

REPULIQUE DU CAMEROUN
REPUBLIC OF CAMEROON
Peace – Work - Fatherland

UNIVERSITÉ DE DSCHANG
UNIVERSITY OF DSCHANG



FACULTE D'AGRONOMIE ET DES
SCIENCES AGRICOLES

FACULTY OF AGRONOMY AND
AGRICULTURAL SCIENCES

Scholae Thesarus Dschangensis Ibin Cordum

B.P. 96 Dschang (Cameroun)
Tél/Fax : (237) 233 45 13 81
Website : <http://www.univ-dschang.org>
E-mail : udsrectorat@univ-dschang.org

B.P. 222 Dschang (Cameroun)
E-mail : cd.fasa@univ-dschang.org
E-mail : fasa@univ-dschang.org

**DEPARTEMENT DE FORESTERIE
DEPARTMENT OF FORESTRY**

**LABORATOIRE DE SYLVICULTURE ET TECHNOLOGIE DU BOIS
LABORATORY OF SYLVICULTURE AND WOOD TECHNOLOGY**

**ANALYSE DES SYSTEMES AGROFORESTIERS PAYSANS A
BASE DE MANIOC (*Manihot esculenta* Crantz) DANS LA
PROVINCE DU WOLEU – NTEM AU NORD DU GABON**

*Thèse présentée en vue de l'obtention du diplôme de Master of Science (MSc) en agroforesterie et
optimisation des services éco systémiques des espaces naturels et cultivés du Bassin du Congo*

Option : Gestion des Agrosystèmes

Christian NTOUTOUME
Matricule CM – UDS – 13ASA0588

Superviseur :

Pr. Christopher TANKOU

Maître de conférences au Département d'agriculture (FASA – Uds)

Encadreur :

Dr. Lucie TEMGOUA

Chargée de cours au Département de Foresterie (FASA – Uds)

Année académique 2015-2016


FICHE DE CERTIFICATION DE L'ORIGINALITE DU TRAVAIL

Je soussigné, **Monsieur Christian NTOUTOUME**, atteste que le présent travail est le résultat de mes propres travaux de recherche effectués sous la supervision de **Pr. Christopher TANKOU**, Maître de Conférences au Département d'agriculture et de l'encadrement de **Dr. Lucie TEMGOUA**, Chargée de cours au département de foresterie de la Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles de l'université de Dschang.

Cette thèse est authentique et n'a jamais été antérieurement publiée pour l'obtention d'un quelconque grade universitaire.

Visa de l'Auteur

Christian NTOUTOUME
Date : 15/02/2017

Visa de l'Encadreur

Dr. L. TEMGOUA

Visa du Superviseur

Pr. C. TANKOU
Date : 15/02/2017


Visa du Chef de département

Pr. Martin TCHAMBA


FICHE DE CERTIFICATION DES CORRECTIONS APRES SOUTENANCE

La présente thèse a été revue et corrigée conformément aux observations du jury.

Visa du Superviseur



Pr. TANKOU Christopher

Date : 19/02/2017

Visa de membre du jury



Dr. JAZA FOLEFACK Archille

Date : 20/02/2017

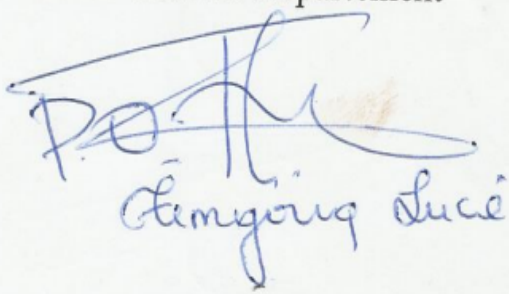
Visa du Président du Jury



Pr. MVONDO ZE Antoine

Date : 14 FEV 2017

Visa du Chef de Département



Pr. TCHAMBA Martin

TABLE DES MATIERES

TITRE	PAGE
Avant propos.....	VII
Dédicace	VIII
Remerciements	IX
Liste des tableaux	X
Liste des figures	X
Liste des annexes.....	X
Sigles et abréviations	XI
Résumé.....	XII
Abstract.....	XIII
PREMIER CHAPITRE: INTRODUCTION.....	1
1.1. Contexte	2
1.2. Problématique	5
1.3. Questions de recherche	6
1.3.1. Question principale	6
1.3.2. Questions spécifiques	6
1.4. Objectifs de recherche.....	7
1.4.1. Objectif principal	7
1.4.2. Objectifs spécifiques.....	7
1.5. Hypothèses de recherche.....	7
1.6. Intérêts de l'étude.....	7
1.7. Limites de l'étude	8
DEUXIEME CHAPITRE : REVUE DE LA LITTERATURE.....	9
2.1. Définition des concepts	10
2.1.1. Système de culture paysan	10
2.1.2. Système de production	10
2.1.3. Jardin de case.....	12
2.1.4. Champ de culture sur brulis	13
2.1.5. Pratique culturelle.....	14
2.1.6. Système agroforestier.....	15
2.2. Généralités sur la culture du manioc	17
2.2.1. Description de la plante.....	17
2.2.2. Phases végétatives	18
2.1.3. Utilisations de la plante.....	18
2.3. Ecologie de la culture du manioc.....	18
2.3.1. Climat	18
2.3.2. Sols.....	19
2.3.3. Besoins en chaleur	19
2.3.4. Besoins en eau.....	19
2.3.5. Besoins en lumière.....	19
2.4. Pratique de la culture du manioc.....	20
2.4.1. Conditions de culture.....	20
2.4.1.1. Matériel de culture.....	20
2.4.1.2. Choix du matériel de culture.....	20
2.4.1.3. Multiplication des boutures.....	20
2.4.1.4. Préparation des boutures.....	20
2.4.1.5. Préparation du sol et écartement des boutures.....	21
2.4.1.6. Mise en place de la culture.....	21
2.4.1.7. Entretien de la culture	21

2.4.1.8. Fertilisation des sols.....	21
2.4.1.9. Récolte et rendements du manioc.....	22
2.4.1.10. Maladies et ennemis du manioc	22
2.5. agriculture familiale africaine.....	22
2.6. La part de la forêt dans l'agriculture.....	24
2.7. Production forestière.....	24
2.8. Objectifs de développement de l'agroforesterie.....	25
2.9. Durabilité des systèmes agroforestiers paysans	26
TROISIEME CHAPITRE : MATERIEL ET METHODE.....	27
3.1. Site et matériel	28
3.1.1. Choix de la zone d'étude.....	28
3.1.2. Caractéristiques géographiques.....	28
3.1.3. Caractéristiques administratives.....	29
3.1.4. Caractéristiques démographiques.....	29
3.1.5. Caractéristiques socio-économiques.....	29
3.1.6. Dimension des villages.....	30
3.1.7. Echantillonnage des parcelles.....	31
3.2. Méthodologie.....	31
3.2.1. Collecte des données.....	31
3.2.2. Méthode d'enquête auprès des producteurs.....	32
3.2.3. Caractéristiques des SAF	32
3.2.4. Analyse de la contribution des arbres	32
3.2.5. Evaluation des rendements du manioc dans les SAF.....	33
3.2.2.4. Dépouillement et saisie des données.....	33
3.2.2.5. Traitement et analyse des données.....	34
3.3 Difficultés rencontrées.....	35
QUATRIEME CHAPITRE : RESULTATS ET DISCUSSIONS.....	36
4.1. Caractéristiques des systèmes agroforestiers à base de manioc.....	37
4.1.1. Caractéristiques sociales de la zone d'étude.....	37
4.1.2. Identification des systèmes agroforestiers.....	39
4.1.2.1. Système de culture itinérante sur brulis.....	40
4.1.2.2. Système de jardin de case.....	41
4.1.3. Variétés locales de manioc cultivées dans les systèmes agroforestiers.....	42
4.1.4. Cultures vivrières dans les systèmes agroforestiers	43
4.2. Contraintes liées aux systèmes agroforestiers paysans.....	45
4.2.1. Contraintes foncières	45
4.2.2. Perception paysanne des contraintes biophysiques.....	47
4.2.3. Contraintes parasitaires liées à la culture du manioc.....	50
4.3. Rôles des arbres dans les systèmes agroforestiers à base de manioc.....	52
4.3.1. Densité relative des espèces	52
4.3.2. Fréquence relative des espèces	53
4.3.3. Diversité et densité relatives des familles.....	54
4.3.4. Fonction des espèces ligneuses	55
4.4. Gestion des systèmes agroforestiers à base de manioc	56
4.4.1. Calendrier cultural de la zone d'étude.....	57
4.4.2. Choix et aménagement des superficies.....	57
4.4.3. Rendement du manioc dans les systèmes agroforestiers.....	58
4.4.4. Intérêt des producteurs agricoles pour l'agroforesterie.....	59
4.4.5. Forces et faiblesses de l'agroforesterie.....	60
4.5. Proposition d'un plan d'action pour les SAF	61
4.5.1. Améliorer la connaissance de l'arbre.....	61

4.5.2. Mettre en place les plans de développement durable.....	61
4.5.3. Mesurer les services éco systémiques rendus par les arbres.....	61
4.5.4. Réconcilier agriculture et foresterie.....	61
CINQUIEME CHAPITRE : CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS.....	62
5.1. Conclusions.....	63
5.2. Suggestions pour la promotion de l'agroforesterie.....	65
BIBLIOGRAPHIE.....	66
ANNEXES	74

AVANT - PROPOS

Dans l'intérêt d'approfondir la connaissance des savoirs en matière de pratiques culturelles paysannes, en vue d'augmenter le potentiel du manioc en Afrique Centrale, le Pôle Régional de Recherche Appliquée au Développement des Systèmes Agricole d'Afrique Centrale (PRASAC) à travers le contrat de convention n° DCI-FOOD/2010/252 a initié par le biais de son module 3 (*Connaissances des savoirs locaux et amélioration des pratiques culturelles du manioc*) pour chaque pays impliqué au projet, des enquêtes auprès des producteurs de manioc.

A la suite de la mise en œuvre des activités du module 3, un projet était admis par le PRASAC pour approfondir la recherche des solutions aux contraintes culturelles afin de contribuer à améliorer la production de manioc à travers les pratiques culturelles à l'échelle de la parcelle d'où l'intitulé du projet manioc "*Production durable du manioc en Afrique Centrale et intégration au marché*".

C'est dans cette dynamique que mon admission au département de foresterie de la faculté d'agronomie et des sciences agricoles (FASA) de l'université de Dschang intervient. Elle coïncide avec le projet de Master de recherche en agroforesterie.

Pour couronner cette formation au bout de deux ans d'enseignements théoriques et pratiques, il est exigé la présentation d'un travail scientifique à mener dans nos pays respectifs et soumis à l'évaluation au cours d'une présentation devant les autorités scientifiques et académiques universitaires.

Ainsi, le présent document est le résultat d'un travail d'enquêtes et de diagnostic des pratiques culturelles des systèmes de culture à base de manioc dans la province du Woleu-Ntem au Gabon. Il présente l'analyse comparée de deux systèmes de culture à base de manioc les plus pratiqués dans la zone d'étude pour évaluer les contraintes et caractéristiques qui limitent la production durable du manioc des petits agriculteurs au Gabon.

DEDICACE

A celui qui a posé la fondation de l'instruction en moi.

Toute ma perpétuelle reconnaissance pour lui.

J'ai nommé :

Feu Louis Marie DAUVERGNE

REMERCIEMENTS

Avant tout, je voudrais remercier Dieu qui a bien voulu m'accorder sa grâce afin que cette formation et ce travail puissent avoir lieu.

Aux autorités scientifiques du PRASAC pour l'assurance de la subvention accordée pour cette formation dont j'ai bénéficiée.

Merci aux responsables du CENAREST, de l'IRAF et du projet manioc pour avoir autorisé cette formation et les activités de terrain.

Merci au Professeur Martin TCHAMBA, Chef de département de foresterie de l'Université de Dschang pour tous les enseignements et conseils.

Merci au Professeur Auguste NDOUTOUME NDONG, Directeur de l'IRAF pour son rôle dans l'encadrement des présents travaux.

Merci au Docteur Marie Louise AVANA, Coordinatrice de la formation en Master en Agroforesterie pour l'important rôle d'administration qu'elle a joué tout au long de la formation.

Merci au Docteur Lucie TEMGOUA pour sa disponibilité et son rôle d'encadreur des présents travaux.

Merci au Professeur Christopher TANKOU, au Maître de Conférences au Département d'agriculture qui a supervisé les travaux.

Merci à tous les enseignants pour leurs conseils l'important rôle académique tout au long de la formation.

Merci aux autorités locales et à la population de Fokoué pour leur disponibilité dont la promotion a bénéficié pendant l'école de terrain.

Merci aux amis(es), connaissances et familles qui m'ont ouvert leur cœur, sans oublier la population de Dschang,

Merci à tous les collègues du projet manioc au Gabon et à tous les collègues de la promotion pour les soutiens moraux.

Toute ma reconnaissance aux producteurs agricoles et aux autorités du Woleu-Ntem qui m'ont offert leur hospitalité et leur confiance.

Merci à ma famille qui a su m'apporter le soutien moral et psychologique durant toute ma formation.

A mes compatriotes poursuivant leurs études à l'université de Dschang et à tous ceux qui ont contribué à la réalisation de ce travail pour leurs conseils.

A tous, j'exprime ma profonde et sincère gratitude.

LISTE DES TABLEAUX

	Page
Tableau 1 : Caractéristiques sociales des enquêtés.....	37
Tableau 2 : Famille des cultures vivrières dans les systèmes agroforestiers.....	44
Tableau 3 : Incidences et sévérités de quelques maladies liées au manioc.....	50
Tableau 4 : Densité relative des espèces	52
Tableau 5 : Fonction et famille des espèces dans les systèmes agroforestiers.....	55
Tableau 6 : Répartition trimestrielle des sisons culturales.....	57
Tableau 7 : Rendement du manioc.....	58
Tableau 9 : Forces et faiblesses de l'arbre dans les SAF paysans.....	60

LISTE DES FIGURES

	Page
Figure 1 : Courbe annuelle de répartition des pluies dans la zone d'étude.....	29
Figure 2 : Carte de la zone d'étude.....	30
Figure 3 : Systèmes agroforestiers à base de manioc.....	39
Figure 4 : Variétés locales de manioc dans la zone d'étude	42
Figure 5 : Répartition des variétés locales de manioc cultivées dans les SAF.....	43
Figure 6 : Répartition des espèces vivrières cultivées dans les SAF.....	44
Figure 7 : Perception de la propriété foncière par les paysans.....	45
Figure 8 : Perception du mode d'acquisition des terres par les paysans.....	45
Figure 9 : Expression des contraintes biophysiques	48
Figure 10 : Répartition des contraintes dans les systèmes agroforestiers.....	48
Figure 11 : Perception des types de sols dans les systèmes agroforestiers.....	49
Figure 12 : Symptômes de la MAM.....	50
Figure 13 : Symptômes de la CART.....	50
Figure 14 : Pourriture molle des tubercules	51
Figure 15 : Pourriture sèche des tubercules	51
Figure 16: Fréquence relative des espèces.....	53
Figure 17 : Diversité et densité relatives des familles.....	54
Figure 1 8: Essences alimentaires dans les jardins de case	56

LISTE DES ANNEXES

	Page
Annexe 1: Questionnaire.....	78
Annexe 2: Photographies des SAF.....	82

SIGLES ET ABBREVIATIONS

A.I.B. : Agriculture itinérante sur brulis

CART : Cochenille africaine des racines et tubercules

CENAREST : Centre National de Recherche Scientifique et Technologique

CNOP : Coordination Nationale des Organisations Paysannes

CROWN : Cercle des Ressortissants et Originaires du Woleu-Ntem

E.F.A. : Exploitation familiale agricole

FAO : Programme des Nations-Unies pour l'alimentation et l'agriculture

FIDA : Fonds International pour le Développement de l'Agriculture

ICRAF : Centre mondial de recherche en agroforesterie

IITA : Institut international d'agriculture tropicale

IRAF : Institut de Recherches Agronomiques et Forestières

J.C. : Jardin de case

JCAA : Jardin de case avec arbres

MAM : Mosaique africaine du manioc

OMD : Objectifs du millénaire pour le développement

PDAR : Programme de Développement Agricole et Rural

PNUD : Programme des Nations Unies pour le Développement

PRASAC : Pôle Régional de Recherche Appliquée au Développement des Systèmes Agricole d'Afrique Centrale

PRODIAG : Projet de développement et d'investissement agricole au Gabon

RIFFEAC : Réseau des Institutions de Formation Forestière et Environnementale de l'Afrique Centrale

RESUME

Au Gabon, le manioc est la première denrée alimentaire vivrière consommée toute l'année. Dans la province du Woleu-Ntem, la culture du manioc se localise dans deux systèmes agroforestiers dont la culture itinérante sur brûlis et le système de jardin de case. Cependant, dans cette province, la culture du manioc tributaire des modes traditionnels de culture extensifs, se caractérise par des exploitations agricoles peu performantes. L'objectif de cette étude est de contribuer à l'amélioration de la production du manioc dans les systèmes agroforestiers. L'approche méthodologique développée a permis de collecter des données qualitatives et quantitatives à travers des questionnaires et des entretiens semi-structurés auprès des producteurs. Les données collectées auprès des producteurs étaient liées aux caractéristiques sociales, aux contraintes foncières et biophysiques des systèmes agroforestiers à base de manioc. Les moyennes statistiques sont calculées au moyen du test de Newman-Keuls au seuil de 5% à l'aide du logiciel SPSS V.23. L'analyse a montré une forte biodiversité à travers des familles de plantes et les cultures vivrières exploitées dans les systèmes de culture. Les contraintes pathologiques liées à la culture du manioc sont la mosaïque africaine du manioc, la cochenille africaine des racines et tubercules et la pourriture racinaire. Les contraintes foncières sont caractérisées par une mise en valeur des terres héritées des parents avec un statut de propriétaire acquis par la volonté de maîtriser le régime foncier. Les contraintes biophysiques sont caractérisées par une pluviométrie marquée avec des hauteurs moyennes journalières de 12,9 mm favorisent la pourriture racinaire. Les sols vieux peu fertiles sont caractérisés par un lessivage intense sous l'action du climat tropical avec de faible teneur en limon. Les systèmes agroforestiers locaux offrent une biodiversité ligneuse caractérisée par une densité relative et l'importance relative des espèces dans les systèmes agroforestiers à base de manioc. Les jardins de case offrent une perspective durable admettant l'intégration des arbres dans les superficies cultivées à travers une biodiversité végétale ligneuse et les cultures vivrières. Les relations entre les superficies exploitées et les rendements montrent qu'il n'y a pas de différences significatives ($P > 0,05$) entre les systèmes agroforestiers. Toutefois, le système agroforestier sans arbre offre le meilleur rendement soit 1,1t/ha et un revenu de 152880 FCFA à l'hectare. Il n'offre pas une perspective pour la production durable car il est construit progressivement pour le profit. Dans la logique de promouvoir les systèmes agroforestiers, les stratégies de développement et les plans d'action imposent de mettre en application une réglementation adéquate pour la promotion de l'agroforesterie et de prendre en compte les besoins des acteurs, les contraintes agro-environnementales locales et la valorisation des services éco systémiques liés aux arbres dans les systèmes agroforestiers actuellement moins valorisés.

Mots-clés : Gabon, Woleu-Ntem, Système agroforestier, manioc.

ABSTRACT

In Gabon, cassava is the first foodstuff consumed year-round. In the province of Woleu-Ntem, cassava cultivation is located in two agroforestry systems, including shifting cultivation and the house garden system. However, in this province, the cultivation of cassava, which is dependent on traditional modes of extensive cultivation, is characterized by poor performing agricultural holdings. The objective of this study is to contribute to the improvement of cassava production in agroforestry systems. The methodological approach developed allowed to collect qualitative and quantitative data through questionnaires and semi-structured interviews with producers. The data collected from producers were linked to the social characteristics, to the land and biophysical constraints of agroforestry systems. The statistical averages are calculated using the Newman-Keuls test at the 5% threshold using the SPSS V.23 software. The analysis showed strong biodiversity through plant families and food crops harvested in cropping systems. The pathological constraints associated with the cultivation of cassava are the African mosaic of cassava, African cochineal roots and tubers and root rot. The land constraints are characterized by a development of the lands inherited from the parents with a status of owner acquired by the desire to control the land tenure. Biophysical constraints are characterized by marked rainfall with daily average heights of 12.9 mm favoring root rot. Old soils with low fertility are characterized by intense leaching under the influence of tropical climate with low silt content. Local agroforestry systems provide a woody biodiversity characterized by relative density and relative importance of species in cassava-based agroforestry systems. Case gardens offer a sustainable perspective allowing the integration of trees in the cultivated areas through a woody vegetable biodiversity and food crops. Relationships between harvested areas and yields show that there are no significant differences ($P > 0.05$) between agroforestry systems. However, the treeless agroforestry system offers the best yield of 1.1 t / ha and an income of 152880 FCFA per hectare. It does not offer a prospect for sustainable production because it is built gradually for profit. In the logic of promoting agroforestry systems, development strategies and action plans require the implementation of adequate regulations for the promotion of agroforestry and take into account the needs of the actors and the local agro-environmental constraints. And the valorization of tree-based ecosystem services in currently less valued agroforestry systems.

Keywords: Gabon, Woleu-Ntem, Agroforestry system, Cassava.

PREMIER CHAPITRE : INTRODUCTION

1.1. CONTEXTE

Dans un contexte en évolution rapide, l'agriculture africaine, dans sa grande majorité se caractérise par une dualité des modèles : l'agriculture industrielle et l'agriculture traditionnelle structurée sur une base familiale autour des cultures vivrières. C'est ce qu'observe Lamarche (1991) dans son ouvrage de référence sur l'agriculture familiale où propriété et travail sont intimement liés à la famille. La dualité des systèmes de culture mis en place sont loin d'apparaître comme une anomalie au regard des contraintes culturelles qui limitent fortement les productions.

L'agriculture familiale rassemble une grande partie de l'humanité avec une population rurale qui représente 41% de la population de la planète ; 43% des actifs travaillent dans l'agriculture et 96% résident dans les pays du sud. Dans l'immense majorité des exploitations, ce sont les membres de la famille qui constituent la force de travail (Nicolas Ferraton *et al*, 2009). Dans cette agriculture la forêt occupe une place centrale et demeure en même temps un domaine de production forestière d'origine végétale et d'origine animale. Ces agricultures dépendent autant de la culture des plantes annuelles que des éléments ligneux dans l'espace forestier et agricole. Cette interaction entre cultures annuelles de plein champ et éléments ligneux constitue un véritable système agroforestier. Cette complémentarité a produit des systèmes de cultures aux besoins variés du monde rural.

Au Gabon, Le boom pétrolier a entraîné la marginalisation de l'agriculture (qui dispose, cependant, de vastes terres arables très fertiles en raison de la forte pluviométrie du pays), l'exode rural et l'urbanisation galopante du pays. De plus de 15%, dans les années 1960, la contribution de l'agriculture au PIB est, en effet, tombée aujourd'hui à 4 % seulement. Pour relever le sous-secteur, le gouvernement a engagé une politique de diversification de l'économie par la promotion de l'agriculture de rente (hévéa, cacao, café, palmier à huile...), de l'agro-industrie (caoutchouc, élevage de ranch...) mais surtout de soutien à la production vivrière (manioc, riz, banane et produits maraîchers) qui n'a pas encore malheureusement produit les effets escomptés (PNUD, 2011). Selon la FAO (2005), le manioc constitue la première denrée consommée toute l'année. L'estimation des besoins alimentaires est de 311 000t/an avec un déficit de 81 000t/an soit 35,5% de la production (Moubamba, 2005). Le déficit estimé de 2005 à 2015 est de 161 500t/an. La part commercialisée reste faible.

Les exploitations agricoles sont pratiquées selon deux systèmes de culture dans le bassin d'étude à savoir « le champ forestier ou l'agriculture itinérante sur brûlis et le jardin de case ». Ils sont organisés autour d'une base de cultures vivrières diversifiées tant en espèces qu'en variétés. Ces systèmes sont issus d'une longue adaptation au système cultural. Les ressources naturelles sont difficiles à valoriser. La famille occupe une place importante. Il n'y a pas d'organisation professionnelle qui impacte la production. L'exode rural a pris de l'ampleur depuis que la culture du cacao a cessé d'être subventionnée par les pouvoirs publics. Un usage individuel des terres a consolidé l'appropriation des espaces pour la production familiale.

Les exploitations familiales se sont opérées en fonction de la dotation foncière. Cette dernière a offert des possibilités de diversification des systèmes de cultures à base de la principale culture vivrière le manioc (*Manihot esculenta* Crantz). Sourisseau *et al.* (2012) mentionne que l'homme agit dans son milieu pour assurer sa survie. Par la suite l'agriculture familiale a pris naissance par une diversité de formes et de pratiques. Cette diversité est avant tout liée à l'environnement dans les contextes sociaux et technologiques spécifiques. Les agriculteurs maintiennent les deux systèmes, mettent les pratiques qui les conduisent à les reproduire parce que viable, vivable, transmissible et reproductible selon Landais et Deffontaines (1999).

Au Gabon, les nouvelles mentalités affirment une volonté de changement des pratiques dans l'optique de l'amélioration de la production comme par exemple réduire le temps de jachère. Les innovations ont été enseignées aux populations rurales à travers le projet de domestication des produits forestiers non ligneux (PFNL) du Centre mondial de recherche en Agroforesterie (ICRAF) en 2007, plus récemment le PDAR/FIDA à travers le projet de développement agricole et rural et le PRODIAG. Plusieurs paysans for ont été formés. Les limites foncières actuelles, les moyens investis dans l'agriculture et la considération qui y est octroyée par les pouvoirs publics envisagent de mieux comprendre le fonctionnement des systèmes actuels car les rendements de manioc se situent autour de 200 à 500 kg/ha par rapport à la moyenne de 700 kg /ha en zone tropicale humide.

Actuellement, l'agroforesterie est devenue une pratique indispensable dans le choix d'utilisation durable des terres dans le monde entier. Elle a des potentialités d'atteindre les principaux objectifs suivants : conventions mondiales sur l'environnement, les changements climatiques, la biodiversité et la désertification, ainsi que les Objectifs du Millénaire pour le

développement. Ces objectifs ont attiré l'intérêt et l'attention des scientifiques et des décideurs. Dans les pays développés, la situation est tout autre. Il s'agit là de contrôler le retrait de l'agriculture d'espaces marginalisés en ce qui concerne la production de denrées alimentaires de masse aux normes actuelles d'intensité de capital et de travail, mais qui pourraient servir de support à des activités extensives diversifiées associant la fourniture de biens mais aussi de services, comme par exemple l'entretien d'un paysage qui aurait dans certains cas tout à gagner d'une association organisée entre plantes pérennes et annuelles.

Dans les pays en développement, les espaces boisés se trouvent sollicités par la conjonction d'une forte pression démographique et du maintien de modes de production agricole consommateurs d'espace. La forêt recule donc devant l'avancée des cultures, et l'acceptation par les utilisateurs d'un modèle agroforestier permettrait de concilier le souci de sauvegarder au moins une partie de la ressource boisée sans pour autant exclure les producteurs ruraux de l'espace en question, solution que tous les acteurs s'accordent à considérer comme socialement impossible. Aujourd'hui, tout le monde pense qu'un système agroforestier doit être méticuleusement défini à partir des conditions locales, et qu'on ne peut le retenir au plan des solutions possibles que si ces conditions existent.

Au Gabon, en particulier dans la province du Woleu-Ntem, la culture des arbres a fait son chemin avec la culture du cacao et du café. Aujourd'hui encore, le cacaoyer est le seul système agroforestier bien connu et pratiqué. Depuis quelque temps, l'arboriculture fruitière se développe avec l'installation des vergers de *Dacryodes edulis* (atangatier), *Persea americana* (avocatier), les *Citrus sp* (oranger, mandarinier, citronnier), etc. On trouve derrière certaines cases les essences locales plantées depuis plus de cinquante ans comme *Irvingia gabonensis*.

Le regard porté sur les systèmes actuels cultivés c'est-à-dire le système de culture sur *brulis* et le système de *culture non brulis* de la zone d'étude envisage d'entreprendre une réflexion sur les caractéristiques culturelles, les limites techniques et la fonction de chaque système. Les systèmes de culture paysans devraient pourtant donner des réponses spécifiques, avec des intérêts sociaux et économiques approuvés. Dans cette logique de compréhension et de recherche des améliorations des pratiques que les études actuelles s'imposent par l'analyse des systèmes de culture paysans à base d'une culture vivrière adaptée à tous les systèmes aux possibilités d'intégration des pratiques culturelles se justifie.

Dès lors, la réalisation de la présente étude porte un regard d'analyse entre deux systèmes socialement acceptables dans le bassin d'études.

1.2. PROBLEMATIQUE

La zone tropicale humide d'Afrique subsaharienne est caractérisée par la réduction de la surface des massifs forestiers. Par exemple, le taux annuel de déforestation nette du bassin du Congo entre 1990 et 2000 a été évalué à 0,2% de la surface totale en forêt par Wasseige et al (2009) et 0,4% par la FAO (2001). Bon nombre d'experts considère les agriculteurs comme les acteurs principaux de la déforestation tant qu'ils maintiendront la pratique de l'agriculture itinérante sur brulis associée aux cultures vivrières.

Au Gabon, les disponibilités alimentaires sont passées de 685 à 142 kg de consommation de manioc par an et par personne (CEEAC, 2003). Les rendements de la culture du manioc au Gabon sont fortement marqués par la baisse de production des cultivars locaux. Les rendements sont liés à la fréquence des pratiques culturales inappropriées. Cette pratique est caractérisée par une baisse de la fertilité et donc des rendements des cultures. Elle est perçue comme une contrainte majeure dans tous les écosystèmes et constitue une grande préoccupation pour les producteurs de manioc. Cette situation explique les problèmes de baisse de production du manioc liés à l'épuisement des sols.

Le déficit de production de manioc de 2005 à 2015 estimé à 161 500 t/an La culture itinérante sur brulis est peu efficace et consommatrice d'espace (Southgate, 1990). C'est une pratique des populations traditionnelles. Le manioc est mélangé aux légumes et ceux céréales et parfois au bananier. Les outils utilisés sont rudimentaires, et procure une grande pénibilité de travail. Ceci conduit à l'ouverture des petites superficies de 0,25 ha à 0,5 ha par foyer (Mbongo, 2010). La production actuelle est très faible et ne permet pas de couvrir les besoins de cet aliment. Les rendements de manioc autour de 200 à 500 kg/ha par rapport à la moyenne de 700 kg /ha en zone tropicale humide (FAO 2005).

Les fonctions éco systémiques des espèces ligneuses qui peuplent les systèmes agroforestiers à base de manioc jusqu'à présent sont peu ou mal connues. les pratiques agroforestières n'ont guère fait l'objet d'une attention particulière pour améliorer la production du manioc. Alliant les objectifs de production, elles représentent pourtant des pratiques agro-écologiques d'agriculture durable. Les récentes études d'agriculture intégrée

et d'agriculture agro-écologique ont montré l'importance de la contribution de l'agroforesterie dans l'amélioration de la production des parcelles à base de manioc. "

Sur l'environnement, l'impact des pratiques paysannes se résumait au défrichage et au morcellement des parcelles cultivées avec ou sans culture de manioc. La machette est l'outil de base. Les travaux agricoles obéissent à deux rythmes saisonniers dont la saison des pluies et la saison sèche.

Pour évoluer vers une agriculture plus durable, il est nécessaire de concevoir de nouveaux systèmes de culture répondant au mieux à la multiplicité des objectifs, économiques, environnementaux et sociaux. L'agroforesterie est devenue l'outil incontournable qui permet de connaître, comprendre, inventer et partager ces nouvelles manières de produire. Concevoir un système agroforestier adapté au contexte local est le principal défi actuel en agronomie car il s'agit de modifier en profondeur les systèmes de culture paysans dont les nombreux paramètres sont interdépendants.

L'analyse approfondie des systèmes de production intégrant la culture du manioc est nécessaire. Sans une information globale sur les systèmes agricoles, il est fort douteux que les nouvelles pratiques soient adoptées par les agriculteurs, parce que l'agriculteur est confronté à une multitude des facteurs qu'il doit prendre en considération lors de toute prise de décision de production. La grande diversité de systèmes de production offre une occasion d'étudier et de connaître la typologie des pratiques de production de façon à rechercher un moyen efficace de développer des technologies agroforestières en vue d'accroître les rendements agricoles en fonction du système de production.

1.3. QUESTIONS DE RECHERCHE

1.3.1. Question principale de recherche

La question principale qui émerge de cette problématique est celle de savoir quel système agroforestier local pourrait-il contribuer à la production durable et soutenue du manioc ?

1.3.2. Questions spécifiques

- Quels sont les caractéristiques des systèmes agroforestiers intégrant la culture du manioc ?
- Quelle est l'importance des arbres dans les systèmes agroforestiers à base de manioc ?
- Dans quel système agroforestier la production du manioc est soutenue et durable ?

1.4. OBJECTIFS DE L'ETUDE

1.4.1. Objectif principal

L'objectif principal de la présente étude est de contribuer à l'amélioration de la production durable et soutenue du manioc dans les systèmes agroforestiers locaux.

1.4.2. Objectifs spécifiques

Les objectifs spécifiques sont :

- Caractériser les systèmes agroforestiers à base de manioc ;
- Analyser la contribution des arbres dans les systèmes agroforestiers à base de manioc ;
- Analyser les rendements du manioc dans les systèmes agroforestiers.

1.5. HYPOTHESES DE RECHERCHE

L'hypothèse principale à la base de notre étude est la production durable du manioc dans les systèmes agroforestiers paysans locaux. Les hypothèses secondaires proposées s'appuieront sur les aspects suivants :

- Les systèmes agroforestiers à base de manioc sont caractérisés par les contraintes sociotechniques et biophysiques qui donnent de faible production à l'ha ;
- Les arbres dans les systèmes agroforestiers ne sont pas valorisés pour la production agricole et les fonctions éco systémiques;
- Les rendements du manioc sont durables et soutenus dans les systèmes agroforestiers.

1.6. INTERETS DE L'ETUDE

Dans la zone d'étude, les diverses tentatives d'amélioration des pratiques culturales à travers les projets de développement se sont soldées par des échecs notamment le projet de *''domestication des produits forestiers non ligneux et diversification des systèmes de production agricole''* de 2003 à 2007 par l'ICRAF. L'accent n'a pas été mis sur l'intégration des arbres dans les systèmes de production paysans. C'est pourquoi l'analyse approfondie des systèmes agroforestiers intégrant la culture du manioc est nécessaire. Sans une information globale sur les systèmes agroforestiers, et spécifiquement sur les systèmes agroforestiers

intégrant la culture du manioc, il est fort douteux que les nouvelles pratiques soient adoptées par les agriculteurs. La variabilité spatiale des systèmes culturels exige d'analyser les spécificités de chaque système. Cette variabilité offre une occasion d'étudier et de connaître la typologie des pratiques de production de façon à rechercher un moyen efficace de développer des technologies agroforestières en vue d'accroître les rendements agricoles. Ces techniques intègrent la contribution de l'arbre. Il s'agit de prendre en compte les fonctions et les services rendus des essences pour améliorer les performances du système de production paysanne en régime de subsistance ou de recherche de bénéfices.

Des pratiques agroforestières sont méconnues des paysans dans la zone d'étude. La simplicité des techniques agroforestières et leur faible coût vont favoriser leur diffusion au sein des communautés rurales et vont assurer la production durable du manioc. Ces techniques adaptées au contexte local peuvent s'avérer utiles et performantes pour assurer la sauvegarde de la biodiversité, tout en permettant leur exploitation raisonnée en milieu rural.

L'intégration des pratiques agroforestières dans les systèmes de culture paysans sera déterminante face à l'agriculture qui suggère une utilisation des intrants chimiques pour augmenter les productions agricoles. L'agroforesterie, consistant à intégrer les arbres dans l'agriculture, est un pont essentiel entre la foresterie et l'agriculture. La culture raisonnée des arbres dans les exploitations agricoles peut fournir aux agriculteurs des aliments, des revenus, du fourrage et des médicaments, ainsi que des avantages écologiques tels que l'enrichissement du sol, la rétention de l'eau, la fixation du carbone et la formation de la biomasse. Les arbres présents dans les exploitations agricoles constitueront un élément important pour relever ces défis.

1.7. LIMITE DE L'ETUDE

La collecte des données primaires n'a pas pu être réalisée dans son intégralité à cause de l'insuffisance de disponibilité financière. Il a donc fallu pour la réalisation des travaux de terrain de disposer des ressources personnelles dont les salaires pendant trois mois. La deuxième préoccupation a été le manque de logistique de terrain dont dispose le projet et le CENAREST. La décision de séjourner dans chaque village a été nécessaire pour faire la collecte des données. La troisième préoccupation était le manque de techniciens pour la collecte des données à l'échelle de la parcelle et la reconnaissance des arbres en langue locale.

DEUXIEME CHAPITRE : REVUE DE LA LITTERATURE

2.1. DEFINITION DES CONCEPTS

2.1.1. Système de culture

Crozier et Friedbaerg (1977) définit le système comme «*un ensemble dont les parties sont interdépendantes – qui possède donc un minimum de structurations – ce qui le distingue du simple agrégat, et qui dispose en même temps, de mécanismes qui maintiennent cette structuration, le mécanisme de régulation*». Le système se présente donc comme un tout constitué de sous-ensemble qui est en interrelations. Le concept s'applique donc à l'échelle des parcelles qui sont exploitées de la même manière. Il se caractérise par une homogénéité dans la conduite d'une culture sur un ensemble de parcelles. Le système de culture paysan est considéré comme un système qui n'utilise pas ou peu d'intrants agricoles et les cultivars locaux avec ou sans moyens matériels. En milieu urbain ou en milieu paysan, le système de culture paysan est acceptable au regard du niveau de la contribution de l'agriculture dans l'économie nationale.

Sébillotte (1990) définit un système de culture comme l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles cultivées de manière identique. Chaque système 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.

L'itinéraire technique étant défini comme une combinaison logique et ordonnée de techniques qui permettent de contrôler le milieu et d'en tirer une production donnée (Sébillotte, 1974).

Ainsi, le système de culture est une suite ordonnée de cultures et d'actes techniques dans laquelle l'agronome décèle une logique et une gestion adaptative en vue d'objectifs. C'est cette cohérence reconnue entre opérations culturales qui fait système. Il s'agit donc clairement d'une conceptualisation par l'agronome de ce que pratique l'agriculteur sur des parcelles cultivées de manière identique.

Concept portant sur des actions culturales, le système de culture sous-entend, du fait que l'agronome y voit une logique entre elles, qu'il est le fruit de décisions. Aussi permet-il de

faire le pont entre les déterminants des actions et leurs effets sur la production végétale et les modifications du milieu.

2.1.2. Système de production

«Le système de production est la combinaison des facteurs de production et des productions dans l'exploitation agricole », l'exploitation étant définie comme l'unité «dans laquelle l'agriculteur pratique un système de production en vue d'augmenter son profit». On parle alors du système de production de tel ou tel agriculteur ou du choix d'un système de production en vue d'augmenter son profit ». «Un système de production agricole est un mode de combinaison entre terre, forces et moyens de travail à des fins de production végétale et/ou animale, commun à un ensemble d'exploitations. Un système de production est caractérisé ici par la nature des productions, de la force de travail (qualification) et des moyens de travail mis en œuvre et par leurs proportions ».

Un système de production peut se définir comme une combinaison cohérente, dans l'espace et dans le temps, de certaines quantités de force de travail (familiale, salariée, entraide, etc.) et de divers moyens de production (terres, bâtiments, machines, instruments, cheptel, semences, etc.) en vue d'obtenir différentes productions agricoles (végétales ou animales) qui permettent de satisfaire les objectifs des acteurs de la production que sont les exploitants agricoles.

Le système de production est une combinaison de plusieurs sous-systèmes interdépendants : systèmes de culture appréhendés au niveau de chacune des parcelles culturales, et les systèmes d'élevage compris au niveau de chacun des troupeaux (groupes d'animaux de même espèce conduit de façon homogène).

L'emploi du terme 'système' signifie clairement que l'on s'intéresse autant à la compréhension des relations qui existent entre chacun des éléments de l'ensemble, à l'analyse des éléments proprement dits, qu'à l'analyse de leur environnement social, économique, culturel, politique, écologique et institutionnel.

La combinaison d'éléments producteurs, justement appelée système de production, s'applique à un ensemble de spéculations appelé système de cultures. C'est à travers le système de cultures, ou par son instrument, que le système de production prend effet, pour aboutir à un ensemble de produits. Mais la liaison entre système de

production et produit(s) n'est autre que ce qu'on appelle la fonction de production. En bonne logique donc, les trois concepts de système de cultures, système de production et fonction de production sont étroitement liés et n'ont de signification qu'ensemble.

2.1.3. Jardin de case

La forêt dense qui se dégrade sous l'action de l'exploitation forestière et de l'agriculture itinérante sur brûlis (Lanly, 1982), évolue progressivement vers une forêt secondaire. Elle est souvent remplacée par les cultures qui leur sont associés. Dans ces derniers se développent des jardins de case. La typologie des jardins de case est encore mal établie. En effet, dans les divers continents, selon les auteurs, des critères différents sont utilisés pour classer les jardins de case (Christanty, 1990).

Les jardins de case peuvent se définir comme un écosystème agroforestier situé à proximité d'une concession ou d'une habitation permanente et géré par une main d'œuvre familiale. De nombreuses autres définitions des jardins de case ont été proposées par divers auteurs. Tous mentionnent la présence nécessaire des composantes vivrières annuelles et pérennes, cultivées ou spontanées, et/ou animales dans le système (Christanty, 1981).

Chaque paysan qui s'installe le long de la route ou de la piste s'approprie un espace. Celui-ci doit être suffisamment étendu et doit disposer d'une aire cultivable de part et d'autre de la case. C'est le domaine des cultures vivrières et fruitières diverses. Cette arrière-cour est limitée soit par une forêt secondaire, ou plus tard par une cacaoyère, soit plus rarement par une jachère. Il ne conserve que les espèces utiles de la forêt. Celles-ci peuvent produire des fruits (*Irvingia gabonensis*, *Cola sp.*, *Trichoscypha spp. etc.*), des condiments (*Ricinodendron heudelotii*, *Irvingia gabonensis*, *Monodora myristica etc.*), elles peuvent être des plantes médicinales (*Alstonia boonei*, *Voacanga spp.*) ou des espèces à usages divers comme les arbres à chenilles (*Triplochiton scleroxylon*, *Petersianthus macrocarpus*) ou encore des bois d'œuvre et de construction (*Baillonella toxisperma*, *Mansonia altissima*, *Pterocarpus soyauxii*). En plus de ces arbres utiles de la forêt maintenus en place, le paysan plante des espèces fruitières introduites (*Mangifera indica*, *Citrus sp.*, *Persea americana, etc.*) ou autochtones (*Dacryodes edulis*, *Cola nitida*). Tous ces arbres fruitiers cohabitent, plus ou moins harmonieusement, avec les cultures vivrières annuelles (*maïs*, *haricot*, *arachide etc.*) ou pluriannuelles (macabo, manioc, igname etc.) et pérennes. Pour l'Indonésie, Michon (1985) résume l'origine des

jardins de case indonésiens en ces termes « C'est ainsi qu'on assiste à la création de jardins complexes autour des villages ou autour des maisons visant à réintégrer les ressources forestières les plus utiles quotidiennement dans un espace réduit qui reste à portée de main. C'est le cas du bassin d'études et le sud du Cameroun.

2.1.4. Champ de culture sur brûlis

Il existe dans la littérature, de nombreuses manières de nommer l'agriculture itinérante sur brûlis des forêts tropicales humide, renvoyant à diverses propriétés de ces systèmes (mobilité, défrichage par le feu, élimination du couvert boisé). Que l'on parle d'« essartage», de « shifting cultivation», de « slash-and-burn cultivation» ou de « swiden cultivation», aucun de ces termes ne rend toutefois complètement compte de l'ensemble des caractéristiques essentielles de ce système, à savoir le défrichage par le feu, l'itinérance et la régénération longue par jachère. Une définition consensuelle de l'agriculture itinérante sur brûlis est proposée par Conklin (1957) qui qualifié d'agriculture itinérante sur brûlis (shifting cultivation) "tout système agricole dans lequel les champs sont défrichés par le feu et cultivés pendant une période brève pour être ensuite mis en jachère, le plus souvent forestière, à longue révolution".

L'agriculture itinérante sur brûlis se pratiquerait sur environ 2.500 millions d'hectares et concernerait, selon les sources, de 300 à 500 millions d'individus. Ces invariants relatifs à l'écologie des sociétés forestières ne sont toutefois pas des universaux, et il faut considérer qu'« il y a autant d'agricultures de forêt qu'il y a de populations vivant en forêt » (Geertz, 1963). Il serait en outre une erreur de considérer les systèmes itinérant sur brûlis à longue révolution comme stade initial de toute agriculture tropicale ; certaines sociétés ont d'emblée adopté des systèmes de culture intensifs alors que l'espace cultivable était encore largement disponible ou simplement d'autres stratégies de domestication des plantes, au grès de leur diffusion.

Les systèmes de production sur abattis-brûlis qui utilisent le feu comme moyen de défrichage ont été souvent mal perçus par les observateurs occidentaux, et en particulier par les agronomes, les jugeant inefficients eu égard à la surface de forêt défrichée et à leurs rendements insuffisants. La méconnaissance de ces systèmes agraires divers et complexes leur a valu d'être considérés comme responsables de déforestations massives et a valu d'anathématiser les pratiques indigènes, réputées irrationnelles et destructrices de la biodiversité des forêts tropicales. Il convient de porter un regard plus attentif sur le

fonctionnement de ces systèmes agraires afin de comprendre par quelles actions sur le milieu ces agricultures orientent la gestion des espaces forestiers et de leur biodiversité. Ce débat sur l'agriculture questionne de par ses effets sur la forêt, la valeur de la diversité intrinsèque dans le fonctionnement des modèles agricoles forestiers.

2.1.5. Pratique culturelle

La relation entre pratiques et système est une relation réciproque. Si ces dernières permettent de structurer, d'ordonner, de rendre intelligible les pratiques, à l'inverse, l'étude des pratiques constitue un moyen privilégié pour l'analyse du fonctionnement des systèmes comme l'a clairement souligné par Milleville (et al, 1985) lorsqu'il écrit «la caractérisation des pratiques, l'évaluation de leurs effets et les raisons de leur mise en œuvre, constituent pour l'agronome une grille de lecture des systèmes de production qui peut s'appliquer à différents niveaux d'organisations à différente échelle spatiale ».

Parler des pratiques paysannes, c'est dire aussi comment une société vit sur un territoire, l'organise et le reproduit en même temps qu'elle s'organise elle-même (Osty et Landais, 1991). Les pratiques paysannes sont conditionnées par la nature de l'espace, que ce soit celui qui porte les ressources exploitées par les individus ou les groupes sociaux ou celui qui correspond à l'environnement de la production. C'est dire que les pratiques paysannes ne seront pas seulement décrites indépendamment de son auteur, mais aussi de son milieu physique.

Les pratiques paysannes qui concourent à l'exploitation agricole du milieu rural sont multiples et variées. Si l'on veut en faire un moyen utile et efficace pour appréhender les savoirs locaux encore faut-il pouvoir les structurer et les restituer dans des ensembles qui leur donnent tout leur sens et leur cohérence. Comme le dit Sigaut (1985) «en agriculture plus peut-être qu'ailleurs, un fait isolé n'a pas de sens : pour le comprendre, il faut le situer dans le, ou plutôt dans les ensembles auxquels il appartient dont il devient en quelque sorte l'intersection».

2.1.6. Approche systémique

En tant que méthode d'analyse abordant tout problème comme un ensemble d'unité en interaction mutuelle, l'approche systémique constitue un outil privilégié pour l'analyse des pratiques. Crozier (1977) définit le système comme «un ensemble dont les parties sont interdépendantes – qui possède donc un minimum de structurations – ce qui le distingue du simple agrégat, et qui dispose en même temps, de mécanismes qui maintiennent cette

structuration, le mécanisme de régulation ». Le système se présente donc comme un tout constitué de sous-ensembles qui sont en interrelations. Cette définition est confirmée par celle de Von Bertalanffy (1976) qui définit le système comme «*un ensemble d'unités en interrelations mutuelles* ».

La relation entre pratiques et systèmes est une relation réciproque. Si ces dernières permettent de structurer, d'ordonner, de rendre intelligible les pratiques, à l'inverse, l'étude des pratiques constitue un moyen privilégié pour l'analyse du fonctionnement des systèmes comme l'a clairement souligné Milleville *et al.* (1985) lorsqu'il écrit «la caractérisation des pratiques, l'évaluation de leurs effets et les raisons de leur mise en œuvre, constituent pour l'agronome une grille de lecture des systèmes de production qui peut s'appliquer à différents niveaux d'organisations à différente échelle spatiale ».

Elle est basée sur deux principes fondamentaux :

- Le premier : l'exploitation agricole est considérée comme un système ;
- Le second: la cohérence.

Elle conduit à considérer les résultats et les données de l'exploitation située dans son contexte. Elle permet de formuler des diagnostics, de proposer des solutions et des voies d'évolution qui tiennent compte de la cohérence du système et qui soit adapté au projet familial et aux atouts et contraintes qui en découlent pour l'exploitation. Il s'agit de donner la priorité à la compréhension pour améliorer le système d'abord à l'échelle de la parcelle.

2.1.7. Système agroforestier

L'agroforesterie se définit comme une pratique agricole qui intègre au moins un arbre dans un système de culture ou d'élevage dans le temps et dans l'espace. L'arbre intégré peut avoir une fonction sociale, économique ou environnementale en fonction des objectifs du producteur agricole. Tel que défini, l'arbre est l'élément générique qui caractérise le système agroforestier. L'absence de l'élément générique "arbre" ne peut faire du système une parcelle agroforestière.

Bien qu'il ne faille pas attacher trop d'importance aux définitions, il convient cependant, pour satisfaire les besoins de compréhension, de définir l'agroforesterie. De nombreuses définitions existent ; nous nous limiterons à celle qui a été adoptée lors du Séminaire de sensibilisation en agroforesterie, tenu à Makokou au Gabon en 1985 : « L'agroforesterie est un ensemble de pratiques et de systèmes de production, caractérisé par

l'introduction délibérée d'arbres, suivant des séquences spatiales et/ou temporelles optimales, déterminées en fonction des circonstances et des conditions météorologiques spécifiques :

- dans l'espace de production agricole, afin de se combiner à des cultures annuelles ou pérennes ;
- dans les terres de parcours, comme composante des systèmes pastoraux ou agropastoraux ;
- dans des écosystèmes appauvris, en vue de les enrichir en arbres utiles, sources de biens et de services multiples, et d'améliorer l'habitat de la faune sauvage ;
- dans des piscicultures, comme éléments de protection des étangs, et comme source d'alimentation exogène de la faune piscicole ;
- dans les bassins versants ou dans toute zone exposée aux risques d'érosion ou d'induration des sols ; afin de créer des systèmes de production multidimensionnels et stables, assurant la protection des systèmes entretenant la vie, en particulier, le maintien, voire l'amélioration de la fertilité des sols, et fournissant une production totale, agricole, animale, forestière, énergétique — optimale, pour le bénéfice de la collectivité concernée et dans le cadre du développement rural intégré ».

Cette définition, précise et complète, embrasse tous les aspects de l'agroforesterie. On peut dire encore, élargissant le concept, que l'agroforesterie tend à intégrer les secteurs d'activités axés sur les ressources naturelles, comme l'agriculture, l'élevage, la foresterie, la pisciculture, la faune sauvage (gibier), la pêche ainsi que les secteurs connexes, tels que les parcs nationaux et les territoires apparentés, la chasse, certaines formes de tourisme (usage récréatif des territoires ruraux), qui sont associés à l'utilisation des ressources naturelles.

Un point essentiel, qui caractérise l'agroforesterie, par rapport à d'autres branches de la phytobiologie appliquée, réside dans le fait qu'elle se préoccupe tout autant de protection que de production. En d'autres termes, elle s'appuie sur le concept dynamique de conservation qui englobe, suivant les circonstances: protection ; mise en valeur et utilisation rationnelle des ressources ; aménagement intégré du territoire.

L'agroforesterie est ainsi, à la fois, un système d'aménagement des terres et des ressources, et un système de production multidimensionnel : production agricole, animale, forestière, énergétique.

L'échelle de l'intervention dépend de la nature des problèmes à résoudre. Si l'on envisage d'appliquer l'agroforesterie dans le cadre de l'utilisation des ressources et de l'aménagement du territoire, on se situe au-delà du producteur individuel. Dans le cas de la lutte contre l'érosion des sols ou de la régularisation des eaux, l'application de systèmes agroforestiers se fera à l'échelle du bassin versant.

Nous considérons que l'agroforesterie constitue une approche multidimensionnelle des problèmes écologiques, alimentaires, énergétiques et sylvicoles. Le concept d'agroforesterie unifie des activités qui ont été et sont encore, très souvent, en conflit, comme l'agriculture, l'élevage, le pâturage et l'utilisation des forêts à diverses fins.

2.2. GENERALITES SUR LA CULTURE DU MANIOC

2.2.1. Description de la plante

Le manioc est originaire du Brésil, où sa culture est très ancienne. C'est une plante vivace qui peut croître plusieurs années si on ne l'arrache pas. Ces racines sont fasciculées et se renflent en se gorgeant d'amidon. La plante forme une centaine de racines mais quelques-unes seulement se tubérisent. Les tubercules ont de 20 à 80 cm de long et de 5 à 15 cm de diamètre. Ils sont attachés au collet de la plante par un pédoncule plus ou moins long, parfois inexistant. Ils se situent à quelques centimètres de la surface du sol (Kouakou *et al.*, 2015).

Un pied de manioc peut produire 5 à 6 Kg de tubercules et parfois plus. Le manioc présente certaines particularités qu'il faut connaître pour produire rationnellement sa culture. Il peut se présenter avec une ou plusieurs tiges, plus ou moins verticales et atteignant 1 à 6 m de haut. Elles sont de couleur variée : blanc verdâtre, gris, jaunâtre, violacé, rouge, brun. Leur diamètre est de 3 à 4 cm en moyenne. Le port de la plante est donc variable : rampant, étalé, dressé ou érigé.

Les feuilles mesurent de 10 à 20 cm de long et sont portées par un pétiole qui peut être réduit à quelques millimètres ou qui peut atteindre 6 cm de long et dont la couleur va du jaune clair au rouge en passant par le vert. Les tiges ne s'aoûtent que dans la moitié inférieure de leur hauteur, et comportent dans cette partie, une moelle centrale. Les inflorescences sont des grappes qui comprennent en général 80 à 120 fleurs mâles et 4 à 10 fleurs femelles. Ces dernières se trouvent à la base des inflorescences. La fécondation est donc croisée, de plus les fleurs mâles ne sont pas toujours fertiles (Kouakou *et al.*, 2015).

Les fruits sont des capsules déhiscentes. Elles mûrissent en 5 mois et projettent les graines à 10 m environ. Elles sont de la même couleur que les rameaux et comportent à leur surface externe 6 ailes plus ou moins sinueuses. Elles renferment 3 loges contenant chacune 1 graine. Chaque graine a 5 à 13 mm de long sur 3 à 7 mm de large et possède un tégument marbré. A la base, on trouve un renflement ou "caroncule ". Les graines sont oléagineuses.

2.2.2. Phases végétatives

Le manioc se multiplie par boutures et son cycle végétatif varie de 6 à 24 mois et plus selon les conditions climatiques ou d'altitude. Cinq phases caractérisent le développement de la culture du manioc: la phase de reprise des boutures qui trois à six jours ; la phase d'installation pendant laquelle la plante vit surtout avec les réserves de la bouture ; La troisième phase est celle du développement aérien qui dure environ trois à quatre mois après la plantation ; La phase suivante est celle du développement des tubercules. Le gonflement de certaines racines commence au cours de la phase précédente mais il s'accélère lorsque le feuillage est complètement constitué c'est-à-dire lorsqu'il couvre complètement le sol. (Kouakou *et al.* ,2015).

2.2.3. Utilisations de la plante

Elle est en général directement utilisée pour l'alimentation humaine dans les pays producteurs après des transformations de caractère artisanal. Il se consomme bouilli lorsqu'il s'agit des variétés douces, mais plus généralement, et en particulier des maniocs amères, sous forme de diverses préparations que l'on appelle en Afrique : gari, atiéké, chikwangue, fougou, et en Amérique, d'où elles sont originaires. Dans l'industrie, le manioc sert à la préparation de l'amidon, de la fécule, du tapioca, de biscuits, de pâtes alimentaires, de colles, de glucose, etc... Dans certains pays, on fabrique de l'alcool à partir des tubercules de manioc. Les feuilles peuvent se consommer sous forme de " brèdes ". Enfin, le manioc sert à l'alimentation animale soit en vert, soit en cossettes, bouchons, farine, etc...

2.3.ECOLOGIE DE LA CULTURE DU MANIOC

2.3.1. Climat

La culture du manioc peut être faite dans des conditions de pluviosité variant de 1 000 à plus de 3 000 mm par an. La répartition des pluies est un facteur important de productivité. Le manioc supporte bien une saison sèche longue, en ce sens que celle-ci n'entraîne que

rarement la mort des plantes. Avec de faibles précipitations (1 000 mm), il faut que leur répartition soit bonne. Les meilleures conditions sont réalisées avec des précipitations survenant tous les deux à trois jours laissant place à de bonnes périodes d'ensoleillement, sans saison sèche marquée ou avec une saison sèche n'excédant pas deux mois. Les conditions les plus favorables se rencontrent souvent dans les climats de type guinéen dont les précipitations totales n'excèdent pas 1 500 à 2 000 mm par an (FAO, 2014).

2.3.2. Sols

Le manioc demande des sols légers, meubles, profonds, à pente faible et riches en humus et en matières minérales. Le manioc n'aime pas les terres lourdes et argileuses. Le sol idéal est de texture sablo-argileuse, profond, non compact, bien drainé et avec un pH de 6. Les sols bien pourvus en matière organique conviennent parfaitement pour la culture du manioc, profonds à bonne structure et de texture équilibrée, chimiquement riches. Le manioc tolère en effet une grande diversité de sols allant de sols légèrement alcalins à des sols très acides et de sols argileux à des sols assez sableux (FAO, 2014).

2.3.3. Besoins en chaleur

Le manioc ne pousse normalement que dans les régions tropicales et tempérées - chaudes : à 0°C le manioc meurt vers 1 à 2° C seul le bois meurt tandis que les racines restent vivantes vers 8°C seules les branches supérieures sont tuées. Il faut pratiquement 25 à 30°C de moyenne durant la végétation du manioc (FAO, 2014).

2.3.4. Besoins en eau

Le manioc supporte des régimes de pluies très divers qui vont de 550 mm par an jusqu'à 4 m. Les meilleurs rendements s'obtiennent avec des hauteurs de pluies variant de 1 à 2 m annuellement avec 3 mois de saison sèche. Au-dessus de 2.000 mm de pluies/an, les racines de manioc pourrissent en terre. La teneur en fécule des racines est maximale durant la saison sèche.

2.3.5. Besoins en lumière

Le manioc est essentiellement une plante de lumière. La formation d'amidon dépend directement de l'ensoleillement. Le manioc pousse depuis le niveau de la mer jusqu'à 1.500 m d'altitude environ où les températures trop basses limitent sa culture. A Madagascar, le

manioc est cultivé aussi bien dans les régions humides de la Côte-Est que dans les contrées sèches du Sud.

2.4. PRATIQUE DE LA CULTURE DU MANIOC

2.4.1. Conditions de culture

2.4.1.1. Matériel de culture

La productivité dépend des conditions de culture mais aussi des aptitudes propres du matériel végétal utilisé. Les facteurs de la productivité sont essentiellement la capacité à produire de la matière sèche, l'adaptation au milieu physique et à la tolérance ou la résistance aux maladies. Le principal critère de choix d'une variété est évidemment sa productivité en matière sèche ou en amidon c'est-à-dire en produits utiles. Un second critère peut être la précocité.

2.4.1.2. Choix du matériel de culture

Les meilleures boutures sont constituées par des parties de tiges dont le diamètre est égal ou supérieur à deux fois le diamètre de la moelle. Elles doivent porter au moins 5 bourgeons et être prélevées sur des plantes sans symptômes de mosaïque ou de bactériose. Les boutures de grandes dimensions ont une meilleure reprise que les petites. Elles donnent en outre des plantes plus vigoureuses au départ et souvent à rendement élevé. La dimension économique est de l'ordre de 20 à 30 cm. Le manioc se multiplie par bouture (FAO, 2014).

2.4.1.3. Multiplication des boutures

La méthode de multiplication par bouturage classique est lente ; chaque pied donnant une dizaine de boutures par an. Ce système peut être remplacé avantageusement par l'utilisation de boutures issues des pépinières installées en dehors de la période de plantation.

2.4.1.4. Préparation des boutures

L'époque de bouturage ne correspond pas toujours à l'époque de récolte. Les bois de boutures seront mis en jauge en attendant cette époque favorable. On fait des fagots avec les tiges de manioc récoltées et on enterre la base de ces fagots dans des trous de 20 à 25 cm de profondeur, faits en plein air, semi-ombragés, protégés contre les prédateurs et dans un sol sec. Les boutures sont inclinées à 45°. On peut les conserver ainsi durant 2 à 4 mois (FAO, 2014).

2.4.1.5. Préparation du sol et écartements des boutures

La préparation du sol est l'ensemble des opérations qui interviennent entre la culture précédente et la mise en place des boutures. L'époque de la préparation des sols est commandée par le plan de production. Ils varient avec la richesse du terrain et avec la variété. On conseille de planter à 1,20 m en tous sens, soit une densité de plantation de 6.900 plants/ha.

2.4.1.6. Mise en place de la culture

On peut planter les boutures soit droites, soit inclinées dans le sol à 45°, soit couchées à plat dans le sol. Le manioc est planté verticalement lorsque les boutures sont courtes. On plante à 45°C dans la majeure partie des cas en enfonçant les boutures sur les 2/3 de leur longueur. La plantation à plat ne peut se faire que dans les terres bien préparées et non humides. Elle semble donner de très bons résultats. La profondeur sera de 3 à 5 cm (FAO, 2014).

2.4.1.7. Entretien de la culture

Il est important de garder la plantation de manioc bien entretenue. Dans la zone où les pluies abondent les herbes ne tardent pas à étouffer la terre et envahir les espaces non cultivées. Entretenir la culture du manioc nécessite les recommandations générales suivantes :

- Remplacement des pieds manquants qui doit se faire après la phase de reprise en utilisant des boutures spécialement conservées à cet effet ;
- Binage-sarclage : un mois après la plantation pour détruire les mauvaises herbes, c'est-à-dire, lorsque les jeunes maniocs ont de 20 à 30 cm de haut ;
- Binages : peuvent se répéter à volonté lorsque le terrain est sale : 3 à 5 fois pendant les 4 premiers mois après la plantation ;
- Buttage : lorsque les plants ont 40 à 60 cm de haut ;
- Ecimage : peut être utile à ce moment-là pour les pieds qui n'ont pas encore ramifié
- Par la suite, les pieds du manioc couvrent bien le sol et il n'y a pas de façons d'entretien jusqu'à la récolte.

2.4.1.8. Fertilisation des sols

Le manioc peut être cultivé sur tout type de sols voire des sols très acides et peu fertiles en raison de sa tolérance aux pH bas. Pour l'essentiel de la fertilisation des sols cultivés à base de manioc, deux grands types de fertilisation sont appliqués :

- Fumure organique : 30 à 40 T/ha de fumier de ferme bien décomposé enfoui lors du labour. On admet que le manioc produit 1 tonne de plus de tubercules par tonne de fumier apporté ;
- Fumure minérale : elle est destinée, d'une part à corriger les déficiences éventuelles de certains sols et d'autre part, à compenser les exportations des éléments minéraux par les récoltes. Elle nécessiterait des applications à l'ha de 50 à 100g d'azote, 65 à 80 g de potassium et 20 à 20 kg de phosphore en fonction de la fertilité native du sol

2.4.1.9. Récolte et rendement de la culture

La récolte de manioc peut se faire à partir du septième mois pour les variétés améliorées jusqu'à ce que le produit est complètement déterré. Les rendements diffèrent selon les types de sol et les variétés. On conseille de récolter durant la saison froide, c'est-à-dire, de Mai à Octobre afin de bénéficier de la richesse maximale des racines en féculé. L'arrachage se fait essentiellement à la main. Les rendements varient de 3 à 15 t/ha en racines, mais ils peuvent atteindre 60 t/ha en terres fertiles. Le record mondial atteint 150 t/ha.

2.4.1.10. Maladies et Ennemis de la culture

Selon Audrey *et al.*, (2015), les maladies et ennemis de la culture du manioc abondent dans les systèmes de culture paysans. Ils affectent les plantes depuis les racines jusqu'aux feuilles apicales et les fleurs. Les maladies sont observées aussi bien au niveau des tubercules que sur les tiges et les feuilles : pourriture des tubercules ; malformation des racines ; mosaïque due à un virus qui déforme et modifie la couleur des feuilles puis fait mourir la plante dans les cas les plus graves ; pourriture des tubercules : due, soit à la pénétration des bactéries et de champignons dans les tubercules. Sur les feuilles les cochenilles sucent la sève, les charançons dévorent le parenchyme foliaire, les coléoptères dévorent le limbe, Les chenilles rongent les feuilles. Les nématodes provoquent des déformations des racines et favorisent l'apparition des pourritures. Les rats rongent les tubercules et les sangliers apprécient les tubercules non amères.

2.5. AGRICULTURE FAMILIALE AFRICAINE

Depuis des siècles, les petites exploitations agricoles ont jusqu'ici assuré une proportion largement dominante de la production agricole (Michel, 2003) ; 40% de la production agricole dans le monde vient de l'agriculture familiale. Les pays en voie de

développement concentrent 95% des ruraux et 96% des emplois y sont créés par l'agriculture familiale (AFD, 2014).

L'agriculture familiale est une forme d'organisation de la production agricole dont la famille fournit l'essentiel des facteurs de production notamment le travail. Aujourd'hui, 842 millions de personnes, dont les trois quarts vivent en milieu rural, souffrent encore de la faim. L'agriculture familiale est au centre des problématiques actuelles. Premier employeur et première source d'investissement dans l'agriculture au monde, elle assure 70% de la production alimentaire mondiale. Elles constituent un formidable potentiel pour une transition énergétique et écologique réussie, ainsi qu'un élément central de la lutte contre la pauvreté, la faim, le chômage, l'exode rural, la pollution et le changement climatique..

L'Afrique subsaharienne, qui représente 13% de la population des pays en développement, compte 450 millions de paysans et 206 millions de personnes sous alimentées, soit 25% du total des pays en développement et près d'un tiers de sa population (FAO, 2006). Elle est aussi le seul continent où la faim progresse : la FAO estime qu'un tiers de la population subsaharienne est sous-alimentée et que l'Afrique subsaharienne compte 24% de personnes souffrant de sous-alimentation chronique dans le monde. Sur 39 pays souffrant de pénuries alimentaires graves en mai 2006, près de deux tiers, soit 24, se trouvaient en Afrique, la dépendance alimentaire du continent ne cesse de s'accroître le rendant de plus en plus vulnérable à la fluctuation des cours mondiaux comme aux aléas climatiques.

L'agriculture familiale présente pourtant de nombreux atouts. Elle constitue un levier efficace de lutte contre la pauvreté et la sous-nutrition et, dans la majorité des pays en développement, elles nourrissent les communautés (80% de l'alimentation mondiale proviendrait, en termes de valeur, de l'agriculture familiale). L'agriculture occupant 38% de la population active mondiale, elles jouent un rôle central en matière de maintien et de création d'emplois, alors que les secteurs de l'industrie et des services n'offrent plus suffisamment de débouchés pour les populations contraintes de délaisser leurs terres. Elles participent largement à la valorisation et à la protection des ressources naturelles et des paysages. Elles contribuent au développement économique des territoires en favorisant la création de circuits de commercialisation locaux et en contribuant au maintien de services publics. Elles constituent ainsi des vecteurs de préservation, voire de construction, d'identités collectives (Laplante, 2014).

2.6. LA PART DE LA FORET POUR L'AGRICULTURE

La forêt naturelle est en diminution sur la superficie limitée des continents où la conversion en terres agricoles constitue la plus grande menace pour les pays en développement sous les tropiques. Des terres nouvellement cultivées peuvent abriter les arbres ou permettre la régénération naturelle des arbres. Cependant, ceux-ci ne suffisent pas à fournir les biens et services environnementaux provenant auparavant des forêts intactes. Et même si la conversion de la forêt en terres agricoles peut dans certains cas améliorer les revenus ruraux, le déboisement aboutit trop souvent à l'appauvrissement des écosystèmes et des communautés (CGIAR, 2010).

Individuellement ou collectivement, La déforestation et la dégradation provoquent des dégâts qui vont bien plus loin que la perte de la biodiversité, des produits et des services environnementaux que fournissent les forêts et les arbres -ces facteurs contribuent à la destruction de la forêt et de la couverture arborée, à l'épuisement progressif des ressources génétiques des arbres et de la biodiversité et à la distribution inégale des avantages économiques et sociaux provenant des forêts, des arbres et des systèmes agroforestiers. En Indonésie seule, l'exploitation illégale de la forêt fait perdre chaque année plus de 3 milliards de dollars US. Les forêts et les arbres dégagent sans exagérer un revenu de 250 milliards de dollars US des différentes catégories de ressources – bois d'œuvre, bois de chauffe, nourriture, médicaments et produits de la cueillette. (CGIAR, 2010).

2.7. PRODUCTION FORESTIERE

L'agriculture itinérante reste un système de production partagé par une grande majorité de groupes ethnolinguistiques au Gabon. Elle s'exprime généralement dans un rayon de cinq kilomètres autour de l'unité de résidence. Au Gabon, cette zone est précisément celle destinée à accueillir depuis fin 2013 les premières forêts communautaires. Les préceptes de durabilité qui sous-tendent la notion de forêt communautaire impliquent le maintien d'un couvert forestier et pourraient entrer en contradiction avec la pratique de cette agriculture itinérante. L'agroforesterie est une des clés pour articuler l'agriculture familiale et l'exploitation de la forêt communautaire. Par ce biais, l'agriculture familiale coutumière est pérennisée et sécurisée dans l'enceinte d'une portion de forêt légalement reconnue tandis que les techniques culturales y sont optimisées (Meunier, 2014).

L'agriculture familiale dans la société gabonaise en ce début de vingt et unième siècle est toujours fondamentale, car elle demeure une agriculture de subsistance. Elle reste cependant peu reconnue par le gouvernement et fragile, tant du point de vue agro-écologique que foncier. Il importe de discuter de son articulation avec toute innovation portant sur l'usage de l'espace au Gabon. La définition d'une série agricole au sein des forêts communautaires est un premier pas dans la reconnaissance de l'agriculture familiale par le gouvernement. La matérialisation de cet espace permet de mieux contrôler sa gestion et de proposer des alternatives innovantes afin d'y optimiser les productions agricoles et agroforestières. (Quentin Meunier, 2014).

Le système sylvo-bananier est un exemple de système agroforestier. Le système agroforestier alliant bananiers et arbres, appelé sylvo-bananier, a été réalisé au Gabon puis vulgarisé à travers un guide technique (Meunier *et al.* 2011) diffusé dans les communautés du Nord-Est du pays. Cette pratique permet de maintenir des réserves en bois d'œuvre tout en bénéficiant des propriétés pédologiques offertes par certaines essences comme les légumineuses. Outre cette amélioration de la structure et de la composition du sol, elle fournit également une protection efficace contre le vent, particulièrement utile au bananier qui dispose d'un système racinaire très superficiel, et est par conséquent sujet aux chutes. Une troisième strate est envisageable dans ce système, qui a également été proposée dans des parcelles témoins : elle concerne les cultures maraîchères ou vivrières de petite envergure, comme le piment ou l'aubergine. Enfin, des enrichissements en arbres utiles, notamment sur le plan alimentaire et médicinal, peuvent être effectués dans ces mêmes parcelles afin d'en optimiser le rendement et d'en accroître la valeur patrimoniale.

2.8.OBJECTIFS DE DEVELOPPEMENT DE L'AGROFORESTERIE

L'agroforesterie associée au sens propre les deux métiers que sont l'agriculture et la foresterie. Or ces deux métiers se sont en France progressivement opposés, à partir du moment où, vers le milieu du 19^e siècle, les défrichements ont cessé, la forêt a commencé à progresser et le bocage à reculer. Les territoires agricoles et forestiers se sont alors construits en s'opposant, si bien qu'aujourd'hui, la forêt « paysanne », gérée par les agriculteurs, est marginale (on l'estime à 15% des surfaces boisées). L'agriculteur a, peu à peu, considéré l'arbre comme un concurrent des cultures. Le recul de l'arbre s'est dès lors accéléré, sous l'effet des opérations de remembrement, de la mécanisation, de la simplification des assolements et des pratiques culturales exigeantes en intrants.

L'arbre reste un élément de valorisation du patrimoine, défendu par le propriétaire, mais alimente rarement la trésorerie quotidienne d'une exploitation. Les politiques agricole et forestière se sont elles-mêmes construites en s'ignorant, et parfois en s'opposant. Mais cette logique de spécialisation des territoires est loin d'être la plus performante, tant sur le plan économique qu'environnemental et il est nécessaire, aujourd'hui, d'inverser cette tendance, en montrant les apports de l'arbre et de la haie à l'activité agricole elle-même et en favorisant les associations végétales d'arbres et de cultures (Balny *et al.*, 2015).

2.9. DURABILITE DES SYSTEMES AGROFORESTIERS PAYSANS

Dans la prise en compte des questions , la production est une durabilité des systèmes agroforestiers voie de diffusion de pratiques innovantes en termes d'agroenvironnement et peut avoir un certain effet dans le milieu paysan (Pierre Girard, 2009).

Les jachères servent à la réhabilitation de la fertilité ainsi qu'à la production de nourriture, de fourrage et de bois de chauffe, leur raccourcissement dû à l'augmentation de la pression démographique mène pratiquement partout à la dégradation du sol et à la diminution des récoltes (Burgers, 1999). Selon Levang *et al.* (1997), toute tentative de culture continue sur brûlis en milieu tropical humide se heurte ainsi au triple problème de la multiplication des adventices, de l'infestation par les parasites et de la chute de la fertilité du sol. Dans leur analyse des alternatives à la culture sur brûlis en Indonésie, Tomich et al. (1998) concluent que tous les systèmes basés sur une association avec des arbres semblent agronomiquement durables. Car en intégrant des arbres ou des arbustes dans les surfaces agricoles, l'agroforesterie apporte de nombreux avantages écologiques au niveau local (protection du sol, diversification de l'habitat), régional (stabilisation hydrologique) ainsi que global (piégeage de CO₂), tout en fournissant une gamme de produits pour la consommation, la commercialisation ou d'autres utilisations. L'intégration des espèces agroforestières vise deux objectifs principaux : restaurer et stabiliser la fertilité du sol par l'apport de biomasse et la protection contre l'érosion et remédier à la pénurie de bois causée par la déforestation et la surexploitation des jachères (Nambena, 2001).

TROISIEME CHAPITRE : MATERIEL ET METHODE

3.1. SITE ET MATERIEL

3.1.1. Choix de la zone d'étude

La zone d'étude est localisée entre deux centres urbains les plus peuplés de la province dont la ville d'Oyem et la ville de Bitam avec une forte densité de la population rurale (4,1%). Les systèmes agroforestiers les mieux connus sont l'arboriculture fruitière et la culture cacaoyère. Cette dernière connaît aujourd'hui un abandon au regard du désintérêt des pouvoirs publics pour l'agriculture. La culture du cacao (*T.cacao*) dans la zone a permis de développer la culture des arbres dans les systèmes locaux de production agricole. La proximité avec le Cameroun influence les mentalités qui influencent cette dynamique. Aujourd'hui seule l'arboriculture fruitière prend de l'ampleur à la place de la culture du cacao.

Le choix des sites a été fait en se basant sur des caractéristiques socioculturelles qui admettent le manioc comme un liment de base dans le système alimentaire des populations locales. La province a bâti sa notoriété sur la culture cacaoyère et a fait d'elle la province agricole. Les systèmes agroforestiers cacaoyers sont les plus connus et s'adaptent aux caractéristiques du milieu. La faveur faite à la culture du manioc dans les systèmes de culture paysans est susceptible de promouvoir le développement des systèmes agroforestiers. Le Woleu-Ntem fait partie des trois grandes provinces en terme de superficie ; la plus arrosée par les pluies. La population est relativement la mieux répartie dans les centres urbains que dans les villages. Les critères suivant ont été retenus pour faire le choix des sites : la dimension du village, la situation géographique par rapport à la forêt naturelle, aux axes routiers.

3.1.2. Caractéristiques géographiques

La province du Woleu-Ntem couvre une superficie de 38465 km², soit 14,4% de la superficie nationale. Elle est limitée au Nord par le Cameroun, à l'Ouest par la Guinée Equatoriale, à l'Est par le Congo Brazzaville, au Sud par les provinces de l'Estuaire, du Moyen-Ogooué et de l'Ogooué-Ivindo.

La province est drainée par deux fleuves (le Como et le Woleu) et de nombreux cours d'eau favorisés par la forte pluviométrie. Le réseau hydrographique est divisé entre affluents de la rive droite de l'Ogooué et bassin côtier. Cette hydrographie favorise grandement la végétation et irrigue naturellement les sols en toute saison.

La zone d'étude couvre les départements du Woleu et du Ntem. Il constitue l'une des zones les plus riches du Gabon en matière de forêt, de faune et de flore. Le climat est de type équatorial avec deux saisons pluvieuses (petite et grande) et deux saisons sèches (petite et grande) qui s'alternent le long de l'année. La moyenne pluviométrique oscille entre 1600 et 2100 mm par an. L'humidité oscille entre 50 et 60 comme l'indique la courbe.

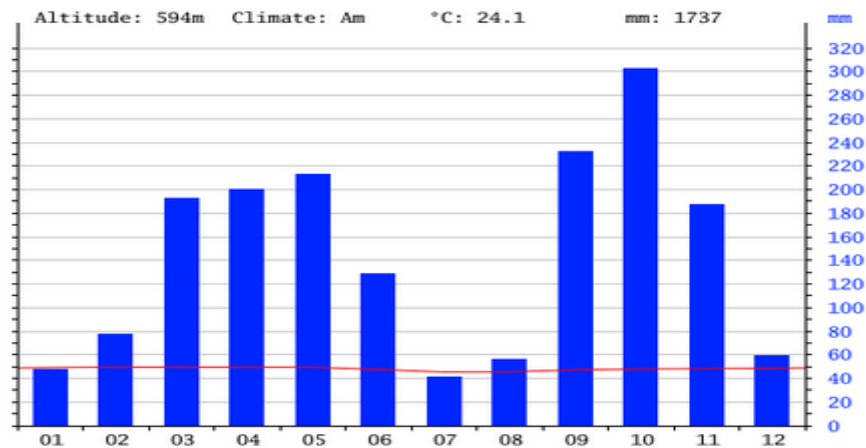


Figure 1 : Courbe de répartition annuelle des pluies dans la zone d'étude

3.1.3. Caractéristiques administratives

Le Woleu-Ntem est divisé en cinq départements. Chaque département est subdivisé en Commune, cantons et villages. Les villages sont les plus petites unités administratives dans lesquelles s'exercent les activités agricoles. Les 2 départements de la province d'intervention sont les départements du Woleu et du Ntem.

3.1.4. Caractéristiques démographiques

La population du Woleu-Ntem, était à 45% rurale et à 55% urbaine en 2003. Près de 75,2% de cette population rurale âgée d'au moins 10 ans pratique l'agriculture et est composée à 53% de femmes. Cette population rurale est vieillissante et la moyenne d'âges dépasse 50 ans. La population jeune rurale y est relativement faible. (Programme Art Gold PNUD, 2012).

3.1.5. Caractéristiques socio-économiques

Le Woleu-Ntem est la neuvième province du Gabon avec 97 739 habitants qui sont tous d'origine Fang pour la plupart. La province compte 18 cantons qui se partagent 484 villages et 97 271 habitants. La population rurale compte 53 624 habitants.

Cependant, on note dans les zones de communication la présence de plantations, des jachères et des forêts secondaires.



de communication la



Figure 2 : Carte de la zone d'étude au 1/5 000 (Source : service de cartographie de Libreville)

La zone d'étude a été choisie sur la base des données bibliographiques du PDAR/FIDA pendant la phase exploratoire. Selon la division administrative de la province, les sites sont en réalité des regroupements de villages.

Étant donné l'extension géographique de la province, il était nécessaire de limiter l'étude sur une étendue géographique couvrant deux départements précisément entre deux centres urbains Oyem (chef-lieu de département du Woleu) et Bitam (chef-lieu de département du Ntem) sur un axe routier de 75 km, 7 villages et 45 champs.

3.1.6. Dimension du village

Nous appelons village une agglomération ou un groupe d'habitations où, au moins, une famille y habite et y est rattachée d'une façon permanente. Dans un domaine

agroforestier, l'intensité d'exploitation des produits forestiers et alimentaires est fonction de la densité de population, donc de la dimension des villages intéressés.

Les unités primaires sont des villages traditionnels tels qu'ils ont été définis dans le cadre du RGPH 2003. Les unités secondaires sont des exploitations. Le nombre de champs tiré dans chaque village échantillon était de 5 à 8.

3.1.7. Echantillonnage des parcelles

La démarche d'échantillonnage s'est faite en 3 étapes qui sont successivement le choix des sites, le choix des parcelles à étudier et la collecte de données sur la parcelle agroforestière.

Une première étape consistait à l'identification des parcelles proches des habitations et ensuite des parcelles relativement éloignées de l'axe routier et accessible suivant des sentiers. Toutes les parcelles avaient pour culture dominante le *Manioc*.

Au niveau de chaque parcelle choisie, une prospection de tous les systèmes de culture à base de manioc a été effectuée. Ensuite ont été groupés tous les systèmes agroforestiers appartenant à un même site et montrant entre eux des ressemblances floristiques et structurales. C'est dans chacun de ces groupes que la parcelle à étudier a été choisie.

3.2. METHODOLOGIE

3.2.1. Collecte de données

L'enquête actuelle a été réalisée selon les recommandations méthodologiques et conceptuelles du PRASAC autant en ce qui concerne l'échantillonnage que la conduite des autres phases de l'enquête proprement dite. Pour avoir un bon recoupement des informations collectées, une uniformisation de la méthodologie était alors nécessaire. Les méthodes adoptées ont pour but de récolter des données qui concernent les caractéristiques des systèmes à l'étude, les itinéraires techniques, les contraintes culturelles, les solutions aux contraintes locales, les cultures vivrières, les espèces et les essences ligneuses associées afin de mettre en évidence leur fonctionnement et les problèmes éventuels qui leur sont liés.

Il s'agit d'une enquête par sondage à deux degrés de tirage. On sélectionne d'abord de manière aléatoire les villages et ensuite les producteurs dans les villages-échantillons. La sélection des villages a été faite sur la base de la liste qui classe les villages par ordre alphabétique par département et par canton avec leur taille en termes de population.

Dans le but de réunir des informations sur les systèmes de culture, les enquêtes ont été menées auprès des agriculteurs:

- pour préciser les pratiques culturales à l'échelle de la parcelle ;
- Pour réaliser les enquêtes avec les producteurs.

Les relevés ont été effectués sur un échantillon de 45 exploitations retenues à partir de la phase d'enquêtes prospectives et suivant plusieurs critères :

- le contexte actuel de la mise en œuvre des exploitations agricoles et des itinéraires techniques;
- la composition des espèces et essences associées aux systèmes de culture les plus représentés ;
- l'accessibilité aux parcelles.

3.2.2. Méthode d'enquête auprès des producteurs

Nous avons conduit les observations directes en considérant deux échelles d'observations : les enquêtes auprès des agriculteurs et la parcelle où sont décrits et analysés les itinéraires techniques mis en œuvre par les agriculteurs. Les variables étaient observées au moyen de trois questionnaires : guide et questionnaire relatifs aux caractéristiques des systèmes agroforestiers à base de manioc, questionnaire lié aux services écosystémiques et fonctions des espèces qui peuplent les systèmes agroforestiers et le troisième relatif aux rendements de la culture du manioc.

3.2.3. Caractéristiques des SAF à base de manioc

Les systèmes agroforestiers à base de manioc se caractérisent par les itinéraires techniques, la biodiversité cultivée, les contraintes biophysiques et phytopathologiques basées sur les principes stipulés selon SERWAGI *et al*, (2005) sur les méthodes d'inspection et de sévérité et d'incidences sur le manioc en Afrique. La simplicité et la compréhension ont motivé le choix de la méthode.

3.2.4. Analyse de la contribution des arbres dans les SAF à base de manioc

Il était question de la présence ou non des espèces ligneuses et de leur utilité dans les systèmes agroforestiers à base de manioc, la perception paysanne de la présence des essences ligneuses et les motivations des agriculteurs quant à la possibilité d'introduire les arbres dans

les systèmes de culture. La contribution des arbres était beaucoup plus liée à la fonction de ceux-ci pour le paysan.

3.2.5. Evaluation des rendements du manioc dans les systèmes agroforestiers

Il était question des rendements de manioc dans les systèmes agroforestiers locaux. Il s'est agi de prendre en compte les superficies des parcelles visitées, les quantités de produits récoltés pour finalement obtenir les rendements (kg/ha). Ces rendements ont été obtenus à l'aide des quantités moyennes de manioc (en kg/ha) obtenues à partir des récoltes de tubercules des champs paysans. La superficie cultivée du SAF à base de manioc donnait le rendement à partir de la règle de trois.

3.2.6. Dépouillement et saisie des données

Le questionnaire a constitué le canevas du dépouillement des données. Ces dernières ont été saisies en tenant compte des composantes suivantes :

- Place et rôle du manioc ;
- Caractérisation des systèmes de culture ;
- Les pratiques culturelles ;
- Les itinéraires techniques ;
- Contraintes principales ;
- Rôle des espèces ligneuses.

La saisie des données s'est faite au moyen du logiciel MS Excel.

3.2.7. Traitement et analyse des données

Les données collectées à travers les questionnaires et les observations de terrain ont fait l'objet de plusieurs contrôles pour s'assurer de la concordance de toutes les informations collectées. Ce contrôle permet également de corriger les cas d'omissions.

La cotation liée à la mosaïque africaine du manioc s'est faite à base de l'échelle (1 à 5) de l'IITA qui indique les gravités des symptômes et ravageurs les plus dévastateurs de la culture du manioc. Ces maladies et ravageurs sur lesquelles les cotations étaient portées sont la mosaïque africaine du manioc, la pourriture racinaire et la cochenille africaine des racines et tubercules (CART). Le choix de cette méthode est justifié pour sa simplicité et sa facilité de compréhension de la cotation sur le plant de manioc d'une part et, d'autre part le calcul de sévérité et d'incidence des maladies et ravageurs sur l'échelle de 1 à 5 de l'IITA. Le niveau d'attaque a été mentionné de la manière suivante:

- 1- Absence de symptôme ;
- 2- Tache jaunâtre couvrant 1/5 du limbe foliaire ;
- 3- Tache couvrant la moitié du limbe foliaire ;
- 4- Feuilles atteintes déformées, particulièrement recroquevillées, appareil végétatif réduit ;
- 5- Quasi-totalité des limbes recroquevillés, appareil végétatif réduit.

De la même manière que la mosaïque, les niveaux d'attaque ont été mentionnés sur une échelle de 1 à 5 la pourriture racinaire et la cochenille africaine des racines et tubercules (CART) sur les principes stipulés selon Seruwagi *et al.* (2005):

- 1- Absence de symptômes ;
- 2- Léger aspect buissonnant au sommet du plant et légère réduction de la surface foliaire et des entrenœuds ;
- 3- Légers symptômes buissonnants s'accompagnant d'une forte réduction de la surface foliaire et des entrenœuds ;
- 4- Graves symptômes au sommet buissonnant, raccourcissement visible des entrenœuds et forte réduction des dimensions du limbe et de la surface foliaire ;
- 5- Raccourcissement des entrenœuds, affaiblissement et défoliation totale de la partie jeune de la pousse.

L'analyse des variances (ANOVA) entre variables expérimentales a été faite à l'aide du logiciel SPSS V.23 et le test de Student-Newman-Keuls au seuil de 5% a été utilisé pour séparer les moyennes. Les décisions basées sur les probabilités notées p ont permis de montrer les seuils de signification $p < 0,05$ on rejette l'hypothèse nulle ; si par contre $p > 0,05$ on accepte l'hypothèse nulle. La probabilité est beaucoup plus facile à interpréter car simple et mieux compréhensible.

Calculs de l'incidence et de la sévérité :

Moyenne des cotations des 30 plants sur l'échelle de 1 à 5

$$\text{Sévérité} = \frac{\text{Moyenne des cotations des 30 plants sur l'échelle de 1 à 5}}{30} (\%)$$

Nombre de plants malades identifiés x 30

$$\text{Incidence} = \frac{\text{Nombre de plants malades identifiés} \times 30}{10} (\%)$$

La densité relative des espèces (**DR_x**) et Fréquence relative des espèces (**FR_x**) ont été calculées à travers les formules suivantes :

L'importance relative des espèces (IVI)

$$\text{La densité relative des espèces (DR}_x\text{)} = \frac{\text{Nombre d'individus de l'espèce } x}{\text{Nombre total d'individus observés}} \text{ (\%)} \quad \blacksquare$$

$$\text{Fréquence relative des espèces (FR}_x\text{)} = \frac{\text{Nombre d'occurrence de l'espèce } x}{\text{Nombre total d'occurrence}} \text{ (\%)} \quad \blacksquare$$

L'importance relative des familles (FIV) a été calculée à travers deux formules

$$\text{Diversité relative des familles (DIR}_A\text{)} = \frac{\text{Nombre d'espèces de la famille } A}{\text{Nombre total d'espèces observées}} \text{ (\%)} \quad \blacksquare$$

$$\text{Densité relative des familles (DR}_A\text{)} = \frac{\text{Nombre total d'individus de la famille } A}{\text{Nombre total d'individus observés}} \text{ (\%)} \quad \blacksquare$$

3.3. DIFFICULTES RENCONTREES

La plus grande difficulté était le manque de véhicule. Le questionnaire de base tel que conçu par le PRASAC n'a pas été modifié. C'est à la suite du dépouillement du questionnaire que les différentes composantes ont permis de spécifier les réponses en rapport aux préoccupations des participants et aux réalités sociotechniques de la zone.

La disponibilité des populations est difficile pendant la période de juin à septembre. Les grands travaux champêtres obligent les paysans d'aller en forêt très tôt le matin. La troisième difficulté est l'éloignement des champs à visiter. Le choix du champ était conditionné à la densité de la culture du manioc. Les personnes ressources ont été contactées avant la mission. Le diagnostic des pratiques culturelles paysannes a eu lieu sans la présence des responsables des services agricoles et des personnes ressources.

QUATRIEME CHAPITRE : RESULTATS ET DISCUSSIONS

4.1. CARACTERISTIQUES DES SYSTEMES AGROFORESTIERS BASE DE MANIOC

4.1.1. Caractéristiques sociales de la zone d'étude

La zone d'étude est peuplée par les *Ntoumou*, groupe ethnique des *Beti* du Cameroun. Au Gabon ce groupe ethnique est appelé les *Fangs*. Cette population rythme les modes de production agricole dont les caractéristiques sociales sont contenues dans le tableau 1.

Tableau 1: Caractéristiques sociales des enquêtés

Paramètres	Modalités	Nombre	Pourcentage
Sexe	Masculin	2	4,4
	Féminin	43	95,6
	Total	45	100,0
Age (année)	< 30	2	4,4
	30-45	40	88,9
	> 45	3	6,7
	Total	45	100,0
Ethnie	Fang	45	100,0
Religion	Chrétien	45	100,0
Situation matrimoniale	Célibataire	9	20,0
	Mariée	24	53,3
	Divorcée	2	4,4
	Veuf (ve)	10	22,2
	Total	45	100,0
Personnes à charge	1 à 3	15	33,3
	3 à 5	11	24,4
	5 à 7	6	13,3
	plus de 7	13	28,9
	Total	45	100,0
Niveau d'instruction	Analphabète	24	53,3
	Primaire	13	28,9
	Secondaire	8	17,8
	Total	45	45,0
2e activité	Aucune	29	64,4
	commerce	10	22,2
	élevage	6	13,3
	Total	45	100

Le tableau 1 montre les caractéristiques sociales des personnes interviewées. Il ressort de ce tableau que les femmes représentent 95,6% de l'ensemble des producteurs de la zone d'étude. Elles sont propriétaires des exploitations Elles organisent les activités de production agricole et de commercialisation du surplus de produits de récolte. L'activité principale est l'agriculture. La majorité des femmes sont âgées entre 30 à 45 ans soit 88,9%. La plupart porte un statut de femme mariée ou qui vit en couple. Les couples ont en charge des parents ou des domestiques. Les couples âgés qui vivent au village sont pour la plupart des retraités

qui laissent les enfants dans les villes. Culturellement, la zone d'étude est mono ethnique et mono linguistique. Le nombre de femmes et d'enfants sont un signe de richesse. Ils constituent une main d'œuvre pour la famille ; surtout en période de sison sèche froide. C'est la période de grande vacance pour les élèves qui profitent de cette période pour visiter les parents restés au village. Dans la plupart du temps de l'année, les familles mieux nanties qui résident au village ont en charge 1 à 3 domestiques soit 33,3%. Les familles acceptent aussi de résider avec des parents proches dont le nombre de personnes en charge peut aller à plus de sept personnes soit 28,9%. Les niveaux d'instruction sont repartis entre le primaire (28,9%) et le secondaire (17,8%) avec 53,3% d'analphabètes. Les activités secondaires sont réparties entre le commerce (22,2%) des vivres frais et le petit élevage domestique (13,3%) constitué de chèvres, de poules, de moutons et quelquefois de porcs. L'agriculture est l'unique activité pour 64,4% de producteurs vivriers.

La production vivrière est pratiquement l'œuvre de la femme. Cette dernière est de facto chef de l'exploitation agricole. Elle assure l'essentiel de la main d'œuvre pour les travaux agricoles. Cependant, la participation des hommes à la production est très faible. L'importance du manioc aujourd'hui comme culture commerciale fait que quelques hommes commencent à s'y intéresser. L'unité de production est la famille constituée soit d'une femme avec ses enfants, soit d'une veuve ou d'une femme divorcée. Chaque femme a son propre champ vivrier qu'elle travaille avec un membre de la famille ou un salarié temporaire. La femme s'occupe du semis/de la plantation, de l'entretien, de la récolte, de la transformation des produits vivriers. Elle s'occupe aussi de vendre le surplus de la production vivrière pour subvenir aux besoins quotidiens. La femme choisit l'endroit où elle va ouvrir de nouveaux champs. L'agriculture étant essentiellement une activité de femmes, celles-ci a longtemps été une source précieuse de production et de création de richesses.

La réalité de l'agriculture africaine montre est mise en relief dans la zone d'étude car la production agricole vient de l'agriculture familiale. Les femmes mariées constituent la tranche d'âge la plus nombreuse. Il est important de constater que la tranche d'âge comprise entre 30 – 45 ans est la plus importante et fournit l'essentiel des facteurs de production dont la force de travail. Les hommes considèrent que les femmes sont relativement plus disponibles pour les travaux agricoles qui sont la première activité qui procure des ressources financières dans un contexte où la terre est accessible. Le nombre de personnes à charge dans plusieurs ménages ruraux ne dépassent pas 7. Les jeunes femmes sont des nouvelles épouses qui vivent avec leurs époux au village.

En réalité, c'est la famille qui constituait la main d'œuvre agricole. Les femmes et les enfants constituaient la force de travail. La seule garantie des meilleures conditions de vie étant le fonctionnariat, tout le monde a opté pour le chemin de l'école. Les villages se retrouvent sans les personnes valides pour assurer la pérennité des exploitations agricoles autant pour les cultures de rente que pour les cultures vivrières. Les petites exploitations familiales ont jusqu'ici assuré une proportion largement dominante de la production agricole (Michel, 2003).

4.1.2. Identification des systèmes agroforestiers paysans

L'agriculture dans la zone d'étude est essentiellement basée sur la culture itinérante sur brulis. La principale culture est le manioc qui est souvent associé à d'autres cultures comme le plantain, l'arachide, le taro, etc. Les variétés locales ont une grande hétérogénéité du matériel génétique. La mise en valeur des terres reste toujours liée à la sécurité alimentaire et au bien-être des ménages ruraux dont les systèmes sont contenus dans la figure 2.

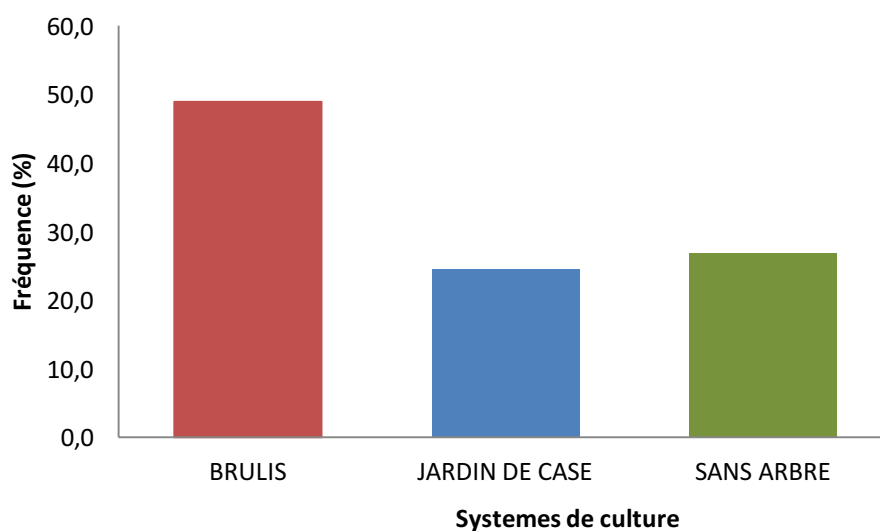


Figure 3 : Systèmes agroforestiers à base de manioc dans la zone d'étude.

La figure 2 montre trois types de champs vivriers dont deux systèmes agroforestiers dans lesquels le manioc est la culture principale. Les deux systèmes agroforestiers sont le système de culture itinérante sur brulis et le système de jardin de case. Le système sur brulis montre la fréquence la plus élevée soit 48.9% dont le plus pratiqué. Le jardin ne représente que 24.4% des champs cultivés.

La culture de manioc est particulièrement pratiquée au sein de deux systèmes d'exploitation dont le « *Le jardin case* » et « *le système d'agriculture itinérante sur brulis* ».

La mise en valeur des terres reste toujours liée à la sécurité alimentaire et au bien-être des ménages ruraux. Ce sont des raisons suffisantes des producteurs de la province afin disposer des superficies pour une agriculture familiale à petite échelle.

Les paysans restent attachés au système traditionnel des cultures fondé sur le brulis, l'association des plantes qui leur assurent l'économie du temps, de l'espace et de la force du travail. Parallèlement, le système de jardin de case est toujours maintenu dans le système agraire. Les systèmes agroforestiers dans les deux cas contribuent à la diversification des systèmes de production paysanne à travers la biodiversité cultivée et spontanée.

4.1.2.1. Système de culture itinérante sur brulis

L'espace de mise en culture est un milieu moins perturbé. Il est recherché les parcelles en forêt qui n'ont pas été soumises aux pratiques agricoles telles que la défriche, l'abattage et le brulis. La présence de certaines essences comme le parassolier (*Musanga cecropioides*) ou l'Iroko (*Milicia excelsa*) qui semblent indiquer que la terre est fertile pour le paysan. Ce dernier veut disposer d'une parcelle agricole qui répond aux objectifs de la commercialisation du produit récolté. La parcelle de culture se localise à plus d'un km voire plus. La seule perspective dans cette logique est l'amélioration des revenus et l'intégration au marché des produits vivriers locaux.

La perspective de l'augmentation de la production sur une superficie, aussi petite soit-elle va nécessiter la recherche de nouveaux espaces pour disposer des superficies cultivables. Cela va nécessiter des contraintes à supporter. Le comportement du paysan repose sur la tendance de la commercialisation du produit de récolte. Le fait fondamental de cette parcelle cultivée est que la reconstitution du couvert forestier fait partie intégrante de ce système de culture sur brulis. De manière générale, les principales caractéristiques de ce système sont :

- le caractère itinérant;
- des périodes de culture beaucoup plus courtes que les temps de jachère;
- un défrichement généralement effectué à l'aide du feu;
- l'utilisation de la matière végétale pour transférer la fertilité au sol ;
- un outillage faible et l'absence d'intrants.

La première étape de l'itinéraire technique consiste à choisir un endroit que le propriétaire estime fertile. Il s'agit soit d'une jachère à plus ou moins long terme, soit à partir des essences indicatrices de fertilité (*Musanga cecropioides* ou *Milicia excelsa*). La deuxième

étape consiste à défricher l'espace de forêt identifié puis à abattre une partie des arbres à l'aide de hache ou de tronçonneuse, à laisser sécher sur place le matériel végétal ainsi coupé et à y mettre le feu juste avant les premières pluies. Les systèmes sur brûlis étant généralement sans préparation du sol. Le feu permet également un ameublissement du sol, facilitant son travail.

4.1.2.2. Système de jardin de case

Le jardin de case est caractérisé par l'association d'un grand nombre d'espèces de plantes dans la même parcelle. Il est composé d'espèces vivrières, fruitières et d'autres essences. Certaines ont un cycle biologique qui approche et parfois dépasse une année comme *Xanthosoma sagittifolium* (macabo) ; d'autres sont pluriannuelles comme *Musa paradisiaca* (banane plantain), et *Manihot esculenta* (manioc). Ces espèces se retrouvent associées dans tout le bassin d'étude. Les cultures vivrières sont toujours présentes quel que soit la saison de l'année. Le jardin de case permet aux paysans de traverser sans trop de difficultés les périodes de soudure. La sécurité alimentaire et la conservation de la biodiversité répondant à la durabilité du système est un enjeu vital. L'environnement caractérise d'abord cette identité qui répond aux objectifs et aux enjeux bien déterminés par l'exploitant. L'environnement biophysique indique la localisation des champs proches des habitations et des voies de circulation routière. Ils sont situés à une distance d'environ 20 à 50 m.

La spécificité du jardin de case est l'absence des pratiques de défriche, d'abattage et surtout de brûlis. Le choix des cultures répond aux préoccupations de disponibilité et de production durable des produits vivriers mieux conservés in-situ. Dans ce système, le paysan ne poursuit pas le profit. Dans ce système, le manioc est souvent conservé dans le sol malgré son état de maturation et n'est récolté que de façon très échelonnée. Le jardin case donne une perspective dans la conservation in-situ du matériel biologique et de la production durable.

Tout au long de l'itinéraire technique, les processus de décision élaborés par l'agriculteur seront des facteurs importants de diversification entre ces systèmes de culture. Il faut de plus considérer que l'objectif recherché par l'agriculteur n'est jamais associé à la maximisation d'un rendement mais plutôt à la minimisation du risque (climatique, alimentaire, économique, etc.) tout en recherchant le compromis associant d'autres systèmes d'acquisition de ressources.

4.1.3. Variétés locales de manioc cultivées dans les systèmes agroforestiers

Les variétés locales de manioc cultivées dans les systèmes agroforestiers sont nombreuses et diversifiées. Le noyau variétal économiquement rentable s'identifie à travers la dominance de deux à trois variétés locales les plus exploitées dans les exploitations familiales agricoles. Elles caractérisent le système alimentaire des populations locales. Toutes sont adaptées aux types de sols cultivés et exploités dans tous les types de systèmes agroforestiers comme le montre la figure 4.

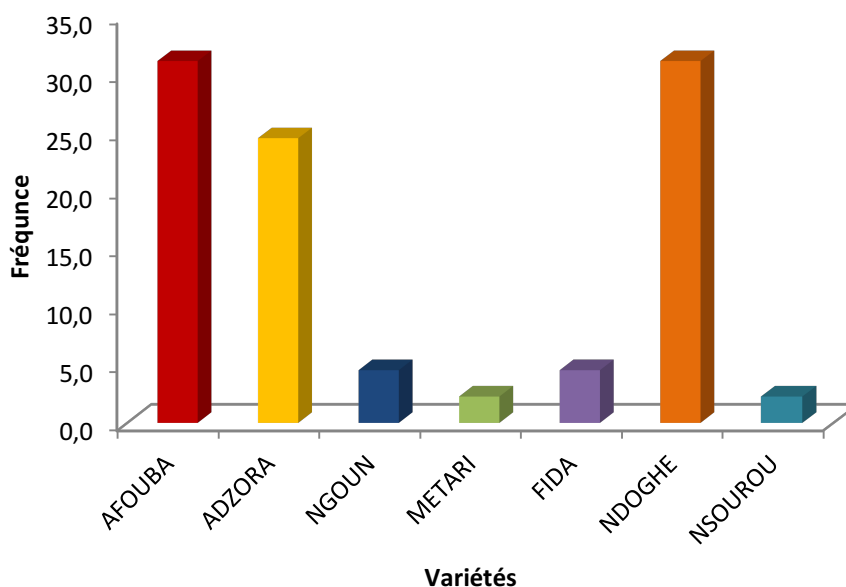


Figure 4 : Variétés locales de manioc dans la zone d'étude

La figure 4 montre six variétés locales de manioc exploitées dans les exploitations familiales agricoles. Trois variétés sont les plus exploitées dont *Ndoghe*, *Afouba*, et *Adzora*. Toutes les variétés sont locales avec une grande hétérogénéité du matériel génétique. FIDA est l'ensemble des variétés améliorées importées par les projets de développement. La figure 5 montre la répartition des variétés exploitées dans les systèmes agroforestiers.

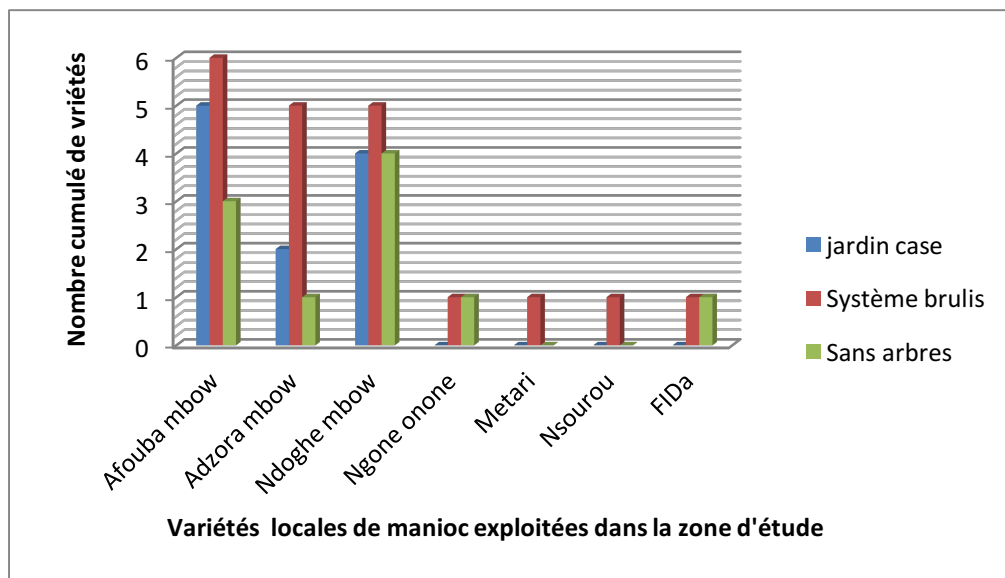


Figure 5 : répartition des variétés locales de manioc dans les systèmes de culture.

La figure 5 montre trois variétés dont *Ndoghe*, *Afouba*, et *Adzora* sont dans tous les systèmes et spécifiquement exploités dans les jardins de case. *Ndoghe* et *Afouba* sont des variétés douces, tandis que *Adzora* est une variété amère. Cette dernière est plantée pour la commercialisation après transformation des tubercules en bâton. Les variétés douces sont consommées après cuisson comme tubercule de bouche facilement consommable en toute circonstance. Elles doivent donc être à proximité des habitations en cas de besoin.

La faible exploitation des variétés FIDA vient du fait que les populations locales dénoncent la maturité précoce de ces variétés améliorées et donc difficiles à conserver en champ et après la récolte. Si elles ne sont pas récoltées à 6 mois, elles pourrissent sous terre. La récolte oblige aux paysans soit de vendre, soit de consommer quand le moment n'est pas propice. Cette activité de récolte demande un surplus d'effort et de temps dans le calendrier cultural local.

4.1.4. Cultures vivrières dans les systèmes agroforestiers à base de manioc

Les systèmes agroforestiers à base de manioc sont caractérisés par plusieurs associations culturales au sein d'une même parcelle, autant dans les systèmes de jardin de case que dans les systèmes d'agriculture itinérante sur brûlis. Le tableau 2 montre la diversité des cultures vivrières exploitées par les paysans.

Tableau 2 : Famille des cultures vivrières associées dans les systèmes agroforestiers à base de manioc.

<i>Nom commun</i>	<i>Nom scientifique</i>	<i>Famille</i>
Bananier plantain	<i>Musa spp</i>	Musaceae
Taro	<i>Colocacia esculenta</i>	Araceae
Courge	<i>Sicana odorifera</i>	Cucurbitaceae
Maïs	<i>Zea mais</i>	Poaceae
Igname	<i>Discorea sp</i>	Discoreaceae
Arachide	<i>Arachis hypogea</i>	Fabaceae
Canne à sucre	<i>Saccharum officianum</i>	Poaceae
Gombo	<i>Hibiscus esculentus</i>	Malvaceae
Epinard	<i>Spinacia oleracée</i>	Chenopodiaceae
Aubergine	<i>Solanum spp</i>	Solanaceae
Amarante	<i>Amaranthus spp</i>	Amaranthaceae
Ananas	<i>Ananas comosus</i>	Bromeliaceae
Oseille	<i>Hibiscus gabdaniffes</i>	Polygonaceae
Piment	<i>Capsicum sp</i>	Solanaceae
Patate douce	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae

Dans les systèmes agroforestiers, la biodiversité cultivée compte environ 15 familles botaniques de cultures vivrières associées au manioc. La figure 6 fait montre de fois chaque culture vivrière est présence dans le système.

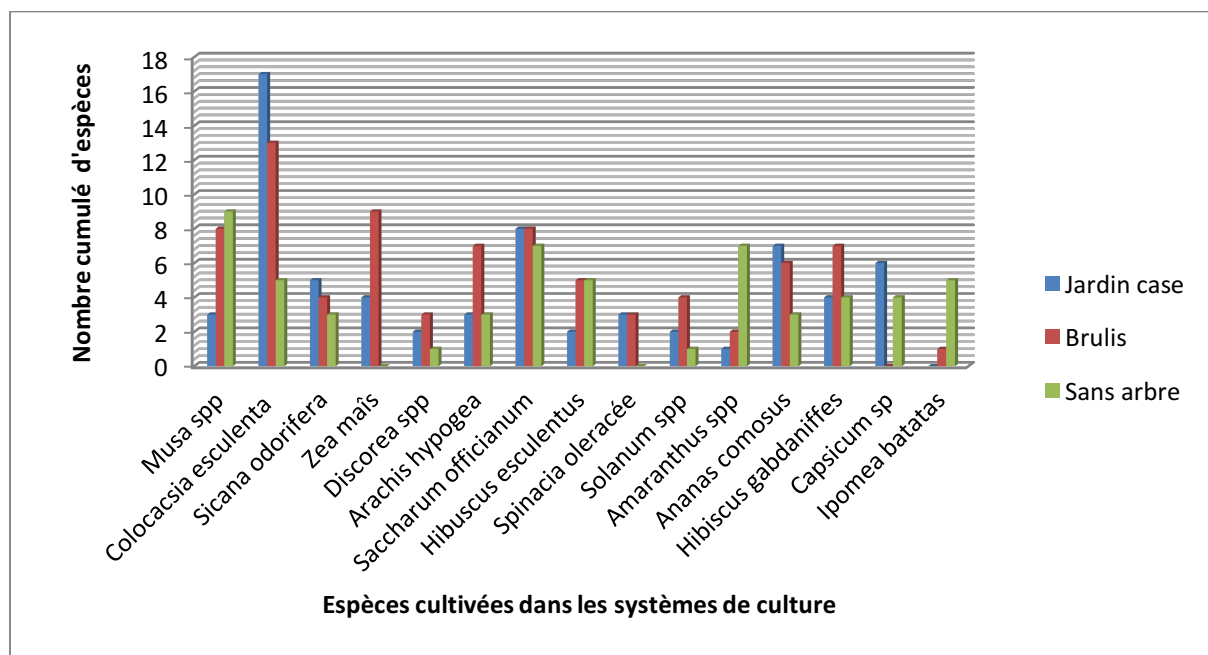


Figure 6 : Répartition des espèces vivrières cultivées dans les systèmes agroforestiers

Dans les systèmes agroforestiers et les systèmes de culture sans arbres inventoriés, les cultures vivrières associées au manioc sont pratiquement les mêmes. Les systèmes sont maintenus dans un environnement favorable au sein duquel l'activité agricole repose sur la culture des produits vivriers qui constituent la base de l'alimentation quotidienne.

Pour tous les systèmes la biodiversité cultivée compte environ 15 familles botaniques de cultures vivrières associées au manioc. La production alimentaire est la principale fonction des exploitations familiales. Tous les systèmes agroforestiers contribuent à la diversification de la production vivrière. Les jardins de case sont exploités en permanence. La production des cultures vivrières comme le manioc est étalée toute l'année. Ce sont des arbres fruitiers exotiques adaptés aux conditions écologiques locales.

Il est difficile de situer dans le temps les successions culturales qui définissent un système agroforestier. Toutes les espèces sont mises en culture en mois d'un mois. L'ordre dans lequel les cultures se succèdent ne se répète pas au sein d'une parcelle. Sur un ensemble de parcelles, nous avons les mêmes cultures associées, les mêmes itinéraires techniques. Plusieurs cultures sont mises en place la même année et exploitées pendant deux ans voire plus.

4.2. CONTRAINTES LIEES AUX SYSTEMES AGROFORESTIERS PAYSANS

4.2.1. Contraintes foncières

Au Gabon la propriété coutumière des terres rurales touchent les membres de la famille. Les Figures 7 et 8 montrent les pourcentages de perception de la propriété foncière (Figure 6) et du mode d'acquisition des terres (Figure 7).

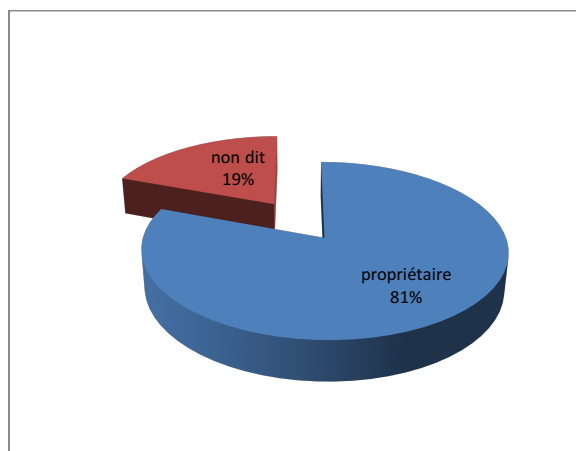


Figure 7 : Perception de la propriété foncière

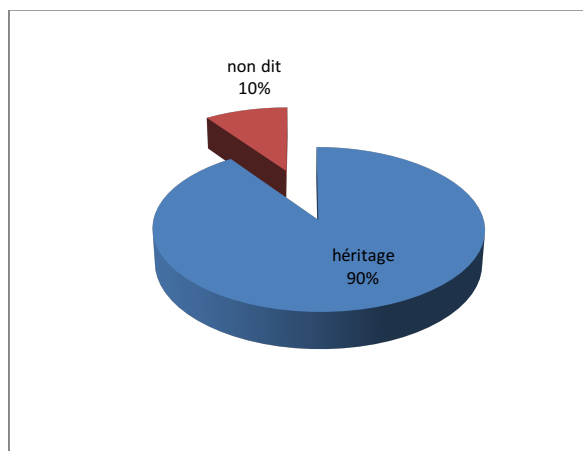


Figure 8 : Perception du mode d'acquisition des terres

La Figure 7 montre la perception de la propriété foncière par les personnes interviewées. Il ressort que 81% de paysans déclarent être propriétaires de terre contre 19% non propriétaires. La Figure 8 montre le mode d'acquisition des terres qui se fait principalement par héritage. La volonté de maîtriser le régime foncier pour une bonne gestion des systèmes de culture paysan crée le statut de propriétaire et en même temps qu'elle détermine le mode d'exploitation et d'occupation des sols en milieu rural. Toutefois, grâce aux larges disponibilités en terre cultivable, il n'existe dans les villages aucun conflit à propos de l'installation des champs. Il ressort de cette Figure que 57% des paysans déclarent que les superficies exploitées sont suffisantes contre 43% de terres non suffisantes. Les produits de récolte suffisent pour les familles car ils ne sont pas destinés à la commercialisation mais plutôt à la consommation familiale. La mise en valeur des petites superficies de terre cultivée se justifie dans la mesure où la force de travail est avant tout familiale et spécifiquement composée de l'épouse.

La législation gabonaise garantit le droit d'usage coutumier dans la limite du possible. L'Etat est propriétaire foncier et maître absolu des terres. Le mode d'acquisition des terres se fait par héritage familial dont 90% affirment l'acquisition de propriété et 57% de personnes disent que la terre dont elles exploitent leur suffit dans cette façon de faire. Malheureusement aucune réglementation n'est actuellement en vigueur pour sécuriser la terre selon 81% de personnes interviewées. Ces derniers pensent qu'ils sont propriétaires des terres. Le niveau de développement de l'agriculture familiale ne permet de disposer des propriétés. Les familles qui exploitent les terres sont des pauvres qui survivent avec des récoltes d'autosubsistance. La perception de la propriété foncière est relative au maintien du système de culture paysan. Le manque de volonté de l'Etat pour le développement de l'agriculture ne permet pas de fixer les exploitations paysannes. Les paysans ont toute la latitude d'occuper les parcelles de culture aussi longtemps que possible. L'usage plus ou moins pérenne des terres cultivées ou ne jachère à travers des générations supposent pour des paysans un héritage dont 90% en disposent bon gré.

Les contraintes foncières sont définies à deux niveaux dans la gestion des systèmes agroforestiers paysans. Le premier niveau est l'accès libre aux superficies cultivables appartenant uniquement à la famille. C'est le cas des jachères qui après reconstitution de la forêt sont remises en culture après une certaine période. L'agriculteur ne peut mettre en valeur que les lieux qui sont des patrimoines familiaux. Les producteurs au fil du temps ne font qu'hériter de la terre. Dans un autre cas qui concerne le jardin de case, habituellement les

arbres dans les systèmes agroforestiers permettent de fixer les limites de la concession habitable et les espaces cultivables autour et derrière la case. Pour éviter les empiétements sur les autres concessions voisines, la plantation d'arbres constitue la limite physique appréciable. La présence des arbres fruitiers comme limites est un choix judicieux pour diversifier les systèmes de production agricole. L'arbre joue alors le rôle de délimitation des concessions appartenant à la famille d'une part et, d'autre part fournir des produits fruitiers pour la famille.

4.2.2. Perception paysanne des contraintes biophysiques

Les contraintes biophysiques sont essentiellement liées aux adventistes, aux ravageurs des cultures, au sol et à la pluie qui ont un impact sur la culture du manioc dans les systèmes agroforestiers de la zone d'étude comme le montre la figure 9.

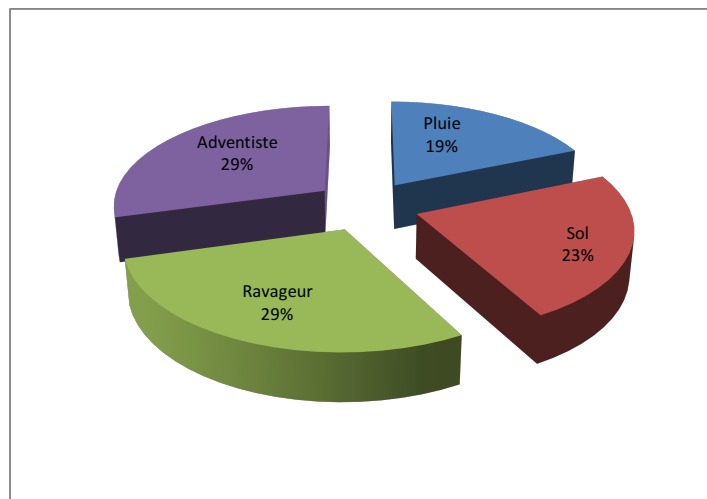


Figure 9 : Expression des contraintes biophysiques dans les systèmes agroforestiers

La figure 9 montre que les adventistes et les ravageurs constituent les principales contraintes biophysiques dans les systèmes agroforestiers à base de manioc dans la province du Woleu-Ntem. Les adventistes représentent 29% de contraintes et, autant pour les ravageurs 29%. Le type de sol représente 23% et la pluie 19% des contraintes.

Les adventistes constituent les herbes indésirables et donc du travail supplémentaire pour l'entretien des exploitations cultivées. Les ravageurs sont les rongeurs, les rats, les oiseaux qui creusent la terre pour consommer les tubercules. La force de travail qui est essentiellement familiale ne peut assurer à elle seule l'entretien des champs. A cela s'ajoute le régime des précipitations dans la province caractérisé par deux saisons de pluie. La quantité d'eau de pluie favoriserait pour la majorité des variétés de manioc de la pourriture des tubercules sous terre. Cette dernière est tellement saturée d'eau qu'elle pénètre les tubercules de manioc tout au long de leur maturité. La qualité et la quantité des produits ne peuvent donc

être satisfaisantes pour les producteurs qui ne disposent pas de moyens pour diminuer les attaques biophysiques sur les plantes et les produits de récolte.

Dans chaque système agroforestier inventorié, la figure 10 montre la répartition des contraintes dans chaque système.

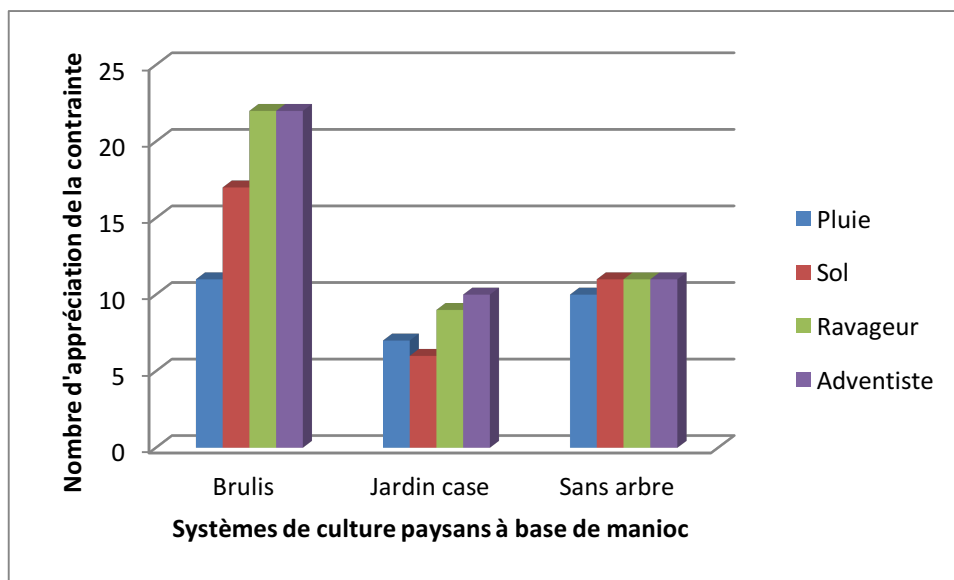


Figure 10 : Répartition des contraintes biophysiques dans les systèmes de culture paysans à base de manioc

La figure 10 montre la répartition des contraintes dans les systèmes de culture paysans à base de manioc dans la zone d'étude. Dans les systèmes itinérants sur brulis les contraintes sont élevées. Dans les systèmes agroforestiers de jardin de case, les contraintes sont moins appréciées que dans les systèmes sur brulis. Dans la majorité des systèmes cultivés sans arbres, les niveaux d'appréciation des contraintes sont pratiquement les mêmes.

Dans tous les systèmes agroforestiers à base de manioc les pratiques culturelles répondent aux niveaux de développement de l'agriculture paysanne. Les contraintes ne permettent pas d'optimiser la production du manioc. Le système agroforestier de défriche-brulis est encore très pratiqué. L'itinéraire technique commence par l'ouverture de la parcelle de culture, ensuite vient l'abattage des arbres, le brulis et le nettoyage. Ces opérations laissent le sol nu. Ce dernier subit les effets de battance de l'eau de pluie. Les ravageurs peuvent circuler et installer les habitats en attendant les cultures pour en consommer. L'irrégularité de l'entretien des parcelles favorise l'installation des adventistes. L'outillage agricole est rudimentaire. Les variétés cultivées proviennent des anciennes plantations infestées. Les arbres sont laissés à l'abandon depuis que l'agriculture est considérée comme une activité de la basse besogne.

Les jardins de case sont situés à proximité, sinon derrière les habitations. Ce qui aurait pu favoriser leur entretien. Ils ne mobilisent aucune ressource extérieure. Ils sont plus fréquentés et bénéficient d'une attention en fonction de l'intérêt des cultures vivrières associées. La gestion est régulière en raison de la présence d'un nombre élevé d'espèces de différents types biologiques et de phénologies diverses. Les contraintes liées au sol et à la pluie ne sont pas très élevées. Ces systèmes agroforestiers ne sont pas défrichés, les arbres sont conservés in situ. La parcelle n'est pas brûlée. La proximité du jardin de case des habitations éloigne les ravageurs. Il est destiné à la conservation des variétés cultivées, à répondre aux besoins de consommation urgente et quelquefois à la vente des produits de récolte.

Aussi diversifiées que représentent les contraintes biophysiques, les sols sous culture des différents systèmes agroforestiers diffèrent comme le montre la figure 11.

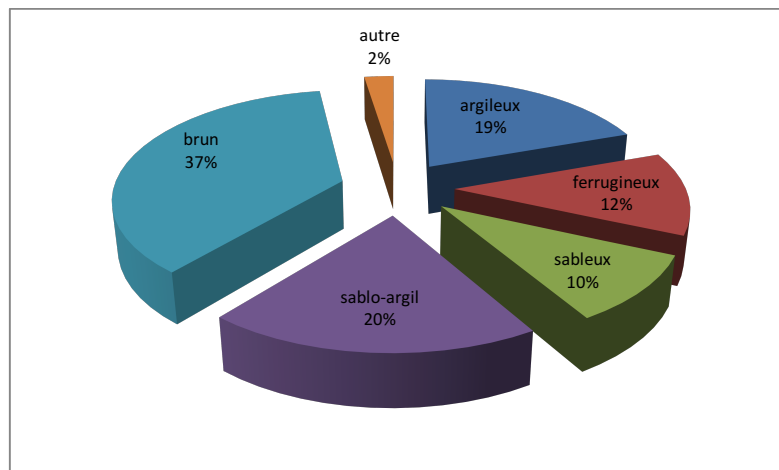


Figure 11 : Perception des types de sols des systèmes agroforestiers cultivés à base de manioc

La figure 11 montre l'appréciation des différents types de sols cultivés des systèmes agroforestiers observés. Il ressort que les sols bruns sont les plus exploités à 37%, suivi des sols sablo-argileux soit 20%, des sols argileux soit 19%, des sols ferrugineux soit 12%, des sols sableux soit 10% et enfin des sols non appréciés soit 2%.

Les savoirs locaux et l'expérience permettent aux paysans d'apprécier les sols à travers la pratique et l'observation. Chatellin (1960) repris par MAEDR (2005), signale que dans l'ensemble il s'agit des sols vieux, ferralitiques à évolution rapide, favorable par la constance et l'action du climat équatorial. Sol à texture argilo-sableuse en surface et s'alourdisant en profondeur, avec l'augmentation du taux d'argile. L'évolution de ces types de sols se traduit par leur faible teneur en limon. Les sols de cultures vivrières à cycle végétatif court, à cause de la fréquence de leur exploitation souffrent du lessivage intense des

sols mais la pratique du système sur brulis leur apporte les substances nutritives dont elles ont besoin.

Les paysans ne donnent pas de préférence ou de classification des sols adaptés aux variétés locales de manioc. La figure 12 ne fait aucune répartition des types de sol en fonction des systèmes de production de manioc. Il admet seulement l'existence des types de sol sur l'ensemble des systèmes agroforestiers à base de manioc.

4.2.3. Contraintes parasitaires liées à la culture du manioc

L'incidence et la sévérité des contraintes parasitaires liées à la culture du manioc ont été observées sur la mosaïque africaine du manioc, la pourriture racinaire et la cochenille africaine des racines et tubercules (CART) du tableau 3.

Tableau 3 : Incidence et sévérité de quelques maladies du manioc

Paramètres	Système				ETM	P
	Brulis sans arbre	Brulis	Jardin case	Jardin case sans arbre		
Incidence mosaïque	73,64 ^a	78,33 ^a	73,95 ^a	80,00 ^a	13,44	0,770
Sévérité mosaïque	1,91 ^a	2,00 ^a	2,00 ^a	2,50 ^b	0,26	0,016
Incidence pourriture	36,21 ^a	38,35 ^a	30,92 ^a	28,35 ^a	20,20	0,808
Sévérité pourriture	1,57 ^a	1,80 ^a	1,34 ^a	1,50 ^a	0,61	0,398
Incidence CART	25,00 ^a	18,34 ^a	33,34 ^a	31,65 ^a	21,09	0,428
Sévérité CART	1,64 ^a	1,38 ^a	1,85 ^a	1,95 ^a	0,52	0,172

a,b : les moyennes portant les lettres identiques sur la même ligne ne sont pas significativement différentes. ETM= écart type sur la moyenne, P= probabilité

Aucune différence significative de l'incidence de la MAM n'a été observée entre les SAF. Par contre le jardin de case sans arbres a présenté la sévérité à la MAM la plus élevée.



Figure 12 : Symptômes de la MAM sur feuilles de manioc



Figure 13 : Cochenille africaine des racines et tubercules (CART)



Figure 14 : Pourriture molle du tubercule



Figure 15 : Pourriture sèche du tubercule

En considérant des incidences et des sévérités, et dans tous les systèmes de culture à base de manioc, seule la sévérité de la mosaïque est significativement différente avec une probabilité de 0,016 et un écart type sur la moyenne de 0,26. Dans tous les autres cas d'incidence et de sévérité les probabilités liées aux incidences et aux différentes sévérités des maladies du manioc dans les systèmes agroforestiers paysans. Le vecteur (*Bemecia tabaci*) de la mosaïque africaine du manioc (MAM) abonde dans les systèmes agroforestiers. La MAM provoque d'importantes chutes de rendement entre 30 à 95% (Ahojuendo et Sarkar, 1994). En comparaison aux systèmes sans arbres, les probabilités liées à l'incidence et la sévérité ne sont pas significativement différentes. Il reste incontestable que dans tous les cas l'incidence et la sévérité sont relativement élevées dont la probabilité de l'incidence de la pourriture des racines et tubercules est la plus élevée soit $p = 0,808$ et l'écart type de la moyenne $ETM = 20,20$.

Dans notre étude, il n'y pas de monoculture, il s'agit des systèmes de culture du manioc associées aux cultures vivrières et aux arbres dans des systèmes spécifiques. Il n'y a aucune différence significative du niveau de sévérité et d'incidence des maladies observées dans les systèmes agroforestiers qui nous intéressent. Dans les systèmes agroforestiers paysans, on prend en compte la capacité des racines tubéreuses de manioc de rester longtemps après la maturité des racines sous terre sans s'abimer prolongeant la durée de récolte. L'incidence des maladies observées et la sévérité sont importantes dans les petites superficies exploitées. La mosaïque est une maladie courante.

4.3. ROLES DES ARBRES DANS LES SYSTEMES AGROFORESTIERS PAYSANS

4.3.1. Densité relative des espèces (DR_{AT})

Le peuplement ligneux dans les systèmes agroforestiers à base de manioc est diversifié. Le tableau 5 montre les densités relatives des espèces ligneuses et arborescentes des systèmes agroforestiers à base de manioc. Ce qui montre l'importance de la strate arbustive.

Tableau 4 : Densité relative des espèces (DR_{AT})

Noms communs	Noms scientifiques	Systèmes agroforestiers		DR _{AT}
		Jardin case	brulis	
Safoutier	<i>Dacryodes edulis</i>	36	3	18,75
Avocatier	<i>Persea americana</i>	14	2	7,69
Palmier à huile	<i>Eleais guineensis</i>	19	12	14,90
Movingui	<i>Distemonanthus bentamianus</i>	2	1	1,44
Colatier	<i>Cola sp</i>	1	0	0,48
Andok	<i>Irvingia gabonensis</i>	8	7	7,21
Quinquina	<i>Alstonia spp</i>	9	0	4,33
Mebamené	<i>Rauwolfia macrophylla</i>	2	1	1,44
Iroko	<i>Milicia excelsa</i>	1	0	0,48
Manguier	<i>Mangifera indica</i>	4	0	1,92
Corossolier	<i>Annona muricata</i>	10	0	4,81
Cacaoyer	<i>Theobroma cacao</i>	28	0	13,46
Caféier	<i>Coffea L,</i>	12	0	5,77
Oranger, etc.	<i>Citrus sp</i>	4	26	14,42

Il ressort que quatre espèces sont relativement importantes pour les paysans *Dacryodes edulis* (18,75), *Eleais guineensis* (14,90), *Theobroma cacao* (13,46) et *Citrus sp.* (14,42). Les quatre espèces sont des espèces alimentaires peu ou mal exploitées. Aucun suivi n'est envisagé pour ces espèces qui ne sont pas économiquement valorisées dans l'état actuel des systèmes agroforestiers.

Pour ce qui concerne les autres espèces dont les densités relatives sont toutes inférieures à 10, *Persea americana* (7,66), *Irvingia gabonensis* (7,21) et *Coffea L.* (5,77) sont relativement appréciables. Les espèces non identifiées sont comme les espèces moins denses inférieures à 5. Ces résultats témoignent des potentialités des systèmes agroforestiers à base de manioc à assurer le double rôle de la conservation de la biodiversité et de la fourniture des services éco systémiques aux paysans.

La Figure 12 qui suit montre des espèces ligneuses et arbustives qui peuplent les systèmes agroforestiers à base de manioc.

4.3.2. Fréquence relative des espèces (FR_x)

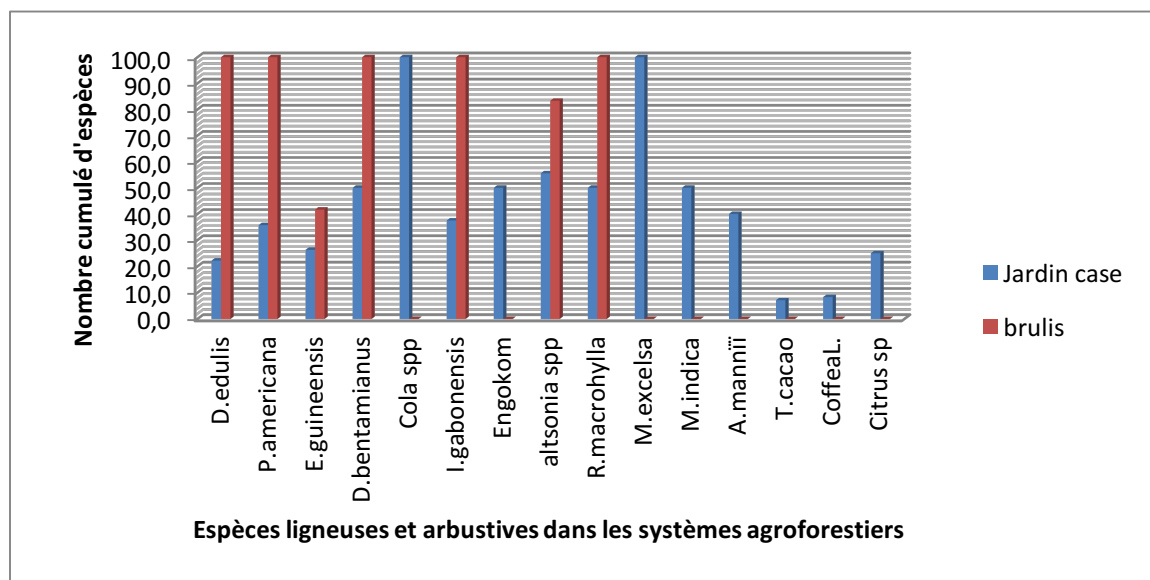


Figure 16 : Fréquence relative des espèces (FR_x)

La Figure 12 montre la diversité de 15 espèces identifiées dans les systèmes agroforestiers à base de manioc. Cette diversité représente 11 familles. Cependant, cette diversité n'est exhaustive. Deux familles " *Apocynaceae* et *Sterculiaceae* " ont chacune d'elle deux espèces. Les espèces comme *Cola sp.* ; *M. excelsa* ; *M. indica* ; *A mannii* ; *T. cacao* ; *Coffea L.* ; et *Citrus Sp.* sont présentes exceptionnellement que dans un seul système agroforestier les jardins cases. Elles n'existent pas dans les systèmes de brulis éloignés des habitations. Les autres espèces se retrouvent dans les deux systèmes visités.

Dans le système de brulis six espèces sont relativement fréquentes *D. edulis* ; *P. americana* ; *D. bentamianus* ; *I. gabonensis* ; *Altsonia spp.* ; et *R. macrophylla*. Les espèces comme *D. edulis* et *P. americana* sont généralement plantées dans les systèmes de brulis car leurs fruits en maturité servent de repas pendant les pauses entre les temps de travaux pénibles. Tous les arbres sont vieux. Ils nécessitent d'être replantés et les systèmes améliorés.

Le peuplement ligneux est composé des arbres fruitiers. Ce qui démontre de l'intérêt de l'arboriculture ou d'un intérêt particulier vis-à-vis des arbres pour les paysans. Le nombre et la fréquence de chaque espèce dans les systèmes important peu. Deux rôles essentiels sont importants pour la vie du paysan : le rôle alimentaire, le rôle médicinal et l'ombrage.

Les cultures vivrières sont plus nombreuses que les arbres plantés ou/et spontanés. Les cultures vivrières dominent fortement sur l'ensemble des parcelles. La densité relative des espèces et familles des cultures vivrières est normalement plus effective. C'est d'abord pour les cultures vivrières que ces parcelles existent. Les arbres donnent l'opportunité au système de culture d'être un système agroforestier.

Les densités relatives des arbres fruitiers sont autant faibles que les densités des espèces spontanées comme le palmier à huile. L'agroforesterie est caractérisée par la présence des arbres dans l'écosystème cultivé. La densité relative des espèces arboricoles est plus élevée. Elles sont grandes, peu nombreuses et ont une grande facilité à trouver des ressources, et contribuent fortement à la biomasse (Grime, 1988). Les cultures vivrières quant à elles, beaucoup plus petites et plus nombreuses occupent une plus grande partie de l'écosystème. Depuis des siècles, la cohabitation entre arbres et cultures vivrières caractérise le système de culture traditionnel de mise en valeur des terres dans la province. Les espèces sont bien adaptées à l'environnement culturel.

4.3.3. Diversité et densité relatives des familles (DIR_A)

La richesse spécifique dans les systèmes agroforestiers à base de manioc a été évaluée aux moyens de la diversité relative et la densité relative des familles comme l'indique la figure 13.

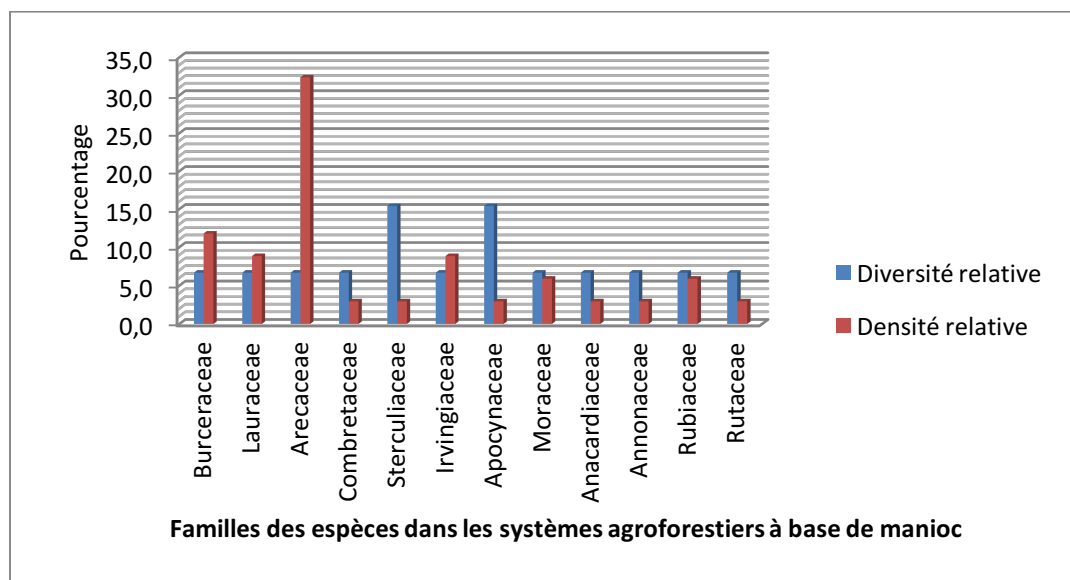


Figure 17 : Diversité et densité relatives des familles

La figure 13 montre un nombre important d'essences très variées et diversifiées. La famille Acéracée est peuplée du plus grand nombre de plantes. Onze familles d'arbres peuplent les systèmes agroforestiers. Ces espèces sont présentes dans les systèmes de jardins

de case. La présence de la biodiversité augmente la stabilité de l'écosystème cultivé. La famille des *Acéraceae* est la nombreuse. La fréquence des autres familles est pratiquement identique ; même les familles non identifiées. Dans les champs cultivés sur brulis, tous les arbres sont pratiquement abattus. Cette perturbation affecte l'abondance des espèces.

Tableau 5 : Fonction et famille des espèces dans les systèmes agroforestiers

<i>Espèce</i>	<i>Fonction</i>	<i>Famille</i>
<i>Dacryodes edulis</i>	Alimentaire	Burceraceae
<i>Persea americana</i>	Alimentaire	Lauraceae
<i>Eleais guineensis</i>	Multiple	Acéraceae
<i>Distomonanthus bentamianus</i>	Construction	Combretaceae
<i>Cola spp.</i>	Alimentaire	Sterculiaceae
<i>Irvingia gabonensis</i>	Alimentaire	Irvingiaceae
<i>Alstonia spp</i>	Construction	Apocynaceae
<i>Rauwolfia macrophylla</i>	Médecine	Apocynaceae
<i>Milicia excelsa</i>	Construction	Moraceae
<i>Mangifera indica</i>	Alimentaire	Anacardiaceae
<i>Annonadium mannî</i>	Alimentaire	Annonaceae
<i>Theobroma cacao</i>	Alimentaire	Sterculiaceae
<i>Coffea L,</i>	Alimentaire	Rubiaceae
<i>Citrus sp</i>	Alimentaire	Rutaceae

La production alimentaire est la principale fonction des exploitations familiales. Tous les systèmes agroforestiers contribuent à la diversification de la production vivrière. La fonction de Les jardins de case sont exploités en permanence. La production des cultures vivrières est étalée toute l'année comme le manioc. Les jardins de case permettent aux paysans de traverser sans trop de difficultés les périodes de soudure.

4.3.4. Fonctions des espèces ligneuses

Les arbres dans les systèmes agroforestiers à base de manioc sont multiples. Ils permettent de diversifier les productions et les systèmes de productions. La prise en compte de l'agroforesterie donne une orientation vers la diversification des systèmes de culture paysans par l'intégration des essences aux rôles multiples comme les essences alimentaires.

Plusieurs espèces jouent le rôle de fournitures alimentaires comme *Dacryodes edulis*, . *Persea americana* ou *Annona muricata*. Ce sont les essences exotiques dont les producteurs apprécient comme le montre la Figure 14. Neuf espèces ont une fonction alimentaire dont les plus fréquentes sont *Eleais guineensis*, *Dacryodes edulis* et *Citrus sp*. Elles sont suivies de

trois espèces *Distomonanthus bentamianus*, *Milicia excelsa* et *Alstonia spp* qui sont exploitées pour les constructions et la fabrication des objets d'art.

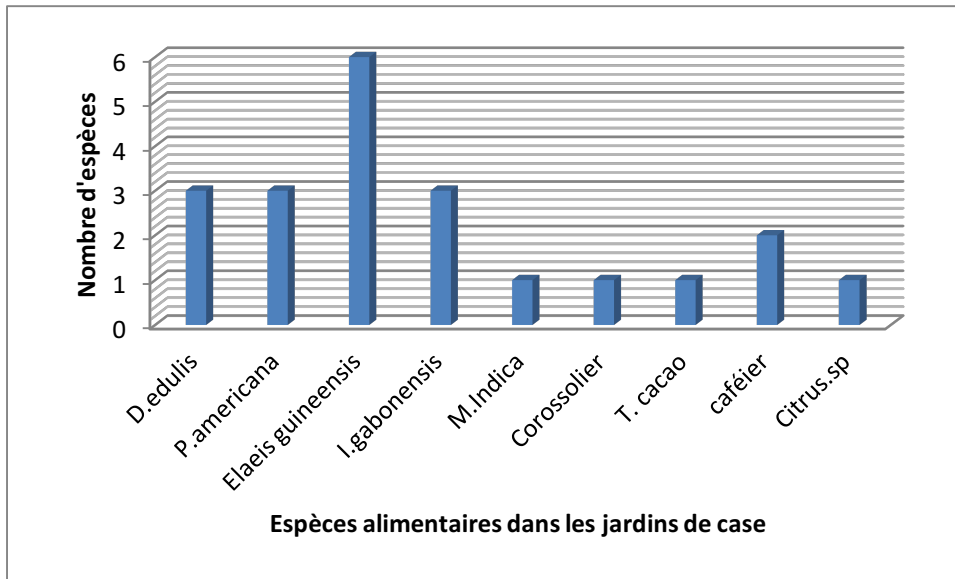


Figure 18 : Essences alimentaires dans les jardins de case

Dans les cas de la figure 14, les jardins de case se composent d'un nombre élevé d'essences par rapport aux champs de système sur brûlis. Ces derniers ne disposent que de trois essences alimentaires comme Le palmier à huile et le safoutier. *L'I.gabonensis*, *P.americana* et *D.edulis* sont des arbres fruitiers alimentaires. Ces arbres dans les jardins de case ne sont pas exploités comme des arbres qui produisent normalement et générer des ressources financières pour la famille. Les essences alimentaires permettent de diversifier les productions et les systèmes de productions. La prise en compte de l'arbre donne une orientation vers la diversification des systèmes de culture paysans par l'intégration des essences aux rôles multiples. L'abandon des arbres fruitiers va de pair avec le cacao. Le paysan ne s'intéresse à ces arbres que lorsque la production est effective. Il n'existe aucun arrangement spatial encore moins des séquences dans le temps.

4.4. GESTION DES SYSTEMES AGROFORESTIERS

Les paysans de la zone d'étude repartissent les saisons des activités agricoles en rapport avec le climat. Sur la base de quatre saisons le tableau 7 donne une répartition saisonnière des activités agricoles au cours de l'année.

4.4.1. Calendrier culturel de la zone d'étude

Tableau 6 : Répartition trimestrielle des saisons culturelles dans la zone d'étude

Mois	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N
Saison	Petite saison sèche			Petite saison des pluies			Grande saison sèche			Grande saison pluies		
Défrichage	✦						↔					
Abattage - tronçonnage	✦							↔				
Brulis – nettoyage		✦							↔			
Préparation des boutures		✦								★		
Plantation			✦								↔	✦
Récolte	↔						↔					

★: *Oyono* (saison sèche froide) ; ✦: *Essep* (saison sèche chaude)

Le climat de la zone permet de réaliser annuellement deux saisons de culture. Une première saison appelée "*Essep*" qui débute en décembre. *Essep* correspond à la petite saison sèche. Elle s'étale de décembre à mi-février. Elle représente la première saison agricole. La deuxième saison appelée "*Oyone*" débute en juin. Elle correspond à la grande saison dite sèche de préparation des champs. Elle s'étale de juin à septembre. La zone bénéficie de deux cycles cultureux. La période de culture est assez courte (1 à 3 ans). Il s'en suit une jachère relativement longue. La recherche d'un nouvel espace cultivable chaque année ne permet pas d'aménager les grandes superficies.

4.4.2. Choix et aménagement des superficies

Les systèmes de culture traditionnels sont gérés dans le respect du calendrier culturel annuel. Les saisons sèches et pluvieuses rythment les activités agricoles. La gestion des exploitations locales commence par la préparation des terrains suivie du brulis, du nettoyage et semis pour la culture en champ. Le jardin de case ne subit pas de transformation notable. Les cultures introduites sont des cultures vivrières et les arbres fruitiers dans les systèmes agroforestiers. Les cultures spontanées sont les palmiers à huile et les essences forestières qui n'ont pas fait l'objet d'abattage ou arbres orphelins (Carrière S. 1999).

La gestion des EFA est assurée par la famille. L'homme en général s'occupe du défrichage et de l'abattage. La plantation, l'entretien et la récolte sont assurés par la femme en plus de la vente du surplus. Les produits vivriers sont récoltés pendant au moins deux ans.

C'est dans le jardin de case que les cultures sont mieux conservées et gérées durablement. Les arbres dans ces systèmes sont à la gestion naturelle, même les arbres fruitiers qui pourtant pourraient apporter des devises pour la famille.

4.4.3. Rendement du manioc dans les systèmes agroforestiers

Les systèmes agroforestiers à base de manioc sont caractérisés par les systèmes de culture itinérante sur brulis et les jardins de case. Les deux systèmes agroforestiers sont guidés par les logiques de production complémentaires sur des petites superficies. Le tableau 8 montre les effets des systèmes agroforestiers sur le rendement du manioc.

Tableau 7 : Rendement du manioc dans les SAF

Paramètres	Système				ETM	P
	Brulis sans arbre	brulis	Jardin case	Jardin case sans arbre		
Superficie (m²)	1 745,00 ^{ab}	1 620,00 ^{ab}	790,91 ^a	2 400,00 ^{ab}	1 077,71	0,054
Rendement (kg/ha)	817,38 ^{ab}	743,34 ^{ab}	342,05 ^a	1 101,24 ^b	519,13	0,032
Ages (mois)	9,09 ^a	9,50 ^a	9,00 ^a	9,50 ^a	0,78	0,417

a,b : les moyennes portant les lettres identiques sur la même ligne ne sont pas significativement différentes. ETM= écart type sur la moyenne, P= probabilité

Les systèmes de culture paysans consistent à planter le manioc en tous sens simultanément avec d'autres cultures vivrières. En plus de la biodiversité vivrière exploitée, les arbres sont maintenus dans cet espace cultivé depuis plus de trente à cinquante ans comme le cacaoyer, le safoutier ou encore le manguier. Le manioc est cultivé sur une superficie moyenne de 1500 m².

Dans les systèmes agroforestiers locaux à base de manioc, le tableau 8 les superficies ne montrent pas une différence significative (p=0,054) avec un écart type autour de la moyenne de 1077,71 pour tous les systèmes. Les systèmes de référence sans arbres ont des superficies relativement plus grandes. La culture du manioc occupe des superficies plus grandes même si les rendements ne sont pas élevés. Ce dernier se traduit par le nombre de sacs de manioc par exploitation dont les moyennes sont significativement différentes (p=0,032 et ETM=9,78). Les revenus par exploitation et les rendements présentent des probabilités et des écarts types sur les moyennes identiques. Le revenu est déduit au nombre de sacs en raison de 7 000 frs CFA le coût unitaire ; de même les rendements de manioc en kg par ha.

En comparaison avec les systèmes de référence sans arbres, les différences sont significatives avec les systèmes agroforestiers. Les systèmes de culture avec brulis, avec ou sans arbres ne montrent aucune différence significative. Les systèmes de jardin de case avec et sans arbres montre une nette différence significative sur les rendements soit 242,05 pour les systèmes agroforestiers de jardin de case ; soit 1101,24 pour les systèmes de jardins de case sans arbres toujours pour $ETM=519,13$ et $p=0,032$. L'âge des exploitations est d'environ 9 mois donc pratiquement identique pour tous les systèmes de production.

Comprendre les rendements de la culture du manioc revient à analyser les caractéristiques sociales dans leur ensemble. Toute la province ne bénéficie pas de soutien institutionnel pour le développement de l'agriculture. Même si la province bénéficie des projets de développement agricole, l'appui institutionnel de l'Etat est à améliorer. L'organisation sociotechnique est théoriquement existante dans la province. Le rendement de manioc est élevé dans les jardins de case sans arbres soit 1,1 t/ha. Il est suivi des systèmes itinérants sur brulis soit 0,8t/ha. Les systèmes agroforestiers ont des rendements les plus faibles soit 0,7t/ha pour les systèmes sur brulis et 0,3t/ha pour les systèmes de jardin de case. Les rendements de la culture du manioc sont très faibles dans les systèmes agroforestiers de la zone d'étude.

Les rendements de la culture du manioc proviennent des petites superficies mises en valeur par les paysans. Les densités sont difficilement appréciables. Les plants de manioc sont plus ou moins dispersés sur l'ensemble de la parcelle. Les variétés exploitées ne sont pas améliorées. Les paysans les préfèrent même si elles produisent peu. Aucune norme technique n'est envisagée dans ce contexte. Les outils utilisés sont rudimentaires, et procure une grande pénibilité de travail. Ceci conduit à l'ouverture des petites superficies par foyer (Mbongo, 2010).

4.4. 4. Intérêt des producteurs agricoles pour l'agroforesterie

Le regain d'intérêt, récent, pour l'agroforesterie en tant que technique de mise en valeur des terres tient sur trois raisons principales :

- La sérieuse dégradation des écosystèmes cultivés qui résulte des pratiques de défriche et de brulis. Les agro systèmes extensifs basés sur l'utilisation de nouvelles terres entraînent un empiétement sur les zones forestières.

- L'accaparement des terres cultivables par les agro-industries qui s'exercent, de plus en plus, sur les forêts. Les populations sont confrontées à une insuffisance de ressources disponibles.
- L'exploitation forestière depuis plus d'un siècle qui n'a cessé jusqu'au aujourd'hui de réduire la biodiversité.

4.4.5. Forces et Faiblesses de l'agroforesterie dans les systèmes de culture paysans

Le paysage agroforestier des systèmes de culture paysan intègre l'arbre. Les forces et les faiblesses de ce dernier sont mentionnées dans le tableau 9.

Tableau 8 : forces et faiblesses de l'arbre dans les systèmes agroforestiers

Forces	Faiblesses
- L'arbre comme source de biodiversité	- Services écologiques difficiles à quantifier
- L'arbre comme de diversification agricole	- L'arbre économiquement non valorisé
- Enracinement profond des arbres	- L'arbre comme réservoir de prédateurs
- L'arbre comme élément durable	- Irrégularité très marquée de la production
- L'arbre comme un capital sur pied	- Charge du travail supplémentaire

Grâce à l'intégration des arbres et aux multiples fonctions que ces derniers exercent au sein des systèmes de culture, l'agroforesterie doit être considérée comme une voie pour le développement des systèmes de production diversifiés avec une intégration raisonnée des arbres écologiquement adaptés.

Les savoirs locaux liés à l'intégration des arbres ne doivent en aucun cas constitués un frein au développement des systèmes agroforestiers. La place de l'arbre devrait être renforcée en enseignant à produire en diversifiant les productions dans les exploitations paysannes. La gestion de l'arbre devrait être réintroduite dans les systèmes de culture paysans.

Dans les systèmes agroforestiers paysans, la diversité et la densité des arbres diffèrent dans les deux cas. On peut s'accorder à dire que la qualité des arbres n'est pas significative, les services éco systémiques ne sont pas valorisés. Les deux systèmes soulignent l'importance des arbres afin d'optimiser la coexistence entre la production vivrière et les produits des arbres.

4.5. PROPOSITIONS D'UN PLAN D'ACTION POUR LES SAF A BASE DE MANIOC

4.5.1. Améliorer la connaissance de l'arbre

Les arbres dans les systèmes agroforestiers paysans sont mal connus. Les pratiques agroforestières récentes et les services éco systémiques ne peuvent être valorisés. Dans ce contexte, les services techniques, les ONG et les organisations paysannes devraient appréhender les pratiques agroforestières les mieux adaptées afin de les intégrer dans les systèmes de cultures paysans. Les informations utiles des arbres doivent être vulgarisées auprès des producteurs à travers les formations paysannes destinées à promouvoir les systèmes agroforestiers.

4.5.2. Mettre en place les plans de développement durable

Sur une base volontaire des producteurs, la gestion des systèmes agroforestiers devraient aider à planifier localement la production des arbres. Les systèmes agroforestiers auront l'avantage de ne pas réduire les surfaces consacrées à l'agriculture. L'objectif est de préserver le potentiel de production agroforestière. Cette pratique permettrait d'assurer la pérennité des arbres sur une longue période.

4.5.3. Mesurer les services économiques rendus par les systèmes agroforestiers

Généralement, les paysans laissent les arbres utiles dans les systèmes agroforestiers, surtout dans les systèmes de jardins de case. Ces arbres apportent quelque chose au ménage. Malheureusement aucun service économique n'est mesuré. L'agriculteur devrait donc éclairer ces choix pour la mise en valeur des systèmes agroforestiers. Le dispositif permettrait de disposer des enseignements pertinents pour un grand nombre d'associations arbres et cultures en rapport à la résolution des contraintes culturelles.

4.5.4. Réconcilier agriculture et foresterie

L'agroforesterie associe deux métiers pratiquement opposés dans les activités quotidiennes. Les parcelles agricoles se construisent dans la forêt. Sous l'effet des opérations culturales contraignantes, l'agriculteur considère l'arbre comme élément intégrant la production vivrière. L'arbre est un élément défendu par le propriétaire. Il est nécessaire aujourd'hui de montrer les apports de l'arbre à l'activité agricole elle-même et en favoriser les associations végétales d'arbres et de cultures vivrières.

CINQUIEME CHAPITRE : CONCLUSIONS ET SUGGESTIONS

5.1. CONCLUSIONS

Les systèmes agroforestiers à base de manioc sont des exploitations familiales où toutes les activités agricoles se passent. Ils prennent en compte plusieurs éléments dont la culture du manioc, les cultures vivrières, les essences ligneuses et arboricoles. Les systèmes agroforestiers dominants dans la zone d'étude sont des systèmes itinérants sur brulis et les systèmes de jardins de case. Ces deux types sont adaptés aux conditions naturelles qui déterminent les types de culture et les superficies cultivables. Les paysans organisent leurs activités au rythme des saisons. Les variétés cultivées de manioc sont des variétés locales préférées des producteurs de la zone d'étude.

Les caractéristiques sociotechniques de la zone d'étude montrent que les populations maintiennent les systèmes de culture adaptés à leur niveau de technicité. Les systèmes agroforestiers à base de manioc sont en majorité exploités par les femmes âgées, moins instruites et se limitent aux activités secondaires moins rentables. Les systèmes agroforestiers à base de manioc sont caractérisés par les associations des cultures vivrières au sein des parcelles exploitées. Les produits de récolte sont destinés pour l'autoconsommation des ménages. Le surplus de récolte est vendu sur le marché local.

L'expression des contraintes biophysiques par les populations se fait à travers l'observation des dégâts des sols cultivés des systèmes agroforestiers à base de manioc. L'abondance d'eau de pluie dégrade les sols cultivés et affectent leur fertilité au regard de la qualité et la quantité des récoltes au-delà de la première année de la mise en culture de la parcelle. La mise en jachère devient systématique. Les contraintes parasitaires sont exprimées à travers la mosaïque africaine, la pourriture racinaire et la cochenille africaine des racines et tubercules sur la culture du manioc. Les ravageurs de la culture du manioc et la présence des adventices ne facilitent pas la gestion des systèmes agroforestiers cultivés à base de manioc.

Il est important aussi de prendre en compte les caractéristiques biophysiques des systèmes agroforestiers à base de manioc dans lequel l'arbre joue son rôle. Les essences ligneuses et arbustives sont nombreuses et diversifiées avec de faibles densités des espèces et des familles. La fonction principale des arbres est l'alimentation. Les fonctions de construction et de médecine traditionnelle viennent en deuxième position. Le nombre d'espèces et de familles est plus important dans les systèmes de jardin de case par rapport au système itinérant sur brulis. Les produits des arbres et les services écosystémiques ne sont pas valorisés.

La gestion des systèmes agroforestiers à base de manioc est fonction des itinéraires techniques et du calendrier cultural de la zone d'étude. Elle est répartie tout au long de l'année. L'objectif de la culture du manioc des les systèmes agroforestiers est de satisfaire les besoins alimentaires des familles. Les rendements ne sont pas définis pour la commercialisation. Ces rendements proviennent des petits producteurs locaux. Les superficies cultivées sont faibles, les outils sont rudimentaires. Les appuis institutionnels et le renforcement des capacités sont absents.

La production vivrière n'est pas économiquement soutenable au niveau des agriculteurs. Le paysan a des objectifs complètement différents selon les systèmes de production. Pour le système itinérant sur brulis, il s'agit avant tout de dégager un excédent commercialisable. Le manioc convient à ce but. Le système de jardin de case répond aux usages domestiques de conservation des variétés cultivées des espèces de manioc et des cultures vivrières exploitée dans la zone d'étude.

L'agroforesterie offre donc un modèle d'utilisation de l'espace rural permettant un développement autocentré, en même temps qu'un compromis satisfaisant au problème de l'utilisation non destructive des forêts ; en pays tropical, il semble donc que cela puisse constituer une solution intéressante. Mais les systèmes agroforestiers paysans tels que pratiqués dans les exploitations montrent de multiples contraintes. L'agroforesterie suppose effectivement, de la part des paysans qui la mettent en pratique, une réelle connaissance écologique et un authentique intérêt envers le monde végétal. Le droit d'usage et le système d'héritage des terres exploitées par les producteurs ne sont pas une garantie pour l'acquisition des titres fonciers. Les populations rurales ne sont pas propriétaires des terres cultivées.

Les systèmes agroforestiers paysans fournissent des avantages à l'ensemble du système. L'arbre apparaît essentiel en complément des cultures pour la préservation des variétés. Il est donc urgent de s'intéresser au système de culture paysan qui participe à l'emblavement des surfaces cultivées. Deux itinéraires décrivent actuellement les systèmes agroforestiers paysans dans la zone d'étude: le modèle de conservation de biodiversité et le modèle économique ayant pour objectif le profit. Il est nécessaire de concilier ces deux approches au sein de la même représentation du système agroforestier pour décrire la diversité des agricultures familiales.

5.2. RECOMMANDATIONS AU DEVELOPPEMENT DE L'AGROFORESTERIE

A base des cultures vivrières locales et principalement à base de manioc, nous pouvons recommander six étapes dans la méthodologie qui conduit à améliorer les systèmes agroforestiers paysans dans la province du Woleu-Ntem au nord du Gabon

1° Diagnostic des systèmes réels

Il est essentiel de bien comprendre les caractéristiques socioculturelles et l'ensemble des conditions agro-économiques dans lesquelles les paysans exploitent les ressources naturelles si l'on veut améliorer efficacement les systèmes agroforestiers à base de manioc. Il faut en particulier analyser les systèmes agroforestiers existants et avoir une bonne connaissance de la réalité. Connaître la diversité des systèmes agroforestiers à base des cultures vivrières et leur fonctionnement.

2° Identification des itinéraires techniques et élaboration de systèmes agroforestiers à base de manioc techniquement possibles

Sur la base des réalités il faut envisager les changements techniques possibles, les pratiques culturelles et techniques agroforestières et de formuler des hypothèses sur la possibilité d'introduire des changements. Partant de l'analyse effectuée, il convient d'explorer la manière d'intégrer le changement technique retenu au sein des systèmes existants.

3 °Développement des systèmes agroforestiers à base de manioc vulgarisables et diffusion des systèmes améliorés

L'application des systèmes améliorés dépend des caractéristiques sociotechniques. Il faut procéder à la diffusion, auprès des producteurs, des améliorations ou des innovations. Il convient aussi d'accompagner les petits producteurs locaux et améliorer le cadre réglementaire et juridique pour soutenir le développement de l'agroforesterie.

4° Démarrage d'un nouveau cycle d'innovation

L'évaluation des résultats obtenus peut être à l'origine d'un processus de rétroaction, en vue d'élaborer de nouvelles techniques visant à optimiser davantage le système agroforestier. Il faut améliorer la valorisation économique des produits et services de l'agroforesterie de manière durable et promouvoir et diffuser l'agroforesterie afin de partager une vision pragmatique de l'éco agriculture traditionnelle comme une approche innovante.

BIBLIOGRAPHIE

Arrivets J. et al. 1996. Situation actuelle de la culture du manioc dans le sud-ouest malgache. Perspective d'amélioration. CIRAD, 109 p.

ASRDLF, 2011. Systèmes de production innovants en agriculture : de la conception à l'évaluation, 3 p.

Atangana A.R., Scott Chang et Damase Khaza : Introduction à l'agroforesterie, 228 p.

Audrey Perrin et al. , 2015. Etude de la filière manioc en Cote d'Ivoire. Comité Français pour la Solidarité Internationale, 87 p.

BARRET J, WALTER R, 1983. Géographie et cartographie du Gabon. Atlas illustré, EDICEF.

Bélières J.F. et al. 2013. Les agricultures familiales du monde. Définition, contribution et politiques publiques. CIRAD, 306 p.

Bichon L, 1981. Le Manioc. Développement et Santé N° 35. Ledamed.Org/IMG/html/doc-10011.html.4p

Bl. M. Nsombo, M. Muliele ** et M-M. Mafuka* Amélioration de la productivité de sol sableux du Plateau de Bateke pour les principales cultures dont « *le manioc* ». Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa*Institut National pour l'Etude et la Recherche Agronomique.

Blanc-Pamard C., Deffontaines J.P., Friedberg C., 1992. Techniques et pratiques : à la jonction du pratique et du social in ; Sciences de la nature, sciences de la société, les pasteurs de frontière. Jollivet M. (coord.), CNRS édition, Paris, P 347-356.

Blanc-Pamard, 1986. Dialoguer avec le paysage ou comment l'espace écologique est vu et pratiqué par les communautés rurales des hautes terres malgaches in Milieux et paysages : essai sur diverses modalités de connaissances, pp. 17-35/ Paris, Masson, 1986.

Bosc P.M. et al., 2015. Diversité des agricultures familiales : exister, se transformer, devenir. Quae, 387p.

Caroline Tafani. Pour une approche systémique de l'évaluation de la durabilité de l'agriculture. Une synthèse des approches agronomiques.

Carter S.E., L.O. Fresco, P.G. Jones et J.N. Fairbain, 1994. Introduction et diffusion du manioc en Afrique. Guide de recherche de l'IITA n° 49, 35 p.

Catherine Bradeur et al., 2014. Structures des exploitations agricoles au Québec : Evolution, diversité et comparaison avec certains concurrents. Groupe Ageco. Rapport de synthèse. 53 p.

CGIAR, 2010. Les forêts, les arbres et l'agroforesterie. Des moyens de subsistance des paysages et de la gouvernance. 8 p.

Chatelin Y., 1954. Examen des caractères physico-chimiques principaux de quelques sols typiques du Gabon. O.R.S.T.O.M. 19p

CIAM 1994. Les contraintes paysannes à la promotion de la production agricole : stratégie de recherche/développement au service du développement de l'agriculture paysanne. P 11-14

CIRAD, 1996. Rapport : Innovation dans les systèmes agricoles et agro-alimentaire. P 12-13.

CIRAD/CRDI, 2004. Développement durable de l'agriculture urbaine en Afrique francophone : enjeux, concepts et méthodes, 145 p.

CNEARC, 2006. Le jeu croisé des dynamiques agraires et foncières en Afrique subsaharienne. Colloque international Les frontières de la question foncière. Montpellier 2006, 14 p.

COLLINET J. et A. FORGET, 1973. Etude interdisciplinaire du bassin versant représentatif Nzeme 3. O.R.S.T.O.M. 52p.

COURS G., 1951. Le manioc à Madagascar. Mémoire de l'institut scientifique de Madagascar. Série B -Tome 111. Fascicule 2, 203-400.

Crozier M., Friedbaerg E., 1977. L'acteur et le système, Paris, seuil, 413 P.

CTA, 1990. La mosaïque africaine du manioc : de la connaissance de la maladie à son contrôle. Rapport du séminaire, Yamoussokro, Cote d'Ivoire, 4-8 mai 1987, 52 p.

CTA, 2013. La résilience agricole face aux crises et aux chocs, 63 p.

D. Martin, 1981. Carte des ressources en sols du Gabon : carte pédologique O.R.S.T.O.M.

Daniel Yves Alexandre, 2002. Initiation à l'agroforesterie en zone sahélienne. Les arbres des champs de plateau central au Burkina Faso. IRD-Karthala 234 p.

Desfontaines J.P., et petit M, 1985. Comment étudier les exploitations agricoles d'une région ? Présentation d'un ensemble de méthodologique. INRA, études et recherches n° 4, 48p.

Dkamela G.P. 2012. Essai de reconstitution du cadre d'action et des opportunités en matière d'agroforesterie en RDC : perspective pour une politique publique. ICRAF occasional paper 20. World Agroforestry Centre, Yaoundé, Cameroun.

Dominique Masse 2007. Changement d'usage des terres dans les agrosystèmes d'Afrique Subsaharienne. Propriétés des sols et dynamique de la matière organique. 82p.

Dray Stéphane, 1999. Utilisation des listes d'occurrences spécifiques spatialisées en écologie et en biogéographie. Rapport bibliographique. 31 p.

Dufumier M. 2005. Etude des systèmes agraires et typologie des systèmes de production agricoles dans la région cotonnière du Mali. INAPG. 83 p.

Dulong R., 1971. Le manioc à Madagascar. L'Agronomie Tropicale, 26, 8, 791-828.

Dussault C.F., 2008. L'agroforesterie comme outil de développement durable dans les pays en voie de développement. 118p.

Ed Verheij, 2003. L'Agroforesterie. CTA, 2^e édition. 98p.

Egle K., 1992. Etude de la variabilité des composantes du rendement du manioc (*Manihot esculenta* Crantz, var. 312-524) en fonction de la fertilité du sol. Mémoire 91-08 d'Ingénieur Agronome de l'Ecole Supérieure Agronomique de l'Université du Bénin, Lomé, Togo, 111 p.

FAO, 1996. Manioc. in Perspectives de l'alimentation, rapport n° 10, Système Mondial d'information et d'Alerte Rapide (SMIAR-FAO), <http://www.cirad.fr/gIEWS/french/smiar.htm>

FAO, 2010. Maladies du manioc en Afrique. Une menace majeure pour la sécurité alimentaire. Cadre programme stratégique 2010-2015. 39 p.

FAO, 2014. Champs – écoles paysans sur le manioc. Ressources à l'intention des facilitateurs d'Afrique sub-saharienne. 233p.

FAO/NEPAD 2005. Profil de projets d'investissement bancable : appui au développement de la filière manioc, 34 p.

FARA 2010. Innovation agricole africaine dans un environnement mondial en mutation. 5^e semaine africaine des sciences agricoles et assemblée générale du FARA. 19-24 juillet 2010. Ouagadougou Burkina-Faso, 88 p.

FARA/ASTI, 2012. Recherche et développement agricole : investir pour l'avenir de l'Afrique tendances, défis et opportunités, 12 p.

FIDA/ROPDA 2005. Rapport d'atelier : Les agriculteurs prennent la parole "vision et recommandations des organisations paysannes africaines pour le programme détaillé pour le développement de l'agriculture". P 15 ; 16 ; 26 ; 27 ; 31.

Gasselin P. et al., 2014. L'agriculture en famille : travailler, réinventer, transmettre. INRA-SAD. 382 p.

Georges Henry SALA, 1977. Observation d'un profil pédologique de sol ferrallitique de la région d'Owendo (Estuaire) : description et analyses. O.R.S.T.O.M. 23p.

GUEYE M.B. et M.A. LY, 1996. Connaissons – Analysons – Choisissons. Institut international pour l'environnement et le développement (IIED), 84 p.

GUICHARD E. et J. COLLINET, 1973. Reconnaissance pédologique de la région de Kougoulevu (Estuaire). Rapport définitif O.R.S.T.O.M. 99p.

Hervet le MARTET, 1976. Etude pédologique d'une extension de l'exploitation pilote de Ntoun et Kougoulevu. O.R.S.T.O.M. 14p.

Hubert Cochet, 2001. Crises et révolution agricoles au Burundi. INAPG – Khartala, Paris.

IRPAD/Afrique, 2014. Les défis du développement agricole en Afrique et le choix du modèle : révolution verte ou agro-écologie, 21 p.

Jacques BERTHOME et Jacques MERCOIRET CIEPAC, 2001. La planification locale; L'appui aux producteurs ruraux, guide à l'usage des agents de développement et des responsables de groupements, sous la direction de Marie-Rose MERCOIRET, CIRAD-SAR, Ed. Karthala 22-24 bd Arago 75013- Paris. pp.34 à 37,

Jean Luc Favreau, Mohamed Gafsi et Bernard Mandy, 2010. Enjeux de la biodiversité par la durabilité de l'agriculture biologique. Colloque SIFEE ENFA. Toulouse, 17 p.

Jean Michel MAGEMBA MBONGO, 2010. Elaboration d'une stratégie de développement de la filière Manioc au Gabon. Rapport 45p.

Jean Michel MAGEMBA MBONGO, 2011. Appui à la Production et à la Protection intégrée du Manioc au Gabon. Projet TCP/GAB/3203 (D), 12 p.

Jean S, 1975. Les jachères en Afrique Tropicale : interprétation technique et foncière, institut d'ethnologie, Musée de l'homme.

John Guthrie, 1992. Contrôler la mosaïque africaine du manioc. CTA, 23 p.

Jouve P 1997. Des techniques aux pratiques. Conséquences méthodologiques pour l'étude de production agricole et le développement rural. Communication au colloque sur les méthodes pour comprendre et mesurer les pratiques agraires en milieu tropical et leurs transformations. 10-11 décembre 1997-Niamey, P 13.

Julie Simard, 2012. L'agroforesterie, une avenue de développement durable pour l'agriculture québécoise, 116 p.

KOKO NZEZA Célestin, 2011. L'application de l'approche champ école paysanne en appui à la production et la protection intégrée du manioc au Gabon rapport de mission III CEP, 40 p.

KOKO NZEZA Célestin, 2011. La mise en place des dispositifs d'apprentissage en appui à la production et la protection intégrée du manioc au Gabon. Rapport de mission II CEP, 44 p.

Kouadio K.K.H, Dao D; Tschannen A, Girardin O., 2010. Rentabilité comparative des systèmes de culture à base de manioc à l'Est de la Côte d'Ivoire. Journal of animals and plants sciences 2010. Vol. 9, Issue 1: 1094- 1103

Kouakou J. et al, 2015. Production et transformation du manioc. CTA et ISF. Collection Pro-Agro, 40 p.

Lalonde O. 2011. Evaluation de l'abondance relative et de la richesse spécifique des carabes associées à différents systèmes culturaux et travaux du sol. Mémoire de fin d'étude. 102 p.

Landais E., Deffontaines J.P., 1990. Les pratiques des agriculteurs : point de vue sur un courant nouveau de la recherche agronomique. In modélisation systémique et systèmes agraires. Décision et organisation. INRA/SAD, Paris, p 31-64.

Leipzig, 1996. Gabon : rapport de pays sur la conférence technique internationale de la FAO sur les ressources phytogénétiques. 29 p.

Loïc Barbelette, 2014. Mieux connaître la réalité de l'exploitation familiale Ouest africaine. Coopération Suisse au développement, 32 p.

Magen J.M., 2008. Multiplication rapide des boutures de manioc. CIAM-Ntoun. Gabon, 30p.

Magen J.M., 2008. Production et protection des plantes. Formation sur la gestion intégrée du manioc. CIAM-Ntoun. Gabon, 48p.

Marie Josèphe Dupré, 2012. Caractérisation des stratégies d'adaptation au changement climatique. 50 p.

Martine Laplnte, 2014. L'agriculture familiale. Editions des journaux officiels. République française, 74 p.

Massala R, 1984. La mosaïque africaine du manioc au Congo : importance, distribution, méthodes de lutte. Université M. NGOUABI, Brazzaville, Congo, 3p.

Meynard J.M. et al., 2013. Freins et leviers à la diversification des cultures. Etude au niveau des exploitations familiales et des filières. Synthèse du rapport d'étude. AFD. 58 p.

Mianza A. D., 2001. L'agriculture dans une économie de rente. Edition l'Harmatan. 200p.

Michaël Mortimore, 2003. L'avenir des exploitations familiales en Afrique de l'Ouest : que peut-on attendre des données à long terme ? Dossier n° 119, 88p.

Milleville P., Blanc-Pamard C. 1985. Pratiques paysannes, perception du milieu et systèmes agraires. In A travers champs, agronomes et géographes, Edition ORSTOM, Paris, p 101-133.

Ministère de l'Economie, 2009. Annuaire statistique du Gabon. DGSEE 268 p.

Mohamed Elloumi, 1994. Les approches systémiques. 11p.

Muller J.P., 1973. Etude pédologique du bassin versant de la Nzeme (Estuaire). O.R.S.T.O.M. 103p.

N. De Baets, S. Gariépy et A. Vézina, 2007. Le portrait de l'agroforesterie au Québec. 88p.

Nguema Obame R. 2015. Crise agricole et paupérisation de la paysannerie au Gabon. Notes de recherche et d'enseignement sur la paix. 12 p.

Nicolas Ferraton et Isabelle Touzard, 2009. Comprendre l'agriculture familiale. Diagnostic des systèmes de production. CTA, 135 p.

Nteranga Sanginga 2015. Racines et tubercules (Manioc, igname, pomme de terre et patate douce). Plan d'action pour la transformation de l'agriculture africaine. Document de référence. 35 p.

Nweke F. I., Dixon A. G. O., Asiedu R., Folayan S. A., 1994. Cassava varietal needs of farmers and the potential for production growth in Africa. COSCA working paper n° 10, IITA, Ibadan, Nigéria, 239 p.

Ogungbile A. O., R. Tabo et N. Van Duivenbooden 2000. Caractérisation multi-échelle de production pour la priorisation de la recherche et du développement dans la zone savane soudanienne du Nigéria. Bulletin d'information n° 56, ICRISAT 108 p.

Patrick Dugue et Guy Faure, 2001. Le conseil aux exploitations familiales. Actes de l'atelier 19-23 novembre 2001. Bohicon, Bénin CIRAD, 78p.

Patrick Mundler 2014. Unité de l'agriculture et diversité des exploitations agricoles. Des représentations en évolution. INRA-SAD. 16p.

Peter Hazell, 2014. Repenser le rôle des exploitations agricoles dans les stratégies de développement. FARM. 28 p.

Philippe Belny, Denis Domallain et Michel de Galbert, 2015. Promotion des systèmes agroforestiers. Proposition pour un plan d'action en faveur de l'arbre et de la haie associés aux productions agricoles. Rapport n° 14094, 79p.

Philippe JOUVE, 2001. *Le diagnostic; L'appui aux producteurs ruraux, guide à l'usage des agents de développement et des responsables de groupements, sous la direction de Marie-Rose MERCOIRET, CIRAD-SAR, Ed. Karthala 22-24 bd Arago 75013 Paris, pp.44 à 79, CNEARC/CIRAC.*

Pierre Sylvestre, 1887. Manuel pratique de la culture du manioc. Le technicien d'agriculture tropicale. Maisonneuve et Larose/ACCT ; 119 pages.

Pierre Girard 2010. Analyse de la durabilité des systèmes de production à l'UGCPA – BM et proposition d'un plan d'action agro – environnemental. 61 p.

PNUD 2009. Impact socio-économique de la dégradation des terres en Haïti et interaction pour la réhabilitation du milieu cultivé, 73 p.

Quentin Meunier 2014. Place de l'agriculture itinérante familiale dans la foresterie au Gabon. 69 p.

Raffaillac J. P., 1985. Pluviométrie et qualité de la production chez le manioc dans le sud de la Côte d'Ivoire. In: «Eau et Développement Agricole», ORSTOM, Adiopodoumé, Côte d'Ivoire, 78-81.

Raffaillac J. P., 1996a. La fertilité en zone tropicale humide et le manioc. In actes du séminaire sur la fertilité du milieu et stratégies paysannes sous les tropiques humides, 13 au 17 nov. 1995, Montpellier, France. J. Pichot, N. Sibelet et J.J. Lacoëuilhe (éd. scientifique), CIRAD éd., 286-298.

Raffaillac J.-P., Akakpo K. E., 1996. Matière sèche des racines de manioc et aptitude à la transformation en fofou au Togo. Cahiers Agricultures, 5: 185-188.

Sandrine Manusset 2006. Proposition pour une clé d'identification des variétés de manioc chez différents groupes culturels en Guyane française. Antropo 11, 61-73.

Scheinder a et al, 2015. Les légumineuses pour des systèmes agricoles et alimentaires durables. Quae. 51 p.

Sékou A, 1984. Etude du système racinaire du manioc (variété CB) suivant le système de coupe des boutures et le mode de planting. Institut agricole de Bouaké (I.A.B.) O.R.S.T.O.M. 3p

Sourrisseau J.M. et al, 2012. Représenter la diversité des formes familiales de la production agricole. Approches théoriques et empiriques. CIRAD, 36 p.

SUCO, 2008. Présentation de l'approche de développement agro-environnementale, 22 p.

Sylvestre P, 1987. Le technicien d'agriculture tropical. Le Manioc : Maisonneuve et Larousse. Pp 48-110

Tableau de bord de l'économie Gabonaise N° 40, d'août 2010. Situation 2009-Perspectives 2010-2011. Direction Générale de l'Economie et de la Législation Fiscale.

TERRAFRICA, 2011. La pratique de la gestion durable des terres : directives et bonnes pratiques pour l'Afrique subsaharienne, 82 p.

Union Européenne. 2014. Le défis du développement agricole en Afrique et le choix du modèle : révolution verte ou agro-écologie, 21 p.

Vandenput P, 1981. Les principales cultures en Afrique Centrale. Le manioc. Le safre. Belgique. Pp 339-353.

Weston Msikita *et al.*, 2000. Lutte contre les maladies du manioc. Guide de la pratique de lutte intégrée à l'usage des vulgarisateurs. IITA. 15 P.

Xavier Le Roux, 2008. Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. Expertise scientifique collective. INRA. 116 p.

ANNEXES

Annexe 1 : Questionnaire

Questionnaire d'enquête pour les systèmes de culture paysans à base de manioc

Informations générales

Nom du chef d'exploitation

Nom de l'enquêteur :

Province : Département :

Canton : Regroupement :

Village :

Date de l'enquête : Saison :

Identification de la famille

N° du ménage :

Nom(s) de la personne

enquêtée :

Age : <20 ans 20-30 30-40 40-50 >50

Sexe : M F

Situation matrimoniale : célibataire marié(e) divorcé(e) veuf (ve)

Niveau d'instruction : primaire secondaire Supérieur non alphabétisé

Parents :hommes ;femmes

Nombre total de personnes en

charge :

Ethnie :

Caractéristiques du site

1-Altitude

Latitude

Longitude

Basse (- 1500 m) moyenne (1500-2000 m), haute (+ de 3000 m)

2-Topo séquence de la parcelle (localisation topographique de la majorité des parcelles)

Sommet versant bas fond plat

3-Profondeur des sols

Superficielle (- de 50 cm), moyenne à profonde (+ de 50 cm)

4-Aptitude des sols au travail

Lourd moyennement lourd facile

5-Fertilité des sols

Bonne moyenne mauvaise

Mode d'acquisition des terres

Etes-vous propriétaire des terres ? oui non

Comment avez-vous eu vos terres ?

Don Leg Héritage Achat Location

Conflit foncier

Avez-vous eu des problèmes fonciers ? Oui Non

Si oui, avec qui ?.....

Pourquoi ?.....

Comment se règlent les problèmes fonciers ?.....

Vos terres sont-elles administrées dans une administration quelconque ?

Oui non

Est-ce que vous disposez des cartes de vos terres? Oui non

Est-ce que votre droit d'usage ou de propriété est garanti ? Oui non

Avec l'arrivée aujourd'hui des sociétés comme OLAM, les parcs nationaux, l'hévéaculture dans la province, les sociétés forestières, est – ce que les terres agricoles sont :

Disponibles accessibles

Jusqu'ou l'Etat vous autorise à disposer des terres agricoles ?.....

Que faites-vous pour augmenter les superficies cultivables ?.....

Que suggérez-vous aux pouvoirs publics (Etat) ?.....

Les superficies des terres cultivées depuis les (+/-) 3 dernières années sont-elles en :

Augmentation pas de changement diminution

Pourquoi ?.....

Place et rôle du manioc

Depuis combien de temps vous cultivez le manioc ?.....

Quels sont vos objectifs principaux pour cette culture ?

Autoconsommation vente autres :

Quelle superficie consacrez-vous à la culture du manioc ?.....

Sur quel type de sol vous cultivez ?.....

Utilisez-vous les fertilisants pour la culture du manioc ? oui non

Si oui lesquels ?.....

Si non pourquoi ?.....

Est-ce que vous achetez le matériel végétal ? oui non

Si oui quelle quantité à l'ha

Coût.....

Production personnelle autre

Qui vous fournit le matériel végétal ?.....

Etes-vous satisfait de la qualité de ce matériel végétal ? oui non

Quelles sont les cultures/essences associées ?

Champ n°	Cult/essen 1	Cult/essen 2	Cult/essen3	Cult/essence 3
x				

A quel moment les cultures ont été introduites et pourquoi ?

Pratiques culturales

Quels sont les types de sol que l'on rencontre dans votre localité ?.....

Parmi ces sols, lesquels utilisez-vous pour cultivez le manioc ?.....

Pourquoi ?.....

Quels sont les sols qui donnent les meilleurs rendements ?.....

Connaissez-vous des indicateurs de fertilité de sols qui donnent les bons rendements ?.....

Connaissez-vous des indicateurs de fertilité des sols aptes à la culture du manioc ?

Comment vous choisissez les semences ?.....

Connaissez-vous une pratique traditionnelle de traitement de semences ?.....

Quels sont les critères de choix de semences ?.....

Quels sont les ravageurs qui attaquent le manioc ?.....

A partir de quel âge les plants sont attaqués après la mise en place du champ ?

Quelles sont les principales maladies qui attaquent :

Les tubercules.....

Quelles sont les périodes d'apparition des maladies.....

Quelle est le facteur qui limite la production ?

Climat relief environnement arbres autre

Quelle est le niveau d'attaque du manioc ?

La totalité du champ la moitié du champ une partie du champ

Pourquoi selon vous ?.....

Connaissez-vous les symptômes des maladies ?.....

Quels sont les dégâts causés par les animaux sur les cultures ?.....

Qu'est ce qui favorise selon l'apparition des maladies ? vent soleil

Pluie humidité

A quelle saison ? Petite saison sèche petite saison de pluie

Grande saison sèche grande saison des pluies

Est-ce que les périodes d'apparition de maladie ou de ravageurs ont changé ?

Oui non sans réponse

Comment ?.....

Est-ce que avec l'âge des plants les dégâts sont plus sévères ? oui non

Comment ?.....

Caractérisation des systèmes agroforestiers

Comment préparez-vous le terrain ?.....

Mécanisation culture manuelle culture attelée labour

Faites-vous des associations culturales ? oui non

Si oui, lesquelles :.....

Pendant combien de temps dure l'association des cultures avec le manioc ?

Pourquoi ?.....

Quel type de main d'œuvre constitue la ressource en travail ?

Familiale salariée

La main d'œuvre est-elle disponible toute l'année ? oui non

Quelles sont les périodes de l'année où la main d'œuvre est sollicitée ?

Quelle est la part de la main d'œuvre familiale dans les ressources du travail (quelles sont les activités que la main d'œuvre familiale peut exécuter ?

Combien de personnes sont mobilisées pour la production ?.....

Quel est l'évolution de la production des cultures associées ?.....

Augmentation stagnation diminution

Pourquoi ?.....

Quels sont les moyens disponibles pour la gestion des plantations de manioc ?

Humains matériel logistique financier

Les parcelles de manioc vont-elles augmenter dans les années à venir ?

Oui non

Pourquoi ?.....

Le manioc contribuent-ils à améliorer la fertilité des sols ? oui non

Pourquoi.....

Le manioc contribue t-il à assurer la protection des sols ? oui non

Pourquoi ?.....

Le manioc favorise t-il la présence des maladies ? oui non

Le manioc favorise t-il la présence des attaques et des ravageurs ? oui non

Contraintes biophysiques dans les SAF

Quels sont les problèmes relatifs à l'association des cultures?.....

Depuis la mise en place des plantations, quels sont les problèmes rencontrés ?

Problème de variété manque de terre faible productivité

Age des plantations maladies ravageurs

Manque de temps manque d'encadrement technique

Matériel agricole inadapté pas de problème autre

Quels sont les difficultés que vous rencontrez dans la mise en place et la conduite de la culture

Quels sont les principaux problèmes de production du manioc ?

Manque de terre conflits fonciers manque de main d'œuvre

Manque de crédit Manque de semences améliorées

Maladies et insectes Pauvreté de sols

Classez-les problèmes par ordre d'importance

Contraintes liées à l'acquisition des boutures

Comment obtenez-vous les boutures ?

A quel prix achetez-vous les boutures ?.....

Où achetez-vous les semences de cacao ?

Institut de recherche ONG OP structure technique

Autre

Est-ce que vous traitez les boutures avant de les planter ? oui non

Comment vous les traitez ?.....

Avec quoi vous les traitez ?.....

Comment faites-vous-même le choix des boutures ?.....

Combien de variétés de boutures vous disposez ?.....

Laquelle vous paraît la mieux adaptée ?.....

Pourquoi ?.....

Laquelle vous paraît la plus productive ?.....

Pourquoi ?.....

Est-ce que tous les pieds ont été plantés au même moment ? oui non

Contraintes climatiques, édaphiques et phytosanitaires

La pluviométrie influence t-elle la production ? oui non

Pourquoi ?.....

Le sol influence t-il la production ? oui non

Pourquoi ?.....

Les maladies constituent-elles un problème réel pour la culture du manioc ?

Oui non pourquoi ?.....

Les ravageurs constituent-ils un problème réel pour la culture du manioc ?

Oui non pourquoi ?.....

Les adventistes constituent-elles un problème réel pour la culture du manioc ?

oui non pourquoi ?.....

Les cultures associées constituent-elles un problème réel pour la culture du manioc ?

oui non pourquoi ?.....

Solutions aux contraintes

Quelles solutions proposez-vous pour améliorer la production ?.....

Des innovations visant l'amélioration vous ont-elles été proposées ?.....

Si oui, lesquelles ?

Quelles sont les méthodes que vous utilisez pour lutter contre les maladies ?.....

Quelles sont les méthodes que vous utilisez pour lutter contre les ravageurs ?.....

Quelles sont les méthodes que vous utilisez pour lutter contre les mauvaises herbes ?...

Quelles sont les méthodes que vous utilisez pour remplacer les vieilles plantations par de

Nouvelles plantations ou de nouveaux plants ?.....

Quelles solutions proposez-vous pour :

- Améliorer la fertilité des sols cultivés de manioc?.....
- Maintenir la fertilité des sols cultivés de manioc ?.....

La contribution des espèces ligneuses dans les systèmes de culture

Quels arbres maintenez-vous ou plantez dans les champs, et pour quel but ?

Arbres indiquant ou améliorant la fertilité de sol

Quels arbres indiquent les sols fertiles, et comment ils affectent la fertilité ?

Arbres indiquant les sols pauvres

Quels arbres indiquent les sols pauvres, et comment ils affectent le sol ?

Espèces d'arbres générateurs de revenus

N°	Espèces	Produits vendus	Quantité vendue/an	Revenu/an

Perception paysanne sur la plantation des arbres

a) Quelles espèces d'arbres aimeriez-vous planter dans vos champs de manioc ?

Avez-vous déjà planté ou protégé certaines de ces espèces

Donnez le nom de ces espèces et dites si c'est planté ou protégé

Sur quelle base choisissez-vous une forêt ou une jachère pour faire votre exploitation ?

Sur quelle base décidez-vous d'abandonner une parcelle pour une autre ?

Quelles sont les principales causes de la baisse des rendements des arbres ?.....

A quoi est liée à la baisse de rendements des arbres ? sol entretien
maladie autre

Souhaiteriez-vous planter d'autres espèces d'arbres dans vos champs? Oui Si non, pourquoi ?.....

Si oui lesquelles,.....

Quelles sont vos motivations pour planter les arbres ?

Besoin alimentaire besoin monétaire besoin de service

Tradition habitude conseil agricole

Agroforesterie

Besoin de plants pour : alimentation humaine alimentation animale

Médecine bois de feu bois de construction fertilisation

Conservation de sols lutte contre l'eau lutte contre le vent

Association arbres et cultures :

Motif arbres et cultures :.....

Disposition : dispersés groupés alignés autre

Annexe 2 : photographies des systèmes agroforestiers à base de manioc



Photo 1 : JC à forte densité de manioc



Photo 2 : arbres abattus dans un champ



Photo 3 : jardin de case avec cacaoyers



Photo 4 : JC à faible densité de manioc



Photo 5 : champ avec palmier à huile



Photo 6 : jardin de case sans arbre

