les forêts sacrées	Disparition des forêts primaire. Seules porches de résistance, les forêts sacrées
Autres activités	Chasse et cueillette	Chasse, cueillette et commerce	Petites transformation, commerce, cueillette et chasse	Chasse, petite artisanat et fabrication de charbon	Chasse, petite artisanat et fabrication de charbon	Chasse, petite artisanat et fabrication de charbon	Chasse, petite artisanat et fabrication de charbon
Infrastructures	Routes d'accès aux principaux villages (lieu d'habitation), sentiers pour se rendre dans les champs cultivés pas éloignés des lieux d'habitation à l'époque	Créations de lieux d'échanges des produits de vente (arachide, régimes de palmes, animaux d'élevage et de chasse)	Aménagement des lieux d'échange des produits pour en faire des marché où on peut acheter et vendre des produits contre de l'argent. Aménagement des pistes principales	Aménagement des lieux d'échange des produits pour en faire des marchés où on peut acheter et vendre des produits contre de l'argent. Aménagement des pistes principales	L'état intervient dans la construction de route pour atteindre les villages enclavés et collecté le coton. Dans le centre urbain, des hôpitaux et des écoles se construisent	Infrastructures sociales (marchés, écoles, routes, centre de santé)	Infrastructures sociales (marchés, écoles, routes, centre de santé)
Financement de l'agriculture	Agriculture autosuffisante et autarcique	Agriculture autosuffisante avec échange de produits agricoles avec les populations allochtones	Le système de solidarité qui a toujours existé entre les villageois leur permet de se prêter de l'argent	Intervention de l'état dans la production de coton (début de subvention des intrants coton). Les producteurs peuvent désormais faire des prêts au près des commerçants.	Financement d'intrants coton à crédit par l'état, qui fait aussi crédit d'argent à certains producteurs (surtout producteurs de coton) par le biais des caisses de microcrédits.	Financements étatiques : microcrédits	Microcrédit, tontines, prêts entre particuliers, financement par des projets de développements agricoles
Effets des interventions et marchés extérieurs	-	La traite des esclaves a conduit à l'introduction de nouvelles cultures (Maïs, manioc, palmier à huile, arachide, coton, piment et tomate) dans la zone et dans les systèmes de cultures.	La colonisation à favoriser le développement des cultures de rentes (palmier à huile, arachide)	Le marché du coton devient prospère et l'arrivée des israéliens dans la région constitue une nouvelle source de revenu pour les personnes qui trouvent du travail dans leurs exploitations.	L'Etat limite toute intervention extérieure et les structures étrangères sur la place (Israéliens), vont abandonner les fermes d'orangers.	Début de crise des marchés mondiaux => crise de la filière coton en 1995, et dévaluation du franc CFA. Ces 2 événements ont conduit à la chute de filière coton.	Arrivées importantes des interventions extérieures par le biais des projets de développements agricoles (Jatropha au nord et riz au sud) Chute des cours mondiaux => baisse des prix d'achat du coton aux producteurs

ANNEXE : 4

Tableau 3: Part de la consommation sur le total des céréales (moyenne 2008-2010)

Pays	Consommation de riz	Consommation de maïs	Consommation de mil	Consommation de sorgho	Consommation de blé
Benin	17%	68%	4%	9%	2%
Ghana	18%	53%	5%	12%	12%
Liberia	82%	12%	-	-	6%
Mali	27%	16%	29%	26%	2%
Nigeria	14%	23%	21%	31%	11%
Sénégal	36%	18%	26%	7%	13%
Afrique Ouest	20%	23%	23%	25%	9%
Afrique Ouest (Nigeria exclu)	26%	24%	25%	18%	7%

Source : USDA

Annexe 5

Tableau 1: Production, consommation et importation en équivalent riz blanchi (2008-2010)

Pays	Production (milliers de tonnes)	Consommation (milliers de tonnes)	Importations (milliers de tonnes)	Taux Auto-Approvisionnement (%)
Benin	84	248	163	34%
Ghana	225	533	320	40%
Liberia	176	343	167	51%
Mali	1 035	1 110	108	90%
Nigeria	3 400	5 300	1 800	66%
Sénégal	312	1 000	691	31%
Afrique Ouest	7 401	12 625	5 166	59%

Source : USDA (<http://www.fas.usda.gov/psdonline/>)

Annexe 6

Eléments minéraux	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	S (%)	Zn (%)	Fe (ppm)	Cu (ppm)	Mn (ppm)
Valeurs	3,8 à 6,4	0,9 à 2,8	1 à 1,8	0,3 à 0,7	0,7 à 1,4	0,2	55	772	85	20

Composition en éléments minéraux du tourteau de Jatropha (source : Jongschaao 2007 et Legendre 2008)