Université d'Abomey-Calavi (UAC)

Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FLASH)
Ecole Doctorale Pluridisciplinaire (EDP)
Espace, Cultures et Développement.

Faculté des Sciences et Techniques (FAST)
Chaire UNESCO Science, Technologie et Environnement (CUSTE)

Thèse présentée pour l'obtention du grade de Docteur de l'Université d'Abomey-Calavi

Spécialité : Géographie et Gestion de l'Environnement
Option : Environnement, Santé et Développement durable

ESSAI D'EVALUATION DE LA DURABILITE DE L'AGRICULTURE : APPLICATION AUX EXPLOITATIONS SOUS MECANISATION AGRICOLE DANS LA COMMUNE DE GOGOUNOU AU NORD BENIN

Par :
TOPANOU LIGAN Francine Olivia Dona

Le 30 Septembre 2015

Sous la direction de :
Michel BOKO
Professeur Titulaire de Géographie

Et la codirection de :
Antoine Yves TOHOZIN
Maître de Conférences, DGAT, FLASH

Devant le Jury :

Président	:	**M. Simplice Davo VODOUHÊ,** *Professeur Titulaire*, Université d'Abomey-Calavi (Benin)
Rapporteur	:	**M. Michel BOKO**, *Professeur Titulaire*, Université d'Abomey-Calavi (Benin)
Examinateurs	:	**M. Thiou T. K. TCHAMIE,** *Professeur Titulaire*, Université de Lomé (Togo)
	:	**M. Gauthier BIAOU,** *Maître de Conférences*, Université d'Abomey-Calavi (Benin)
	:	**M. Antoine Yves TOHOZIN,** *Maître de Conférences*, Université d'Abomey-Calavi (Benin)
	:	**M. Germain GONZALLO,** *Maître de Conférences*, l'Université d'Abomey-Calavi (Benin)

Dédicace

A mes parents

A mon époux Nikita ,

mes enfants Enoch et Stéphie

et tous mes proches

Sommaire

Sommaire ……..... 2

Résumé ……..……... 7

Abstract…… 8

Introduction générale……..... 11

PREMIERE PARTIE : CADRE D'ANALYSE…….. 15

Chapitre I : Contexte, problématique et cadre analytique……. 17

1.1 Cadre théorique de l'étude …… 18

1.2 Cadre géographique de l'étude……..…….. 25

Chapitre II : Clarification des concepts, revue de littérature et présentation du PPMA. 42

2.1 Clarification des concepts ……..... 43

2.2 Méthodes d'évaluation de la durabilité de l'agriculture ……..……..... 58

2.3 Présentation du PPMA…….. 71

Chapitre III : Itinéraire méthodologique……. 88

3.1 Collecte des données …….. 89

3.2 Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité..…… 94

3.3 Traitement des données …..…….. 110

3.4 Limites de la méthode…… 116

Conclusion partielle……. 118

DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES DURABILITES AGRO-ECOLOGIQUE, SOCIO-TERRITORIALE ET ECONOMIQUE DES EXPLOITATIONS……. 119

Chapitre IV : Durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou ……..... 121

4.1 Présentation des indicateurs de la durabilité agro-écologique par composante …..…. 122

4.2 Durabilité agro-écologique des exploitations ……..…….. 157

4.3 Influence du PPMA sur la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires. 162

4.4 Points d'amélioration de la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou…… 164

Chapitre V : Durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou…….…… 170

5.1 Présentation des indicateurs de la durabilité socio-territoriale par composante …… 171

5.2 Durabilité socio-territoire des exploitations ……. 193

5.3 Influence du PPMA sur la durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires 197

5.4 Points d'amélioration de la durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou……..…… 198

Chapitre VI : Durabilité économique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou ……..…… 202

6.1 Présentation des indicateurs de la durabilité économique par composante …….. 203

6.2 Durabilité économique des exploitations …….. 216

6.3 Influence du PPMA sur la durabilité économique des exploitations bénéficiaires ….. 217

6.4 Points d'amélioration de la durabilité économique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou ……... 218

6.5 Durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou.. 220

Conclusion partielle…… 221

Conclusion générale …….. 223

Références bibliographiques …….. 228

Liste des figures……...……... 257

Liste des photographies…….…… 258

Liste des tableaux…….……. 260

Annexes…...…… 263

Table des matières……..... 276

Remerciements

Ce travail est l'aboutissement de nombreux échanges scientifiques et de collaboration avec des personnes auxquelles, j'aimerais exprimer ici toute ma reconnaissance, convaincue, que ces quelques mots sont insuffisants pour apprécier l'immensité et l'importance de leurs contributions. L'occasion me parait opportune de les remercier.

- Le Professeur Michel BOKO, en sa triple qualité de Directeur de thèse, de Directeur du LACEEDE, et de l'école doctorale, ce travail est avant tout le sien. Ce travail est en effet, le fruit de sa rigueur, de sa permanente disponibilité, de son encadrement scientifique et surtout de ses expériences averties en matière d'indicateurs d'évaluation de l'agriculture durable. Qu'il accepte toute ma reconnaissance pour avoir accepté de diriger cette recherche ainsi que pour, ses orientations pertinentes et remarquables tout au long de cette traversée. Monsieur le Professeur, je m'incline devant votre densité intellectuelle.
- Monsieur Antoine Yves TOHOZIN, Maître de conférences, Codirecteur de cette thèse, se retrouvera dans ces mots de reconnaissance, car sa contribution est inestimable à l'amélioration de la qualité de ce travail. Je n'oublie pas son investissement intellectuel dans la rédaction de cette thèse, investissement qui a renforcé mes notions de diffusion spatiale de la durabilité agricole.
- Le Professeur Simplice Davo VODOUHÊ, nous a fait l'honneur d'accepter de présider le jury chargé d'évaluer notre thèse. Je lui exprime toute ma reconnaissance.
- Je ne saurais remercier assez le Professeur Thiou T. K. TCHAMIE, pour avoir accepté promptement de rehausser la qualité scientifique de ce travail par sa présence parmi les membres du jury chargé de le juger.
- Monsieur Gauthier BIAOU, Maître de conférences, a accepté promptement de rapporter les travaux de soutenance de cette thèse. Ses observations pertinentes, son apport

très enrichissant et ses judicieux conseils ont rehaussé la qualité de ce travail, qu'il en soit sincèrement remercié.

- Monsieur Germain GONZALLO, Maître de conférences a, malgré ses multiples occupations, mis sa touche scientifique pour l'amélioration des travaux de rédaction de cette recherche. En rapportant les travaux de soutenance de cette thèse, il nous a fait un grand honneur, qu'il accepte notre gratitude.

- Les conseils sans cesse renouvelés du Docteur Christophe OKOU, ont consolidé nos pas dans l'aboutissement de ce travail. Nous avions également bénéficié de son accompagnement à nul autre pareil ainsi que de son soutient intellectuel, moral et matériel pour l'accomplissement de ce travail scientifique. Qu'il trouve ici l'expression de nos gratitudes infinies!

- Nous avions bénéficiés du Professeur Titulaire Christophe HOUSSOU ses conseils et ses motivations à aller au bout de ce travail.

- Aux Docteurs Odile DOSSOU GUEDEGBE, Brice TENTE et Euloge OGOUWALE tous Maîtres de conférences, pour leurs accompagnement et encouragement sans cesse renouvelés à l'aboutissement de ce travail. Je leur exprime toute ma gratitude.

- Je tiens à remercier le Docteur Claude Comlan Agbatan AHOUANGNINOU pour sa bonne foi et son apport inestimable dans la réalisation de ce travail.

- Je remercie tout particulièrement tous les enseignants du Département de Géographie et Aménagement du Territoire et de l'Ecole Doctorale Pluridisciplinaire de la FLASH pour les savoirs précieux par lesquelles ils ont réussi à façonner notre savoir-être.

J'associe à ces remerciements les Docteurs Léocadie ODOULAMI, Henri TOTIN, Ernest AMOUSSOU, Ismaël TOKO, Cyr Gervais ETENE, Gratien BONI, Arouna OUSSENI, Djafarou ABDOULAYE, Cyr G. ETENE, Benjamin ALLAGBE, Mama DJAOUGA, Justin NATTA, Faustin ASSONGBA, Hervé KOUMASSI, Roméo KADJEGBIN, Wilfrid

BOKO, Florence GBESSO, Maximilien BOKO, Naéssé ADJAHOSSOU, François GBESSO et Akibou Abaniché AKINDELE, pour leurs contributions inestimables à divers niveaux.

- Mes gratitudes aux chercheurs du Laboratoire Pierre Pagney, Climat, Eau, Ecosystème et Développement pour leur accompagnement et soutiens divers.
- Merci à Monsieur Charles GBEHI et Madame Isabelle KOUTON ALAPINI, pour leur accueil, patience et collaboration dans la réussite de ce travail.
- Un merci particulier à mes collègues et ami de promotion, Bernadin TOHOZIN, Soufouyane ZAKARI, Barnabé HOUNKANRIN, Hervé TANTOUGOUTE, Salamatou ABDOULAYE, Philippe CHABI, Alda YEMADJE CHOUBIYI, Josiane FOUNDOHOU, Iréné QUENUM, pour leur collaboration, leurs soutiens divers et les longues heures de discussion.
- Je tiens à dire à Sylvie HOUNZINME KPANGON un grand merci pour sa fraternité.
- Je saisis l'opportunité pour remercier tout le personnel de l'Autorité de Développement du Périmètre de Glo-Djigbé pour leur accueil chaleureux, leur soutien morale et leurs encouragements à l'aboutissement de ce travail. En particulier à Hervé TOUPE, Basile AWENDE et Bérénice OKOU je voudrais dire toute ma gratitude
- Je tiens à souligner la disponibilité et la franche collaboration de Monsieur Lassissi ADJIBI dans la collecte des données aussi bien au siège du Programme que sur le terrain.
- Je remercie tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de mes travaux de recherche sur le terrain à Gogounou pour l'hospitalité et leur soutien indéfectible. Le personnel de terrain du SCDA a été d'un appui apprécié.
- Au Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique du Bénin pour l'opportunité de réalisation de soi qu'il m'a offerte à travers son soutien financier.

Résumé

Certaines pratiques agricoles développées par le modèle productiviste de l'agriculture, aujourd'hui controversé, se retrouvent parfois dans la mise en œuvre de quelques projets/ programmes de développement agricole au Bénin, un pays de l'Afrique de l'Ouest. Le présent travail de recherche a pour objectif d'évaluer la durabilité des exploitations agricoles bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou en vue de déterminer leur capacité à maintenir les producteurs dans leur milieu de vie. Il envisage au plus tôt des mesures concrètes de prévention des situations irréversibles et contribuer à la durabilité de l'activité agricole dans l'espace rural au Bénin. Cette recherche a été réalisée sur la base des données relatives aux caractéristiques et pratiques agricoles, obtenues à l'aide d'enquêtes par questionnaire, de géo référencement des exploitations, d'images satellitaires et d'observations diverses. Les questionnaires d'enquête ont été soumis à tous les acquéreurs et utilisateurs du matériel agricole du PPMA soit dix-neuf (19) producteurs au total et à un échantillon de deux cent vingt-cinq (225) producteurs sélectionnés dans les six (06) villages abritant au moins un bénéficiaire du programme.

Les résultats obtenus indiquent que le matériel agricole mis en place par le PPMA, composé de tracteur, charrue à disques et remorque, couvre les opérations de labour et de transports des récoltes. Ce matériel, qui a fortement réduit la pénibilité et la durée du travail a favorisé d'importantes extensions de superficies culturales, soit 132 % en 4 ans, conduisant ainsi à la diminution voire, à la disparition des jachères qui sont importantes au processus de durabilité. L'analyse des résultats, issus de l'évaluation de la durabilité des exploitations avec la méthode IDEA, révèle que dans leur état actuel, ces exploitations ont une bonne durabilité agro-écologique (74,3/100), une durabilité économique acceptable (51,2/100) et une mauvaise durabilité socio-territoriale (39,6/100). C'est cette dernière valeur, la plus faible, que porte la durabilité globale des exploitations montrant ainsi qu'elles sont limitées dans leur fonction sociale d'occupation du territoire, d'animation du monde rural et de transmission du patrimoine culturel spécifique de la commune. Cette recherche a également montré que le PPMA a une influence négative sur la durabilité des exploitations avec un écart situé entre 0 et 2,5 unités élémentaires de durabilité. Or l'analyse de certaines caractéristiques de ces exploitations montre qu'elles constituent des centres émetteurs de la diffusion spatiale du troisième niveau de la mécanisation agricole dans la commune. Elles peuvent donc être considérées comme des potentiels centres émetteurs de la diffusion spatiale des objectifs de durabilité si les conditions d'orientations des acteurs sont réunies pour cette option.

Mots clé : Gogounou, agriculture durable, indicateurs, exploitations agricoles, mécanisation.

Abstract

Some agricultural practices developed by the productivist model of agriculture which are controversial now, appear sometimes in the implementation of the development of some agricultural programs projects in Benin, a West African country. This research work aims to assess the sustainability of the recipient farms of the Agricultural Mechanization Promotion Program (AMPP) in the district of Gogounou in order to determine their ability to maintain the farmers in their home environment. It aims to look at the earliest practical measures to prevent irreversible situations and contribute to the sustainability of farming in rural areas in Benin. This study was conducted on the basis of data related to the agricultural characteristics and practices obtained through questionnaire surveys, geo referencing of farms, satellite images and various comments. Survey questionnaires were subjected to all purchasers and users of AMPP agricultural equipment, so they are nineteen (19) farmers in total and a sample of two hundred twenty five (225) farmers selected in each of the six (06) villages with at least one recipient of the program.

The results obtained specify that the agricultural equipment provided by the AMPP, consisting of tractor, plow discs and trailer covers the tasks regarding plowing and transport of crops. This material which really reduces the drudgery and hours of the farm work, favored 132% extension of cultivation areas in 4 years, but it has led to the reduction or even the disappearance of the fallows which are central in the sustainability processes. The analysis of the results after evaluation of the sustainability of farms with the IDEA method reveals that in their current state, these farms have good agro-ecological sustainability (74.3 / 100), an acceptable economic sustainability (51.2 / 100) but poor socio-territorial sustainability (39.6 / 100). The last figure, the lowest that the overall sustainability of farms carries shows that they are limited in their social function of land use, rural animation and transmission of specific cultural heritage of the district. The study has also showed that AMPP has a negative influence on the sustainability of farms with a gap between 0 and 2.5 basic units durability. However, the analysis of certain characteristics of these farms shows that they are emitting centers of the spatial distribution of the third level of agricultural mechanization in the municipality. They can therefore be considered as potential issuers centers of the spatial diffusion of sustainability targets if the conditions of guidance actors gathered for this option.

Keywords: Gogounou, sustainable agriculture, indicators, farms, mechanization.

Sigles et abréviations

AB	:	Agriculture Biologique
ABE	:	Agence Béninoise pour l'Environnement
BAD	:	Banque Africaine de Développement
ASECNA	:	Agence pour la Sécurité de la Navigation Aérienne en Afrique et à Madagascar
CED		Centre for Education and Documentation
CENATEL	:	Centre National de Télédétection et de Suivi Ecologique
CIFRED	:	Centre Inter facultaire de Formation et de Recherche en Environnement pour le Développement Durable
CARDER	:	Centre d'Action Régional pour le Développement Rural
CUSTE	:	Chaire UNESCO de sciences Technologie et Environnement
EDP	:	Ecole Doctorale Pluridisciplinaire
FADEAR	:	Fédération Associative pour le Développement de l'Emploi Agricole et Rural
FAO	:	Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation
FSA	:	Faculté des Sciences Agronomiques
FLASH	:	Faculté des lettres, Arts et Sciences Humaines
HVE		Haute Valeur Environnementale
INSAE	:	Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique
LACEEDE	:	Laboratoire Pierre Pagney, Climat, Eau, Ecosystème et Développement
LSSEE	:	Laboratoire des Sciences de Sols, Eaux et Environnement
MAEP	:	Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche
MEPN	:	Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature
MDEF	:	Ministère du Développement, de l'Economie et des Finances
OSDB	:	Orientations Stratégiques de Développement du Bénin

PAN-CTA	:	Pesticide Action Network-Centre technique de coopération agricole et rurale
PDC	:	Plan de Développement Communal
PNUD	:	Programme des Nations Unies pour le Développement
PNUE	:	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
PPMA	:	Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole
PSRSA	:	Plan Stratégique de la Relance du Secteur Agricole
RGPH	:	Recensement Général de la Population et de l'Habitation
SCDA	:	Secteur Communal pour le Développement Agricole
SNMA	:	Stratégie Nationale de Mécanisation Agricole
UCP	:	Union Communale des Producteurs
UEMOA	:	Union Economique et Monétaire Ouest Africaine
UNB	:	Université Nationale du Bénin
WCED	:	World Commission on Environment and Development

Introduction générale

L'agriculture est une activité humaine aux enjeux socio-économiques et environnementaux importants. Son évolution dans le temps lui a donné des formes incompatibles à la gestion durable des ressources naturelles et de la santé humaine. De nombreuses recherches réalisées ont attiré l'attention sur la dégradation de la qualité et de la quantité des ressources en sol, en eau, en biodiversité et sur l'émergence des maladies nouvelles du fait des différents modèles de modernisation agricole (Abdelgalil, 2008 ; Akoegninou *et al*, 2006 ; Agbohessi et *al.,* 2012). Il s'agit entre autres de l'utilisation massive d'intrants, de la forte mécanisation, des grandes exploitations, de la sélection des semences et de l'irrigation (Lecuyer et *al.,* 2013). L'adoption de ces pratiques vise des objectifs économiques occultant souvent des considérations sociales et écologiques. Or, le développement harmonieux du milieu rural, qui garantit la stabilité des milieux urbains voire d'une nation entière, doit prendre en compte les facteurs économique, social et écologique. Œuvrer pour que l'activité agricole réponde aux exigences aussi bien économiques que sociales et écologiques est capital, non seulement pour le développement durable d'une nation, mais aussi pour sa souveraineté. Aujourd'hui, dans plusieurs pays du nord, des modèles d'agriculture durable ont été développés en réponse aux préoccupations de la communauté internationale sur les impacts du modèle productiviste de l'agriculture.

Dans ce contexte mondial d'adoption de mesures visant à la durabilité de l'agriculture, force est de constater de nos jours qu'au Benin, comme dans d'autres pays en développement, les agriculteurs adoptent des pratiques incompatibles à la durabilité de l'agriculture. L'usage massif d'intrants chimiques (Fangnon et *al.,* 2012), la promotion de la mécanisation agricole favorisant l'extension des superficies cultivée (Gibigayé *et al.,* 2012), la sélection et l'adoption des semences de variété améliorée conduisant à la disparition des variétés traditionnelles dans certaines localités (Baco et *al.,* 2007) sont quelques exemples de la dynamique du système agricole actuel au Benin. Ces pratiques ont des objectifs purement

économiques qui peuvent être mieux atteints en prenant en compte les considérations écologiques (Adjahossou et *al.*, 2014) et sociales.

En raison de l'importance de la question, il apparait judicieux d'envisager au plus tôt des mesures concrètes pour prévenir les situations irréversibles et assurer la durabilité de l'agriculture dans sa globalité au Benin. La connaissance des facteurs qui influencent, voire déterminent, les capacités des exploitations à continuer de produire dans le futur est incontournable. La recherche scientifique, au Benin, n'est pas restée en marge de la question et affiche clairement son grand intérêt à travers la réalisation de travaux relatives aux implications environnementales de l'agriculture et sur sa durabilité (Adjahossou et *al.*, 2014 ; Boko, 2005 ; Issa, 2010 ; Tohozin, 2010).

Le présent travail de recherche s'inscrit dans cette dynamique et se veut être une tentative de détermination des facteurs limitant de la durabilité de l'agriculture dans le contexte béninois de la production agricole. Il a été réalisé sur des exploitations agricoles bénéficiaires d'un programme d'accroissement de la production par la mécanisation dénommé Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole (PPMA). Le cadre choisi pour cette recherche, la commune de Gogounou, offre en effet, des conditions propices au modèle productiviste de l'agriculture, incompatible à la durabilité. Il s'agit d'une commune de grande production agricole et des exploitations en pleine mutation sous l'effet d'un facteur de modernisation (mécanisation).

La méthode d'évaluation retenue, Indicateur de Durabilité des Exploitations Agricoles (IDEA), est le résultat d'une revue de littérature sur le point des différentes définitions d'agriculture durable, des différents modèles développés dans le monde et des différentes méthodes d'évaluation mises au point. La démarche adoptée ici est partie de l'évaluation de la durabilité actuelle des exploitations bénéficiaires du PPMA pour identifier les points

d’amélioration en passant par la détermination de l’influence du Programme sur la durabilité des exploitations.

La présente thèse est subdivisée en deux parties. La première, consacrée aux fondements et aux méthodes d’évaluation de la durabilité des exploitations, comprend trois chapitres présentant les cadres théorique et géographique suivis de l’itinéraire méthodologique de la recherche. La deuxième partie, également répartie en trois chapitres, évalue les durabilités agro-écologique, socio-territoriale et économique des exploitations étudiées et en recense les points porteurs d’espoir.

Une conclusion générale met en exergue les principaux résultats obtenus et les perspectives des travaux ultérieurs.

.

PREMIERE PARTIE :

CADRE D'ANALYSE

La première partie de cette thèse intitulée « cadre d'analyse » s'articule autour de trois chapitres qui traitent respectivement :

- du contexte, problématique et cadre analytique de la recherche,
- de la revue de littérature, clarification des concepts et présentation du PPMA,
- et de l'itinéraire méthodologique.

A travers ces chapitres, cette première partie aborde les fondements théoriques de la présente recherche, les objectifs fixés et la méthode développée. La revue de littérature sur les questions de recherche a permis d'établir les liens, en termes d'atouts ou de contraintes, entre le cadre géographique et la durabilité de l'agriculture. Dans le cadre de ce travail, les données du milieu physique, biologique et humain ont été considérées comme des facteurs ou des déterminants de la durabilité de l'agriculture pour une judicieuse analyse des résultats.

Chapitre I :

Contexte, problématique et cadre analytique de la recherche

Ce chapitre, qui renseigne sur le contexte et le cadre analytique dans lequel cette recherche est entreprise, est structuré autour de deux points : le cadre théorique et le cadre géographique de la recherche. Le cadre théorique a fait état des fondements qui justifient l'intérêt du sujet et le choix du cadre géographique. Et pour une meilleure compréhension de la pertinence du sujet, le cadre géographique a été présenté.

1.1 Cadre théorique de la recherche

1.1.1 Problématique : Justification de l'intérêt du sujet et du cadre géographique

L'agriculture constitue une ressource territoriale historique majeure qui contribue au bien-être humain en produisant entre autres de la nourriture, des matières premières et de l'emploi (Terrier, 2010). C'est une potentialité spécifique des territoires ruraux encore fortement agricole (Pierre *et al.*, 2008) comme l'on observe en Afrique au sud du Sahara où elle continue de structurer l'espace. L'activité agricole se présente donc dans ces milieux comme un facteur important de la survie du monde rural (Grison *et al*., 2012). La préservation de la capacité de l'agriculture à motiver le maintien et même l'installation de l'homme dans l'espace rural dans cette partie de l'Afrique s'avère nécessaire. Il importe donc que l'activité agricole assure, aussi bien, une fonction économique de production de biens et de services, soutenant directement ou indirectement la création d'emplois ruraux, qu'une fonction sociale d'occupation du territoire, d'animation du monde rural et de transmission d'un patrimoine culturel spécifique de même qu'une fonction écologique de protection de l'environnement et d'entretien de l'espace rural (Landais, 1998). Il s'agit d'envisager la durabilité de l'agriculture conformément aux recommandations du sommet de la Terre en 1992 à Rio de Janeiro. Mais paradoxalement dans la plupart des pays en développement, les options de développement agricole sont orientées vers des pratiques incompatibles aux objectifs de la durabilité. On peut citer les expériences du Maroc avec l'orientation de la politique agricole vers l'intensification

sous irrigation des terres arides et semi-arides (Badraoui et *al.*, 2000), de l'Inde avec le Programme Régional d'Agriculture Intensive (CED, 2009), du Mali avec la culture irriguée dans l'Office du Niger (Bélières et al., 2011), de la Guinée avec le Programme de Promotion des Exportations Agricoles et de l'Agrobusiness (MAG, 2010) et du Bénin avec le Programme de Diversification Agricole par la Valorisation des Vallées (Issa, 2010) et le Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole (MAEP, 2007) etc… La plupart de ces projets / programmes de développement agricole ont pour objectif d'accroitre la production avec les techniques modernes telles que l'utilisation massive d'intrants chimiques, la forte mécanisation, les grandes exploitations, la sélection des semences et l'irrigation. Ce sont des pratiques typiques au modèle productiviste de l'agriculture déjà expérimenté dans les pays développés dans la deuxième moitié du XXème siècle et qui a été largement remis en cause par les travaux de Carlson (1962) puis de Meadows *et al*. (1972). Ce modèle productiviste de l'agriculture s'est révélé dommageable non seulement pour le milieu social, avec l'élimination des petites exploitations, au Nord comme au Sud (Tirel, 1983), mais aussi et surtout pour les ressources naturelles. En témoignent à ce propos, les exemples de l'épuisement des ressources nécessaires à la production agricole (phosphore, énergie, sols, biodiversité), la dégradation des milieux physiques (eau, air et sol) et les impératifs des changements climatiques etc. (Kisinyo *et al.,* 2011; Monjon et al., 2007 ; Gobat *et al*., 2010). Ainsi, certaines mesures sont prises et d'autres sont encore en cours d'élaboration (OCDE, 2001 ; Guérin, 2013) par les précurseurs de ce modèle pour amener l'agriculture à assurer aussi bien une fonction économique, écologique que sociale dans le temps et dans l'espace.

Des cas d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles témoignent également de la volonté de certains pays tels que le Brésil, l'Algérie et la Tunisie à tendre vers l'adoption d'une agriculture durable (De Castro *et al*., 2009 ; Yakhlef *et al.*,2008; M'Hamdi *et al.*, 2009; Ghozlane *et al.,* 2006 ; Benatallah *et al.*, 2013; Bekhouche-Guendouz, 2011). Ahouangninou,

en abordant en 2013, la question de la durabilité de la production maraichère au sud-Bénin, emboite le pas à d'autres scientifiques qui se sont investis dans l'évaluation des pratiques agricoles au Bénin rassurant ainsi que ce pays n'est pas du reste dans ce processus d'appropriation de la durabilité de l'activité agricole. Entre autres, Sounon Bouko *et al.* (2007) rapportent que la dynamique d'occupation de l'espace par l'agriculture extensive a fortement réduit la diversité spécifique des formations végétales dans la zone de Wari-Maro Igbomakro dans le Nord Bénin. C'est une menace importante de perte de biodiversité aussi bien végétale qu'animale qui, à coup sûr, présage d'une vulnérabilité à long terme du fonctionnement autorégulé des écosystèmes. De même, l'existence d'une menace de disparition de certaines variétés cultivées du sorgho, une importante ressource alimentaire, a été révélée dans certains villages du Nord-Ouest Bénin (Missihoun, 2012). Cette perte de ressource génétique peut réduire la capacité de l'espèce à s'adapter aux conditions pédoclimatiques futures et conduirait hélas à une certaine dépendance semencière. Aussi, les travaux d'Adam *et al.* (2010) ont-ils révélé que l'eau de boisson, le sol et les sédiments dans la ceinture cotonnière du Nord Bénin sont contaminés par les métaux lourds et les pesticides. Ce sont autant de faits qui, indiquent que le système actuel de production agricole au Bénin, présente des pratiques incompatibles à la durabilité des exploitations agricoles qui, hypothèquent la survie du secteur agricole et du milieu rural.

L'adoption d'un système de production adhérant aux objectifs de la durabilité des exploitations agricoles s'impose réellement quand on sait que la population rurale du Bénin de 51,8 % en 2013 était de 61 % en 2002, de 64 % en 1992 et de 73 % en 1979 (INSAE, 2014). L'agriculture durable se présente à coup sûr comme une innovation porteuse, une alternative importante pour prévenir les risques de désertification de secteurs entiers et d'accentuation des déséquilibres entre villes et campagnes. Ces phénomènes sont déjà redoutés dans certains

pays développés où le modèle productiviste a entrainé de grandes mutations socio-économiques et culturelles (Paris, 1996).

La démarche adoptée dans la présente recherche se réfère à la théorie de la diffusion spatiale de l'innovation développée par Hägerstrand, (1952). Elle est basée sur le cadre propice à la diffusion spatiale de l'innovation qu'offrent les exploitations agricoles bénéficiaires du PPMA (Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole) dans la commune de Gogounou. Ces dernières sont considérées ici comme un noyau important autour duquel l'adoption des objectifs de la durabilité peut se propager vers les autres exploitations de la commune et au-delà. Etant limitée par la disponibilité des superficies cultivables, occupant seulement 35 % de la superficie communale, la commune de Gogounou présente un cas de figure de contrainte du milieu en ce qui concerne les extensions de superficie cultivée. En bénéficiant des services du PPMA pour l'accroissement des superficies cultivées avec l'utilisation des tracteurs, les chefs de ces exploitations bénéficiaires se verront assez tôt dans l'obligation de trouver des alternatives pour rendre durable leur exploitation dans la mesure des superficies qu'ils disposent. L'adhésion à cette forme d'agriculture qui propose une intensification basée sur les ressources locales et l'entretien des sols pour de meilleurs rendements s'impose à ces bénéficiaires du PPMA devant rentabiliser les coûts du matériel acquis. De même, l'opportunité convoitée qu'offre le PPMA à ces exploitations à travers la facilitation de l'opération de labour leur confère une grande capacité d'émission d'une telle innovation. Elles sont perçues par les autres agriculteurs du milieu comme des exploitations modèles auxquelles ils aspirent (enquêtes de terrain, 2013). Enfin, de par la promotion de l'élevage prônée par l'agriculture durable, la commune de Gogounou, troisième producteur du bétail au Bénin (MAEP, 2013), offre un cadre favorable à la propagation rapide et suffisamment longue pour que l'interruption du processus de diffusion de l'agriculture durable soit peu probable. Selon Pierre *et al.* (2008), quel que soit le modèle de développement

agricole suivi, sa diffusion passe par son appropriation par des acteurs d'origine diverse. L'analyse des acteurs de la recherche scientifique s'avère un préalable important dans l'émergence puis l'affirmation d'une agriculture durable à travers des propositions concrètes. C'est dans cette dynamique que la présente recherche se penche sur les possibilités de diffusion spatiale de l'agriculture durable à partir des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. Elle fait recours, comme Le Caro (2002), à une échelle presque micro-géographique au service d'une réflexion globale.

1.1.2 Questions de recherche

De tout ce qui précède, la principale question de recherche est formulée comme suit : ***les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou pourraient-elles constituer une possibilité dans la diffusion spatiale de la durabilité des exploitations agricoles dans la commune ?*** Spécifiquement, les questions de recherche suivantes se posent :

- Le système actuel de production sur les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou répond-il aux objectifs de la durabilité ?
- Le PPMA a t-il une influence déterminante sur la durabilité des exploitations bénéficiaires ?
- Quels sont les points d'amélioration de la durabilité de ces exploitations ?

Pour répondre à ces questions, les hypothèses suivantes ont été émises :

1.1.3 Hypothèses de travail

- L'évaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA met en évidence les facteurs limitants de la durabilité de ces exploitations.
- La mise en œuvre du PPMA influence fortement la durabilité des exploitations bénéficiaires.

- Des possibilités d'une durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA sont envisageables.

Pour confirmer ou infirmer ces hypothèses, les objectifs suivants ont été fixés.

1.1.4 Objectifs de la recherche

L'objectif général de cette recherche est de contribuer à une meilleure connaissance des points d'amélioration de la durabilité des exploitations agricoles dans le nord Bénin.

Spécifiquement, il s'agit :

- d'évaluer la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou ;
- de déterminer l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations bénéficiaires et ;
- de proposer les points d'amélioration de la durabilité de ces exploitations.

1.1.5 Cadre conceptuel

L'analyse de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA repose sur l'utilisation d'un cadre facteurs-résultats-réactions appliqué au système de production (figure 1). Ce cadre s'inspire de celui de McRae *et al*. (2000) sur l'agriculture écologiquement durable au Canada. Il implique la prise en compte de trois (3) grands éléments :

- les facteurs (pratiques agricoles et systèmes de production) qui influencent la durabilité des exploitations agricoles ;
- les résultats, tant positifs que négatifs, de ces pratiques agricoles et système de culture sur la durabilité des exploitations agricoles ;
- les réactions de la société aux changements réels et perçus de ces résultats et de ces facteurs, notamment le comportement des producteurs, des consommateurs, l'évolution technologique et l'intervention des élus.

Le diagramme systémique présenté en figure 1, établi clairement les interactions entre les facteurs de pression, les résultats et les réactions possibles pouvant assurer la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou.

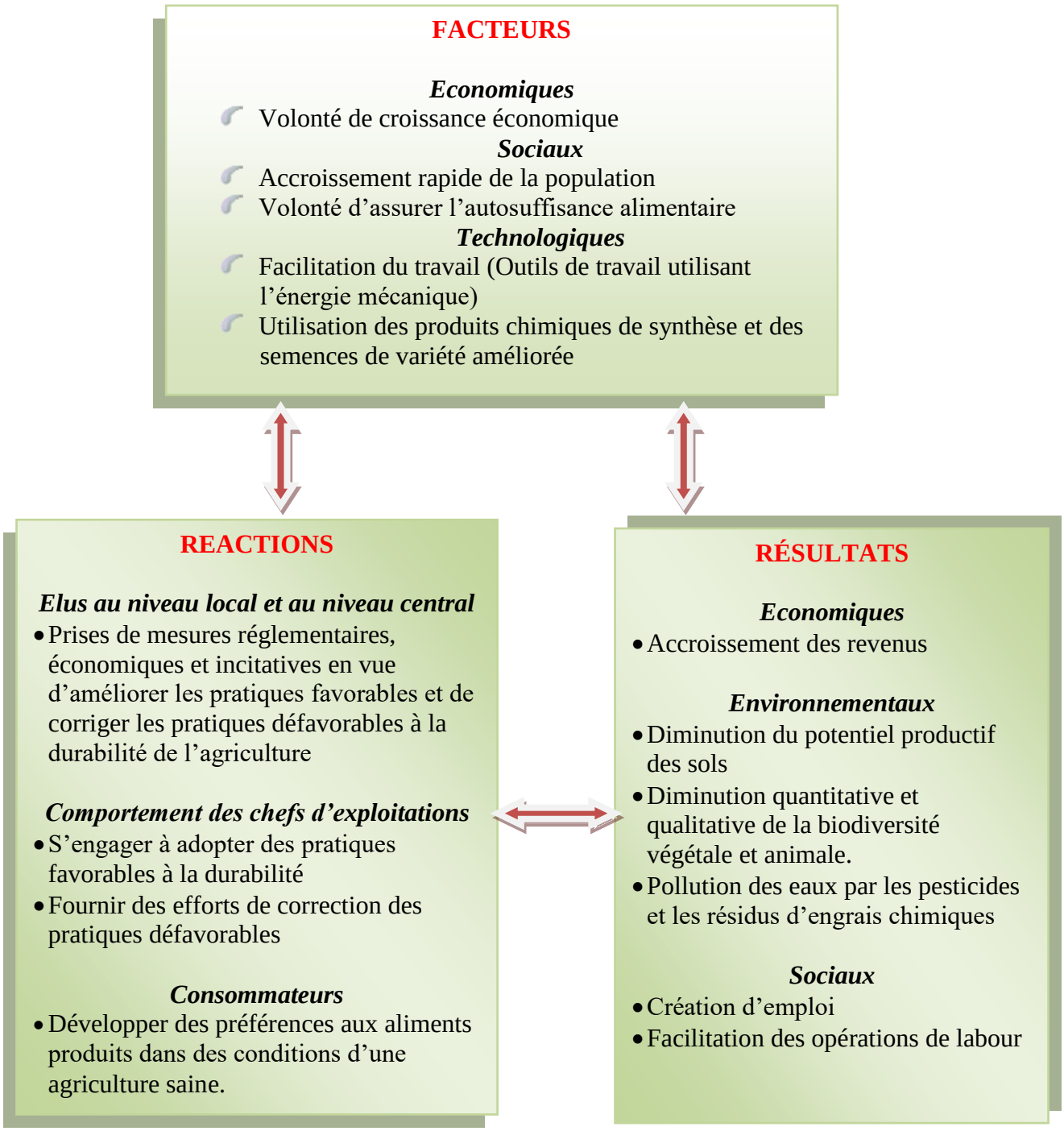


Figure 1 : Cadre "facteurs-résultats-réactions"
appliqué à la durabilité de l'agriculture sur les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou

Source : Inspiré de celui de McRae et *al.* (2000) sur l'agriculture écologiquement durable au Canada

Il faut comprendre que l'accroissement rapide de la population, le désir de satisfaction de l'autosuffisance alimentaire et l'aspiration à une croissance économique, ont conduit à l'adoption d'une politique d'augmentation de la production végétale à travers la mise en œuvre du PPMA. Toutefois, il est nécessaire de chercher à savoir si les résultats positifs obtenus sauront compenser les coûts environnementaux susceptibles d'être engendrées. L'analyse du système de production sur ces exploitations a permis d'identifier les pratiques / caractéristiques susceptibles de connaitre des mesures correctives surtout dans le cadre géographique sensible qu'est celle de la commune de Gogounou.

1.2 Cadre géographique de la recherche

La présentation des traits bio physiques et socio-économiques de la commune de Gogounou trouve son importance dans l'analyse systémique et factorielle des résultats de l'évaluation de la durabilité de l'agriculture. Elle affiche une vue synoptique du cadre, dans lequel s'inscrivent nos travaux de recherche, axés sur l'évaluation de la durabilité de l'agriculture. Elle offre une meilleure compréhension des tenant et aboutissant probables d'un quelconque aménagement dans le système général que constitue la commune de Gogounou.

1.2.1 Caractéristiques bio physiques

1.2.1.1 Présentation du cadre géographique de la recherche

La zone d'étude, la commune de Gogounou, est située à l'entrée sud du département de l'Alibori, entre 10°33' et 10°57' de latitude nord et 2°15' et 3°15' de longitude est avec une superficie de 4 910 km^2 (INSAE 2002). Administrativement, elle est composée de six (06) arrondissements subdivisés en trente-quatre (34) villages. La commune de Gogounou est limitée au nord-est par la commune de Kandi, au nord-ouest par la commune de Banikoara, à l'est par les communes de Ségbana et de Kalalé, au sud par la commune de Bembéréké et au

sud-ouest par les communes de Sinendé et de Kérou. La figure 2 présente la situation géographique de la commune et la localisation des exploitations bénéficiaires du PPMA.

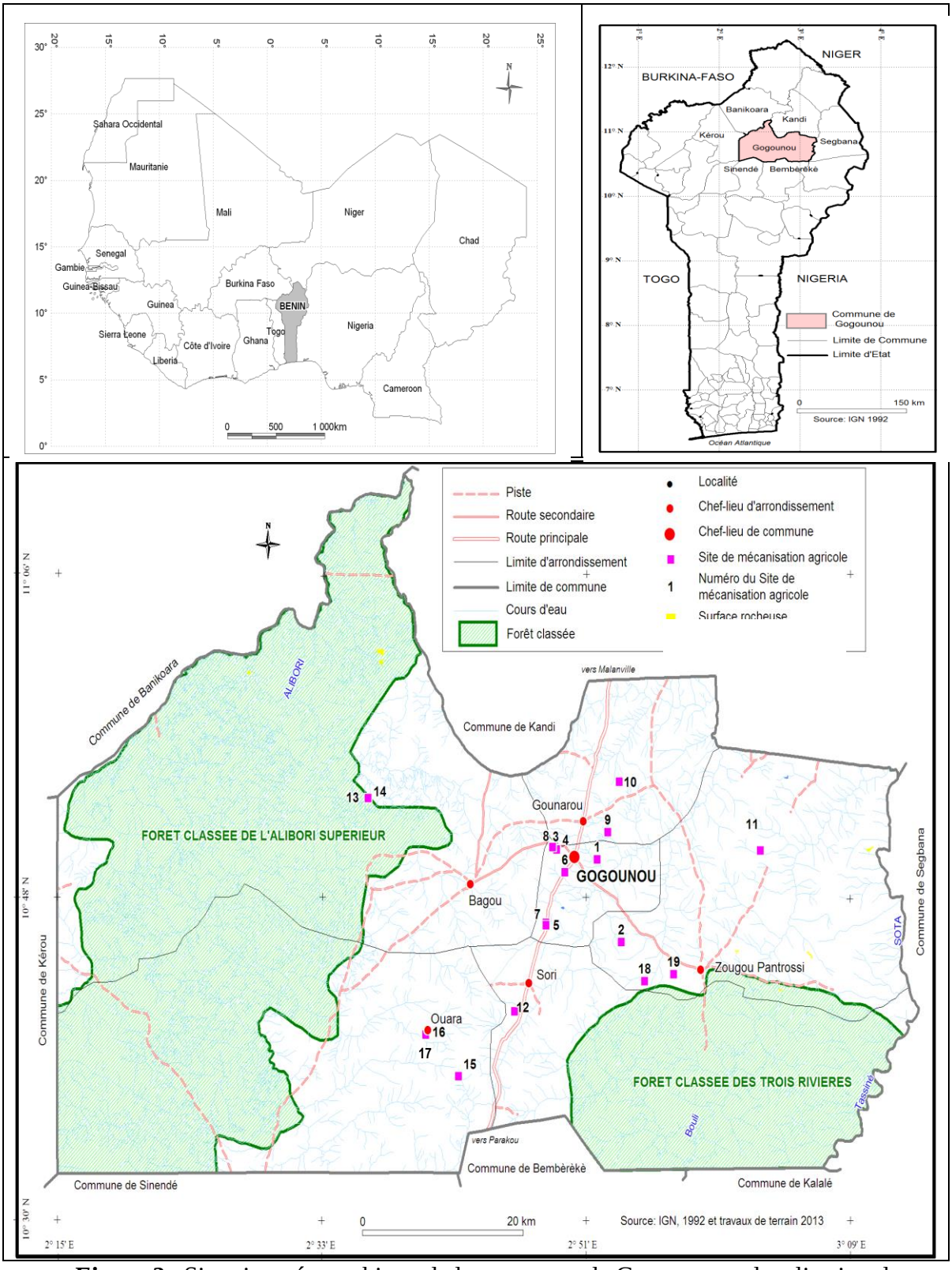


Figure 2 : Situation géographique de la commune de Gogounou et localisation des exploitations bénéficiaires du PPMA

La superficie cultivable dans la commune est évaluée à 1705 km^2, soit environ 35 % de la superficie totale (4910 km^2). Le reste est composé de domaines protégés (177.200 ha), de pâturages (123.500 ha) et de bas-fonds (360 ha) (PDC2, 2011).

1.2.1.2 Traits physiques

Compris dans la zone cotonnière du nord Bénin, la commune de Gogounou est située dans la 2ème zone agro-écologique du Bénin. Elle est caractérisée par un climat soudano-guinéen marqué par une saison pluvieuse de mai à octobre et une saison sèche de novembre à avril où s'installe progressivement l'harmattan. C'est sur cette répartition des saisons que le calendrier cultural est cadré avec un cycle de production par an. La moyenne annuelle des précipitations est de 1 100 mm (MAEP, 2011). Les mois, les plus pluvieux sont ceux d'août et de septembre avec un maximum en août. La température oscille entre 18°C et 38°C, surtout en saison sèche.

En ce qui concerne l'hydrographie, la commune de Gogounou est traversée par deux (02) importants cours d'eau dont les affluents appartiennent au bassin du fleuve Niger. Il s'agit de la Sota à l'est et de l'Alibori à l'ouest (figure 3). Elle jouit également d'un réseau très fourni de cours d'eau temporaire qui témoignent des contraintes du relief sur les activités agricoles. En effet, avec le caractère accidenté, par endroits du relief, les eaux de pluies recueillies par les talwegs des cours d'eau temporaires rejoignent vite les cours d'eau permanents. Les activités agricoles sont donc confrontées à l'insuffisance de l'eau surtout quand les pluies ne sont pas étalées dans le temps. Il en découle des mauvais rendements qui impactent négativement la durabilité économique Les figures 3 et 4 présentent respectivement le réseau hydrographique et le relief de la commune de Gogounou.

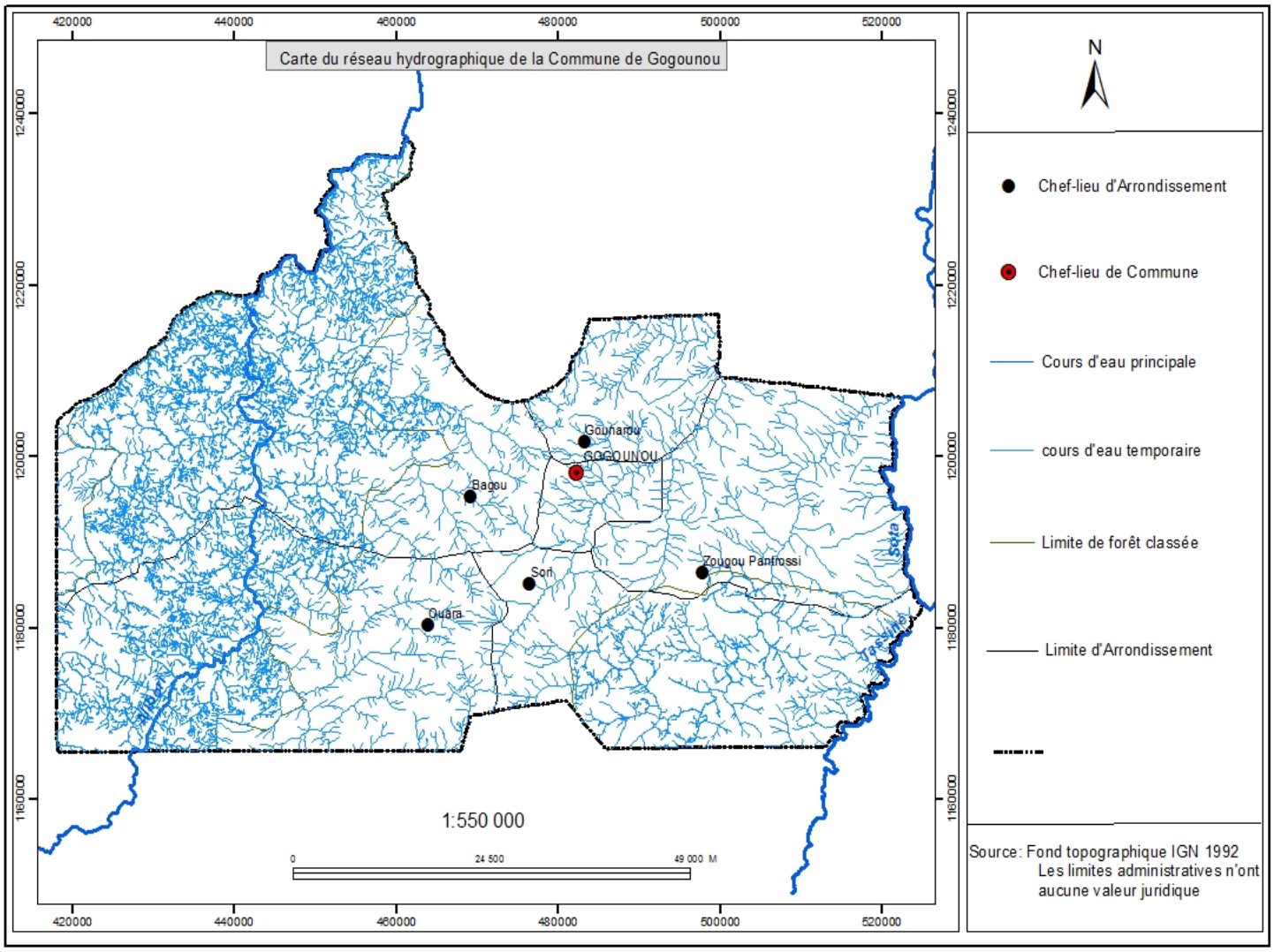


Figure 3 : Réseau hydrographique de la commune de Gogounou

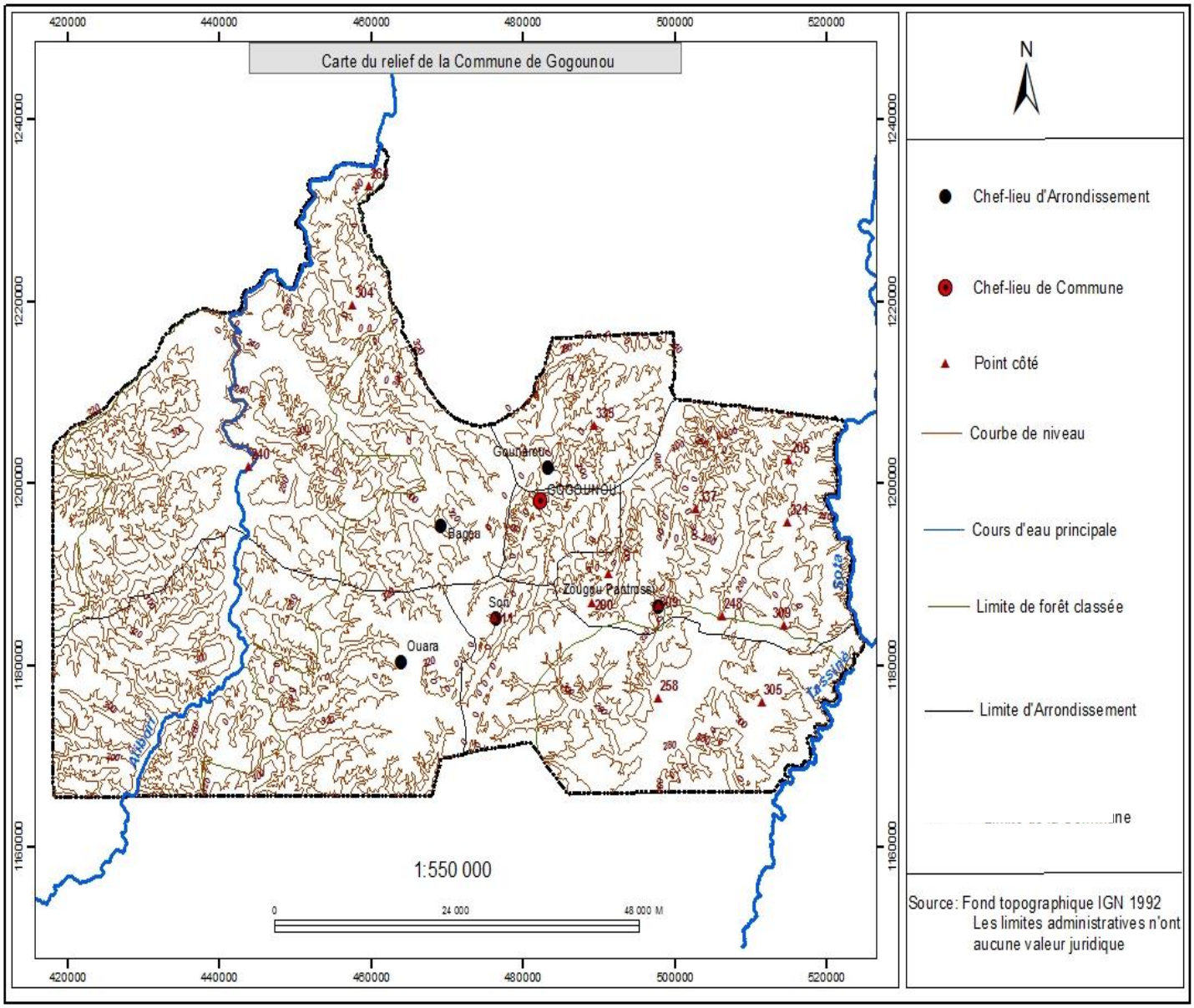


Figure 4 : Relief de la commune de Gogounou

Le relief de la commune de Gogounou est essentiellement constitué de plaines et de plateaux surmontés, par endroits, de collines dont les hauteurs maximales sont de 300 m environ donnant naissant à des sols lessivés dans la majorité. Les sols de Gogounou, issus du socle granito – gneissique (figure 5) sont des sols ferrugineux tropicaux à sexquioxydes de fer et de manganèse. Ils diffèrent les uns des autres par leurs caractères physiques et chimiques. Trois grands types dominants peuvent être distingués. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés

sans concrétion qui sont aptes pour le coton, le sorgho et l'arachide et modérément aptes pour le maïs. Les sols ferrugineux tropicaux lessivés indurés qui sont marginalement aptes pour le maïs, le sorgho et l'arachide et inaptes pour le coton. Et les sols ferrugineux tropicaux

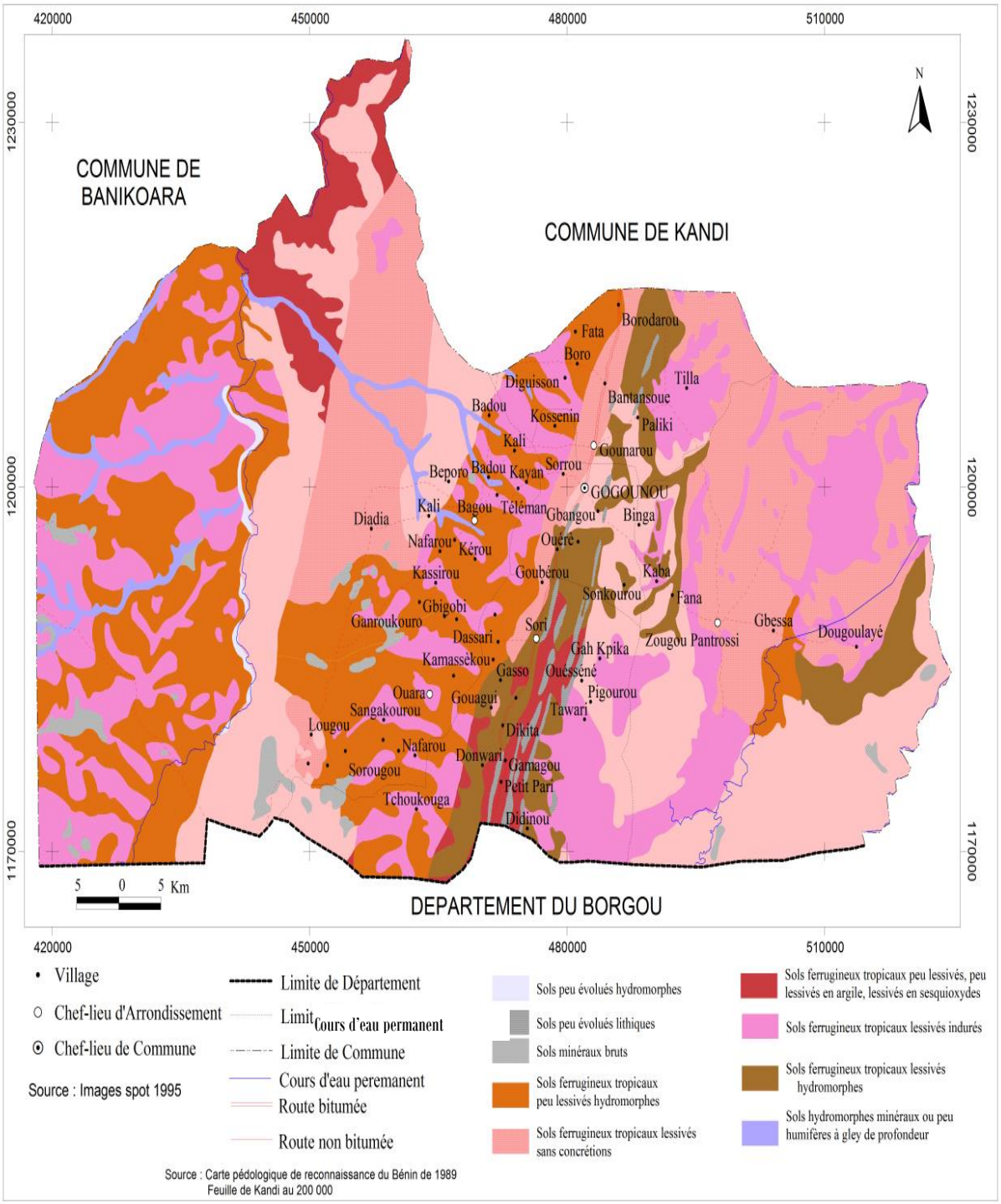


Figure 5 : Types de sols dans la commune de Gogounou

hydromorphes lessivés et peu lessivés qui sont marginalement aptes pour le coton, modérément aptes pour le maïs, le sorgho et l'arachide. Ce dernier type présente un atout pour la culture du riz qui se développe dans la commune.

1.2.1.3 Traits biologiques

Gogounou est une commune forestière par excellence, avec 43% de sa superficie occupée par deux grands massifs forestiers classés que sont les Trois Rivières à l'Est et l'Alibori Supérieur à l'Ouest (figure 2). Le long des cours d'eau, se développent de gros arbres dont la taille dépasse parfois dix (10) mètres. On peut citer, *Khaya senegalensis* (le caïlcédrat), *Carpusurinaceus* (le vène), *Afzeliaafricana* (le lingué), *Adansoniadigitata* (le baobab), *Ceibapentandra* (le fromager). Quant aux espèces animales qui abritent ces formations végétales, on y rencontre souvent : *Hippotragus equinus* (le cobra), *Kobus Kob* (Cob de buffon), *Cephalophes* (les biches), *Phacochoerus* (les phacochères), *Francolins* (Perdrix) (PDC2, 2011).

1.2.2 Caractéristiques socio- économiques

1.2.2.1 Caractéristiques démographiques

La commune de Gogounou abrite, une population totale de 117 793 habitants dont 58 126 de sexe masculin soit 49,35 % et 59 667 de sexe féminin soit 50,65 % (INSAE, 2013). Les groupes socioculturels les plus importants de la zone d'étude sont : les baatombu (53,8 %) suivis des peulhs (41,6 %). Les allochtones venus des autres localités du Bénin et de la sous-région (Niger, Nigeria, Burkina - Faso, Togo etc.) représentent 4,4 %.

Avec un taux d'immigrants de 1,41 % et d'émigration de 1,78 % (RGPH, 2002), la population agricole est estimée à 75 056 soit 67,56 %. La répartition de cette population par arrondissement est présentée dans le tableau I.

Tableau I : Nombre d'habitant par arrondissement dans la commune de Gogounou

Nom des arrondissements	Nombre de villages	Nombre d'habitants (en 2009)
Bagou	10	28 645
Gogounou	04	14 827
Gounarou	04	14 950
Sori	08	30 178
Wara	04	13 338
Zougou Pantrossi	04	9 157
Total	**34**	**111 095**

Source : PDC_2 Gogounou, 2011-2015

Le taux d'accroissement de la population de Gogounou, (4,78 %), est largement au-dessus de la moyenne nationale (3,02 %). Ce fort taux, suscite des réflexions sur l'avenir des ressources naturelles de ladite commune, surtout avec sa forte proportion de population agricole. La vie économique est dominée par le secteur primaire caractérisé par l'agriculture, l'élevage, la pêche et l'exploitation forestière. Avec environ 54 088 hectares de terres cultivées en 2013 (SCDA Gogounou, 2013), l'agriculture est la plus importante activité économique de la commune.

1.2.2.2 Dynamique de la production

La figure 6 présente les proportions en % des superficies moyennes emblavées pour chaque culture dans la commune de Gogounou entre 2001 à 2013.

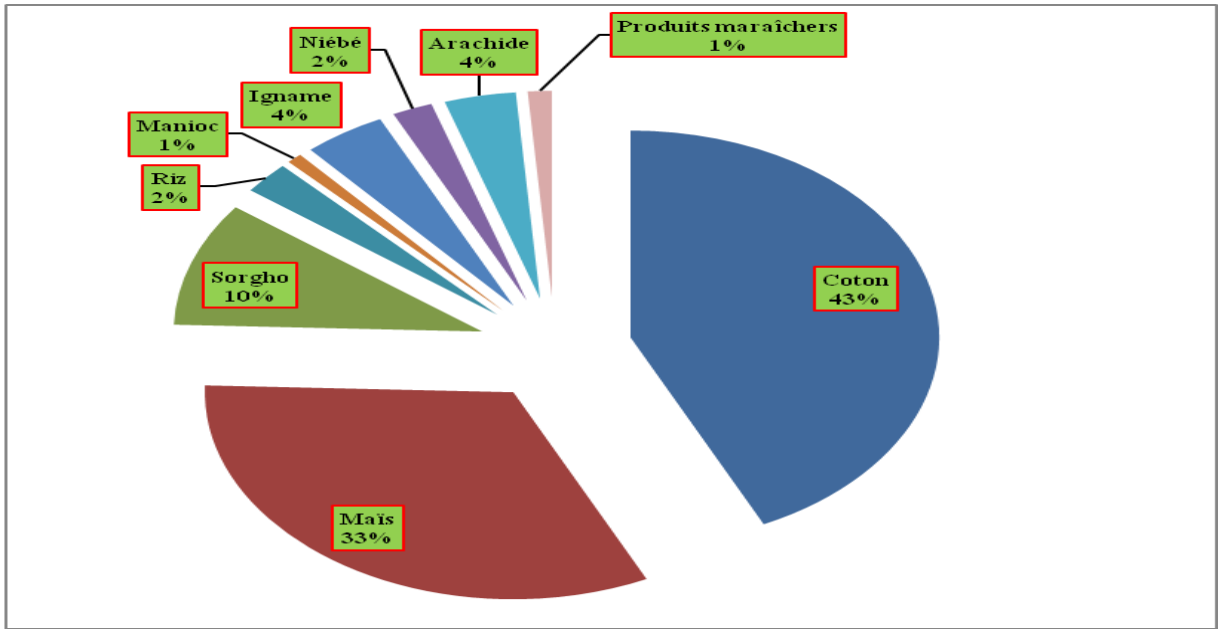


Figure 6 : Moyennes des superficies emblavées pour chaque culture entre 2001 et 2013 dans la commune de Gogounou

Source : Conçue sur la base des données statistiques de la production recueillies au SCDA de Gogounou (2013)

Il ressort de l'analyse de ce graphique qu'entre 2001 et 2013, les quatre (04) cultures les plus importantes dans la commune de Gogounou sont respectivement le coton (43 %), le maïs (33 %), le sorgho (10 %) et l'igname (4 %).

L'évolution des superficies cultivées (figure 7) traduit une augmentation progressive non seulement de la superficie totale emblavée dans la commune, mais aussi des superficies emblavées pour chaque culture sauf pour le coton qui, de 2010 à 2013, a connu une baisse progressive. La superficie emblavée pour la culture du maïs quant à elle, connaît depuis la campagne agricole 2008-2009, une importante augmentation. Avec la crise de la filière coton les producteurs ont décidé d'augmenter la superficie cultivée de maïs elle est passée de 8 862 ha en 2008 à 21 120 ha en 2012 soit 2,38 fois plus. En d'autres termes, elle a connu un accroissement de 238 % en quatre campagnes agricoles. Aussi, faut-il remarquer qu'en treize (13) ans, la superficie emblavée dans la commune de Gogounou est passée de 31 032 ha à 56 520 ha soit un accroissement d'environ 55 %. Comparé à la superficie cultivable de la commune (170 500 ha), les possibilités d'extension s'amoindriront à long terme.

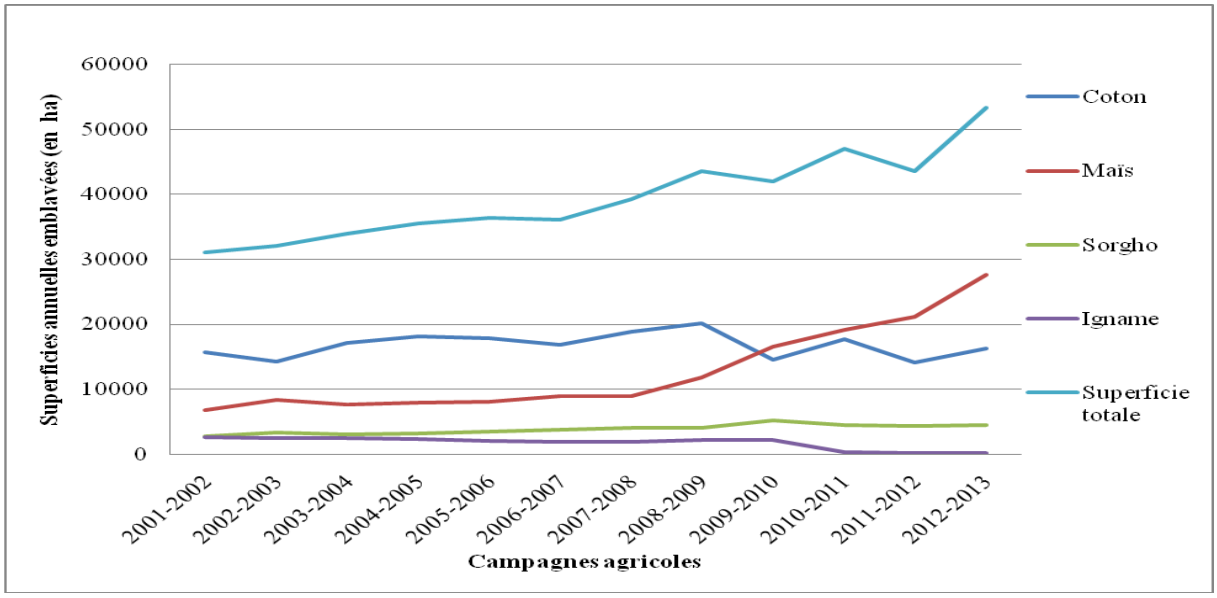


Figure 7 : Evolution des superficies des plus importantes cultures entre 2001 et 2013 dans la commune de Gogounou

Source : Conçue sur la base des données statistiques de la production recueillies au SCDA de Gogounou (2013)

La facilitation de l'extension des superficies cultivées par la mise en œuvre du PPMA pourrait contribuer négativement à la survie des formations végétales naturelles qui connaissent déjà une perte non négligeable selon la dynamique de l'occupation du sol.

1.2.3 Dynamique de l'occupation du sol

L'étude diachronique des cartes d'occupation du sol dans la commune de Gogounou (1987-2007) présente l'évolution des différentes unités d'occupation du sol (figures 8 et 9).

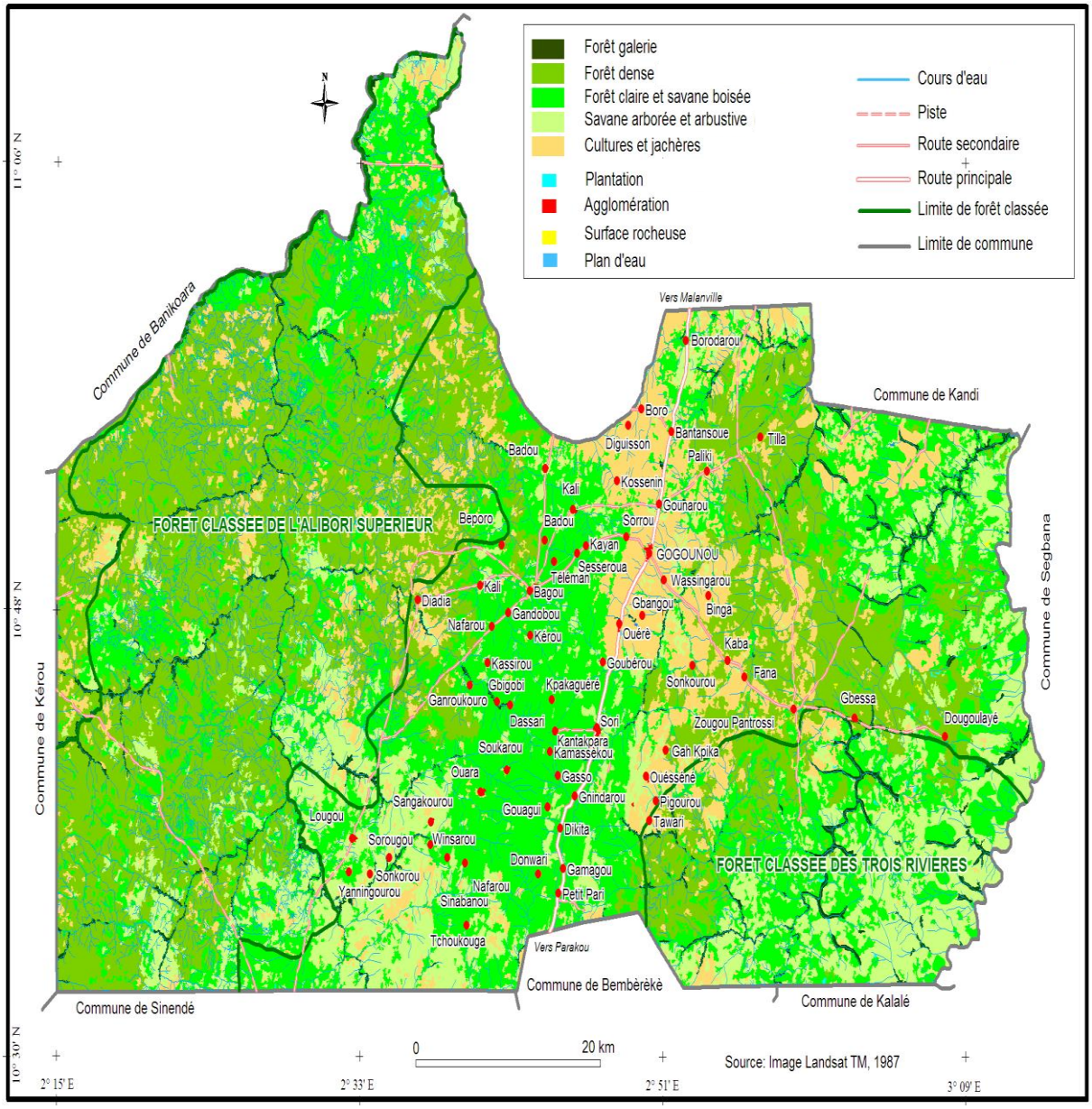


Figure 8 : Occupation du sol dans la commune de Gogounou en 1987

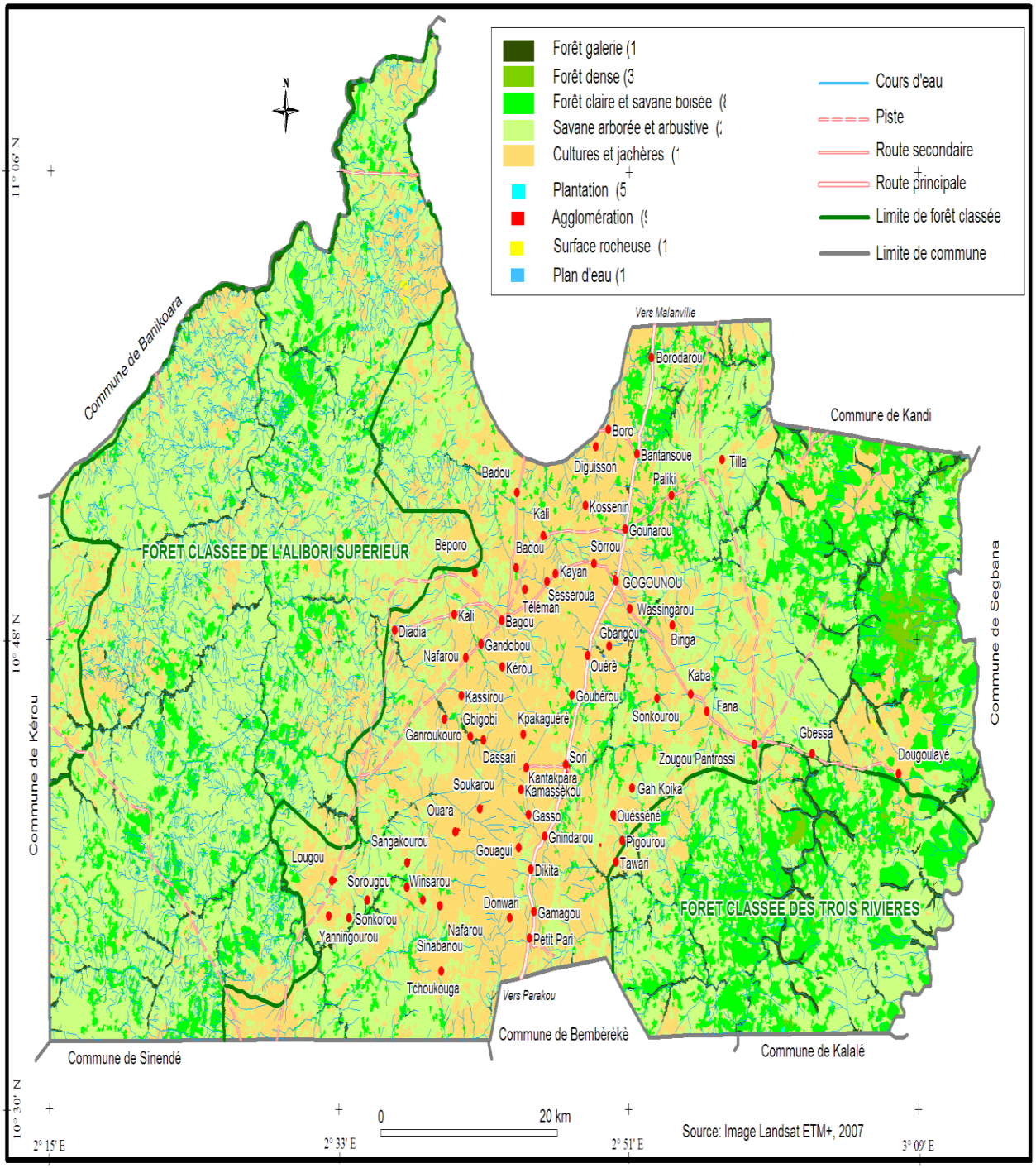


Figure 9 : Occupation du sol dans la commune de Gogounou en 2007

Les superficies des différentes unités d'occupations du sol à ces deux dates de même que les proportions de leurs dynamiques sont consignées dans le tableau II

Tableau II : Superficies et proportions de la dynamique des différentes unités d'occupation du sol dans la commune de Gogounou (1987-2007)

Unités d'occupation du sol	Superficies en 1987		Superficies en 2007		Evolution 1987- 2007 (En km²)	Taux de changement (En %)
	En km²	En %	En km²	En %		
FD	1136	23,1	957	19,5	-179	-3,6
FG	126	2,6	79	1,6	-47	-1,0
FCSB	1043	21,2	924	18,8	-119	-2,4
SASA	1101	22,4	985	20,1	-116	-2,4
PLANT	100	2,0	244	5,0	144	2,9
ARSN	13	0,3	20	0,4	7	0,1
CJ	1352	27,5	1651	33,6	299	6,1
AGGLO	26	0,5	35	0,7	9	0,2
ME	15	0,3	15	0,3	0	0,0
Total	**4910**	**100**	**4910**	**100**	-	-

Source : CENATEL, 2013

Légendes

FD : Forêt dense **ME** : Masse d'eau **SASA** : Savane arborée et arbustive

FG : Forêt galerie **PLANT** : Plantation **ARSN** : Affleurement rocheux et sols nus

CJ : Cultures et jachères **AGGLO** : Agglomération **FCSB** : Forêt claire et savane boisée

L'analyse des données consignées dans le tableau II indique qu'entre 1987 et 2007, certaines unités d'occupation du sol ont progressé alors que d'autres ont connu une régression. La tendance régressive est observée au niveau des grandes formations végétales naturelles pendant que la tendance progressive est caractéristique des formations anthropiques (figure 10).

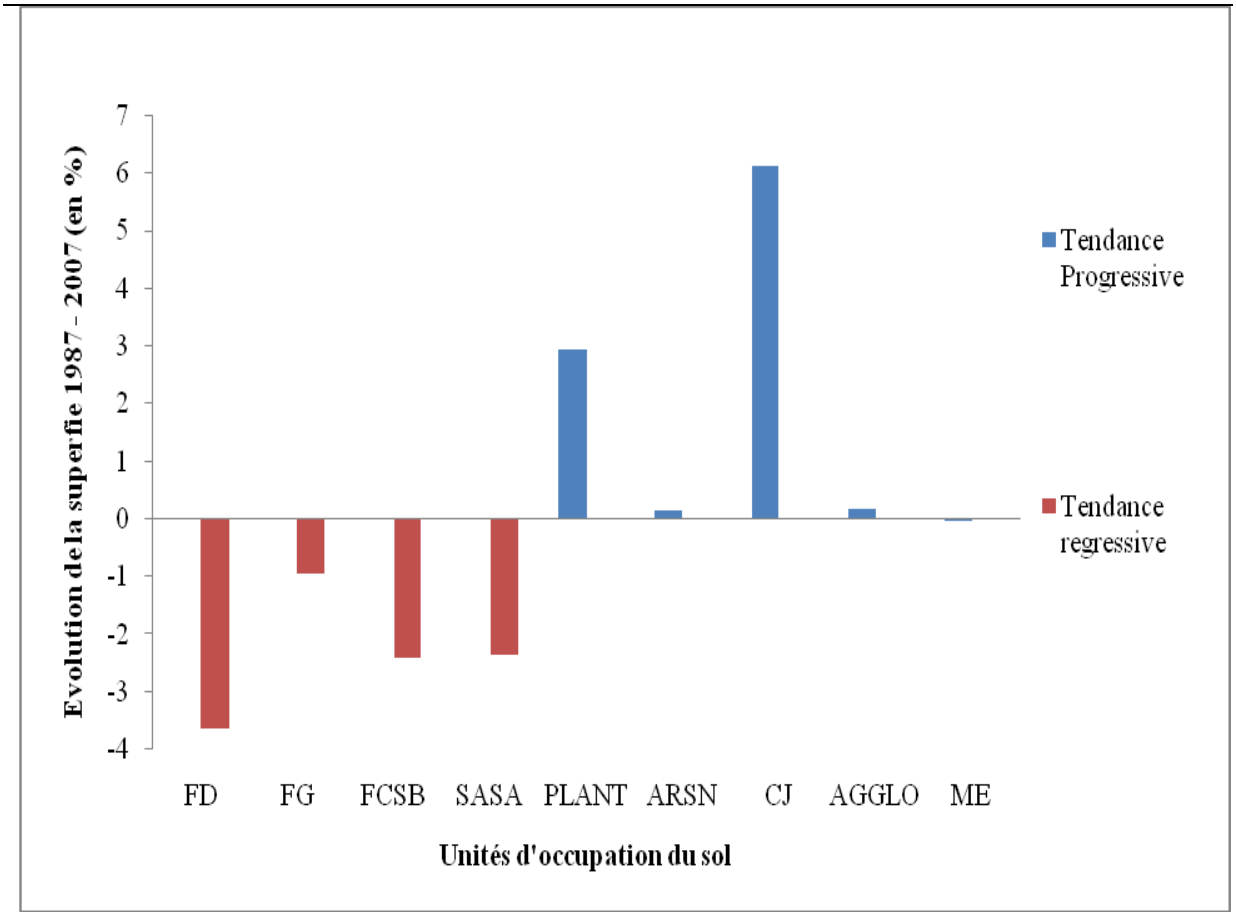


Figure 10 : Evolution des unités d'occupation du sol dans la commune de Gogounou de 1987 et 2007

Source : Conçue avec les statistiques de l'occupation du sol 1987 et 2007 (CENATEL, 2013)

En observant la figure 10, l'on est porté à croire que la dégradation des formations végétales naturelles a été faite au profit des formations anthropiques. Toutefois, il serait plus intéressant de quantifier de façon fiable, la dynamique de chaque unité d'occupation du sol pour comprendre l'influence de l'activité agricole sur les pertes des formations végétales naturelles. Le tableau III présentant les résultats de la matrice de transition met en évidence les changements d'occupation du sol entre 1987 et 2007.

Tableau III : Matrice de transition des différentes unités d'occupation du sol dans la commune de Gogounou (1987-2007)

Occupation du sol en 1987	Occupation du sol en 2007									
	FD	**FG**	**FCSB**	**SASA**	**PLANT**	**ARSN**	**CJ**	**AGGLO**	**ME**	**Sup_1987**
FD	**920**	0	15	35	24	0	141	0	0	**1136**
FG	0	**79**	0	0	0	0	47	0	0	**126**
FCSB	13	0	**852**	38	58	0	81	0	0	**1043**
SASA	24	0	28	**838**	30	0	178	3	0	**1101**
PLANT	0	0	0	0	**68**	0	25	6	0	**100**
ARSN	0	0	0	0	0	**13**	0	0	0	**13**
CJ	0	0	28	74	64	7	**1178**	0	0	**1352**
AGGLO	0	0	0	0	0	0	0	**26**	0	**26**
ME	0	0	0	0	0	0	0	0	**15**	**15**
Sup_2007	**957**	**79**	**924**	**985**	**244**	**20**	**1651**	**35**	**15**	**4910**

Source : CENATEL, 2013

La lecture du tableau III indique qu'entre 1987 et 2007, cinq types d'unité d'occupation du sol se sont dégradés au profit des cultures et jachères. Il s'agit de la forêt dense (141 km^2), de la forêt galerie (47 km^2), de la forêt claire et savane boisée (81 km^2), de la savane arborée et arbustive (178 km^2) et des plantations (25 km^2). Néanmoins, il faut remarquer que la superficie qu'occupaient les cultures et jachère en 1987 a elle aussi régressée au profit de la forêt claire et savane boisée (28 km^2), de la savane arborée et arbustive (74 km^2), des plantations (64 km^2) et des sols nus (7 km^2). Au total, la superficie des cultures et jachères obtenue en 2007 est constituée de 1178 km^2 de superficies de cultures et jachères restée intacte depuis 1987 et de 473 km^2 de progression sur des formations végétales naturelles comme l'indique la figure 11.

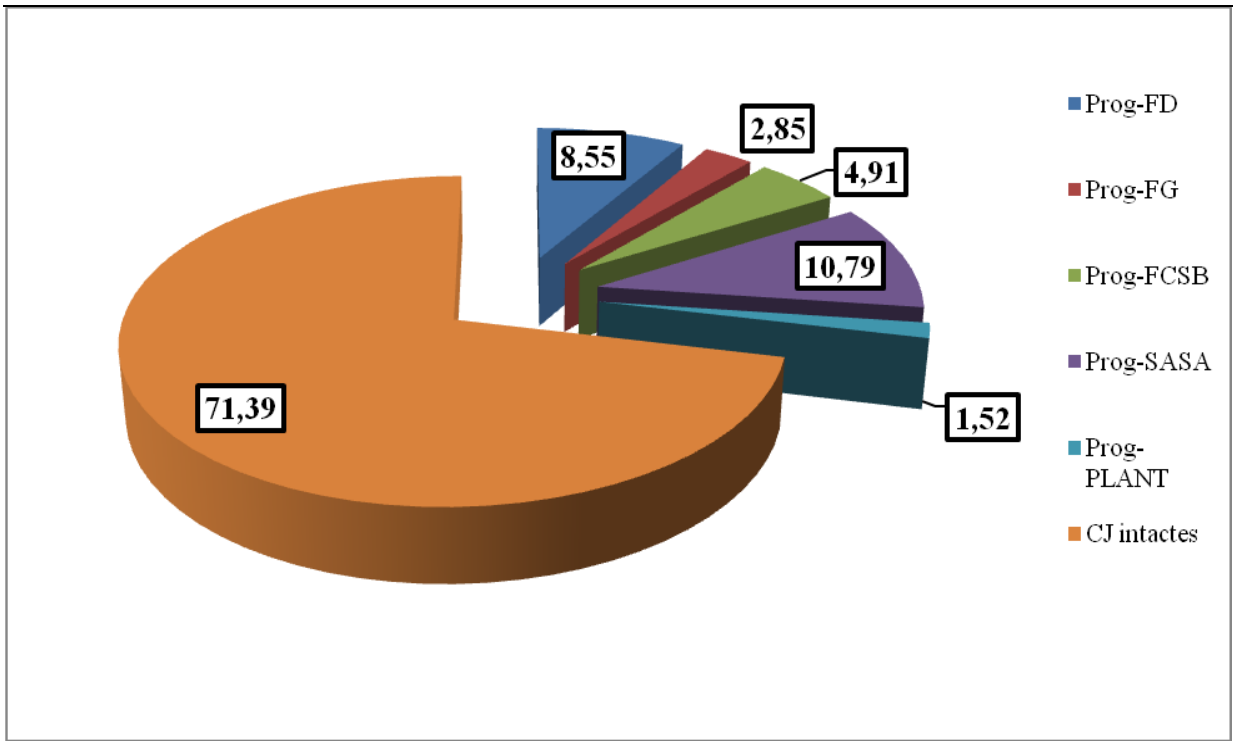


Figure 11 : Composition de la superficie des cultures et jachères en 2007 dans la commune de Gogounou

Source : Conçue avec les statistiques de l'occupation du sol 1987 et 2007 (CENATEL, 2013)

Prog-FD	**:**	Progression des cultures et jachères sur la forêt dense.	**Prog-SASA**	**:**	Progression des cultures et jachères sur la savane arborée et arbustive
Prog-FG	**:**	Progression des cultures et jachères sur la forêt galerie	**Prog-PLANT:**		Progression des cultures et jachères sur les plantations
Prog-FCSB:		Progression des cultures et jachères sur la forêt claire et savane boisée	**CJ intactes**	**:**	Superficie de cultures et jachères restée intacte depuis 1987

L'évolution progressive de la proportion des cultures et jachères, qui déjà en 2007 occupaient 97 % de la superficie cultivable de la commune, témoigne de la place des activités agricoles dans la dégradation des formations végétales naturelles de la commune. Il faut comprendre donc, dans ce schéma où les superficies cultivables ont atteint leurs limites, que les activités agricoles doivent être menées en occultant les pratiques d'extension de superficies cultivées. C'est justement l'une des raisons qui motivent cette recherche, en ce sens que l'adoption et la mise en œuvre des objectifs de la durabilité offriront aux agriculteurs

de la commune un éventail de pratiques leur permettant de concilier l'activité agricole à la gestion durable des ressources du territoire.

En conclusion, le premier chapitre de cette recherche a procédé à la présentation de l'intérêt de l'évaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou et à l'analyse de l'environnement biophysique et socio-territorial dans lequel se situent ces exploitations. Il expose les risques que court la pérennité de l'activité agricole qui continue de structurer l'organisation de l'espace sur le territoire de la commune. Le cas, par exemple, des extensions de superficie cultivée aux dépends des formations végétales naturelles interpelle les autorités à divers niveaux sur la prise en compte des objectifs de la durabilité dans le système de production dans la commune. Le chapitre suivant qui fait le point des modèles d'agriculture durable et des méthodes d'évaluation à travers le monde, renseigne sur les possibilités d'adoption d'une agriculture durable.

Chapitre II :

Revue de littérature, Clarification des concepts et présentation du PPMA

Le sujet de recherche est formulé sur la base d'un certain nombre de concepts qui, de par leur définition, ont parfois plusieurs sens. D'un auteur à un autre, et parfois dans le temps le contenu d'un même concept peut être différent. Il est donc important de présenter la définition de certains concepts importants selon quelques auteurs clés et de situer avec précision leur contenu dans le présent travail de recherche. Ce chapitre a également fait l'objet de la revue de littérature sur les méthodes d'évaluation de la durabilité et de la présentation du PPMA.

2.1 Clarification des concepts

2.1.1 Modèles d'agriculture

Selon le dictionnaire Larousse (2012), l'agriculture est définie comme l'ensemble des activités développées par l'homme, dans un milieu biologique et socio-économique donné, pour obtenir les produits végétaux et animaux qui lui sont utiles, en particulier ceux destinés à son alimentation. Elle englobe l'exploitation de la terre (cultures), des animaux (élevage, chasse), des eaux (pêche, aquaculture) et des forêts (foresterie). La présente étude se situe dans le sous-secteur de l'exploitation de la terre en vue de cultiver les espèces végétales. Cette exploitation, dans la zone d'étude est parfois associée à l'élevage.

A l'origine, l'objectif premier de l'agriculture pour l'agriculteur, était de subvenir à ses besoins alimentaires et à ceux de ses proches (Calame, 2007). Cet objectif a été façonné dans le temps par les progrès techniques, l'économie et l'environnement donnant naissance à divers modèles d'agriculture :

L'agriculture vivrière est une forme d'agriculture produisant essentiellement pour l'autoconsommation du paysan et de la population locale (Brunel, 1999). Elle n'est ni ouverte à l'exportation, ni à l'industrie agroalimentaire. Par contre, elle favorise fortement la biodiversité.

Avec les progrès technologiques et les enjeux économiques mondiaux, l***'agriculture productiviste*** a vu le jour sous divers vocables: agriculture extensive ou agriculture intensive moderne. Elle vise une production maximale et des rendements élevés en utilisant les techniques les plus efficaces (Mathieu, 2006). Cette agriculture, fortement intégrée aux filières agroalimentaires, travaille pour la consommation de masse mais se préoccupe peu de son impact sur l'environnement (Pervanchon *et al*., 2002). La question de l'agriculture productiviste implique de s'interroger sur de nombreux points, parfois antagonistes : l'accroissement du capital par travailleur, la marginalisation de certaines zones, les structures et l'économie d'échelle, l'intensification et la productivité animale et végétale, la baisse de productivité des consommations intermédiaires, la dépendance de l'agriculture vis-à-vis de l'agro-industrie (fourniture et production alimentaire), l'intensité du travail, le lien avec les marchés extérieurs et, enfin, l'impact sur la qualité de vie et l'environnement (Tirel, 1983). Ces différentes approches abordées par les auteurs mettent clairement en évidence les mutations socio-territoriales et environnementales que l'agriculture productiviste engendre et qui justement intéressent la présente étude.

Pratiquée généralement sur de vastes étendues, ***l'agriculture extensive***, accroit sa productivité avec l'accroissement de l'espace (Gerowitt et Wildenhayn, 1997) et non par le rendement du sol. Elle affiche des rendements à l'hectare relativement faibles. Quant à l'***agriculture intensive,*** le rendement à l'hectare, est beaucoup plus élevé car elle consomme davantage de facteurs de production par unité de surface (Serra, 1986).

Le modèle productiviste a été entretenu et soutenu par le développement de l'industrie agroalimentaire et ces dernières décennies, l'agrobusiness**.** L'industrie agroalimentaire encore appelée ***agro-industrie*** est l'ensemble des activités industrielles qui transforment des matières premières issues de l'agriculture, de l'élevage ou de la pêche en produits alimentaires destinés essentiellement à la consommation humaine (Mathieu, 2006). ***L'agrobusiness,*** quant à elle,

est l'ensemble des activités associées pour la production, la transformation, la commercialisation des produits (Mathieu, 2006). La concentration des terres et des revenus qu'elle génère alimente l'exclusion sociale et l'expropriation des populations rurales. (Camacho, 2012). Ce type d'utilisation du territoire est fondamentalement hostile à la reproduction de la « socio-biodiversité » selon l'auteur.

Il faut retenir que le modèle productiviste, énormément consommateur d'espace et d'intrant, est dégradateur des milieux physique, humain et socio-économique pour tous les acteurs de la chaine de production agricole. C'est ainsi, qu'en réponse aux préoccupations de la communauté internationale ***l'agriculture durable*** a vu le jour. En effet, au cours des années 1980, la conscience de la finitude des ressources naturelles d'une part, la prise en considération de la responsabilité vis-à-vis des générations futures d'autre part et, la recherche d'équité sociale ont conduit à la conception du développement durable. Ce dernier est défini comme un développement qui permet de satisfaire les besoins actuels sans compromettre la capacité des générations futures à répondre à leurs besoins (WCED, 1987). De par la littérature, très diversifiée, ce concept de développement durable, associe le respect de l'environnement, le maintien de la rentabilité économique, l'acceptabilité sociale, la transmission des biens et des connaissances, chacun de ces thèmes devant être considéré pour lui-même et par rapport aux autres, dans une approche systémique (Landais, 1999 ; Pervanchon et Blouet, 2002, Crovetto, 2010). Depuis lors, des approches concrètes ont été développées dans des secteurs et des champs d'activité très divers dont l'agriculture. Le concept de développement durable appliqué à l'agriculture signifie que le développement de ce sous secteur doit tenir compte simultanément de ses composantes économique, écologique et sociale, la non prise en compte simultanée de ces trois composantes étant un obstacle à la durabilité (Briquel et *al.*, 2001). Pour Bonny (1994), une agriculture durable serait, dans l'idéal:

- ✓ « respectueuse de l'environnement, préservant les ressources, maintenant le potentiel de production pour les générations futures et ne détruisant pas les autres espèces ;
- ✓ rentable pour les agriculteurs et praticable à long terme ;
- ✓ assurant la suffisance et la qualité de l'alimentation à toutes les populations ;
- ✓ équitable au niveau social et humain, entre les différents pays et dans chaque pays
- ✓ socialement acceptable. »

L'auteur, dans cette définition de l'agriculture durable, présente non seulement son caractère écologique, économique et social mais ressort surtout la dimension temporelle et spatiale. Toklo et Mahinou (2007) ont abondé dans le même sens en définissant l'agriculture durable comme étant un système de production agricole qui vise à assurer une production pérenne de nourriture, de bois et de fibres en respectant les limites écologiques, économiques et sociales qui assurent la maintenance dans le temps de cette production. Cela suppose qu'elle doit pouvoir assumer simultanément non seulement - la viabilité d'un système d'exploitation ou la « durabilité autocentrée », c'est-à-dire sa capacité à continuer à produire dans le futur, en entretenant les ressources naturelles et le capital humain (formation, compétences, etc.) - mais aussi – la contribution du système d'exploitation à la durabilité du territoire auquel il appartient. Cette seconde composante comprend donc l'insertion dans l'économie locale, l'offre des services de proximité, le maintien et la création de l'emploi et milieu rural, la production de services environnementaux (Godard et Hubert, 2002) sans oublier la durabilité du territoire. Cette définition a mis l'accent sur les échelles de réflexion, d'action et de recherche en matière d'agriculture durable qui doivent partir du niveau des exploitations agricoles vers les niveaux local, régional et même mondial. Ceci confirme la position de Landais, pour qui déjà en 1998, l'agriculture durable repose sur des exploitations susceptibles de remplir dans la durée, individuellement ou collectivement, à l'échelle locale, les trois fonctions que l'on s'accorde aujourd'hui à reconnaître aux agriculteurs :

- une fonction économique de production de biens et de services, soutenant directement ou indirectement la création d'emplois ruraux ;
- une fonction sociale d'occupation du territoire, d'animation du monde rural et de transmission d'un patrimoine culturel spécifique ;
- une fonction écologique de protection de l'environnement et d'entretien de l'espace rural.

En somme, le concept d'agriculture durable fait appel à la prise en compte des considérations économiques, écologiques, sociales et territoriales dans la production agricole dans le temps et dans l'espace. Son cadre de recherche privilégie le niveau de l'exploitation agricole dans une approche systémique. La présente étude s'inscrit dans ce schéma en se proposant d'évaluer la durabilité de l'agriculture en partant de l'échelle des exploitations bénéficiaires du PPMA.

Avec la montée des préoccupations de la communauté internationale préconisant désormais l'agriculture durable, on assiste à l'émergence d'autres formes d'agriculture prenant en compte l'une et /ou l'autre des échelles de durabilité (Carpenter-Boggsb, 2011). Charvet (2014) a, dans sa classification, présenté trois grandes formes d'agriculture durable. Il s'agit des formes d'agriculture durable privilégiant les composantes agronomiques (agriculture raisonnée, agriculture à haute valeur environnementale, agriculture écologiquement intensive et agriculture de conservation), celles privilégiant les composantes économiques et sociales (agriculture paysanne, agriculture de qualité) et les formes archétypes d'agriculture durable (agriculture biologique et agriculture biodynamique). La présentation de quelques formes d'agriculture durable est nécessaire pour comprendre le système de production appliqué par chacune d'elles.

2.1.1.1 Agriculture de qualité

L’agriculture de qualité est une idée d’agriculture qui s’inscrit dans la fourniture de produits de qualité. Selon l'Organisation Internationale de Normalisation (ISO 9000), la qualité est "l'ensemble des propriétés et caractéristiques d'un service ou d'un produit qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicites". Selon la même source, dans le secteur de l'agriculture, la qualité concerne la sécurité alimentaire, l'application des règlements d'hygiène, le respect de normes de l'environnement et la satisfaction des clients sur les produits qu'ils consomment. Elle est parfois synonyme pour Ouelès et *al.* (2006), de goût, de savoir-faire, de terroir, de plaisir et de convivialité, qui font partie intégrante de la culture alimentaire et du patrimoine gastronomique appréciés par les uns et les autres. Cette forme d’agriculture qui veut satisfaire les exigences soit de spécificité traditionnelle, soit d’origine géographique, soit de règles très strictes de production, de transformation et de commercialisation fixées par un cahier des charges homologué, ne couvrent pas tous les objectifs de durabilité. Le volet conservation du tissu social des producteurs au sein du monde rural n’est pas toujours garanti.

2.1.1.2 Agriculture biologique

L’agriculture biologique est une variante de l’agriculture de qualité, fondée sur le refus des engrais chimiques, des pesticides de synthèse et des Organismes Génétiquement Modifiés (Griffon, 2013). Elle repose sur un cahier des charges européen, avec des variantes nationales dont le respect permet au producteur d’obtenir le label agriculture biologique (AB). Ainsi, des conceptions de l’agriculture biologique et les modèles de son développement présentent une grande diversité (Gafsi et Favreau, 2014). Cette diversité est évaluée par les auteurs, selon la «logique de fonctionnement». Leur étude a révélé que la durabilité des exploitations qui font de l’agriculture biologique varie en fonction des logiques poursuivies. Les logiques de

fonctionnement basées sur la recherche d'équilibre semblent réussir à concilier des objectifs divers et aboutir à une meilleure durabilité que celles basées sur l'entrepreneuriat et la modernisation (Gafsi et Favreau, 2014). En dehors de cette diversité de résultats obtenus en fonctions des logiques de fonctionnement au sein des producteurs en agriculture biologique, ce modèle d'agriculture en lui-même, de par son cahier des charges, n'intègre pas toutes les dimensions de l'agriculture durable notamment celles économiques et sociales.

2.1.1.3 Agriculture raisonnée

L'agriculture raisonnée est un mode de production agricole dont le principal objectif est d'optimiser le résultat économique du producteur tout en maîtrisant les quantités d'intrants afin de limiter au maximum leurs impacts négatifs sur l'environnement (FARRE, 1993). L'accent est mis sur la réduction de l'emploi des intrants d'origine industrielle et sur leur stricte adaptation aux besoins constatés des cultures, mais sans qu'une interdiction quasi totale soit requise comme dans le cas de l'agriculture biologique. Il s'agit de réduire la quantité de substances chimiques utilisées, et de minimiser leur impact sur l'environnement (Charvet, 2014). Bien que dotée d'un caractère limitant et prudent l'agriculture raisonnée qui fait l'objet d'une certification, reste toutefois une agriculture industrielle. Le profit est la priorité des priorités au détriment de la conservation du tissu soci*al.*

2.1.1.4 Agriculture à haute valeur environnementale

La qualification haute valeur environnementale (HVE) est une certification environnementale des exploitations agricoles françaises. La certification est une voie privilégiée pour développer production et consommation durables (Grenelle, 2009). La certification des exploitations permet une reconnaissance des bonnes pratiques environnementales et sanitaires des agriculteurs dans la gestion quotidienne de leurs exploitations (Grenelle, 2009). C'est une démarche volontaire qui répond aux besoins des

consommateurs à la recherche de produits de qualité et aux attentes des citoyens demandant des pratiques respectueuses de l'environnement. Les principes de la certification HVE sont classés en trois niveaux :

Un premier niveau qui repose sur le respect de la règlementation exige de l'exploitant un bilan environnemental par autodiagnostic vérifié par un organisme de conseil habileté. C'est une procédure qui permet de s'assurer que l'exploitation s'inscrit bien dans une démarche de progrès pour atteindre les niveaux 2 et/ou 3 de la certification environnementale.

Le deuxième niveau permet d'atteindre la certification environnementale de l'exploitation sur la base d'un référentiel avec des objectifs clairement énoncés. A savoir :

- identifier et protéger les zones les plus importantes pour le maintien de la biodiversité,
- adapter l'utilisation des produits phytopharmaceutiques,
- stocker les fertilisants et en raisonner au plus juste les apports et
- optimiser les apports en eau aux cultures, en fonction de l'état hydrique du sol et des besoins de la plante.

Quant au troisième niveau, il exige de l'exploitation agricole, le respect des seuils de performance environnementale dans le domaine de la biodiversité, la stratégie phytosanitaire, la gestion de la fertilisation et la ressource en eau. Il constitue le seul niveau qui permet l'obtention du label haute valeur environnementale et participerait fortement à la durabilité de l'agriculture.

2.1.1.5 Agriculture écologiquement intensive

La notion d'agriculture écologiquement intensive, inventée par Michel Griffon, et Bruno Parmentier, a été mise en avant pendant le Grenelle de l'Environnement en août 2008. Elle permet de produire autant ou plus avec moins d'intrants non renouvelables (engrais, phytosanitaires, énergie…), et en utilisant au mieux le fonctionnement des écosystèmes (Griffon, 2013). C'est une démarche de progrès qui reste flexible à toutes les formes

d'agriculture. Cette approche n'excluant pas l'usage d'engrais, de pesticides de synthèse et des Organismes Génétiquement Modifiés enfreint à certains objectifs de durabilité tels que l'autonomie, la protection de l'atmosphère et des sols, la qualité des produits et la gestion des ressources non renouvelables.

2.1.1.6 Agriculture de conservation

L'agriculture de conservation est un terme générique qui rassemble les techniques agricoles protégeant le sol de l'érosion et de toutes les formes de dégradation (Beauval, 2012). Elle a émergé suite au constat, d'une part, des effets du brûlis et d'autres pratiques agricoles et, d'autre part, de forte érosion, éolienne et hydrique, des sols en particulier aux USA dans les années 1930. Pour enrayer cette érosion des sols, diverses formules d'aménagement des bassins versants et diverses pratiques de gestion des sols, avec souvent des innovations endogènes, ont été prônées par des services agricoles (Ouedraogo, 2005). On peut citer les terrasses, les haies en courbes de niveau, le zaï, le semis direct qui nécessite souvent l'application d'herbicides comme le glyphosate en amont pour le contrôle des adventices (Rousseau, 2010). Cette dernière pratique influence négativement la conservation de la qualité des eaux.

L'agriculture de conservation est axée sur la mise en œuvre simultanée de trois principes à l'échelle de la parcelle : le travail minimal du sol, les associations et les rotations culturales et la couverture permanente du sol (FAO, 2014). Certaines pratiques de l'agriculture de conservation sont très exigeantes en main d'œuvre (cordon de pierres et zaï), alors que d'autres techniques, comme le semis direct motorisé avec des semoirs très performants, réduisent la main d'œuvre occasionnant du fait l'exode rur*al.*

En somme, l'agriculture de conservation prend en compte la durabilité des sols, dans le milieu physique, tout en soulevant la problématique de la conservation de la qualité des eaux et du maintien des emplois en milieu rural par certaines de ses pratiques.

2.1.1.7 Agriculture paysanne

L'agriculture paysanne est une forme d'agriculture qui prend en compte les objectifs de durabilité dans leur globalité. De par sa vision qui affirme que l'agriculture n'a pas qu'un rôle de production de denrées alimentaires, mais a aussi un rôle social, environnemental et de maintien de la qualité des produits, elle soutient le respect de l'environnement et la conservation du tissu social (Mundler, 2007).

Dans les pays en développement, l'agriculture paysanne est souvent aussi une agriculture familiale qui joue un grand rôle alimentaire, socio-économique, environnemental et culturel. Telle qu'elle est entendue en France, l'agriculture paysanne est le résultat d'une conception des paysans (FADEAR), qui ont décidé de mettre fin aux effets négatifs des différents modèles productivistes de l'agriculture (FADEAR, 1990). Ils ont fait le tri pour revenir aux bases de l'agronomie et d'une gestion saine afin de permettre aux paysans de vivre de leur travail. Plus concrètement, dans cette conception, l'agriculture paysanne a pour objectif de permettre à un maximum de paysans répartis sur tout le territoire, de vivre décemment de leur métier en produisant, sur une exploitation à taille humaine, une alimentation saine et de qualité, sans remettre en cause les ressources naturelles de demain. Les pratiquants de l'agriculture paysanne, doivent participer avec les citoyens à rendre le milieu rural vivant dans un cadre de vie apprécié par tous (FADEAR, 1990). Elle porte en elle, trois dimensions fondamentales. La dimension sociale est basée sur l'emploi, la solidarité entre paysans, entre régions, entre paysans du monde. Celle économique se veut efficace en créant de la valeur ajoutée par rapport aux moyens de production mis en œuvre et aux volumes produits. La troisième dimension impose le respect des consommateurs et de la nature. Cette agriculture paysanne répond, selon la charte de l'agriculture paysanne élaborée par FADEAR, aux dix (10) principes suivants:

- ✓ répartir les volumes de production afin de permettre au plus grand nombre d'accéder au métier et d'en vivre,
- ✓ être solidaire des paysans des autres régions d'Europe et du monde,
- ✓ respecter la nature,
- ✓ valoriser les ressources abondantes et économiser les ressources rares,
- ✓ rechercher la transparence dans les actes d'achat, de production, de transformation et de vente des produits agricoles,
- ✓ assurer la bonne qualité gustative et sanitaire des produits,
- ✓ viser le maximum d'autonomie dans le fonctionnement des exploitations,
- ✓ rechercher les partenariats avec d'autres acteurs du monde rural,
- ✓ maintenir la diversité des populations animales élevées et des variétés végétales cultivées,
- ✓ raisonner toujours à long terme et de manière globale.

Le respect de ces principes notamment l'autonomie, la diversification du système de production, le développement des liens au territoire développe la résistance des exploitations aux crises. La dépendance du producteur aux fournisseurs et aux consommateurs extérieurs le rend vulnérable aux fluctuations des coûts mondiaux souvent instables. Ce modèle d'agriculture prenant en compte les trois axes de la durabilité dans le maximum de leur contenu est celui qui répond le plus aux objectifs de la durabilité.

2.1.1.8 Agriculture biodynamique

L'agriculture biodynamique, créée en 1924 par Rudolf Steiner, philosophe et scientifique autrichien, a pour objectifs de prendre soin des terres et des paysages et, d'apporter une alimentation de qualité aux êtres humains. Proche de l'agriculture biologique, la spécificité de l'agriculture biodynamique encore appelée biodynamie, vient de l'usage de préparations à base de produits naturels, utilisées pour dynamiser les sols et soigner les

cultures. Les rythmes de la journée, de l'année et de la nature, de même que l'influence des astres, occupent une place centrale dans cette forme d'agriculture (Florin, 2014). On comprend aisément pourquoi plusieurs penseurs la qualifient d'ésotérique. Le sol est la composante principale de l'agriculture biodynamique qui se refuse à l'usage de produits phytosanitaires (fongicides, herbicides et insecticides chimiques) qui détruisent les populations microscopiques nécessaire à l'agriculture. Elle s'applique plutôt à stimuler la vie du sol (Tompkins P. et Bird C., 1990). Les produits issus de ce modèle d'agriculture sont certifiés par le label Demeter et sont plus prisés sur le marché par rapport aux produits issus de l'agriculture biologique (Masson, 2012). Il faut retenir que l'agriculture biodynamique, en prenant en compte les questions agronomiques et économiques, peut constituer une voie de durabilité.

2.1.1.9 Analyse de ces différentes formes d'agriculture durable

L'analyse des différentes formes d'agricultures précitées révèle que la plupart des formes d'agriculture durable sont conçues sur la base des démarches de certification. Différents cahiers de charges s'intéressant à la dimension environnementale des pratiques agricoles, à la qualité sanitaire et organoleptique des produits agricoles et parfois à des aspects de sécurité du travail, sont mis au point pour l'obtention des labels. Les labels garantissent la transparence des produits mais, par contre, leur vocation commerciale ne garantit pas une conservation du tissu social (conditions des employés, grandes dimensions des exploitations par exemples). En plus, les deux autres dimensions socio territoriales et économiques d'une exploitation durable ne sont pas traitées dans ces référentiels. De toutes ces formes, seule l'agriculture paysanne a l'avantage de prendre en compte toutes les dimensions de l'agriculture durable avec un accent particulier sur celle économique et sociale dans son système de production.

2.1.2 Systèmes de culture et de production

2.1.2.1 Système de culture

Le système de culture est l'ensemble des modalités techniques mises en œuvre sur des parcelles traitées de manière identique. Il se définit par la nature des cultures et leur ordre de succession, les itinéraires techniques appliqués, y compris le choix des variétés et de bien d'autres pratiques (Le Thiec, 1996).

2.1.2.2 Système de production

Le système de production se définit par l'ensemble structuré des productions végétales et animales retenues par un agriculteur. Il se caractérise, entre autres, par les techniques et les moyens employés (main d'œuvre, capital…), les niveaux de production atteints et la pratique de l'assolement. A une échelle plus réduite, un système de production est la combinaison cohérente de système élémentaire de culture, d'élevage et de cueillette (Le Thiec, 1996).

2.1.2.3 Catégorisation des producteurs dans la commune de Gogounou

Dans la commune de Gogounou, les producteurs sont organisés en coopérative de producteurs de coton (CPC). C'est un creuset qui permet aux producteurs de coton d'organiser les activités entrant dans la production du coton surtout la distribution des intrants et la commercialisation de récolte. L'encadrement du SCDA se fait avant tout autour de ces coopératives.

Selon le SCDA, les producteurs sont classés selon l'étendue de la superficie emblavée. Sont qualifiés de :

- Petit producteur, ceux dont les superficies emblavées sont inférieures à 2 hectares ;
- Producteur moyen, ceux dont les superficies emblavées se situe entre 2 et 5 hectares et
- Gros producteur, ceux dont les superficies emblavées sont supérieures à 5 hectares.

2.1.3 Indicateurs

Le terme " indicateur " a été défini comme : une variable qui, fournit des renseignements sur d'autres variables plus difficiles d'accès et qui, peut être utilisée comme repère pour prendre une décision (Gras et *al.*, 1989). Selon Mitchell *et al*. (1995), " Les indicateurs sont des mesures 'alternatives' qui sont utilisées pour décrire une situation (identify the status of a concern) quand il n'est pas possible, pour des raisons techniques ou financières, de l'évaluer directement " (Van der et *al.*, 2002).

Construit, à partir de données brutes, il présente de façon synthétique les traits marquants d'une réalité complexe que l'on cherche à comprendre ou à faire évoluer.

Un indicateur doit être fiable et partagé (FNCIVAM, 2008). Il a pour objectifs:

- d'acquérir et partager des connaissances,
- de communiquer des informations aux décideurs ou au grand public,
- de mesurer et décider et construire un consensus :
    - sur l'état initial d'une situation donnée,
    - sur les actions individuelles ou collectives à engager,
    - sur les objectifs à fixer pour améliorer la situation,
- d'évaluer et orienter l'action.

On distingue plusieurs types d'indicateurs à savoir les indicateurs de pression fondés sur les pratiques ou les émissions, les indicateurs d'état fondés sur les impacts, les indicateurs de moyens basés sur les mesures de choix techniques, les indicateurs de résultats intermédiaires ou d'objectifs opérationnels (mesure des objectifs opérationnels), les indicateurs de résultat final ou d'objectif final (mesure de l'atteinte de l'objectif). Dans le cas la présente recherche, il faut signaler que la plupart des méthodes d'évaluation développées à travers le monde ont fait recours aux indicateurs

Ces différents concepts peuvent être rattachés de façon transversale à la **théorie de la diffusion spatiale de l'innovation**. La diffusion spatiale a été véritablement introduite en géographie en 1952 par Hägerstrand qui, a mis en évidence l'existence de régularités temporelles et spatiales dans les processus de diffusion spatiale des innovations. Les conditions nécessaires identifiées par l'auteur pour que se produise la diffusion spatiale d'une innovation se présentent comme suit :

- apparition en un lieu d'une innovation apte au déplacement et qui puisse s'imposer en tant que telle ;
- capacité du lieu d'apparition de l'innovation à devenir foyer émetteur ;
- existence d'un milieu d'accueil qui favorise une propagation rapide ;
- force de propagation suffisamment grande et temps de propagation suffisamment long pour que l'interruption du processus de diffusion soit peu probable ;

Ces conditions mettent en évidence l'existence d'émetteurs, de récepteurs et des canaux de propagation de l'innovation. Raffestin (1984) définit l'innovation comme le "processus d'introduction de nouveauté dans divers domaines. L'innovation, indissociable de la diffusion, est perçue par Schumpeter en 1934, comme la combinaison de choses nouvelles qui, se propageant dans un milieu, engendrent des irréversibilités dans l'évolution de ce milieu (Pumain *et al*., 1990). Cette définition de l'innovation prenant en compte la notion de diffusion épouse les questionnements de cette thèse qui s'intéresse aux modifications induites par la mécanisation sur les systèmes de production agricoles et leur dynamique spatiale. L'apport essentiel de cette théorie de la diffusion spatiale de l'innovation dans la présente recherche est qu'elle amène à porter un regard sur la capacité des exploitations bénéficiaires du PPMA à servir de centres émetteurs de l'adoption du troisième niveau de la mécanisation agricole dans l'ensemble de la commune. Cette considération est fortement envisageable quand on sait que l'effet de voisinage joue un grand rôle dans le processus de diffusion

spatiale de l'innovation (Pumain *et al*., 1990). En effet, ce dernier procède largement par contagion dans le voisinage et la solidarité qui caractérise les groupes socio-culturels de la commune en constitue un atout considérable. Cette théorie est nécessaire dans cette recherche pour comprendre les répercussions possibles de l'expansion spatiale de cette innovation sur la gestion durable de l'activité agricole dans la commune

2.2 Méthodes d'évaluation de la durabilité de l'agriculture

L'évaluation de la durabilité de l'agriculture est basée sur diverses méthodes développées pour mesurer les exigences relevant des principes de l'agriculture durable. La recherche d'indicateurs de durabilité, constitue une recommandation forte de la Conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Développement tenue à Rio de Janeiro (CNUED, 1992). Lors de cette conférence, les Etats signataires se sont engagés à mettre au point des stratégies nationales de développement durable et à élaborer des indicateurs de durabilité (Agenda 21 chapitre 40).

Dans le secteur de la recherche et du développement agricole, cette recommandation s'est traduite par l'explosion de travaux de recherche visant à mettre au point des méthodes et outils d'évaluation privilégiant l'une et/ou l'autre des trois dimensions (écologique, sociale et économique) de la durabilité (Bekhouche-Guendouz, 2011). Ainsi plusieurs méthodes ont été développées par différents acteurs dans divers pays, prenant généralement en compte un certain nombre de points de préoccupations environnementales ou objectifs (par exemple, l'érosion du sol, l'émission de gaz à effet de serre, la qualité de l'eau, la préservation de la diversité biologique). Elles utilisent un jeu d'indicateurs comme critères de quantification du degré auquel ces objectifs sont atteints (Van der et *al.*, 2002). La caractérisation du fonctionnement de quelques unes d'entre ces méthodes est présentée dans le tableau IV.

Tableau IV : Synthèse de quelques méthodes d'évaluation de la durabilité de l'agriculture

Pays	Méthodes	Echelle de l'évaluation	Dimensions ou composantes étudiées	Références
Allemagne	REPRO, éco-bilan et KUL/USL	Exploitation agricole	Milieu physique	Bockstaller et *al.*, 2002
Autriche	EP (Écopoints)	Exploitation agricole	Ecologique	Mayrhofer et *al.*, 1996
Belgique	EcoFerme	Exploitation agricole	Ecologique	Debouche et Lambin, 2002.
Bénin	IDPM (Indicateurs de Durabilité de la Production Maraîchère)	Exploitation agricole	Ecologique économique, sociale	Ahouangninou, 2013
France	Arbre (l'arbre de l'exploitation agricole durable)	Exploitation agricole	Ecologique, économique, sociale	Landais, 1999
	DCE (Durabilité des Cultures Energétiques)	Exploitation agricole	Ecologique, économique	Biewinga et van der Bijl, 1996
	DIAGE (Diagnostic Agri-Environnemental)	Exploitation agricole	Ecologique et sociale	Bockstaller et *al.*, 2009
	Dialecte (Diagnostic Agri-environnemental Liant Environnement et CTE)	Exploitation agricole	Ecologique économique, sociale	ROY A-S. et *al.*, 2007
	DS (Diagnostic Solagro)	Exploitation agricole	Ecologique, sociale	Pointereau *et al.*, 1999
	IAE (Indicateurs agro-écologiques),	Exploitation agricole	Ecologique économique, sociale	Girardin et *al.*, 2000

	IDEA (Indicateurs de la durabilité des exploitations agricoles)	Exploitation agricole	Ecologique économique, socio-territoriale	Vilain, 2008
	INDIGO (Indicateurs de Diagnostic Global à la parcelle),	Parcelle Exploitation agricole	Ecologique	Bockstaller C. et Rabolin C., 2011
	PMO (Paramètres multi-objectifs)	Exploitation agricole	Ecologique, économique, sociale	Vereijken, 1997
Malaisie	IDA (Indice de Durabilité de l'Agriculteur)	Exploitation agricole	Ecologique	Taylor et *al.*, 1993
Pays-Bas	VDO (Vers une Durabilité Opérationnelle)	Exploitation agricole	Socio-économique	Rossing *et al*. (1997)
Philippines	ASA (Attributs des systèmes agro-écologiques)	Exploitation agricole	Ecologique	Dalsgaard et Oficial, 1997
Royaumes Unis	MEA (Management environnemental pour l'agriculture)	Parcelle Exploitation agricole	Ecologique	Lewis et Bardon, 1998
Suisse	EOGE (Écobilan, Outil de Gestion Ecologique)	Exploitation agricole	Ecologique	Rossier, 1999

Source : Conçu avec les données issues de la revue de littérature, 2014

La lecture de ce tableau montre que l'évaluation de la durabilité de l'agriculture présente une gamme variée de méthodes. Ce sont des méthodes mises au point par divers auteurs selon les enjeux formalisés pour mesurer l'une et/ou l'autre des axes de la durabilité de l'agriculture. La plupart de ces méthodes sont des systèmes d'indicateurs fixes, déterminés

par des experts et ont énormément de points communs. Parmi celles qui prennent en compte les trois dimensions de la durabilité, l'IDEA couvre selon Zahm (2013), l'ensemble des problèmes environnementaux et est habileté à analyser tous les systèmes de production agricoles à l'exception des systèmes agricoles très spécialisés (maraîchage, pépinière et horticulture). En plus, son utilisation dépasse ses frontières nationales et continentales. Dans l'Union européenne, elle a déjà été utilisée en Roumanie et en Écosse. Zahm (2013) souligne que des travaux d'adaptation sont en cours pour des agricultures méditerranéennes (Liban, Tunisie, Algérie) ou tropicales (Bénin, Mexique, La Réunion). Enfin, son approche systémique constitue un atout pour l'analyse des effets induits (systèmes de culture associés et pratiques culturales associées) par la mise en œuvre du PPMA dans le cas du présent travail de recherche. La prise en compte de la durabilité territoriale par cette méthode renforce l'analyse spatiale de la durabilité des exploitations.

En raison de ces différentes caractéristiques qui permettent d'atteindre les objectifs fixés et, surtout selon l'approche factorielle et systémique nécessaire à cette recherche, la méthode IDEA a été choisi pour évaluer la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. L'utilisation de cette méthode en dehors de son pays d'origine a suscité des difficultés contextuelles qui ont été adaptés aux réalités du cadre géographique (De Castro et *al.,* 2009). L'une des spécificités du présent travail est qu'il s'inspire de la méthode IDEA, pour en sortir, sur la base de ces objectifs, une analyse basée sur la pyramide de Maslow.

2.2.1 Méthode IDEA

La méthode IDEA c'est-à-dire Indicateurs de la Durabilité des Exploitations Agricoles, répond aux souhaits de mettre à disposition de l'enseignement agricole français en 1966, un outil d'évaluation de la durabilité qui soit, pertinent, sensible et fiable, tout en étant

si possible accessible au plus grand nombre (Vilain, 2008). C'est l'aboutissement d'un travail de spécialistes ayant pris en compte une définition de l'agriculture durable (écologiquement saine, économiquement viable, socialement juste et humaine).

Cet outil qui évalue, de manières quantitative et qualitative, ces trois paramètres, a évolué constamment dans le temps et l'espace. Il s'est affiné en intégrant différents types d'exploitation agricole (Pnra et Cordiale, 2012). En effet, des premières versions en 2000, puis en 2003, cet outil en est à sa troisième qui date de 2008.

2.2.1.1 Cadre conceptuel de la méthode IDEA

La méthode des indicateurs de la durabilité des exploitations agricoles (IDEA) est une méthode d'évaluation de la durabilité écologique, économique et sociale des exploitations agricoles. Elle utilise une approche caractérisée par des indicateurs basés principalement sur les pratiques et les comportements de l'agriculteur pour évaluer la durabilité agro-écologique, socio-territoriale et économique des fermes (Van der Werf H.M.G. et Petit J. 2002). C'est une méthode de scoring qui, permet de mesurer la performance globale de l'exploitation agricole, à un moment donné, à travers ses caractéristiques techniques, sociales et économiques en proposant une grille de 42 indicateurs (Vilain, 2008). Ces derniers, aussi bien quantitatifs que qualitatifs, sont organisés autour de 10 composantes issues de trois échelles de durabilité. Chaque indicateur, généralement composites, est constitué d'un ou plusieurs items élémentaires caractérisant une pratique, favorable ou défavorable, contribuant à la valeur finale de l'indicateur. Ces pratiques sont évaluées et pondérées positivement ou négativement selon leur importance sur le système technique et selon leur impact sur le milieu.

Pour construire la méthode IDEA, les auteurs ont, dans un premier temps, décliné le principe de la durabilité en dix-sept (17) objectifs (figure 2) clairement identifiés (Vilain, 2008). Ces objectifs concernant, soit la gestion ou la protection d'une ressource naturelle, soit des valeurs socio-économiques, sont à la base de la construction des différents indicateurs.

Chaque indicateur de la méthode IDEA est explicitement accompagné de ses objectifs spécifiques. Un même objectif peut participer à l'amélioration de plusieurs indicateurs, plusieurs composantes et de plusieurs échelles de durabilité. Les objectifs de l'échelle de durabilité agro-écologique se réfèrent aux principes agronomiques de l'agriculture intégrée (Viaux, 1999). Ils doivent permettre une bonne efficacité économique pour un coût écologique aussi faible que possible. Ceux de l'échelle de durabilité socio-territoriale se réfèrent davantage à l'éthique et au développement humain et, caractérisent l'insertion de l'exploitation dans son territoire et dans la société. Ils permettent une réflexion sur des enjeux dépassant la seule exploitation. Quant aux objectifs de l'échelle de durabilité économique, ils précisent des notions essentielles en lien avec la fonction entrepreneuriale de l'exploitation et constituent un baromètre économique qui aide à comprendre les résultats économiques au-delà du court terme et des aléas conjoncturels.

2.2.1.2 Utilisation de la méthode IDEA

L'hypothèse de départ de la méthode IDEA, postule qu'il est possible de quantifier la durabilité des différentes composantes d'un système agricole en attribuant une note, à partir d'informations recueillies à l'échelle de l'exploitation, puis de pondérer et d'agréger ces informations en vue d'un score final pour chacune des trois axes de durabilité (agro-écologique, socio-territoriale et économique). En partant de l'hypothèse que les trois axes de durabilité sont de même poids, le mode de calcul, est basé sur un système de points variant entre 0 à 100 avec un plafonnement. L'ensemble des informations est traduit en unités élémentaires de durabilité déterminant la note attribuée à chaque indicateur. Des notes maximales sont définies pour chaque indicateur afin de plafonner le nombre total d'unités de durabilité. Le score d'une exploitation pour chacune des trois échelles de durabilité est le nombre cumulé d'unités élémentaires de durabilité obtenues (ou de points) pour les divers indicateurs de l'échelle considérée. Plus la note est élevée, plus l'exploitation est considérée

comme durable pour l'échelle considérée. Chaque indicateur a une valeur plancher égale à zéro et une valeur plafond. Les notes maximales traduisent le poids accordé à chaque indicateur au sein de la composante à laquelle il se rapporte. Pour chaque échelle, les valeurs calculées des indicateurs sont agrégées en « composantes » d'un même thème. Chaque composante est, de la même manière, également limitée à une valeur plafond (généralement 33 points pour les composantes des échelles A et B). Les valeurs plafonds de chaque indicateur et de chaque composante sont présentées dans le tableau V.

Tableau V : Tableau synthèse des échelles de durabilité des exploitations agricoles

Échelle de durabilité agro-écologique				
Composantes		**Indicateurs**	**Valeurs maximales**	
Diversité Domestique	A1	Diversité des cultures annuelles ou temporaires	14	Total plafonné à 33 unités
	A2	Diversité des cultures pérennes	14	
	A3	Diversité animale	14	
	A4	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6	
Organisation de l'espace	A5	Assolement	8	Total plafonné à 33 unités
	A6	Dimension des parcelles	6	
	A7	Gestion des matières organiques	5	
	A8	Zones de régulation écologique	12	
	A9	Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	4	
	A10	Valorisation de l'espace	5	
	A11	Gestion des surfaces fourragères	3	
Pratiques agricoles	A12	Fertilisation	8	Total plafonné à 34 unités
	A13	Effluents organiques liquides	3	
	A14	Pesticides	13	
	A15	Traitements vétérinaires	3	
	A16	Protection de la ressource sol	5	
	A17	Gestion de la ressource en eau	4	
	A18	Dépendance énergétique	10	
Échelle de durabilité socio-territoriale				
Composantes		**Indicateurs**	**Valeurs maximales**	
Qualité des	B1	Démarche de qualité	10	Total plafonné à 33

produits et du territoire	B2	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	8	Unités
	B3	Gestion des déchets non organiques	5	
	B4	Accessibilité de l'espace	5	
	B5	Implication sociale	6	
Emploi et services	B6	Valorisation par filières courtes	7	Total plafonné à 33 Unités
	B7	Autonomie et valorisation des ressources locales	10	
	B8	Services, pluriactivité	5	
	B9	Contribution à l'emploi	6	
	B10	Travail collectif	5	
	B11	Pérennité probable	3	
Ethique et développement humain	B12	Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	10	Total plafonné à 34 Unités
	B13	Bien être animal	3	
	B14	Formation	6	
	B15	Intensité de travail	7	
	B16	Qualité de la vie	6	
	B17	Isolement	3	
	B18	Accueil, Hygiène et Sécurité	4	
Échelle de durabilité économique				
Composantes		**Indicateurs**	**Valeurs maximales**	
Viabilité économique	C1	Viabilité économique	20	Total plafonné à 30 unités
	C2	Taux de spécialisation économique	10	
Indépendance	C3	Autonomie financière	15	Total plafonné à 25 unités
	C4	Sensibilité aux aides	10	
Transmissibilité	C5	Transmissibilité du capital	20	Total plafonné à 20 unités
Efficience	C6	Efficience du processus productif	25	Total plafonné à 25 unités

Source : Grille IDEA 3, janvier 2008

2.2.1.3 Note d'agrégation finale

Le principe retenu par les auteurs repose sur le refus d'agréger, en une seule note ou indice, les notes des trois dimensions de la durabilité d'une exploitation agricole. Les notes obtenues pour chaque dimension sont indépendantes et non-cumulatives. La méthode attribue une note unique à l'exploitation, correspondant à la note la plus faible des trois dimensions.

Elle applique, en fait la règle des facteurs limitant qui s'impose dans la dynamique des écosystèmes. Et sur le plan pédagogique, ce principe de non agrégation en un indice unique traduit le besoin de progression nécessaire dans les trois voies du développement durable de manière simultanée. C'est sur l'échelle la plus faible que l'agriculteur sera invité à porter ses efforts en priorité.

2.2.2 Pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture (Podura)

Les dix-sept (17) objectifs, identifiés par la méthode IDEA et ci-dessus cités, peuvent également être regroupés, en s'inspirant des travaux de Maslow, en trois paliers d'une pyramide (figure 12) que nous avions baptisé la pyramide des Objectifs de durabilité de l'agriculture (Podura).

En partant du postulat, que le concept agriculture pourrait s'illustrer par le triptyque **l'agriculteur, le produit agricole et le milieu**, la Podura regroupe en trois paliers les 17 objectifs de la durabilité (Vilain, 2008).

Le premier palier est le reflet de l'épanouissement et de la réalisation personnelle dans le métier d'agriculteur. L'agriculteur, généralement dans les pays en développement, vise primordialement et à tout prix, la satisfaction de ses besoins fondamentaux. Ce n'est qu'une fois ce besoin vital assuré, que l'agriculteur est épanoui et, devient réceptif au concept *qualité de ses produits.* Le deuxième palier est, à ce propos, axé sur les exigences ″qualité-produit″ tandis que le troisième palier vise les objectifs de conservation du milieu aussi bien physique que biologique. L'agriculteur ne serait, en effet, prédisposé à s'investir dans une démarche de protection des ressources naturelles que lorsque les objectifs du premier et deuxième palier sont atteints.

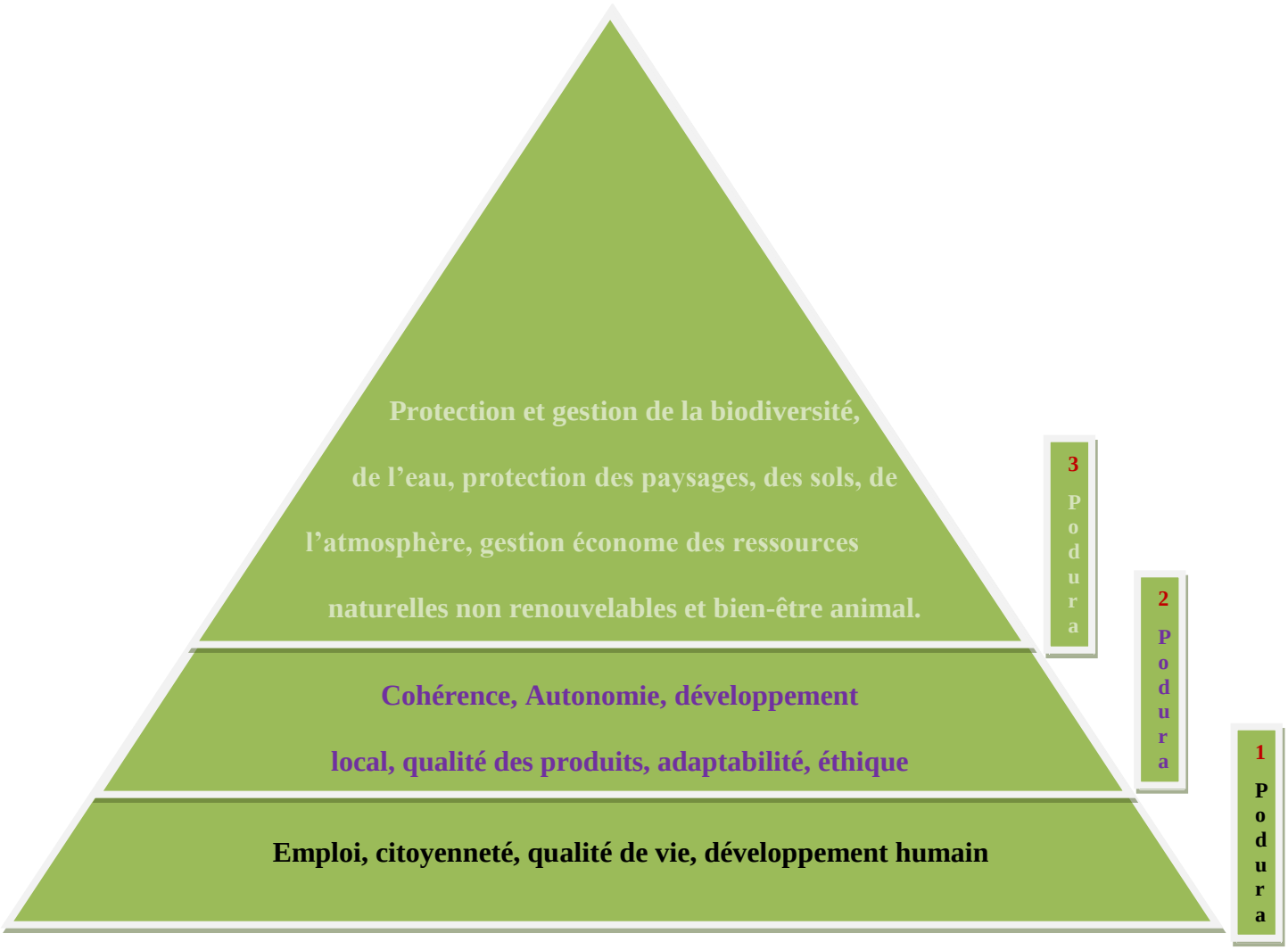


Figure 12 : Pyramide des Objectifs de Durabilité de l'Agriculture (Podura)

Source : Conçue sur la base des objectifs de la durabilité proposés par la méthode IDEA de Vilain (2008)

2.2.2.1: Premier palier de la pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture (1Podura).

Le premier palier de cette pyramide intitulé 1Podura regroupe les objectifs : Emploi, citoyenneté, qualité de vie et développement humain. Ce premier palier est le reflet de la satisfaction des besoins vitaux de l'agriculteur.

Il participe de façon importante à la reproductibilité et la transmissibilité de l'agriculture. Il prend en compte une dimension caractéristique de l'agriculture durable à savoir la citoyenneté. En effet selon vilain (2008), la citoyenneté ou l'écocitoyenneté se traduisent par une certaine pertinence sociale, une implication collective et solidaire et le non-

gaspillage du travail social. Le travail social est évidemment, une demande essentielle de la société d'aujourd'hui. Les systèmes agricoles durables ne peuvent pas bâtir leur rentabilité sur l'accumulation des quotas ou des droits à produire au détriment d'autres entreprises plus vulnérables. Il en résulte l'amélioration de la qualité de vie, objectif central du développement durable à l'échelle individuelle comme à l'échelle collective.

En somme, le 1Podura rappelle que toutes pratiques agricoles, participant à la détérioration du cadre de vie de l'agriculteur et de sa famille passeraient à côté d'un aspect aussi essentiel que fondamental du développement durable.

2.2.2.2 Deuxième palier de la pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture (2Podura).

La chaine agricole pourrait s'illustrer par l'agriculteur, le produit agricole et le milieu. Si le premier palier met l'agriculteur au centre de ses priorités, le 2Podura s'intéresse au produit. Il regroupe en effet, les objectifs Cohérence, Autonomie, développement local, qualité des produits, adaptabilité et éthique.

Les agriculteurs développent une adaptabilité grâce à la diversité des productions. Au niveau du 2Podura, il est question de mettre l'agriculteur non seulement dans sa fonction d'agronome et de chefs d'entreprise, mais également et surtout, d'acteur du milieu rural et citoyen. En effet, par leur implication sociale, les agriculteurs peuvent contribuer au développement local et à l'animation rurale grâce à la création des conditions de dialogue qui les rendent plus solidaires et plus responsables.

Cette implication sociale facilite aisément la capacité de l'exploitation à pouvoir produire dans le futur en étant capable de s'adapter aux évolutions majeures climatiques, aux réformes des politiques agricoles et à l'évolution des compétitivités relatives entre grands producteurs mondiaux (Godard et Hubert, 2002 ; Gafsi, 2006 ; Vilain, 2008). Par ailleurs, l'implication sociale, conduit à un ancrage territorial de l'exploitation agricole et induit une

valorisation locale des ressources et des produits de qualité. Produire des aliments de qualité est donc un objectif à l'interface des préoccupations de nature agronomique ou zootechnique et des préoccupations de nature sociale ou territoriale. C'est l'aboutissement logique, d'une démarche agronomique sous-tendue par des valeurs éthiques, de telle sorte que, la fonction nourricière de l'agriculture n'impose aucun risque pour la santé des consommateurs.

L'exploitation agricole durable exige par conséquent, de l'agriculteur qu'il réponde présent aux exigences de la mondialisation d'une part et, de l'éthique d'autre part. L'éthique étant, dans ce contexte, l'ensemble de principes de vie et de comportements, caractérisant un certain niveau de civilisation (Altieri et *al.*, 1998). Sans elle, il ne pourrait y avoir d'agriculture durable car, elle induit une responsabilisation vis-à-vis des pratiques qui sont alors non seulement considérées pour leurs effets locaux et immédiats, mais aussi pour leurs effets lointains et différés dans le temps. On parle alors de cohérence citoyenne, car on associe des échelles interdépendantes comme le court et le long terme, la parcelle, l'exploitation, le territoire et la planète. Elle est à différencier de la cohérence technique, un ensemble de pratiques agricoles qui, articulées ensemble, se renforcent et produisent des effets supérieurs à la somme des effets individuels rapportent Vilain (2008).

2.2.2.3 Troisième palier de la pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture (3Podura).

Ces objectifs, qui intègrent la question du long terme dans la gestion des ressources naturelles à l'échelle de la planète, favorisent la préservation du capital naturel des générations futures. Les travaux de Sergot (2009) indiquent que le capital naturel est composé du milieu physique et biologique.

Altieri et *al.*, (1998) précise que, la protection et la gestion de la biodiversité ou diversité biologique est importante au maintien à long terme du potentiel alimentaire de la planète et à l'autorégulation des écosystèmes. Toutefois, soulignons que si, l'objectif du bien-

être animal est implicite à travers toutes les pratiques d'élevage, celui de la protection et de la gestion des paysages n'a été, jusqu'aux années 2000, qu'un objectif explicite de l'agriculture (Sauvee, 2009). Par ailleurs, la qualité du paysage est aussi une ressource économique indirecte pour de nombreux acteurs, y compris les agriculteurs, qui pourrait valoriser par l'accueil et le tourisme un patrimoine collectif (Régis, 2007). En somme, la gestion du capital naturel en sa composante biologique contribue à l'identité territoriale et à la qualité de vie.

La composante physique, quant à elle, s'intéresse essentiellement à la protection du sol, de l'atmosphère et de l'eau en vue d'une agriculture durable.

Tous les acteurs pro ou anti agriculture durable, s'accordent sur une évidence à savoir que le sol est une ressource naturelle pratiquement non renouvelable à l'échelle temporelle humaine (Gobat et *al.*, 2010). A cet effet, un système agricole qui entamerait, chaque année, sa fertilité par des pratiques accentuant des risques d'érosion et la baisse du taux d'humus va à l'encontre des objectifs de la durabilité. Il en est de même, de l'accumulation de polluants comme les pesticides et/ou les éléments traces métalliques (ETM) qui empoisonnement l'écosystème du sol (Vilain, 2008). On établit aisément donc, le lien avec les effets néfastes sur l'air du milieu ambiant. A titre d'exemple, la volatilisation des pesticides et les nuisances olfactives importantes qui accompagnent les épandages diverses contribuent incontestablement à la détérioration de cette ressource essentielle qu'est l'air.

L'autre ressource du milieu physique dont la qualité est également un enjeu majeur est l'eau. Produire sans la polluer ou avec des risques de pollution minimale devient, ainsi, une condition fondamentale de l'agriculture durable (Vilain, 2008). Son usage doit pouvoir se limiter, par conséquent, à une valeur qui permette, le fonctionnement auto-épuratoire et autoreproductible de l'écosystème aquatique.

Ce dernier palier de la pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture constitue le socle final d'une agriculture durable.

2.3 Présentation du PPMA

Avant de présenter le PPMA, il est important de définir le concept de la mécanisation agricole et quelques concepts qui s'y rapportent.

Les **outils ou instruments agricoles** sont des dispositifs fixés, tirés, poussés ou utilisés d'une quelconque manière par une source d'énergie humaine animale ou mécanique dans le but d'accomplir une activité agricole (Gifford, 1993). Une charrue tractée et une pioche pour planter le maïs sont l'une et l'autre considérée comme des ''outils''.

Par **machine agricole**, on entend d'ordinaire, un dispositif mécanique muni d'un certain nombre de pièces mobiles comme un semoir en ligne actionné par un tracteur. On emploie le terme général de **''matériel (ou machinerie) agricole''** pour désigner les tracteurs, les moissonneuses batteuses, les outils, les machines ou tout autre dispositif plus perfectionné qu'un outil à main et qui sont entraînés par l'énergie animale ou mécanique (Gifford, 1993).

Quant à la **motorisation**, elle est le recours à tout type de moteur mécanique quelle que soit la source d'énergie pour différents types de travaux (Gifford, 1993). Dans le cas de l'agriculture, elle substitue les moteurs aux énergies traditionnelles humaines et animales. L'utilisation de la charrue, tractée par un animal, en lieu place de la houe, mécanise l'agriculture sans la motoriser (Calame, 2007). C'est une forme de modernisation qui pourrait être mieux valorisé dans l'apport de matière organique au sol.

La **modernisation agricole** a pour but d'améliorer la production agricole par l'utilisation de techniques nouvelles et plus élaborées. Ainsi, depuis le début du XXème, les agriculteurs ont commencé à utiliser des produits chimiques de synthèse visant à améliorer les rendements et la qualité de leurs productions agricoles (Tirel, 1983). Les produits chimiques de synthèse sont les engrais et produits de traitement (pesticides). La consommation d'engrais chimiques a rapidement progressé entre 1920 et aujourd'hui (Lecuyer et *al.*, 2013). Même si

ces changements dans le système de production agricole ont eu des effets positifs, il n'en demeure pas moins que des peurs suscitent aujourd'hui des réflexions qui méritent une attention particulière dans le monde entier (Mazoyer, 2001). On peut citer les cas des crises soudanaises de production des années 1980 (Abdelgalil, 2008) et de la disparition progressive des jachères en fonction de l'accroissement des superficies cultivées dans les pays développés au XXème (Mazoyer, 2001)

2.3 1 Mécanisation agricole

La mécanisation est l'introduction de l'emploi des machines dans une activité (Le Petit Larousse Illustré, 2007). Elle consiste à mettre en place les outils qui remplacent les gestes les plus pénibles (Calame, 2007). Tous les secteurs de développement ont fait l'objet d'une mécanisation de plus en plus poussée au cours des siècles (Gifford, 1993). Selon ce dernier, la mécanisation agricole remonte à l'aube de la civilisation, avec des outils en bois et en pierre utilisés par des agriculteurs à l'époque préhistorique. Elle englobe la fabrication, la distribution et l'exploitation de tous les types d'outils d'instruments, de machines et de matériels utilisés pour aménager et cultiver la terre, pour la récolter et pour la transformation primaire des produits. Elle fait appel à trois sources principales d'énergie à savoir humaine, animale et mécanique correspondant respectivement, aux niveaux de technologie agricole à base d'outils à main, de traction animale et d'énergie mécanique.

2.3.1.1 Premier niveau de mécanisation agricole

Le premier niveau de mécanisation agricole, le plus simple et le plus élémentaire, correspond à l'usage des technologies des outils à main (Gifford, 1993). Ce sont des outils et des instruments bons marchés, localement fabriqués et réparés tels que le coupe-coupe et diverses sortes de houe, qui sont actionnés par les muscles humains. Ce premier niveau de

mécanisation encore appelé mécanisation manuelle (Houmy, 2008) offrent à ses usagers, non seulement des possibilités d'accès, mais également des moyens de les remettre en état de façon à ce qu'ils puissent rapidement fonctionner à nouveau de manière satisfaisante (FAO, 1993). De par l'énergie utilisée (énergie humaine), il est pénible et nécessite une main d'œuvre importante pour une petite superficie. Pingali et *al.* (1988) puis Houmy (2008) estiment que cette forme de mécanisation continue d'être utilisée par un grand nombre d'agriculteurs en Afrique alors qu'elle tend à disparaitre en Asie et qu'elle n'est presque plus utilisée en Europe.

2.3.1.2 Deuxième niveau de mécanisation agricole

Le deuxième niveau de la mécanisation agricole, basé sur la technologie de la traction animale englobe, un vaste éventail d'instruments, de machines et de matériel à usage agricole qui sont actionnés par les animaux. L'énergie animale (bœuf, taureau, âne etc..), est utilisée pour effectuer certaines opérations agricoles telles que le labour et le transport des produits de la récolte avec des instruments comme la charrue et la charrette. Ce niveau de mécanisation encore appelé mécanisation animale ou généralement traction animale est une première forme de soulagement de la pénibilité du travail. Les instruments utilisés, localement fabriqués et réparés sont financièrement accessibles aux producteurs. Le coût d'achat des animaux de trait, n'est pas toujours à la portée des petits producteurs. Pour donner le meilleur d'eux-mêmes, ces animaux exigent un bon entretien alimentaire et sanitaire.

2.3.1.3 Troisième niveau de mécanisation agricole

La technologie de l'énergie mécanique correspond au plus haut niveau de mécanisation couramment employé de nos jours en agriculture (Gifford, 1993). Elle revêt de nombreuses formes : vastes gammes de tracteurs utilisés comme source d'énergie mobile pour

les travaux des champs et pour le transport et comme sources d'énergie fixe pour actionner diverses machines. Des moteurs à essence, diesel ou électriques permettent d'entrainer des batteuses, des moulins, des pompes à irrigation des broyeuses et autres machines fixes. Des aéronefs servent à l'épandage de produits phytosanitaires et d'engrais. Enfin, avec des machines automotrices, la production, la récolte et la manutention de toutes sorte**s** de produits cultivés sont facilitées (Gifford, 1993).

Il faut retenir que la mécanisation agricole, en réduisant la pénibilité des opérations culturales, accroît le mieux-être du paysan et des membres de son exploitation (Vernier *et al*. 1989). Elle permet aux agriculteurs de produire davantage à main-d'œuvre égale et de réduire les travaux pénibles (CTA et FAO, 1997). Selon la même source, malgré ces multiples avantages, il est largement admis que la mécanisation pourrait conduire au cercle vicieux de la culture extensive, avec des écosystèmes de plus en plus vulnérables, et à une dégradation des sols. La facilitation des opérations culturales avec une durée plus courte motivent les agriculteurs à accroitre leur production à travers l'extension des superficies emblavées (Tersiguel, 1997). Elle participerait également de la stratégie pour l'atteinte de l'autosuffisance alimentaire. C'est dans cette dynamique que le gouvernement béninois a prévu dans sa SNMA en 2005 que 20% des superficies labourées seront atteints par la mécanisation à l'horizon 2015.

Dans la présente recherche, on entend par **« mécanisation agricole »** le troisième niveau de la mécanisation agricole. Aujourd'hui au Bénin, cette mécanisation agricole est accessible aux producteurs de trois différentes manières. Certains producteurs achètent leur matériel agricole au Nigeria, d'autres, organisés en CUMA, les reçoivent des coopérants français et d'autres encore les ont acquis au PPMA.

2.3.2 Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole (PPMA)

Dans le souci de l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) et plus particulièrement le 1er OMD à savoir «l'éradication de l'extrême pauvreté et la faim», le gouvernement béninois a conçu en 2006 le PPMA. Ce programme a pour objectif de permettre d'ici 2017, le développement de la mécanisation agricole en vue de réduire la pénibilité du travail lors des opérations de production et de transformation, et de contribuer à l'accroissement de la production agricole ainsi qu'à la croissance économique et à la réduction de la pauvreté (PPMA, 2008). Le programme permettra aux agriculteurs, aux transformateurs, individuels ou organisés en groupements, d'accéder à une mécanisation agricole adaptée aussi bien aux conditions du milieu écologique et social qu'à leur situation économique et financière (PPMA, 2008). Il propose à cet effet un matériel agricole subventionné par l'Etat à 50%. Les acquéreurs payent le reste en quatre tranches annuelles de la manière suivante :

- 10 % à l'enlèvement du matériel ;
- 15 % avec un (01) an de différé c'est-à-dire, deux (02) ans après l'enlèvement ;
- 10% l'année qui suit et ;
- 15% la quatrième année.

Pendant les quatre (04) ans, le matériel reste et demeure une propriété du PPMA selon les contrats. A ce titre, le PPMA a l'obligation de faciliter leur entretien et leur maintenance. Cette obligation transparaît clairement dans les actions prévues par le PSRSA (MAEP, 2010) qui mettent l'accent sur la maintenance et la réparation du matériel agricole. Par ailleurs, quelques faits majeurs ont retenu l'attention après les entretiens faits avec les techniciens du programme. Il s'agit :

- de l'inexistence d'étude socio-économique de référence, un document qui devrait servir de point de départ et permettre de mesurer les performances du programme ;

- de la non réalisation de procédure d'évaluation environnementale ;
- de l'inexistence d'indice d'appréciation des performances du Programme ;
- de l'inexistence des ressources humaines performantes ;
- de l'inexistence de centre d'entretien ;
- de la non accompagnement du programme des mesures de sécurisation foncière et des techniques culturales qui préservent l'environnement.

Pour une mise en œuvre efficace et respectueuse de l'environnement, il est souhaitable que le PPMA se penche sur ces points importants.

2.3.2.1 PPMA dans la commune de Gogounou

La mise en œuvre du PPMA dans la commune de Gogounou s'est caractérisée par l'acquisition et l'utilisation du matériel agricole composé de tracteur, charrue à disques et remorque (photos 1, 2, 3). Les acquéreurs, au total dix-neuf (19), tous baatonu de sexe masculin, proviennent des six (06) arrondissements de la commune. Le nombre d'acquéreurs par arrondissement varie de un (01) à huit (08) d'un arrondissement à un autre. Ils résident dans des centres villes ou dans des villages et ont leurs exploitations à des dizaines de kilomètres de leur maison. La localisation de ces exploitations, réalisée à l'aide des coordonnées géographiques prises sur chacune d'elles, est présentée sur la figure 2.



Photo 1 : Tracteur d'un acquéreur à Gogounou centre
(Prise de vue Ligan, juillet 2013)



Photo 2 : Remorque d'un acquéreur à Gogounou centre
(Prise de vue Ligan, juillet 2013)



Photo 3 : Charrue d'un acquéreur à Gogounou centre
(Prise de vue Ligan, juillet 2013)

Le matériel agricole mis en place par le PPMA, est utilisé pour deux opérations culturales : le labour et le transport des produits récoltés. La charrue à disques fixée au tracteur (photo 4) assure au début de la campagne agricole les opérations de labour. A la fin de la campagne, c'est la remorque qui est fixée au tracteur pour assurer le transport de la récolte des champs vers la maison ou vers les magasins (photo 5)



Photo 4 : Ensemble tracteur + charrue à disques
(Prise de vue Ligan, novembre 2011)



Photo 5 : Transport du maïs récolté par l'ensemble tracteur + remorque à Sori
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

2.3.2.2 Fonctionnement du matériel agricole mis en place par le PPMA

L'ensemble des dix-neuf (19) tracteurs mis en place par le PPMA, a fonctionné à l'achat. Dix-sept sur dix-neuf, soit 89 % ont fonctionné pendant la campagne agricole 2013-2014, malgré les diverses pannes enregistrées. Les 11 % restant n'ont pas fonctionné pour des raisons de non disponibilité des pièces défectueuses sur place, au Nigeria, au Ghana ou au siège du PPMA. Les pièces de rechange, à savoir, pompe hydraulique, volant, pont, soupape,

disque d'embrayage, pneu avant, joint sont achetées au Nigeria d'où les réparateurs sont également sollicités. Ces pannes surviennent pendant l'utilisation des tracteurs et surtout au début de chaque période d'utilisation. Dans une année, le tracteur est utilisé environ quatre mois et demi pour le labour et quatre mois et demi pour la récolte (figure 13).

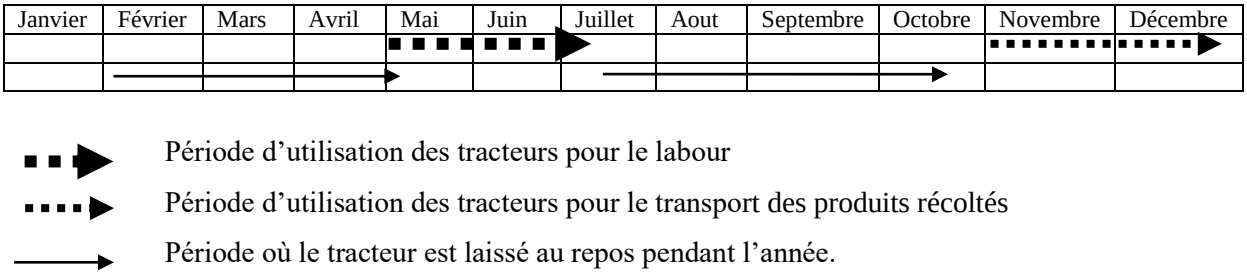


Figure 13 : Calendrier d'utilisation du matériel agricole du PPMA dans la commune de Gogounou
Source : Enquêtes de terrain, 2013

Il faut remarquer que les deux périodes d'utilisation des tracteurs sont séparées chaque fois de quatre (04) mois de repos. Cela pourrait expliquer certaines pannes.

En ce qui concerne le fonctionnement des charrues, la difficulté évoquée presque unanimement par les détenteurs est la cassure à plusieurs reprises des lames. La charrue à disques fait le travail du sol par des disques concaves montés les uns à côté des autres sur un lourd châssis de métal (photo 6).

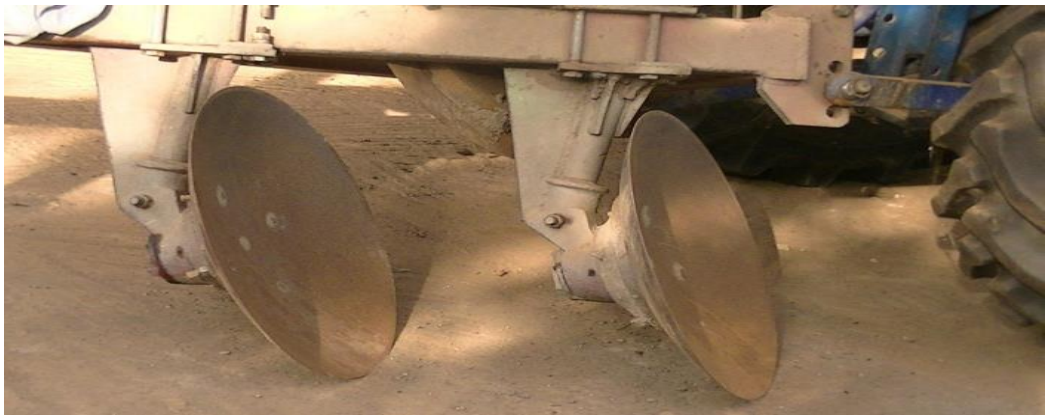


Photo 6 : Charrue à disques
(Prise de vue Ligan, novembre 2011)

Elles sont utilisées exclusivement pour faire le labour. Selon les utilisateurs, la profondeur du labour dépend de l'état du sol. Ils font un labour superficiel (0,20 cm) quand le sol est dur et, dans le cas contraire, un labour profond (0,30 cm). L'opération de labour joue plusieurs rôles :

- Il ameublit la terre, facilite la germination des semences et la pénétration des racines dans le sol. Plus la couche de terre labourée est profonde, plus les racines ont la facilité à se développer.
- Le labour facilite la circulation de l'air qui favorise la vie du sol en particulier celle des micro-organismes.
- Il favorise aussi la pénétration de l'eau de pluie. Plutôt que de ruisseler en surface, l'eau s'infiltre dans les fentes, entre les mottes de terre labourée.
- Il permet de combattre les herbes indésirables et d'enfouir les fumiers, les pailles, les cendres, les engrais qui sont épandus à la surface des champs.

Ce travail du sol réalisé à travers le labour, est fortement facilité lorsqu'on dispose d'une force de traction (bœufs, motoculteurs ou tracteurs) autre que l'énergie humaine. Plus la force de traction est puissante, plus il est facile de pénétrer profondément le sol, en un seul passage. Un puissant tracteur peut labourer le sol jusqu'à 30 cm de profondeur, alors qu'une paire de bœufs peut aller jusqu'à 20 cm, et un âne 15 cm de profondeur (enquêtes de terrain, 2013).

On distingue plusieurs modèles de charrue. Les principales pièces de travail d'une charrue sont : l'âge, le manche, le soc, le versoir et le talon. Le soc creuse la terre, le versoir la renverse de côté, le talon est la pièce qui glisse sur le sol. En avant, la roue est accrochée au joug latte de réglage qui permet de déterminer la profondeur du labour.

Quant aux remorques, à l'acquisition, les pneus n'étaient pas adaptés à leur jante. Ils étaient trop gros et ont duré trois (03) mois dans le meilleur des cas. Les acquéreurs ont très

vite trouvé une formule d'adaptation qui leur a permis d'utiliser ces remorques jusqu'à ce jour.

2.3.2.3 Implications de la mise en œuvre du PPMA

L'utilisation du matériel agricole mis en place par le PPMA a permis de réduire la pénibilité et de la durée des opérations de labour et du transport de la récolte. Les photos 7, 8 et 9 présentent les différentes modes de transports des produits récoltés dans la commune.



Photo 7 : Transport de niébé dans une charrette tractée par des ânes à Zougou Pantrossi
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 8 : Transport du sorgho récolté à vélo à Bagou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 9 : Transport du maïs récolté vers le marché de Gogounou avec des motos
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

Ces différentes modes offrent une capacité de charge et une vitesse de déplacement très inférieures à l'ensemble tracteur + remorque que propose le PPMA. Cette facilité de transport est un facteur encourageant des quantités produites et donc des superficies cultivées.

Il en est de même pour le labour pour lequel le gain de temps à l'hectare peut être de un jour et demi à 4 jours selon le matériel et l'énergie utilisés (enquêtes de terrain, 2013). La valeur du gain de temps réalisé avec l'utilisation du tracteur pour le labour est appréciée non seulement pour elle-même mais surtout pour la capacité d'adaptation aux aléas climatiques qu'elle offre aux producteurs. La période de réalisation de l'opération de labour s'étend sur les mois de mai à juin et la traction animale a du mal à prendre sur une partie importante de cette période. Les bœufs de trait généralement utilisés comme énergie pour ce matériel, faute de pâturage, sortent de la saison sèche affamés et ne sont pas aptes à faire le labour au début de la campagne agricole (mai à mi-juin). Il faut donc attendre que les herbes poussent, que les bœufs se nourrissent, prennent des forces avant de pouvoir aider à faire le labour. Le temps nécessaire à ce processus couvre généralement toute la période propice au labour, ce qui contraint le producteur à faire des semis tardifs conduisant souvent à un mauvais rendement. Pour ces raisons, les producteurs limitent généralement les superficies emblavées pour concentrer tous leurs efforts sur des superficies qu'ils sont capables de labourer avec leurs bœufs de trait dans le délai.

L'utilisation de l'ensemble tracteur + charrues à disques mis en place par le PPMA dans la commune ayant facilité les opérations de labour (raccourcissement de la durée du labour pour se conformer aux exigences de l'installation des pluies), les bénéficiaires ont accru leurs superficies cultivées. En 2013, après quatre ans d'utilisation du matériel agricole du PPMA, les superficies cultivées sur les exploitations bénéficiaires sont passées à 646 ha alors qu'elles étaient évaluées à 279 ha avant la mise en œuvre du programme. Les extensions, évaluées au total à 367 ha, soit 132 % de la superficie initiale, dépassent les 100 % pour 79 % des exploitations. Les 21 % des exploitations qui n'ont pas fait au moins 100 % d'extension ont été limitées par la non disponibilité des ressources foncières. Ces extensions de superficies cultivées se sont faites aux dépends de la forêt claire et savane boisée (28 ha

soit 8 %), de la savane arborée et arbustive (164 ha soit 44 %) et des cultures et jachères (175 ha soit 48 %). La figure 14 présente les implications directes de la mise en œuvre du PPMA sur les exploitations bénéficiaires.

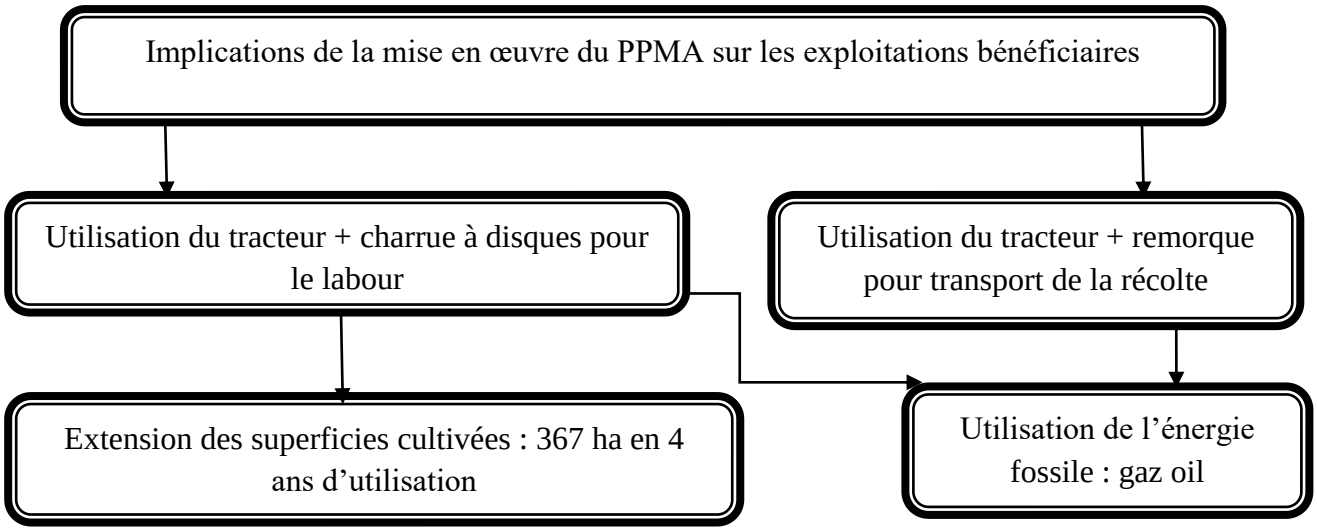


Figure 14 **:** Implications directes de la mise en œuvre du PPMA sur le système de production
Source : Enquêtes de terrain, 2013

Avec la mise en œuvre du PPMA, il a été observé sur les exploitations bénéficiaires, des extensions de superficie cultivées et une utilisation de l'énergie fossile. Ces deux modifications apportées aux exploitations bénéficiaires du programme ont été confirmées par les enquêtes terrain. Selon ces dernières, les avantages et inconvénients du PPMA exprimés par, aussi bien, les bénéficiaires que les élus locaux, les organisations paysannes et les responsables du SCDA se résument en quatre points :

- l'augmentation de la superficie cultivée spécialement celle du maïs qui est la principale culture annuelle,
- la réduction de la superficie des jachères permanentes sur les exploitations,
- l'utilisation du gasoil, et
- le recrutement de plus de main d'œuvre pour réaliser les autres opérations agricoles qui sont devenues plus importantes avec l'augmentation des superficies cultivées.

Pour déterminer l'influence du programme sur la durabilité des exploitations étudiées, les indicateurs de durabilités impactés par ces points de modification du système de production ont été recensés dans le tableau VI

Tableau VI : Indicateurs de durabilités impactés par la mise en œuvre du PPMA

Points de modification du système de production par le PPMA	**Modalités de détermination de la durabilité correspondantes dans la méthode IDEA**	**Indicateurs de durabilité correspondants**
Augmentation de la superficie cultivée du maïs qui la principale culture annuelle	Proportion de la principale culture annuelle sur la SAU	Assolement
	Proportion de la plus importante activité dans le chiffre d'affaires	Taux de spécialisation économique
Utilisation du gasoil	Equivalent litre fioul d'énergie fossile par hectare	Dépendance énergétique
Réduction de la superficie des jachères permanentes sur les exploitations	Proportion de la jachère permanente de plus de 5 ans sur l'exploitation	Zones de régulation écologique
	Proportion de la SAU en couvert herbacé au moins 11 mois sur 12	Protection de la ressource sol
Recrutement de plus de main d'œuvre	Création d'un emploi sur l'exploitation dans les cinq dernières années	Contribution à l'emploi

Source : *Enquêtes de terrain, 2013*
SAU = Surface Agricole Utilisée

Le croisement des points de modification du système de production par le PPMA avec les modalités de détermination de la durabilité proposées par la méthode IDEA a permis de recenser les indicateurs composites qui sont répertoriés dans la deuxième colonne du tableau VI. Ces indicateurs composites sont pris en compte dans l'évaluation des indicateurs de durabilité figurant dans la troisième colonne du tableau. Ce sont les indicateurs de durabilité

impactés par la mise en œuvre du PPMA dans la commune de Gogounou. Leur évaluation sur un échantillon d'exploitations témoins a permis de déterminer l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations.

En conclusion, ce deuxième chapitre est structuré autour de la clarification des concepts, de l'analyse des formes d'agriculture durable et des méthodes d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles et de la mise en œuvre du PPMA. En révélant que la plupart des formes d'agriculture durable sont conçues sur la base des démarches de certification avec des référentiels qui ne traitent pas des dimensions socio-territoriales de la durabilité des exploitations, ce chapitre renseigne sur les limites des démarches déjà entreprises. En dehors de l'agriculture paysanne, les autres formes d'agriculture durable ne constituent donc pas des modèles pouvant être proposés pour l'amélioration de la durabilité des exploitations objets de la présente recherche. De même, l'analyse des différentes méthodes d'évaluation de la durabilité souligne que très peu d'entre elles intègre la dimension sociale. Seule la méthode IDEA, qui prend en compte la dimension territoriale en plus des dimensions sociale, économique et écologique, répond aux exigences de l'évaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans le contexte théorique de cette recherche. L'analyse de la mise en œuvre du PPMA, qui a révélée que les trois dimensions de la durabilité des exploitations ont été impactées par le programme, renforce bien le choix porté sur la méthode IDEA.

En somme, les trois points développés dans ce chapitre ont été nécessaires pour élaborer une méthode adaptée aux objectifs de cette recherche.

Chapitre III :

Itinéraire méthodologique

Ce chapitre fait état des outils et techniques utilisés pour atteindre les objectifs de ce travail. Dans ce cadre, la démarche adoptée s'est intéressée d'abord à la mise en œuvre du PPMA dans la commune de Gogounou, grâce à une collecte des données sur le terrain. Parallèlement, une recherche documentaire relative aux fondements de la durabilité de l'agriculture, aux différentes formes d'agriculture durable développées et aux différentes méthodes d'évaluation de la durabilité mises au point, nous a permis de choisir une méthode d'évaluation qui prend en compte de façon holistique les trois dimensions de la durabilité**.** Ensuite, l'influence de la mécanisation sur la durabilité des exploitations agricoles du cadre géographique de cette recherche a été évaluée. Enfin, le traitement des données de terrain et des résultats de scoring obtenus de l'évaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou a permis de dégager les caractéristiques/pratiques favorables ou non à la durabilité.

3.1 Collecte des données

3.1.1 Matériels et outils de collecte des données

Les données ont été collectées avec des grilles d'observation (voir annexe I_6), un GPS, des images satellitales (Landsat de 1987, 2007 et Google Earth 2013), un appareil photo numérique, des questionnaires d'enquêtes (voir annexe I).

3.1.2 Technique de collecte des données

Les différentes données obtenues ont été collectées par les techniques de l'observation directe du terrain, de l'entretien individuel, de l'enquête par questionnaire, de géo-référencement et de système d'information géographique auprès des différentes populations issues de l'échantillonnage.

3.1.2.1. Echantillonnage

Les unités de sondage étudiées sont les bénéficiaires du PPMA et leur exploitation. Toute la population des bénéficiaires du programme, soit dix-neuf (19) producteurs et donc 19 exploitations ont été pris en compte. La liste des acquéreurs de matériel agricole de la commune de Gogounou a été obtenue au siège général du PPMA, situé au CARDER Atlantique/Littoral. Une fois sur le terrain, ces acquéreurs ont été retrouvés avec l'aide du Technicien Supérieur en Aménagement et Génie Rural (TSAGRN/SCDA). Le géo référencement de leurs exploitations a été ensuite fait à l'aide d'un GPS. Les coordonnées géographiques obtenues ont permis de réaliser la carte de localisation de ces exploitations.

Pour apprécier l'influence de l'utilisation du tracteur dans la réalisation de l'opération de labour, un échantillon de producteurs utilisant la traction animale pour effectuer cette opération, a été également soumis à un questionnaire d'enquête. Le critère de sélection de cet échantillon nommé **« échantillon d'exploitation témoin »** est : *«avoir des caractéristiques agricoles (superficie emblavée, localisation) similaires à celles des bénéficiaires du PPMA avant la mise en œuvre du programme*» Avec ce critère de choix, on peut supposer que les exploitations témoins ont les caractéristiques des exploitations bénéficiaires du PPMA avant la mise en œuvre du programme. A cet effet, les producteurs choisis ont été sélectionnés dans les villages où se situe au moins un bénéficiaire PPMA.

Au total, dans chacun des 06 villages, 10 % des producteurs ont été sélectionnés en fonction de la superficie emblavée. Sur la base de la catégorisation des producteurs selon la superficie emblavée, l'échantillon a pris en compte l'effectif de chaque catégorie de producteurs (petit producteur, producteur moyen, Gros producteur) dans la population mère. Le mode de tirage de cet échantillon est aléatoire.

L'effectif $\mathbf{e_m}$, retenu pour chaque catégorie de producteur est obtenu par la formule suivante : $\mathbf{e_m = 0,1 * E_m}$

Avec

$\mathbf{e_m}$ = effectif retenu dans la catégorie m de producteurs

E_m = effectif de la catégorie m de producteurs dans la population mère

Le tableau VII présente la répartition spatiale de l'échantillon et des bénéficiaires du PPMA soumis aux questionnaires d'enquêtes

Tableau VII : Taille et répartition spatiale des producteurs soumis aux questionnaires d'enquêtes

Arrondissement	**Village**	**Nombre de producteurs bénéficiaires du PPMA**	**Nombre de producteurs de l'échantillon témoin**			**Total**
			Grands producteurs	**Producteurs moyens**	**Petit producteurs**	
Gogounou centre	Gogounou centre	8	4	18	20	50
Gounarou	Gounarou centre	3	8	24	8	43
Sori	Sori centre	1	9	25	10	45
Wara	Sokarou	3	7	17	8	35
Bagou	Badou	2	8	19	8	37
Zougou Pantrossi	Zougou centre	2	8	18	6	34
Totaux		**19**	**44**	**121**	**60**	**244**

Source : Enquêtes de terrain, 2013

3.1.2.2 Observation directe

Elle a permis d'appréhender certains éléments du cadre géographique de cette recherche. Le paysage intégrateur du bâti récent au bâti ancien indique clairement la volonté de conservation du patrimoine rural. Les techniques traditionnelles, d'association de certaines espèces sur une même parcelle, dans le but de sécuriser la production, ont été observées. Le parcage du bétail sur des parcelles en vue d'apporter de la matière organique au sol a été touché du doigt. De même, sur les exploitations, l'étendue à perte de vue des parcelles de culture a été observée et permet de comprendre la nécessité de la facilitation des opérations agricoles par l'usage de l'énergie mécanique.

Par ailleurs, l'observation a mis l'accent sur la position topographique (bas-fond, versant) des exploitations, les types d'espace limitrophe de l'exploitation (pour apprécier sa possibilité d'extension). La structuration de l'espace, c'est-à-dire l'agencement des différents constituants, sur l'exploitation et l'état des différentes voies d'accès ne sont pas du reste.

En somme, de nombreuses observations faites ont suscité notre curiosité et ont permis de mieux élaborer le questionnaire d'enquête relatif à l'évaluation de la durabilité.

3.1.2.3 Entretien

Pour apprécier la mise en œuvre du Programme et évaluer la durabilité de l'agriculture, des données ont été recueillies auprès des bénéficiaires à l'aide d'une enquête qui s'est déroulée en deux phases. La première phase a été nécessaire, non seulement pour connaitre la situation de la mise en œuvre du PPMA dans la commune, mais aussi pour préparer la seconde phase, celle consacrée à l'évaluation de la durabilité sur ces exploitations. Au cours de chacune des deux phases un questionnaire a été administré aux acquéreurs de matériel agricole du PPMA (annexe I_1 et I_2) et aux producteurs de l'échantillon témoin (annexe I_3).

Certaines données ont été également recueillies à l'aide d'entretiens semi-structurés avec les cadres et techniciens du MAEP, de la Direction de l'Environnement, de la Direction des Eaux et Forêts, du SCDA de Gogounou, des organisations paysannes, du siège du PPMA (annexe I_5) et des élus locaux (annexe I_4). Les enquêtes de terrain ont été réalisées avec l'appui des autorités locales (Maire, Chefs d'arrondissement, Chefs de village, conseillers) et des responsables socioprofessionnels de l'agriculture (UCP, CVPC, UCPM, SCDA). Elles se sont déroulées, soit dans les champs soit au bureau ou à la maison après une visite dans les champs.

Le premier questionnaire est adressé aux bénéficiaires du PPMA lors de l'enquête exploratoire et est articulé autour de deux points fondamentaux à savoir les caractéristiques sociales du producteur et les caractéristiques de son exploitation. Il s'agit entre autres :

- de la composition et de l'état de fonctionnement du matériel acquis,
- des opérations culturales, objet d'utilisation du matériel,
- des superficies des exploitations avant la mise en œuvre du PPMA, et en 2013,
- des effets engendrés par l'utilisation du matériel et,
- des pratiques associées à l'utilisation du matériel agricole mis en place par le PPMA.

L'exploitation des données issues de cette enquête exploratoire a permis d'élaborer deux types de questionnaires pour l'enquête approfondie. Elle a révélé que l'opération culturale impactée par la mise en œuvre du PPMA est le labour qui est effectué par le tracteur. Ainsi, pour déterminer l'influence du labour effectué par le tracteur sur les caractéristiques des exploitations, un questionnaire a été adressé à un échantillon de producteurs utilisant la traction animale pour effectuer l'opération de labour. Ce questionnaire axé sur le système de production a permis de comparer certaines caractéristiques des deux types d'exploitations.

Enfin, le second questionnaire adressé aux bénéficiaires du PPMA a permis de collecter les données relatives aux caractéristiques et pratiques agricoles leurs exploitations. Il

est destiné à recueillir toutes les informations utiles à l'évaluation de la durabilité selon les trois axes, c'est-à-dire les dimensions agro-écologique, socio-territoriale et économique.

3.2 Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité

Les échelles de durabilité agro-écologique, socio-territoriale et économique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou ont été évaluées avec la méthode IDEA de Vilain (2008). Les données nécessaires aux quarante-deux (42) indicateurs organisés en dix (10) composantes ont été recueillies à l'aide d'une enquête par questionnaire. Ces données sont présentées par axe de durabilité pour chaque indicateur et avec les modalités de détermination et score correspondant dans les tableaux VIII, IX et X suivants.

Tableau VIII : Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité agro-écologique

Indicateurs	Données	Modalités de détermination du niveau de durabilité	Score
➢ Diversité des cultures annuelles ou temporaires	✓ Espèces cultivées ✓ variétés de chaque espèce ✓ superficies par espèce cultivée ✓ présence de prairies :(superficie et âges)	• Par espèce cultivée • si plus de six variétés au total • si présence de légumineuse dans l'assolement de 5 à 10 % • si présence de légumineuse dans l'assolement de 10 à 15 % • si présence de légumineuse dans l'assolement plus de 15 %	**2** **2** **1** **2** **3**
➢ Diversité des cultures pérennes	✓ Surface agricole utilisée (SAU) ✓ arbres cultivés (espèces et variétés) ✓ présence de culture ou prairie associées sous verger (superficie)	• Prairies permanentes ou/et prairies temporaires de plus de 5 ans : - moins de 10 % de la Surface Agricole Utilisée (SAU) - plus de 10 % de la SAU • arboriculture, par espèce • si plus de cinq variétés • agroforesterie, agro-sylvopastoralisme, culture ou prairie associées sous verger - si présence > 1 ha : - comprise entre 10 et 20 % SAU : - > à 20 % de la SAU :	 **3** **6** **3** **2** **1** **2** **3**
➢ Diversité animale	✓ Animaux élevés (races, cheptels)	• Par espèce présente • par race supplémentaire (RS)	**5** **2**
➢ Valorisation et conservation du	✓ Différentes variétés locales et traditionnelles des espèces	• Par race ou variété régionale dans sa région d'origine	**3** **2**

patrimoine génétique	cultivées et élevées	• par race, variété, espèce rare et / ou menacée	
➢ Assolement	✓ SAU ✓ surface de la principale culture annuelle ✓ superficie des parcelles de culture en mixité intraparcellaire ✓ parcelle en monoculture depuis trois ans	• Si surface de la principale culture annuelle/surface assolable inférieure à 20 % inférieure à 25 % inférieure à 30 % inférieure à 35 % inférieure à 40 % inférieure à 45 % inférieure à 50 % supérieure à 50 % • présence significative (> 10 %) d'une culture en mixité intraparcellaire • parcelle en monoculture depuis trois ans (sauf prairie)	 **8** **7** **6** **5** **4** **3** **2** **0** **2** **-3**
➢ Dimension des parcelles	✓ Dimension des unités spatiales de même culture	• Aucune « unité spatiale de même culture » de dimension supérieure à 6 ha : 8 ha : 10 ha : 12 ha : 14 ha : 16 ha : • si dimension moyenne ≤ 8ha	 **6** **5** **4** **3** **2** **1** **2**

		• si uniquement prairies naturelles	**6**
➢ Gestion des matières organiques	✓ Superficie ayant bénéficié d'apport annuel de matières organiques : composition des apports	• Apport annuel de matières organiques - sur plus de 10 % de la SAU : - sur plus de 20 % de la SAU : • au moins 50 % des apports sont compostés :	 **2** **3** **2**
➢ Zones de régulation écologiques	✓ Présence de point d'eau, de zone humide	• 1 point par % de la SAU en zone de régulation écologique et limité à 6 points • point (s) d'eau, zone humide : • présence de jachère permanente de plus de cinq ans :	 **2** **4**
➢ Valorisation de l'espace	✓ Cheptel du bétail Avec UGB = Unité de Gros Bétail SDA = Surfaces Destinées aux Animaux	• Chargement de bétail compris - entre 0,2 et 0,5 UGB / ha SDA - entre 0,5 et 1,4 UGB / ha SDA - entre 1,4 et 1,8 UGB / ha SDA - entre 1,8 et 2 UGB / ha SDA - supérieur à 2 UGB / ha SDA • si absence d'élevage	 **2** **5** **3** **1** **0** **0**
➢ Gestion des surfaces fourragères	✓ Présence de prairie permanente (Superficie)	• Prairie permanente supérieure à 30 % de la SAU • aucune surface destinée aux animaux :	**3** **0**

➢ Fertilisation	✓ quantité d'engrais utilisée ✓ superficie des légumineuses cultivées	• bilan apparent : - Inférieur à 30 kg N / ha - Entre 30 et 40 Kg - Entre 40 et 50 Kg - Entre 50 et 60 Kg - Entre 60 et 80 Kg - Entre 80 et 100 Kg - Supérieure à 100 kg 100 kg d'azote / ha / an • culture de pièges à nitrates sur au moins 10 % de la SAU • apport de P minéral plus de 40 U / ha SAU / an • apport de K minéral plus de 40 U / ha SAU / an	 **8** **7** **6** **4** **2** **0** **- 2** **2** **- 1** **- 1**
➢ Pesticides	✓ Différents types de produits de traitement (fongicide, insecticide, herbicide et régulateur) utilisés : noms et origine ✓ nombre d'hectare traité par chaque produit et doses utilisées à l'hectare ✓ mélanges de produits de traitement ✓ dose homologuée pour chaque	• Pression polluante (PP) = surface développée / SAU - Pas de traitement - PP inférieur à 1 - PP comprise entre 1 et 2 - PP comprise entre 2 et 3 - PP comprise entre 3 et 4 - PP comprise entre 4 et 6 - PP comprise entre 6 et 8 - PP comprise entre 8 et 10 - PP comprise entre 10 et 12	 **13** **12** **10** **8** **6** **4** **2** **1** **0**

	produit	• lutte biologique sur plus de 10% de la surface traitée • absence de cahier d'enregistrement ou de dispositif de rinçage des fonds de cuve au champ	**2** **3**
➢ Traitements vétérinaires	✓ Nombre de traitement par animaux ✓ nombre d'animaux traités ✓ effectif du cheptel total ✓ fréquence d'application des vermifuges	• TV (Traitements vétérinaires) = (nombre traitements x nombre animaux traités) / effectif cheptel total - TV inférieur à 0,5 - TV compris entre 0,5 et 1 - TV compris entre 1 et 2 - TV supérieure à 2 • aucune utilisation de vermifuge systémique	 **3** **2** **1** **0** **1**
➢ Protection de la ressource sol	✓ Superficie labourée par le tracteur ✓ superficie de prairie permanente ✓ pratiques anti-érosifs (bandes enherbées, labour en courbes de niveaux) ✓ Paillage, enherbement des cultures pérennes ✓ brulage des pailles	• Travail du sol sans retournement - sur 30 à 50 % de la surface assolée : - sur 50 à 80 % - sur plus de 80 % • prairie permanente ou couvert herbacé en végétation au moins 11 mois sur 12 sur moins de 25% de la surface totale - de 25 à 40 % - de 40 à 60 % - plus de 60 % • aménagement et pratiques anti-érosifs (terrasse, murets, bandes enherbées, labour en courbes de niveaux…)	 **1** **2** **3** **0** **1** **2** **3** **2**

		• paillage, enherbement des cultures pérennes • brulage des pailles :	**3** **- 3**
➢ Dépendance énergétique	✓ Quantité de gasoil utilisée ✓ quantité d'azote utilisée	• Equivalent litre fioul par hectare (EQF/ ha) - EQF inférieur à 200 l / ha - EQF compris entre 200 et 250 l / ha - EQF compris entre 250 et 300 l / ha - EQF compris entre 300 et 400 l / ha - EQF compris entre 400 et 500 l / ha - EQF compris entre 500 et 700 l / ha - EQF supérieure à 700 l / ha EQF = ∑ (fioul + N +Kwh+ gaz + AC)/ 40 x SAU. Or, l'électricité exprimée en Kwh, le gaz et les Aliments Concentrés achetés (AC) ne sont pas utilisés sur les exploitations. Le carburant (gasoil) et l'azote (N) sont les deux postes d'énergie utilisée Alors, EQF = ∑ (fioul + N)/ 40 x SAU avec 1 litre de gasoil = 41mégajoules et 1 litre fioul = 40 mégajoules, 1 unité d'azote = 1 kilogramme d'azote = 56 mégajoules	 **8** **7** **6** **4** **2** **1** **0**

Source : Conçu sur la base des modalités de détermination de la durabilité proposées par la méthode IDEA de Vilain (2008)

Tableau IX : Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité socio-territoriale

Indicateurs	Données	Modalités de détermination du niveau de durabilité	
➢ Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	✓ Présentation du bâti ✓ présentation des abords et du paysage de l'exploitation	• Entretien ou restauration du bâti ancien et du petit patrimoine rural • qualité architecturale et intégrateur paysagère du bâti récent • qualité des abords du siège de l'exploitation • aménagement paysager des surfaces de l'exploitation	**–1 à +2** **–1 à +2** **–1 à +2** **2**
➢ Gestion des déchets non organiques	✓ Devenir des contenants des produits de traitement et des sacs d'engrais	• Réutilisation / valorisation au niveau local • tri sélectif et élimination par collecte collective : • brûlage, enfouissement • plasticulture, enrubannage	**3** **2** **- 3** **- 3**
➢ Accessibilité de l'espace	✓ Distance entre maison et champ (praticabilité et accessibilité)	• Dispositifs de clôtures passantes et libre-accès aux randonneurs, aux VTT • entretien des chemins	**2** **3**
➢ Implication sociale	✓ Structures associatives et /ou électives appartenues (responsabilité)	• Implication dans structures associatives et /ou électives, par (limiter à trois structures dont une professionnelle) • responsabilité dans une structure associative • ouverture de l'exploitation à la vente directe ou à la dégustation • habitation très éloignée du siège d'exploitation	**2** **2** **2** **- 1**
➢ Valorisation par filières courtes	✓ Chiffre d'affaires ✓ provenance et quantités	• Par tranche de 5 % du ratio : Valeur des ventes directes (hors aides) / (chiffre d'affaires hors aides)	**1**

	achetées par les clients	• vente à proximité	**2**
➢ Autonomie et valorisation des ressources locales	✓ Lieux de pâturage du bétail ✓ provenance des engrais organiques utilisés ✓ origine des semences utilisées	**Aliments** • autonomie ou quasi-autonomie fourragère • plus de 50 % des achats d'aliments de bétail issus du territoire local • moins de 50 % des achats d'aliments de bétail issus du territoire **Engrais organiques** • moins de 20 % des approvisionnements produits sur le territoire local • si échange paille fumier **Animaux (hors reproducteurs)** • achat d'animaux produits sur le territoire local **Energie** • utilisation d'énergie d'origine agricole ou forestière produite sur le territoire local **Eau** • valorisation, récupération de l'eau de pluie **Autonomie semencière**	**5** **2** **0** **- 1** **1** **1** **2** **1** **2**

		• semence et plants en partie autoproduits	
➢ Services, pluriactivité	✓ services rendu au territoire et à la société ✓ conditions de réception de stagiaire	• service marchands rendus au territoire • agrotourisme • ferme pédagogique • pratique d'insertion ou d'expérimentations sociales	**2** **2** **2** **3**
➢ Contribution à l'emploi	✓ Statistiques de la main d'œuvre familiale et salariale avec : UTH : Unité Travailleur Humain	• Surface / UTH : - supérieure à 125 ha / UTH - entre 50 et 125UTH / ha - entre 20 et 50 125UTH / ha - inférieur à 20 ha / UTH • création d'un emploi sur l'exploitation dans les cinq dernières années • création d'un emploi dans le cadre d'un réseau de proximité (groupement d'employeurs) • plus de 50% de main-d'œuvre habite le territoire :	 **0** **1** **2** **4** **4** **2** **2**
➢ Travail collectif	✓ Structuration de la main d'œuvre salariale.	• Mise en commun des équipements et services • groupement d'employeurs • travail en réseau	**1** **1** **3**
➢ Pérennité probable	✓ Devenir de l'exploitation dans 10 ans : motivations de la	• Existence quasi certaine de l'exploitation dans 10 ans • existence probable	**3** **2**

	réponse	• existence souhaitée si possible • disparition probable de l'exploitation dans 10 ans	**1** **0**
➢ Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	✓ Proportion de plante à protéines produites	• Production de plantes à protéines (si plus de 30% de la surface SAU)	**5**
➢ Bien-être animal	✓ Auto-estimation de la capacité d'accès à l'eau propre, du confort au champ, de l'état physique du cheptel ✓ auto-estimation du confort dans les bâtiments d'élevage	• Bien-être animal - autoévaluation de la capacité d'accès à l'eau propre - autoévaluation du confort au champ (ombre, abris…) - autoévaluation du confort dans les bâtiments d'élevage - autoévaluation de l'état physique du cheptel (boiterie, blessure)	**0 à 3** **0 à 3** **0 à 3** **0 à 3**
➢ Formation	✓ Formations reçues par le chef d'exploitation et personnel : nombre de jours dans l'année ✓ nombre de stagiaire et de groupe de professionnel accueillis : conditions de séjours	• 1 point par jour de formation continue annuelle en moyenne par UTH (plafonné à 5points) - accueil des stagiaires rémunérés (plus de 10 jours par an) - accueil de groupes de professionnels (ou d'étudiants) par groupe	**2** **1**
➢ Intensité de travail	✓ Nombre de semaine de travail très intense	• Nombre de semaine N par an où le producteur se sent surchargé	**7- N**

➢ Qualité de la vie	Auto-estimation du degré d'épanouissement	• Auto-estimation	**0 à 6**
➢ Isolement	✓ Auto-estimation du sentiment d'isolement géographique, social et culturel	• Auto-estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel	**0 à 3**
➢ Accueil, Hygiène et Sécurité	✓ Local de stockage des pesticides : conformité aux recommandations	• Estimation qualité d'accueil et d'hébergement de la main d'œuvre temporaire et des stagiaires • sécurité des installations si contrôle par un organisme certifié • local de stockage des pesticides conforme aux préconisations réglementaires • aucun produit phytosanitaire	**0 à 2** **1** **2** **2**

Source : Conçu sur la base des modalités de détermination de la durabilité proposées par la méthode IDEA de Vilain (2008)

Tableau X : Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité économique

Indicateurs	Données	Modalités de détermination du niveau de durabilité	
➢ Viabilité économique	✓ Chiffre d'affaires 2013 ✓ charges d'exploitations 2013 ✓ personnel 2013 : main-d'œuvre salariale et familiale ✓ montant des prêts, les annuités ✓ SMIG **:** Le Salaire Minimum Garanti fixé au Benin à partir du 1er mars 2009 jusqu'en 2013, année de réalisation de cette évaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA est de 31.625 FCFA	• Viabilité Economique (VE) = EBE – BF /UTH non salariée Avec EBE = Excédent Brut d'Exploitation, BF = Besoins de Financement et UTH = Unité Travailleur Humain	
		- VE de moins de 1 Smig annuel net	**0**
		- VE de 1 à 1,1 Smig	**1**
		- VE de 1,1 à 1,2 Smig	**2**
		- VE de 1,2 à 1,3 Smig	**5**
		- VE de 1,4 à 1,5 Smig	**8**
		- VE de 1,5 à 1,6 Smig	**10**
		- VE de 1,7 à 1,9 Smig	**12**
		- VE de 1,9 j 2,2 Smig	**14**
		- VE de 2,2 à 2,6 Smig	**16**
		- VE de 2,6 à 2,8 Smig	**18**
		- VE de 2,8 à 3 Smig	**19**
		- VE plus de 3 Smig	**20**
➢ Taux de spécialisation économique	✓ montant des ventes de la plus importante espèce cultivée ✓ montant des achats du plus important client	• la plus importante activité génère (hors primes et subventions)	
		- moins de 25 % du CA	**8**
		- entre 25 et 50 % du CA	**4**
		- entre 50 et 80 % du CA	**2**

		- plus de 80 % du CA • le plus important client achète (hors primes et subventions) - moins de 25 % du CA - entre 25 et 50% du CA - plus de 50 % du CA • si atelier en intégration ou travail à façon	**0** **4** **2** **0** **- 2**
➢ Autonomie financière	✓ Montant des annuités ✓ frais financiers à court terme	• Dépendance financière (DF) = ∑ annuités + frais financiers à court terme / EBE - DF inférieure à 20 % - DF comprise entre 20 et 25 % - DF comprise entre 25 et 30 % - DF comprise entre 30 et 35 % - DF comprise entre 35 et 40 % - supérieure à 40 %	**15** **12** **9** **6** **3** **0**
➢ Sensibilité aux aides	✓ Montant des aides	• Sensibilité aux aides (SA) = ∑ aides / EBE - SA inférieure à 20 % - SA comprise entre 20 et 40 % - SA comprise entre 40 et 60 % - comprise entre 60 et 80 % - comprise entre 80 et 100 %	**10** **8** **6** **4** **2** **0**

		- supérieure à 100 %	
➢ Transmissibilité du capital	✓ capital d'exploitation ✓ main-d'œuvre salariale	• Transmissibilité (T) = Capital d'exploitation / UTH non salarié - Transmissibilité inférieure à 80 K € / UTH - Transmissibilité comprise entre 80 et 90 K € - Transmissibilité comprise entre 90 et 100 K € - Transmissibilité comprise entre 100 et 120 K € - Transmissibilité comprise entre 120 et 140 K € - Transmissibilité comprise entre 140 et 160 K € - Transmissibilité comprise entre 160 et 200 K € - Transmissibilité comprise entre 200 et 250 K € - Transmissibilité comprise entre 250 et 350 K € - Transmissibilité comprise entre 350 et 500 K € - Transmissibilité supérieure à 500 K € / UTH	 **20** **18** **16** **14** **12** **10** **8** **6** **4** **2** **0**
➢ Efficience du processus productif	✓ chiffre d'affaires ✓ montant des intrants utilisés	• Efficience = produit – intrants / produit - efficience inférieure à 10 % - efficience comprise entre 10 et 20 % - efficience comprise entre 20 et 30 % - efficience comprise entre 30 et 40 % - efficience comprise entre 40 et 50 % - efficience comprise entre 50 et 60 % - efficience comprise entre 60 et 70 %	 **0** **3** **6** **9** **12** **15** **18**

		- efficience comprise entre 70 et 80 % - efficience comprise entre 80 et 90 % - efficience supérieure à 90 %	**21** **24** **25**

Source : Conçu sur la base des modalités de détermination de la durabilité proposées par la méthode IDEA de Vilain (2008)

Les modalités de détermination du niveau de durabilité par indicateurs et les scores correspondants présentés dans les colonnes 3 et 4 de ces trois tableaux sont proposées par la méthode IDEA. C'est sur cette base que les données nécessaires ont été recensées dans la colonne 2 puis traduites en questionnaires d'enquêtes (voir annexe) pour être collectées sur le terrain.

3.3 Traitement des données

3.3.1 Détermination de la dynamique de la production

Pour apprécier la dynamique de la production, des graphiques ont été conçus sur la base des données des campagnes agricoles 2001- 2013 (annexe II). L'analyse des évolutions de la production des différentes cultures et des superficies emblavées dans le temps a été faite selon une approche systémique qui prend en compte les autres éléments du cadre géographique de cette recherche. Elle a permis de déterminer les plus importantes cultures et leurs comportements dans le temps et dans l'espace en vue d'analyser leur dynamique dans le processus d'extension de superficie cultivée engendrée par le PPMA. Ainsi les extensions de superficies cultivées ont été obtenues en appliquant la formule suivante :

$$\textbf{Extension} = S_{2013} - S_{avp}$$

avec S_{2013} superficies emblavée en 2013, l'année de la recherche et S_{avp} = superficies emblavées avant la mise en œuvre du PPMA.

3.3.2 Analyse de la dynamique de l'occupation du sol et matrice de transition

La détermination de la dynamique de l'occupation du sol est basée sur la détection des changements des différents types d'unité d'occupation du sol de 1987 et de 2007. Il s'agit non seulement des différences d'état observées mais aussi des différents types de conversion des unités d'occupation du sol révélés par la matrice de transition. Ainsi les changements d'unité

d'occupation du sol ont été appréciés par les taux de changement et la matrice de transition. Selon Oloukoi (2012), Le taux d'expansion spatiale moyen annuel (T) obtenu avec la formule :

$$T = \left[\frac{1}{(t_2 - t_1)} \right] x \ln \left[\frac{S_2}{S_1} \right]$$

Où t est le nombre d'années d'évolution, ln le logarithme népérien,

Avec S_1 et S_2, correspondant respectivement à la superficie d'une catégorie d'occupation des terres en année t_1 et en année t_2,

Ainsi, les superficies des différentes unités d'occupation du sol (1987-2007) obtenues ont été comparées pour évaluer la proportion qu'occupent les superficies cultivées dans le temps. Mais il a été nécessaire d'utiliser la matrice de transition pour mieux comprendre les conversions de chaque catégorie d'unité d'occupation du sol. Elle est constituée de X lignes et de Y colonnes. Le nombre de lignes de la matrice indique le nombre de formations végétales au temps t_0 ; le nombre Y de colonnes de la matrice est le nombre de classes de végétation converties au temps t_1 et la diagonale contient les superficies des formations végétales restées inchangées. Les transformations se font donc des lignes vers les colonnes. Les superficies de ces différentes classes de végétation ont été calculées à partir du croisement des cartes de végétation 1987 et 2007 à l'aide de la fonction Intersect de la boîte à outils Arctoolbox du logiciel ArcGIS 9.3.

La dynamique de l'occupation du sol et la matrice de transition ont permis de faire une analyse prospective de l'évolution des superficies cultivées dans la commune et sur les exploitations bénéficiaires du PPMA. Elles ont servi de cadre d'orientation des réflexions sur l'objectif spécifique 1 : ″ Evaluation de la durabilité de l'agriculture sur les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou ″.

3.3.3 Evaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA.

Pour évaluer la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA, l'ensemble des données caractéristiques des exploitations concernées ont été traitées selon les modalités de détermination du niveau de durabilité (tableaux VIII, IX et X) de la méthode IDEA. L'attribution des scores découle de l'application de ces modalités aux données quantitatives et qualitatives recueillies auprès de chaque bénéficiaire. Par exemple, pour l'évaluation de l'indicateur « diversité des cultures annuelles ou temporaires », les pratiques ou caractéristiques ″nombre d'espèces cultivées″, ″nombre de variétés cultivées″ et ″proportion de légumineuse dans l'assolement″ ont été utilisées. L'évaluation du score de durabilité de l'exploitation EGOG1, par exemple, pour cet indicateur s'est faite de la manière suivante :

Nombre d'espèces cultivées : 5 ⇨ ***score de durabilité = 10***

Nombre de variétés cultivées : 11 ⇨ ***score de durabilité = 2***

Proportion de légumineuse dans l'assolement : 0 ⇨ ***score de durabilité = 0***

Score total de durabilité pour l'indicateur = 10 +2+0 = 12

Pour certains indicateurs, comme précisément B16 et B17, les données sont sous forme de sentiment et sont donc exprimées par auto-estimation du bénéficiaire. L'autoévaluation est la seule façon simple d'évaluer les variables qui n'ont aucune norme officielle de « socialement équitable » (Vilain, 2000). Le producteur se note lui-même et donne les arguments qui motivent la note qu'il s'est donné. Le chef de l'exploitation EZOU18, par exemple, s'est donné la note de 1 sur 3 pour l'indicateur «isolement» qui est évalué par ″ **l'auto estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel**″. Il évoque être parfois empêché, par les activités agricoles, de participer aux cérémonies.

L'évaluation de la durabilité au niveau chaque indicateur a été ainsi faite. Ensuite, les niveaux de durabilité exprimés par chacun des indicateurs ont été déterminés par la formule :

100*Note obtenue / Valeur plafond pour apprécier leur contribution à l'échelle de durabilité exprimé par les composantes et les axes.

3.3.4 Identification des indicateurs de durabilité impactés par le PPMA.

L'identification des indicateurs de durabilité impactés par le PPMA rentre dans la démarche de l'atteinte de l'objectif spécifique 2 : ″détermination de l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations bénéficiaires ″. Les indicateurs de durabilité des exploitations impactés par le PPMA dans la commune de Gogounou ont été identifiés en croissant les points de modification du système de production par le PPMA aux modalités de détermination de la durabilité de la méthode IDEA. La logique a été de répertorier les indicateurs composites correspondants à ces modifications pour identifier les indicateurs de durabilité pour lesquels ils sont pris en compte dans l'évaluation de la durabilité. Cette logique a été renforcée par les informations recueillies, à bâtons rompus lors des enquêtes de terrain sur les inconvénients et avantages de la mise en œuvre du PPMA.

3.3.5 Détermination de l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations bénéficiaires

L'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations bénéficiaires a été déterminée en comparant les valeurs obtenues par ces exploitations et les exploitations de l'échantillon témoin pour les indicateurs de durabilité impactés par le PPMA. Selon que la valeur obtenue pour les exploitations bénéficiaires du PPMA est inférieure à celle obtenue pour les exploitations de l'échantillon témoin pour l'un de ces indicateurs, elles sont considérées comme moins durables que les exploitations de l'échantillon témoin. L'écart observé a permis de déterminer l'ampleur de l'influence du PPMA sur la durabilité.

L'analyse des différentes valeurs de durabilité obtenues a été faite dans une logique de détermination des facteurs défavorables pour lesquels des efforts d'amélioration devront être

faits et des facteurs favorables à sauvegarder pour une durabilité à long terme des exploitations. Elle a permis d'atteindre le troisième objectif spécifique « identifier les points d'amélioration de la durabilité » assorti de proposions d'amélioration de la durabilité des exploitations concernées.

3.3.6 Identification des points d'amélioration de la durabilité des exploitations

Les points d'amélioration sont obtenus sur la base des résultats d'évaluation de la durabilité des exploitions. Cette évaluation, faite en attribuant un score de durabilité aux pratiques ou caractéristiques des exploitations étudiées selon les modalités de détermination proposées par la méthode IDEA (colonne 4 et 5 des tableaux VIII, IX et X), a permis de mettre en évidence les pratiques ou caractéristiques favorables ou défavorables à la durabilité. A l'intérieur des indicateurs ayant obtenu un score de durabilité inférieur à 50 % de la valeur plafond, les pratiques défavorables ont été identifiées. Des propositions d'amélioration ont été faites en prenant en compte les meilleures valeurs de durabilité selon les modalités de détermination proposées par la méthode IDEA.

Par exemple pour l'indicateur « Diversité des cultures annuelles ou temporaires » les exploitations sont caractérisées par une quasi inexistence de culture de légumineuse dans l'assolement. C'est une pratique défavorable selon la méthode IDEA. En se référant aux modalités de détermination dans la quatrième colonne du tableau VIII, la présence de légumineuse dans l'assolement sur plus de 15 % de la SAU requiert la plus importante note de durabilité. La proposition d'amélioration de cette pratique est : « Cultiver les légumineuses sur au moins 15 % de la SAU ». C'est ainsi que toutes les pratiques défavorables ont été déterminées avec des propositions d'amélioration.

Somme toute, l'analyse des résultats est basée sur une approche systémique et factorielle sous l'angle spatio-temporelle du système de production des exploitations afin de

déterminer leur praticabilité à long terme. Il ne s'agit pas seulement, de tenir compte des effets de ces pratiques, c'est-à-dire les transformations qu'elles entraînent au niveau des objets qu'elles visent directement, mais aussi des conséquences qu'elles sont susceptibles d'entraîner à plus ou moins long terme sur n'importe quel autre objet ou système. La figure 15 illustre bien ce lien de conséquences induites par les effets dans le temps et dans l'espace. C'est une grille d'analyse spatio-temporelle pour l'évaluation des effets et des conséquences des pratiques agricoles conçue par J.-M. Legay, 1993 et citée par Landais (1998).

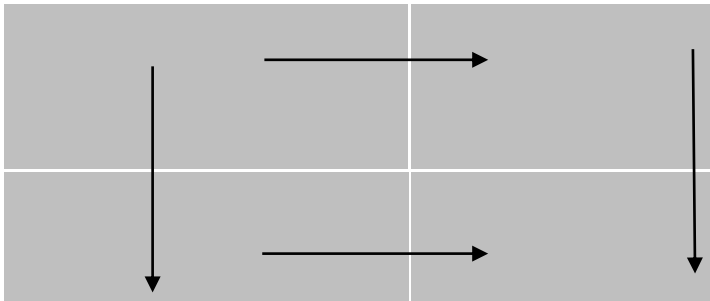
Espace **Temps**	**Sol**	**Ailleurs**
Maintenant		
Plus tard		

Figure 15: Grille d'analyse spatio-temporelle
pour l'évaluation des effets et des conséquences des pratiques agricoles

Flèches horizontales ; transferts spatiaux, influence du local sur le global ;
Flèches verticales : effets retardés, effets cumulatifs, effets de compensation, etc.
D'après J.-M. Legay, 1993

Le mot « sol » ici se réfère au sol local sur lequel le labour est effectué avec le matériel agricole du PPMA. Quant au mot « ailleurs », il englobe aussi bien les autres sols qui ne sont pas concernés par l'usage du matériel mais aussi les autres composantes du milieu physique, les composantes des milieux biologique et socio-économique du territoire communal et même au-delà. L'analyse des résultats de durabilité a pris donc en compte cet influence du local sur le global.

3.4 Limites de la méthode

Dans l'application des modalités de détermination des scores de durabilité proposées par la méthode IDEA, certaines difficultés rencontrées ont permis de soulever les limites de la méthode. Il s'agit des problèmes d'adaptation soit au contexte de production soit au système de production du cadre géographique de cette recherche (tableau XI).

Tableau XI : Indicateurs présentant des limites au contexte de production

Indicateurs	Contexte	Note
Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	Inexistence d'actions visant à modifier certaines pratiques sur la base de contrepartie financière en vue de préserver un certain nombre de ressources	Valeur minimale de l'indicateur
Effluents organiques liquides	Système de production sans effluent organique liquide	Valeur plafond de l'indicateur
Gestion de la ressource en eau	Aucune des exploitations n'est irriguée	Valeur plafond de l'indicateur
démarche de qualité	Aucune des exploitations n'est engagée à respecter la qualité des produits cultivés et leur mode de production.	Valeur minimale de l'indicateur

Source : Enquête de terrain, 2014

D'autres indicateurs présentent des modalités d'évaluations qui semblent ne pas être adaptée à la réalité du cadre géographique de cette recherche (tableau XII).

Tableau XII : Indicateurs présentant des limites d'adaptation au contexte de production

Indicateurs	Proposition de la méthode IDEA	Propositions/ adaptation	Motivations des propositions
Valorisation et conservation du patrimoine génétique	Nombre de variété régionale cultivée	Proportions occupées par les variétés régionales sur la SAU	Les variétés régionales sont cultivées en grand nombre mais les surfaces qu'elles occupent sont très faibles, 17 % de la SAU
Valorisation de l'espace	Absence de table d'Unité de Gros Bétail (UBG) adaptée au contexte	Chaque tête de bétail a été considérée comme UGB	Les bœufs des troupeaux concernés sont majoritairement adultes
Fertilisation	″Culture de pièges à nitrates″	″culture de légumineuse″	″Culture de légumineuse″ a été utilisé en lieu et place ″Culture de pièges à nitrates″
Bien-être animal	Capacité d'accès à l'eau propre, au confort dans le champ et dans les bâtiments d'élevage	Capacité d'accès au confort dans le champ -	L'élevage de bétail se faisant en transhumance le confort au champ n'est pas envisagé par les producteurs.
Contribution à l'emploi	une UTH : Chaque personne à capacité normale de travail, travaillant à temps plein	Calcul du nombre d'UTH en partant du nombre total heure de travail effectué	Instabilité de la main d'œuvre occasionnelle et familiale

Source : Enquêtes de terrain, 2014

Des adaptations de la méthode IDEA à la réalité du cadre géographique de cette recherche ont été donc faites Ces différentes limites peuvent biaiser certains résultats de cette évaluation. Les niveaux de production et de modernisation des pratiques agricoles du cadre géographique de la conception de cette méthode sont beaucoup plus élevés et leurs impacts

sur la durabilité de l'agriculture sont par conséquent importants. Par contre, le contexte et le système de production sur les exploitations n'ont pas encore atteint ces niveaux de production et de modernisation et devrait être évalués plus modérément ou plus sévèrement selon les indicateurs pour éviter au Bénin d'atteindre les extrêmes en matière de durabilité de l'agriculture qui s'observent dans certains pays du nord.

Conclusion partielle

La première partie de la présente recherche a fait fondamentalement une revue de littérature sur les contextes général et spécifique de la prise en compte de la durabilité de l'agriculture sur un territoire rural. Elle a, en premier lieu, répertorié et analysé le contenu de la notion d'agriculture durable proposées par nombre d'acteurs scientifiques et professionnels. De la diversité de définitions répertoriées, il faut retenir que l'agriculture durable doit répondre simultanément aux exigences écologiques, économiques, sociales et territoriales. Les modèles d'agriculture durable développés à travers le monde ont abordé l'une et/ou l'autre de ces trois exigences. Il en est de même pour les méthodes d'évaluation de la durabilité de l'agriculture qui évaluent, au niveau de la parcelle ou au niveau de l'exploitation, l'une et/ou l'autre des dimensions de la durabilité ou, des composantes de l'environnement. Cet état des lieux a servi de socle pour élaborer l'itinéraire méthodologique adapté aux réalités de cette recherche et basé sur la méthode IDEA.

Cette partie du présent travail de recherche a également renseigné sur la mise en œuvre du PPMA et particulièrement dans la commune de Gogounou qu'il importe de connaître pour orienter judicieusement les résultats de la recherche qui sont consignés dans la deuxième partie.

DEUXIEME PARTIE :

ANALYSE DES DURABILITES AGRO-ECOLOGIQUE, SOCIO-TERRITORIALE ET ECONOMIQUE DES EXPLOITATIONS

La deuxième partie de cette recherche, structurée en trois chapitres, évalue selon la méthode IDEA les durabilités agro-écologique, socio-territoriale et économique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. La démarche adoptée au niveau de chacun de ces chapitres qui représentent, en fait, chacun des trois axes de la durabilité, consiste à faire une présentation des indicateurs, une analyse des résultats de l'évaluation, la détermination de l'influence du PPMA sur la durabilité et l'identification des points d'amélioration de la durabilité.

La présentation de chacun des indicateurs renseigne d'abord sur les arguments et les motivations qui justifient sa raison d'être dans cette méthode avant de caractériser les exploitations par rapport aux modalités d'évaluation proposées par la méthode IDEA. Quant à l'analyse des résultats d'évaluation, elle a été basée sur les notes obtenues par l'ensemble des exploitations pour chaque composante à l'issue de l'évaluation. Les résultats de cette évaluation ont été comparés à ceux d'autres auteurs. L'intérêt de cette démarche réside dans le fait qu'elle offre la possibilité de s'informer non seulement sur l'état des exploitations, mais aussi sur les exigences de la durabilité déjà au niveau de chaque indicateur. Ceci permet de pouvoir faire le lien entre ce qui est et ce qui doit être, afin de ressortir les points sur lesquels les efforts doivent être fournis pour garantir la durabilité de l'agriculture.

Cette partie s'est également intéressée à la capacité des exploitations bénéficiaires du PPMA à servir de centres émetteurs de l'adoption du troisième niveau de la mécanisation agricole dans l'ensemble de la commune en portant un regard sur les étapes de la diffusion spatiale de cette technologie.

Chapitre IV :

Durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou

L'évaluation de la durabilité de l'agriculture selon la méthode IDEA (Vilain, 2008), est basée sur dix-huit (18) indicateurs pour l'axe agro-écologique. Organisés autour de trois composantes, ces indicateurs visent à comprendre et à estimer l'autonomie des systèmes agricoles par rapport à l'utilisation d'énergie et des ressources non renouvelables. Ils évaluent, d'une part, leur capacité à protéger l'eau et les milieux naturels, et d'autre part, leurs contributions aux diverses sources de pollutions. Les résultats de l'évaluation de l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou selon chacun de ces indicateurs font la substance de ce chapitre.

4.1 Présentation des indicateurs de la durabilité agro-écologique par composante

4.1.1 Composante diversité domestique

4.1.1.1 Indicateur «Diversité des cultures annuelles ou temporaires»

La prise en compte de la diversité des cultures annuelles poursuit six objectifs de la durabilité de l'agriculture à savoir : la biodiversité, la cohérence citoyenne, la protection des sols, le paysage, les ressources non renouvelables et l'autonomie. Entretenir la diversité des cultures annuelles est une mesure qui permet de tamponner les aléas, qu'ils soient de nature climatique, parasitaire ou économique. Elle permet aussi d'optimiser les rotations et la gestion agronomique de la fertilité. Le nombre d'espèces cultivées, le nombre de variétés cultivées et la proportion de légumineuse dans l'assolement sont les pratiques et/ou les caractéristiques qui ont permis d'évaluer la diversité des cultures annuelles ou temporaires des exploitations.

L'analyse des résultats d'enquête indique que la culture de légumineuse est quasi inexistante dans l'assolement et que le nombre moyen d'espèces cultivées sur les exploitations est de 4,2 avec un minimum de 3 et un maximum de 7 espèces. Ces espèces, en général, le maïs (*Zea mays)*, le coton (*Gossypium hirsutum L.*), l'igname (*Dioscorea Spp*), le riz (*Oryza sativa*), le sorgho (*Sorghum vulgare*), sont cultivées en variété paysanne, locale et/ou améliorée selon les

types de semences utilisées. Le tableau XIII présente les variétés des différentes espèces cultivées sur les exploitations.

Tableau XIII : Différentes variétés des espèces cultivées sur les exploitations bénéficiaires du PPMA

Espèces / **Exploitions**	**Maïs**	**Coton** (VA)	**Igname** (VP)	**Sorgho/mil (VP)**	**Arachide (VP)**	**Soja**	**Riz (VP)**	**Niébé (VP)**
EGOG1	- Sassakawa global 5ème génération (VL) - QPM FABA(VA)	H 279-1 (Z1)	Goumagou, Banigogou, Kissira, Koko, Guna Yassirou,	Sorgho rouge	NC	NC	Soulé yorou	NC
EGOG2	QPM FABA (VA), DMR 4ème génération (VL), VP	H 279-1 (Z1)	Pounan, Mourokonou, Banioure, Gnanou,	Sorgho rouge	NC	NC	NC	Grosse graine
EGOG3	QPM FABA (VA)	H 279-1 (Z1)	Pounan, Mourokonou	NC	NC	NC	NC	NC
EGOG4	QPM FABA (VA)	H 279-1 (Z1)	Pounan, Banioure	NC	NC	NC	NC	NC
EGOG5	QPM FABA (VA), DMR 3ème génération (VL)	H 279-1 (Z1)	Pounan, Mourokonou	NC	NC	NC	Soulé yorou	NC
EGOG6	QPM FABA (VA),	H 279-1 (Z1)	Pounan, Mourokonou	Sorgho rouge	NC	NC	NC	NC
EGOG7	QPM FABA (VA),	H 279-1 (Z1)	Pounan, Mourokonou	Sorgho rouge	NC	NC	NC	NC
EGOG8	QPM FABA (VA), DMR 5ème génération (VL)	H 279-1 (Z1)	Pounan, Banioure	NC	NC	NC	NC	NC
EGOU9	QPM FABA 5ème génération (VL)	H 279-1 (Z1)	Pounan, Banioure	NC	NC	NC	NC	NC
EGOU10	QPM FABA 5ème génération (VL)	H 279-1 (Z1)	Pounan, Mourokonou, Banioure	NC	NC	NC	NC	NC

EGOU11	QPM FABA(VA) et de 2ème génération(VL)	H 279-1 (Z1)	Banicodou Gounan, Koukouman	NC	NC	NC	NC	NC
ESOR12	VL SassaKawa global 10ème génération (VL)	H 279-1 (Z1)	Sakounou, Maré, Gogo, Têgogo, Koumagou,	NC	Koro	NC	NC	Danbou ranè
EBAG13	QPM FABA (VA) et de 4ème génération (VL)	H 279-1 (Z1)	Moroko, Kpouna, Bani Ouré, Kogogbanou,	Sorgho blanc	Koro	NC	NC	NC
EBAG14	QPM FABA (VA), et de 4ème génération (VL)	H 279-1 (Z1)	NC	Sorgho rouge	Koro	NC	NC	NC
EWAR15	QPMFABA 4ème génération (VL)	NC	Sangourou, Yahourou, Baniouré	Sorgho rouge	NC	VP	NC	VP
EWAR16	QPM FABA (VA)	H 279-1 (Z1)	Pounan, Mourokonou	NC	NC	NC	NC-	NC
EWAR17	VA QPM FABA,	H 279-1 (Z1)	Baniouré, Yahourou	Sorgho rouge	NC	VP	VP	VP
EZOU18	QPM FABA4ème génération (VL)	NC	Sangourou, Yahourou, Baniouré	Sorgho rouge	NC	NC	NC	NC
EZOU19	QPM FABA (VA)	H 279-1 (Z1)	Dawari, Kouma, Gogo Sakounou, Kpounan	Sorgho rouge	NC	Jupiter 4ème génération (VL)	NC	NC

Source : Enquêtes de terrain, 2013

Les noms de certaines variétés sont obtenus en langue baatonu. VA signifie variété améliorée, VL signifie variété locale, VP signifie variété paysanne et NC signifie non cultivée.

Les termes «Semence de variété améliorée» ou «semence certifiée» ou encore «semence de qualité» indiquent que la variété concernée a été améliorée par des centres publics ou privés de sélection végétale (BEDE, 2007). Les semences de variété locale sont des variétés développées (créées) et cultivées depuis plusieurs années dans un milieu et adaptées à ce milieu. Quant aux semences de variété paysanne, elles sont des semences de variété traditionnelle manipulée par des paysans depuis des générations et qui n'ont pas été influencées par la sélection classique. Pour Pereau et *al.* (2008), les semences paysannes sont des semences qui sont triées et sélectionnées par le paysan lui-même selon son terroir, les conditions climatiques de sa région et le devenir de sa production. Elles conservent un maximum de variabilité qui leur permet de s'adapter en permanence à des conditions naturelles. Ces semences paysannes valorisent et entretiennent le potentiel végétal : chaque variété a des caractéristiques propres de défense contre des ravageurs et d'adaptation au milieu (BEDE, 2004). Elles permettent véritablement d'adapter la production aux caractéristiques du territoire.

Il faut remarquer que, pour la plus importante espèce cultivée, le maïs, les variétés paysannes sont quasi inexistantes. Une seule variété paysanne a été retrouvée sur une seule exploitation qui la cultive encore pour des raisons thérapeutiques (photo 10)



Photo 10 : Variété paysanne de maïs retrouvée sur une exploitation à Sonkourou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

La quasi absence de variété paysanne de maïs sur les exploitations étudiées laisse croire à la disparition des variétés paysannes de la plus importante espèce cultivée. Or l'intérêt de l'utilisation des semences paysannes pour la durabilité de l'agriculture réside dans leurs capacités d'évolution en vue, non seulement, de s'adapter aux conditions agro-écologiques qui sont de plus en plus instables mais aussi de développer des résistances aux insectes, aux maladies et autres attaques. Tel n'est pas le cas des semences de variétés améliorées. Selon la redécouverte des "lois génétiques" de Mendel en 1907 par Hugo de Vries, les variétés traditionnelles possèdent une résistance polygénique ou résistance horizontale qui confère à la plante une grande probabilité de survie. Selon l'auteur, quand un niveau de résistance flanchait, d'autres faisaient front. Par contre, lorsque la résistance monogénique ou verticale, des variétés modernes succombe, la plante meurt si le paysan ne faisait pas appel à la chimie (Guillet, 2008). La disparition des semences de variété paysanne du maïs pose sans doute la question de la vulnérabilité et de l'autonomie semencière future sur ces exploitations. Sans pour autant vouloir retourner aux anciens systèmes traditionnels, la mise en place d'une stratégie de conservation *in situ* (à la ferme) en lien avec les agriculteurs, gardiens des savoirs traditionnels, constitue une piste non négligeable à la sauvegarde et à la récupération du patrimoine des semences de variété paysanne.

4.1.1.2 Indicateur «Diversité des cultures pérennes»

L'arbre et la prairie permanente offrent des espaces stables qui renforcent la durabilité agronomique et environnementale du milieu (Gobat et *al.*, 2010) à travers la fertilité des sols, leur protection contre l'érosion, la qualité de la ressource en eau, le paysage et la biodiversité. La diversité des cultures pérennes sur les exploitations bénéficiaires du PPMA a été appréciée sur la base des trois caractéristiques suivantes : les proportions des prairies permanentes ou/et

temporaires de plus de 5 ans sur la surface agricole utilisée, les nombres d'espèces d'arbres cultivées et les nombres de variétés d'arbres cultivées.

Les prairies permanentes ou/et temporaires de plus de 5 ans sont inexistantes sur 68 % des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. Elles occupent en moyenne, sur le reste des exploitations, 9,1 % de la surface agricole utilisée. Ce résultat traduit le peu d'importance qu'accordent ces chefs d'exploitation à la présence de prairie permanente et même à la culture d'arbres sur leur exploitation. Les arbres, en général, l'anacardier (*Anacardium occidentale L.*), le tech (*Tectona grandis*) et le manguier (*Mangifera indica*), limités à une variété, sont cultivés sur 42 % des exploitations (photo 11).



Photo 11 : Plantation d'anacardiers installée sur une exploitation à Sori
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

Cette proportion n'ira certainement pas en s'élevant avec, sur ces exploitations, la présence des tracteurs dont l'usage est recommandé sur des espaces ayant le moins possible d'arbres. Toutefois, la tendance pourrait connaître une amélioration avec des stratégies de motivation dépendantes des options de développement au niveau local et central. Des subventions encourageant la mise en place de rangées d'arbres entre les parcelles de cultures par exemple amélioreraient durablement la diversité des cultures pérennes.

4.1.1.3 Indicateur « Diversité animale »

La production animale participe énormément à la durabilité du système agricole. C'est un moyen de diversifier les sources de revenu sur l'exploitation. Elle limite les risques économiques en cas de mauvaises récoltes des cultures annuelles et pérennes (aléas climatiques ou parasitaires) et de variation des coûts mondiaux. Sa contribution à l'entretien de la fertilité à long terme des sols par la déjection des animaux, confère aux exploitations une grande autonomie en matière de fertilisation.

Les enquêtes de terrain ont révélé que l'élevage est diversifié sur la majorité des exploitations bénéficiaires du PPMA avec en moyenne trois (03) espèces élevées. Ce sont les bovins, les volailles (coq, pintade et canard), les ovins et les caprins. Les races ne sont pas variées ; les bovins sont de race Borgou et les autres espèces de race locale. Malgré cette diversité, les animaux élevés ne contribuent pas réellement à la valorisation et à l'entretien de la fertilité du milieu. L'élevage du bovin se fait en transhumance tandis que la volaille, les caprins et les ovins sont élevés en divagation entre les habitations.

4.1.1.4 Indicateur « Valorisation et conservation du patrimoine génétique»

Cet indicateur souligne l'effort effectué par l'agriculteur pour valoriser les races et les variétés menacées de disparition. On assiste aujourd'hui à la disparition de plusieurs variétés d'animaux domestiques et des cultivars végétaux au profit de races et de variétés industriellement rentables (BEDE, 2007). Sur les milliers d'espèces de pommes qui existaient encore il y a une cinquantaine d'années, en France, une seule a été conservée pour la production massive des pommes consommées aujourd'hui. (Roman-Amat B., 2007). Selon l'auteur, des exemples montreraient que des centaines de cultivars de riz ont disparu, en Asie, en quelques dizaines d'années seulement et au profit, quasi exclusif, d'un riz basmati. Sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou, une seule variété paysanne de maïs (principale culture) a été retrouvée sur une seule exploitation en 2013 (enquête de terrain, 2013).

Cette érosion génétique compromet la base de la ressource agricole et alimentaire mondiale et ne participe pas à la durabilité de l'agriculture (autonomie et souveraineté semencière).

Les résultats d'enquêtes révèlent que sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou, en dehors du maïs et du coton, les espèces d'animaux et de végétaux produites sont de races et de variétés régionales. Tel que présenté, ce résultat aurait pu être satisfaisant si le maïs et le coton n'étaient pas les principales cultures occupant en moyenne 83 % de la surface agricole utilisée (SAU). Cela revient à dire qu'en moyenne, seulement 17 % de la SAU sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou, occupent des espèces de variétés paysannes. Or, l'évaluation de cet indicateur avec la modalité «nombre de variété régionale cultivée» proposée par la méthode IDEA (Vilain, 2008), donne la totalité de la note (06 points) à toutes les exploitations parce qu'elles cultivent plusieurs variétés régionales, en moyenne six. Cette observation amène à se demander si c'est le nombre de variété régionale cultivée qui permet, dans le contexte de cette recherche, de déterminer la capacité de l'exploitation à valoriser et à conserver le patrimoine génétique ou les proportions qu'occupent les variétés régionales cultivées sur la SAU qui la détermine. Bien que les variétés régionales cultivées n'occupent que 17 % de la SAU, elles conservent et valorisent le patrimoine génétique selon la méthode IDEA. On peut dire que leur nombre confère une certaine conservation, mais leur proportion n'indique pas forcément une valorisation. Des variétés d'espèces conservées qui ne sont pas valorisées peuvent, au fil du temps, perdre leur intérêt à être cultivées et disparaître. La valorisation apporte donc beaucoup à la réussite de la conservation du patrimoine génétique.

4.1.1.5 Score de durabilité par indicateur de la composante diversité domestique

Le tableau XIV présente les scores de durabilité exprimée par les exploitations bénéficiaires du PPMA selon les indicateurs de la composante « diversité domestiques ».

La lecture du tableau XIV présente une grande variabilité de durabilité des exploitations au sein des indicateurs. Des différences significatives allant de 1 à 14 unités élémentaires de

durabilité ont été observées. Les valeurs exprimées par les exploitations témoignent des efforts de diversification fournis. Néanmoins, des améliorations doivent être apportées dans la diversification des cultures pérennes.

***Tableau XIV* :** Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante « diversité domestique »

Indicateurs / **Exploitations**	**Diversité des cultures annuelles ou temporaires**	**Diversité des cultures pérennes**	**Diversité animale**	**Valorisation et conservation du patrimoine génétique**
	Valeur plafond : 14	**Valeur plafond : 14**	**Valeur plafond : 14**	**Valeur plafond : 6**
EGOG1	12	0	10	6
EGOG2	14	6	14	6
EGOG3	6	0	14	6
EGOG4	6	9	14	6
EGOG5	6	6	14	6
EGOG6	8	0	14	6
EGOG7	8	3	14	6
EGOG8	6	0	14	6
EGOU9	6	0	0	6
EGOU10	6	0	5	6
EGOU11	6	0	14	6
ESOR12	12	6	10	6
EBAG13	12	0	14	6
EBAG14	8	0	0	6
EWAR15	12	3	5	6
EWAR16	8	9	5	6
EWAR17	14	6	14	6
EZOU18	6	3	14	6
EZOU19	13	6	14	6

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

4.1.2 Composante organisation de l'espace

4.1.2.1 Indicateur «Assolement»

L'indicateur assolement vise six objectifs de durabilité à savoir : la cohérence citoyenne, la protection des sols, la biodiversité, le paysage, l'eau et l'autonomie. Le caractère simplifié ou diversifiée de l'assolement traduit la capacité de l'exploitation à réaliser des rotations courtes ou longues. Plus l'assolement est diversifié, plus la rotation est longue. Des assolements complexes sont facilités par une grande diversité de culture. Ils permettent d'optimiser les rotations (valorisation des reliquats de la culture précédente, rupture des cycles parasitaires….), limitent et tamponnent les aléas climatiques, sanitaires ou mêmes économiques. L'évaluation de cet indicateur a été faite sur la base des caractéristiques suivantes :

- la proportion de la surface de la principale culture annuelle (SPC) sur la surface agricole utilisée,
- le nombre de culture en mixité intra parcellaire (CMI) et,
- la présence de parcelle en monoculture depuis trois ans (PM_3).

La principale culture annuelle pour toutes les exploitations est le maïs. Il occupe en moyenne 64 % de la SAU sur l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune. La mixité intra parcellaire qui consiste à associer plusieurs espèces sur la même parcelle est quasi inexistante sur l'ensemble des exploitations. Plus de 26 % de ces exploitations ont des parcelles de monoculture de plus de trois ans. De façon générale, l'assolement est très simplifié sur l'ensemble des exploitations. Ceci, non pas par manque de diversité de culture, mais surtout à cause des proportions très élevées de la principale culture annuelle. La superficie emblavée pour le maïs dépassant la moitié de la SAU, ne permet pas au chef d'exploitation de pouvoir lui trouver un autre emplacement, autre que la précédente, à la campagne suivante. Ils sont donc contraints à des successions très peu variées sur l'espace occupant le maïs. La figure

16 présente la proportion de la diversité des cultures sur quatre exploitations bénéficiaires du PPMA dans quatre différents arrondissements de la commune en 2013.

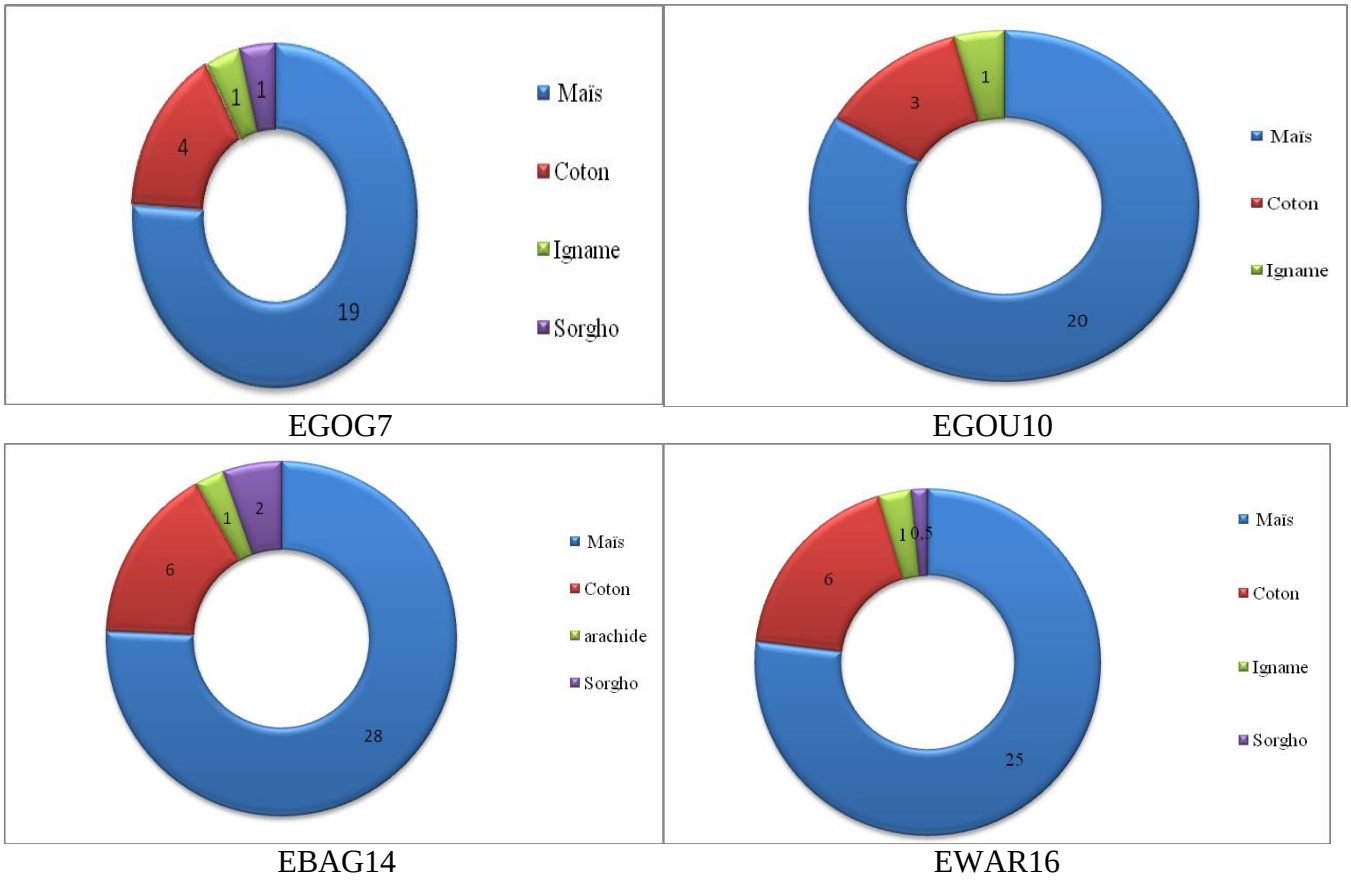


Figure 16 : Proportions (en ha) occupées par la diversité des cultures sur quatre exploitations bénéficiaires du PPMA en 2013
Source : Enquêtes de terrain, 2013

La figure 16 montre que quel que soit l'arrondissement, l'assolement est simplifié. La proportion très élevée du maïs a une influence négative sur la rotation et contraint les producteurs à installer des parcelles de monoculture sur plusieurs années.

4.1.2.2 Indicateur «Dimension des parcelles»

Des parcelles de culture de dimension modeste favorisent des itinéraires techniques prenant en compte les hétérogénéités spatiales, une gestion plus fine des risques sanitaires et un renforcement de la biodiversité domestiques et sauvage (Vilain, 2008). Plus les parcelles sont grandes, plus les itinéraires techniques sont simplifiés avec des traitements phytosanitaires

devenant pratiquement indispensables. Le sol, les ressources en eau et la biodiversité s'en trouvent alors menacés. De même, les parcelles trop petites posent des problèmes d'accessibilité et surtout d'efficience du matériel. L'opération agricole de labour est par exemple plus difficile à effectuer sur une petite parcelle avec le tracteur que sur une parcelle de dimension moyenne. Des unités spatiales de même culture de dimension supérieure à 6 hectares (valeur idéale selon la méthode IDEA) ont été observées sur 63 % des exploitations étudiées C'est sur cette même proportion d'exploitation que la dimension moyenne des parcelles est inférieure ou égale à 8 hectares (valeur idéale selon la méthode IDEA). Ce résultat montre que des efforts de réduction de la dimension des unités spatiales de même culture restent à faire sur 63 % des exploitations et qu'également 37 % des exploitations doivent œuvrer à ramener la dimension moyenne des parcelles à moins de 8 hectares.

4.1.2.3 Indicateur «Gestion des matières organiques»

Les matières organiques se trouvent dans les sols sous quatre différentes formes à savoir la matière organique vivante, la matière organique fraîche, la matière organique labile et la matière organique stable (l'humus). La matière organique vivante regroupe l'ensemble des organismes vivants du sol. Ce sont la biomasse microbienne (champignons, bactéries et algues), la faune du sol (vers de terre, fourmis, termites, nématodes et autres animaux du sol) et la biomasse végétale (racines). La matière organique fraîche regroupe la litière (débris végétaux à la surface du sol), les racines mortes, les exsudats racinaires, les déjections et les cadavres d'animaux. Quant à la matière organique labile encore appelée matière organique transitoire, elle résulte de la décomposition de la matière organique fraîche et assure la fertilité à court terme (cycle d'une culture). Enfin, la matière organique stable (l'humus) provient de l'assemblage de certains produits transitoires et de matières minérales en de nouvelles molécules de plus en plus complexes et assure la fertilité du sol à moyen et long terme.

Ainsi, les matières organiques, dans leur ensemble, jouent un rôle important dans l'entretien de la fertilité et dans la conservation du sol à travers trois grandes fonctions (Gobat et *al.,* 2010). La matière organique fraiche alimente tous les êtres vivants du sol (fonction biologique). Ceux-ci, représentant la matière organique vivante, assurent non seulement la vie du sol mais également la transformation de la matière organique fraiche en molécules élémentaires (fonction chimique) qui sont les nutriments des plantes (Velasquez e*t al.*, 2007) . En s'associant aux éléments minéraux pour former le complexe argilo-humique (fonction chimique), la matière organique fraîche décomposée augmente la capacité du sol à conserver les nutriments en réserve pour les plantes (Gros, 2004). C'est en créant des liaisons chimiques avec les argiles, que la matière organique fraîche décomposée améliore la structure, donc l'aération du sol et la colonisation par les racines pour assurer sa fonction physique (Gobat et *al.,* 2010). La présentation de ce processus de fertilisation et de conservation du sol par les matières organiques montre l'importance de l'apport de la matière organique fraîche (les différents types de déjections par exemples).

La pratique d'apport en matière organique est très peu utilisée sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou. Seulement 42 % d'entre elles font le package du bétail (photo 12) sur en moyenne 9,8 % de la SAU.



Photo 12 : Parcelle sur laquelle quelques têtes de bœuf ont séjourné pendant environ un mois
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

La pratique de package consiste à faire séjourner le bétail sur une partie de l'exploitation pendant une durée allant de quelques semaines à environ trois mois (enquêtes de terrain, 2013). C'est une pratique bénéfique pour la fertilité du sol, seulement en ce qui concerne l'espace occupé par le troupeau. Toute l'exploitation n'en profite pas.

Les résultats d'enquêtes ci-dessus mentionnées, traduisent que 58 % des exploitations n'entretiennent durablement pas la vie du sol parce que la matière organique fraîche se résume aux éventuelles résidus de récolte (photos 13 et 14).



Photo 13 : Parcelle de culture de sorgho après la récolte sur une exploitation à Gogounou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 14 : Parcelle de culture de maïs après la récolte sur une exploitation à Gogounou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

Généralement, après la récolte, les résidus de récolte sont laissés sur les exploitations et servent d'alimentation aux animaux (bœufs, moutons et autres). Photos 15.



Photo 15 : Troupeaux de mouton en pâturage sur une exploitation après la récolte Wara
(Prise de vue Ligan, mars 2014)



Photo 16 : Parcelle de culture de sorgho après la récolte puis le pâturage
(Prise de vue Ligan, mars 2014)

Tous les résidus de récolte sauf les tiges du cotonnier sont consommés par les animaux. Ils broutent les feuilles et laissent les tiges qui sont beaucoup plus dures (photo 16 et 17). Ces tiges restent souvent la seule alternative d'apport de matière organique fraîche aux sols. Mais malheureusement, elles sont pour la plupart arrachées et brûlées (photo 18) au lieu d'être enfouies. Les producteurs ont estimé qu'en cette période de l'année (mars) ou les parcelles de culture commencent à être nettoyées pour la campagne agricole suivante, les tiges de cotonnier

ne se décomposent plus complètement avant la campagne. Alors la possibilité d'enfouir les tiges de coton déjà à la fin de la récolte (décembre) serait une opportunité d'apporter au sol de la matière organique fraîche. La décomposition serait nettement plus avancée (décembre à juin) avant le début de la prochaine campagne.



Photo 17 : Parcelle de culture du coton après la récolte puis le pâturage
(Prise de vue Ligan, mars 2014)



Photo 18 : Tiges de cotonnier mises en tas pour être brûlées
(Prise de vue Ligan, mars 2014)

4.1.2.4 Indicateur « Zones de régulation écologique»

Les surfaces peu ou pas anthropisées présentent de nombreuses caractéristiques essentielles au fonctionnement des agro-écosystèmes durables. Du rôle de filtre biologique et physique des haies, bandes enherbées et talus disposés perpendiculairement à la pente à celui de dénitratation des ripisylves et des zones humides et hydromorphes, le plus important est sans doute le pouvoir de régulation biologique apporté par ces milieux ensauvagés. Plus un milieu est

diversifié, plus il est stable et résilient, capable de tamponner et d'amortir les risques d'explosion démographique des espèces proliférantes. D'importants facteurs antagonistes, pour l'essentiel, des concurrents, des prédateurs et des parasites, accompagnent en permanence les éventuels candidats à la prolifération et les tiennent généralement dans les limites supportables par l'écosystème qui s'autorégule alors par sa complexité. Les milieux simplifiés par contre sont régulièrement confrontés à des explosions parasitaires nouvelles et difficilement contrôlables. Pour le calcul de cet indicateur, la surface de régulation, la présence de point d'eau ou zone humide et la présence de jachère permanente de plus de 5 ans ont été retenus par la méthode IDEA. La surface de régulation observée sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune se résume aux arbres laissés, en moyenne 16 à l'ha, par les producteurs lors du défrichage. Il s'agit de certaines espèces à valeur économiques et thérapeutiques telles que le karité (*Vitellaria paradoxa*), le néré (*Parkia biglobosa*), le caïlcédrat (*Khaya senegalensis*), le baobab (*Adansonia digitata*), le lingué (*Afzélia africana*), le rônier (*Borassus aethiopaum*) et d'autres fruitiers. La photo 19 et l'image satellitale google Earth d'une des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune, en photo 20, présentent la répartition spatiale des arbres souvent observée sur ces exploitations

Comme le présente l'image satellitale google Earth, la répartition spatiale des arbres laissés n'est pas uniforme sur l'étendue de cette exploitation. Elle dépend en réalité de la densité naturelle et surtout des caractéristiques (taille, diamètre du tronc) des arbres. (Gibigayé, 2008). Le trait rouge observé sur cette image satellitale, représente les limites d'une exploitation bénéficiaire du PPMA. Il est obtenu en joignant sur l'image les points issus des coordonnées géographiques géo référencées sur les limites de l'exploitation. Cette image montre que la densité des arbres non abattus diffère d'une parcelle de culture à une autre et peut laisser croire qu'elle dépend des exigences des cultures installées.



Photo 19 : Quelques arbres non abattus sur une exploitation à Gogounou
(Prise de vue Ligan, août 2013)

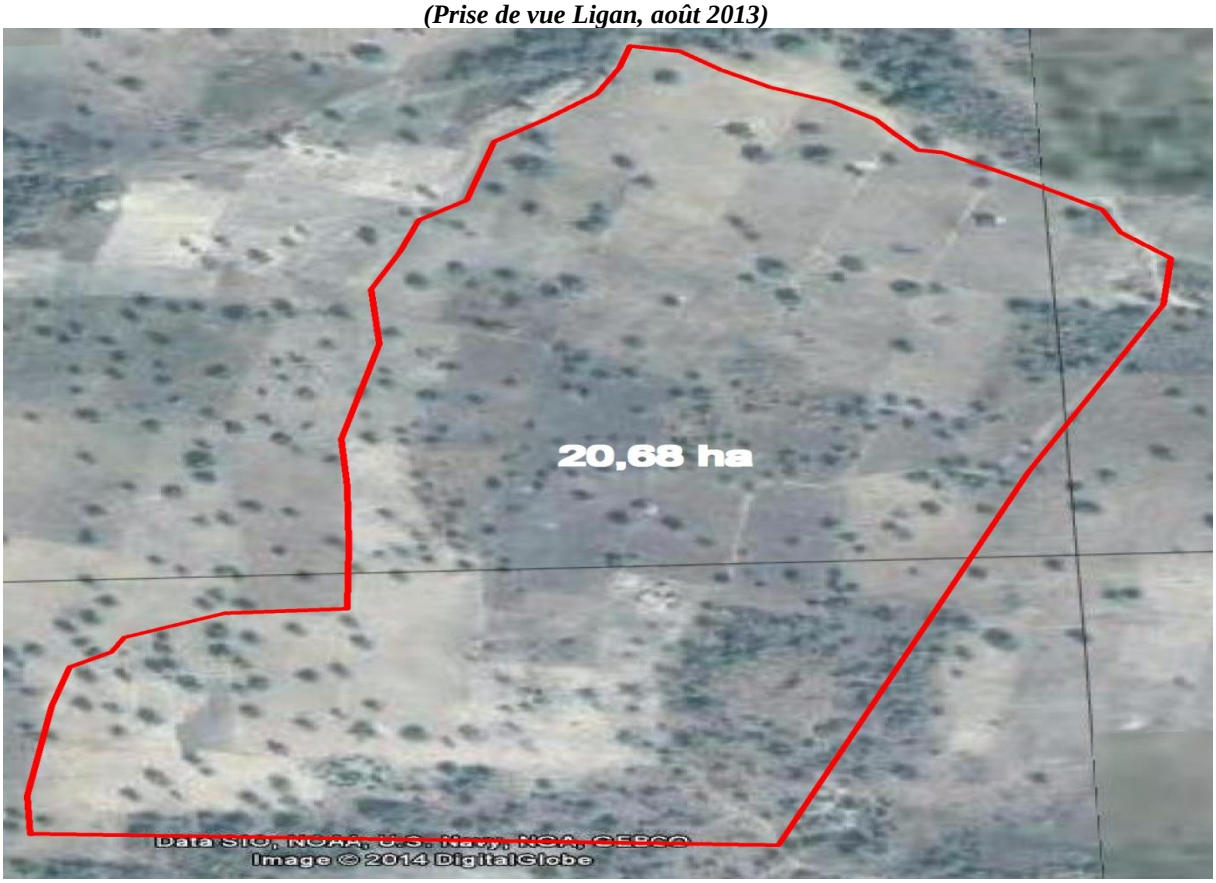


Photo 20 : Quelques arbres non abattus sur une exploitation à Sonkourou
(Image Google Earth 2013)

Pour l'indicateur « Zones de régulation écologique », les résultats d'enquêtes révèlent la présence de point d'eau ou de zone humide (un bas-fond ou un couloir d'eau) sur 63 % des

exploitations. Ils ne jouent par toujours leur rôle de régulation écologique parce qu'ils sont d'une manière ou d'une autre anthropisés. Les cours d'eau sont le lieu d'approvisionnement d'eau pour divers usages et surtout pour le rinçage de cuve de traitement. Les bas-fonds servent à la culture du riz accueillant ainsi les différents produits chimiques de synthèse utilisés pour la culture du riz

La jachère permanente de plus de cinq ans est présente seulement sur 36 % des exploitations. Ce résultat indique que sur 64 % des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou, la durée de la jachère n'atteint pas 5 ans. C'est-à-dire que la jachère n'a pas le temps d'être suffisamment ensauvagée pour assurer une certaine régulation biologique (l'autorégulation de l'écosystème par la présence de chaînes complexes de prédation par exemple).

Par ailleurs, les résultats d'enquêtes indiquent une différence notable du taux d'accroissement des superficies cultivées entre les exploitations bénéficiaires du PPMA (132 %) et celles de l'échantillon témoin (20 %). L'opportunité d'accès au troisième niveau de la mécanisation agricole qui a été offerte aux exploitations bénéficiaires du PPMA a donc instauré un fort contraste entre elles et les autres exploitations de la commune en ce qui concerne la dynamique de l'accroissement des superficies cultivées. Ainsi 96 % des chefs des exploitations de l'échantillon témoin aspirent accéder à cette technologie pour accroitre elles aussi leur superficie cultivée. En attendant que ce rêve ne se concrétise, les exploitations bénéficiaires du PPMA sont perçues comme des centres émetteurs de cette innovation. Elles sont sollicitées par des parents, des amis ou encore des connaissances pour faire profiter de la technologie à d'autres exploitations. L'ensemble de ces chefs d'exploitation ont desservis en quatre ans 278 producteurs sur une superficie de 7 896 ha répartis sur toute la commune et même au-delà.

4.1.2.5 Indicateur «Contribution aux enjeux environnementaux du territoire»

Le maintien ou la restauration d'une grande biodiversité naturelle est fondamentale pour le développement durable. Il dépend fortement des espèces sauvages et donc des milieux qui leur servent d'habitat. Le capital de potentialités spécifiques et génétiques que représentent ces espèces est sans doute important pour la variété paysagère et celle des êtres vivants, composante forte de la qualité de vie. Il est cependant nécessaire d'envisager localement une protection renforcée, dans des cas très particuliers, pour certaines espèces animales ou végétales sauvages ou pour certains types de milieux, du fait de la valeur patrimoniale de ces éléments et des dangers pesant sur leur existence. Il s'agit souvent, en ce qui concerne les exploitations agricoles, des demandes de modifications de certaines pratiques donnant lieu à des contreparties financières. Dans le contexte béninois de la production agricole, ce type d'action n'existe pas encore.

4.1.2.6 Indicateur «Valorisation de l'espace»

L'autonomie fourragère est un des grands principes de l'agriculture durable. Au-dessus d'un certain niveau de chargement animal par hectare, la productivité apparente du système reposant sur la transformation des intrants alimentaires et agrochimiques avec des excédents d'effluents pose de graves problèmes de pollution des eaux (Vilain, 2008). Il importe de respecter l'adéquation des surfaces disponibles et des effectifs des cheptels pour éviter la dépendance fourragère. Cette dernière se traduit dans le cadre géographique de cette recherche par le pâturage de l'élevage, dans 82 % des cas, en dehors de l'exploitation. Ce sont des exploitations de polyculture avec des élevages en divagation. Certains producteurs confient leur élevage aux peuhls ou aux ″gando″ qui s'en occupent en dehors du site l'exploitation (Enquêtes de terrain, 2013). Il n'est souvent pas prévu de surfaces destinées aux animaux (SDA). L'alimentation du bétail sur l'exploitation se résume aux résidus de récoltes (spatule de maïs,

tiges et feuilles des différentes cultures). La surface fourragère est limitée aux jachères s'il y en a.

Le chargement de bétail par hectare de jachère ou d'espace non utilisé pour les cultures disponibles sur l'exploitation a permis d'évaluation cet indicateur. Nous avons considéré, compte tenu de l'absence de table d'UBG adaptée au contexte, comme UGB, chaque tête de bétail. Une Unité de Gros Bétail (UGB) est une unité employée pour pouvoir comparer ou agréger des effectifs d'animaux d'espèces ou de catégories différentes. Les surfaces destinées aux animaux (SDA) sont considérée ici comme les espaces en jachère ou les espaces non utilisés pour les cultures, disponibles sur l'exploitation.

L'analyse des résultats d'enquêtes indiquent que 79 % des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou ne valorisent pas l'espace pour des raisons :

- d'absence d'élevage (15 %),
- d'absence de jachère ou d'espace non utilisé pour les cultures pouvant servir de pâturage aux bétails (32 %) et
- de surcharge de l'UGB par SDA (32 %).

En général, ces exploitations valorisent très peu l'espace en ce qui concerne le chargement animal optimum qui équilibre besoins et ressources fourragères. Elles présentent un excès de chargement qui devrait permettre l'entretien de la fertilité organique des sols mais en réalité, qui va plutôt pâturer la plupart du temps hors de l'exploitation et y laisse par conséquent sa déjection.

4.1.2.7 Indicateur «Gestion des surfaces fourragères»

Toutes les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou ont obtenu la note de zéro pour l'évaluation de cet indicateur. Aucune des prairies permanentes présentes sur les 32 % de ces exploitations, n'atteint 30 % de la SAU (valeur idéale proposée par la méthode IDEA).

4.1.2.8. Score de durabilité par indicateur de la composante organisation de l'espace

Le tableau XV présente les scores de durabilité exprimée par les exploitations bénéficiaires du PPMA selon les indicateurs de la composante «organisation de l'espace».

Tableau XV **:** Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante « organisation de l'espace »

Indicateurs / Exploitations	Assole-ment	Dimension des parcelles	Gestion des matières organiques	Zones de régulation écologique	Valorisation de l'espace	Gestion des surfaces fourragères
	VP : 8	VP : 6	VP : 5	VP : 12	VP : 5	VP : 3
EGOG1	5	5	0	8	0	0
EGOG2	2	3	0	12	0	0
EGOG3	0	4	2	8	0	0
EGOG4	0	4	0	10	1	0
EGOG5	0	6	0	10	0	0
EGOG6	0	5	0	6	0	0
EGOG7	0	6	3	12	0	0
EGOG8	0	1	0	6	0	0
EGOU9	0	6	0	8	0	0
EGOU10	0	6	0	6	2	0
EGOU11	0	4	2	6	5	0
ESOR12	3	6	0	6	0	0
EBAG13	0	6	0	8	0	0
EBAG14	0	4	0	8	0	0
EWAR15	0	6	0	8	0	0
EWAR16	0	6	0	12	1	0
EWAR17	0	6	0	12	0	0
EZOU18	0	6	0	8	0	0
EZOU19	0	1	0	8	0	0

Source *: Enquêtes de terrain, 2013*

VP = Valeur plafond

Les scores de durabilité exprimés par les exploitations pour les indicateurs de la composante « organisation de l'espace » ont une faible variabilité d'une exploitation à une autre. L'écart de durabilité se situe entre 0 et 5 unité de durabilité. L'organisation de l'espace sur l'ensemble des exploitations sont donc similaires.

4.1.3 Composante pratiques agricoles

4.1.3.1 Indicateur « Fertilisation»

Cet indicateur vise fondamentalement à préserver les ressources, produire sans polluer et sans gaspillage. Quatre indicateurs composites ont été proposés par la méthode IDEA pour l'évaluer. Il s'agit du bilan apparent de l'azote, des cultures de pièges à nitrates, de l'apport de phosphore minéral et de l'apport de potassium minér*al.*

4.1.3.1.1 Bilan apparent de l'azote

Le solde du bilan de l'azote à l'échelle de l'exploitation est un indicateur global des risques de pollution azotée (Menouvrier et *al.*, 2008). Il est constitué de la différence entre les importations d'azote dans le système (achat et utilisation d'engrais, d'aliment du bétail...), et les exportations (produit végétale et animale). Plus ce solde est excédentaire et plus l'eau qui s'infiltre vers les nappes souterraines est riche en nitrate. Au-delà d'un excès d'azote de 40 kg par hectare, la contribution du système à la détérioration de la qualité de l'eau devient de plus en plus significative (Vilain, 2008). La méthode d'évaluation du bilan apparent utilisée est basée sur les valeurs des principales entrées et sorties d'azote sur l'exploitation (Rydenj et *al.*, 1984 ; Loysel, 1992 ; Simon et Le Corre, 1992).

L'utilisation des engrais minéraux, NPK et urée, et la culture de légumineuse pure constituent l'essentiel des portes d'entrée de l'azote sur les exploitations. Le sac de 50 kg du NPKSB 14-23-14-5S-1B_2O_3 généralement appelé NPK, contient 14 kg d'azote et celui de l'urée

contient 46 % d'azote. Les légumineuses (soja et haricot) cultivés fixent une quantité donnée d'azote, obtenu à partir de la grille de détermination de l'azote fixé par hectare de légumineuses pures cultivés, proposé par la méthode du bilan apparent (Menouvrier et *al.*, 2008).

La détermination de la quantité d'azote contenu dans les principales cultures a été faite selon la grille des sorties d'azote par les cultures de vente proposée par la méthode du bilan apparent. Par tonne de produit brut, le maïs contient 13 kg d'azote, le sorgho 15,7 kg, le soja 56,5 kg et le niébé 36 kg.

Le bilan apparent de l'azote sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou est en moyenne de 33 kg/ha avec un minimum de 9,52 kg/ha et un maximum de 59,17 kg/ha. Ce résultat traduit que globalement, la contribution du système de production sur ces exploitations à la détérioration de la qualité de l'eau tend à être significative. Or, il existe en effet une corrélation étroite entre teneur en azote et teneur en pesticides dans les eaux superficielles et souterraines.

4.1.3.1.2 Cultures de pièges à nitrates

Dans plusieurs régions du monde, l'azote provenant des engrais excède les besoins naturels liés à l'agriculture (PNAS, 2013). La pollution du sol et des eaux par les nitrates des engrais azotés est très importante dans les régions pratiquant une agriculture intensive comme l'Europe. C'est pourquoi, pour contenir les reliquats de nitrates agricoles dans le sol, la Directive européenne Nitrate du 12 décembre 1991 qui vise à protéger les eaux souterraines et superficielles contre la pollution par les nitrates d'origine agricole, a fait depuis une vingtaine d'années, des Cultures Intermédiaires Pièges à Nitrate (CIPAN), un outil de base. Ce sont des plantes, comme le colza fourrager ou la phacélie, plantées après des céréales, qui absorbent les excédents de nitrate. Ces cultures sont installées au cours des périodes critiques (pluvieuses et hivernales), surtout sur les parcelles situées en Zone d'Action Complémentaire (ZAC). Les ZAC

sont les zones des bassins versants situées en amont de prises d'eau superficielle destinées à la consommation. L'intérêt principal des CIPAN réside surtout dans le fait qu'elles couvrent le sol et réduisent les risques d'érosion.

Etant donné que le cadre géographique de cette recherche tend à pratiquer de plus en plus une agriculture intensive avec une grande utilisation d'engrais, nous avons entrepris d'utiliser en lieu et place de l'indicateur composite ″Culture de pièges à nitrates″, l'indicateur composite ″culture de légumineuse″. L'objectif de cet indicateur composite dans le contexte pédoclimatique européen est de déterminer la capacité de l'exploitation à piéger les résidus de nitrate dans le sol et de réduire les risques d'érosion par la couverture du sol. En 2007, Le Souder et Labreuche ont montré que les légumineuses comme la vesce et le trèfle peuvent en plus d'absorber l'azote de l'air, piéger les nitrates du sol. Ceci étant, les légumineuses habituellement cultivées (soja et niébé) dans le cadre géographique de la présente recherche peuvent elles aussi un tant soit peu jouer le rôle de culture piège à nitrate. Mais, malheureusement, les légumineuses cultivées sur les exploitations sont insignifiantes (0,8 % de la SAU).

4.1.3.1.3 Apport de Phosphore (P) minéral et du Potassium (K) minéral sur les exploitations

Le Phosphore (P) minéral et le Potassium (K) minéral sont introduits sur les exploitations par l'utilisation de l'engrais minéral NPK. En moyenne, sur ces exploitations en 2013, l'apport du phosphate par unité de SAU est de 50,8 kg et celui du Potassium par unité de SAU est de 30,9 kg. L'apport du phosphore dépasse 40 kg (valeur idéale proposée par la méthode IDEA). Les exploitations contribuent donc, d'une part à l'appauvrissement du stock de cette ressource naturelle considérée comme un maillon faible de la production alimentaire du futur et, d'autre part, par son caractère de puissant polluant, à l'eutrophisation des eaux de surface. Compte tenu de son cycle biogéochimique très long, les réserves à long terme en phosphore de la planète

posent des inquiétudes (Vilain, 2008). Quant à l'apport du potassium, il est inférieur à 40 kg (valeur idéale proposée par la méthode IDEA).

4.1.3.2 Indicateur «Effluents organiques liquides»

Les rejets d'eau dans le milieu, qu'ils proviennent d'un processus de récolte (lavage des noix par exemple), ou d'une activité de transformation (effluents agroalimentaire par exemple), contribuent à la pollution du milieu. Le système de production sur les exploitations bénéficiaires du PPMA dans le cadre géographique de la présente recherche ne génère aucun effluent organique.

4.1.3.3 Indicateur «Pesticides»

Une agriculture écologiquement saine doit limiter au strict minimum l'usage des pesticides qui constituent une menace pour la santé humaine et pour les écosystèmes. Les pesticides sont des substances ou mélanges de substances qui sont destinées à prévenir, détruire, repousser ou réprimer tout ravageur. Ce sont, en général, les produits de protection des cultures contre les mauvaises herbes, les maladies ou les insectes. Les pesticides sont classés en quatre catégories principales à savoir : les herbicides, les insecticides, les fongicides et les bactéricides.

Les enquêtes de terrain ont révélé que sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou, les producteurs utilisent les herbicides et les insecticides. Les herbicides sont utilisés systématiquement pour le maïs et le coton. Quant aux insecticides, ils sont appliqués au coton.

4.1.3.3.1 Herbicides utilisés sur les exploitations

Les herbicides sont des produits destinés à l'élimination des mauvaises herbes. Les herbicides sont classés en deux catégories : les herbicides totaux et les herbicides sélectifs. Les

herbicides totaux désherbent totalement alors que les herbicides sélectifs tolèrent la culture installée. Les noms des herbicides totaux utilisés sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune sont consignés dans Le tableau XVI suivant.

Tableau XVI : Herbicides totaux utilisés sur les exploitations bénéficiaires du PPMA

Noms	**Provenance**	**Prix d'achat du litre (En FCFA)**	**Cultures**	**Dose appliquée à l'ha (En litres)**	**Dose homologuée à l'ha (En litres)**
Glycel Kalach Glyphogan	SCDA	3500	Coton	Entre 2 et 3 une fois après le labour	3
Kalach Glyphogan Glycel	Nigeria Ghana	Entre 2500 et 3 000	Maïs, sorgho mil, niébé et riz	Entre 2 et 3 une fois après le labour	3

Source : Enquêtes de terrain, décembre 2013

SCDA = Secteur Communal pour le Développement Agricole de Gogounou

Les herbicides totaux utilisés sur les exploitations sont : le Glycel, le Kalach et le Glyphogan achetés soit au SCDA (Provenant de la SONAPRA), soit sur le marché local (provenant du Nigeria ou du Ghana). Ceux provenant de la SONAPRA, plus chers (3 500 FCFA), sont utilisés pour le coton et rarement pour le maïs (20 % des exploitations). Par contre, ceux achetés sur le marché local, moins chers (entre 2500 et 3000 FCFA), sont utilisés généralement pour le maïs et toutes les autres cultures sauf l'igname pour lequel les herbicides totaux ne sont pas utilisés. Ces trois produits, bien qu'autorisés au Bénin (CNAC, 2012), sont dangereux pour la santé humaine. Le Glycel, le Kalach et le Glyphogan ont tous les trois, comme

matière active le glyphosate qui est un produit très toxique. Les formulations commerciales à base de glyphosate contiennent un certain nombre d'adjuvants qui sont censés être 'inertes', mais ces mélanges de type cocktail ont la caractéristique d'exercer des effets synergiques, multiplicatifs et d'autres non linéaires, beaucoup plus puissants que chacun des différents composants pris séparément (Saunders PT., 2009). Richard et *al.*, ont prouvé en 2005 que le glyphosate est toxique pour les cellules placentaires humaines, tuant une grande proportion de celles-ci après 18 heures d'exposition à des concentrations inférieures à celles qui sont employées en agriculture. De nombreux résultats de recherches ont révélé des problèmes sanitaires tels que : fausses couches, malformations congénitales, cancérogenèse, perturbation endocrinienne, dommages au niveau de l'ADN, une toxicité générale pour les cellules, neurotoxicité et toxicité pour le foie et les reins à des niveaux de glyphosate qui se situent bien en deçà des concentrations recommandées pour un usage agricole (Ho MW and Cummins, 2005 ; Gasnier et *al.*, 2009 ; Ho MW and Cherry, 2009). Ces différentes recherches nous font dire que les producteurs sur les exploitations bénéficiaires du PPMA sont exposés à des risques sanitaires graves. Ils sont exposés au glyphosate à des durées de plus en plus longues parce que les superficies culturales sont de plus en plus grandes (extensions favorisée par les tracteurs). En 2013, la moyenne de la durée du traitement aux herbicides totaux est de 70 heures sur ces exploitations. Le risque est donc grandissant dans le temps car ils utilisent également des herbicides sélectifs et des insecticides et les extensions de superficies culturales vont parfois au-delà des 200% (Résultats d'enquêtes, 2013). Les noms des herbicides sélectifs utilisés sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune sont consignés dans le tableau XVII.

Tableau XVII : Herbicides sélectifs utilisés sur les exploitations bénéficiaires du PPMA.

Noms	Provenance	Prix d'achat du litre (En FCFA)	Cultures	Dose appliquée à l'ha (En litres)	Dose homologuée à l'ha (En litres)
Terbilor	SCDA	5000	Maïs	Entre 2 à 3 litres à l'ha	3litres à l'ha
Maizine, Force UP, Damè, Paraeforce, Prima, Yanrou Herbestra, Atraz 50FW Obotantin, Féingounou, Chemquat, Sankoussan, Léfini	Nigeria Ghana	Entre 3000 et 3 500	Maïs, sorgho mil, niébé et riz	3	3
STOMP, JAF, Callifor-G, Cotonnex PG	SCDA	5000	Coton	Entre 2 à 3	3
Sangousanl	Nigeria	3000	Riz	Entre 1 à 3	3
Garil	SCDA	5000	Riz	Entre 2 à 3	3

***Source** : Enquêtes de terrain, décembre 2013*

SCDA = Secteur Communal pour le Développement Agricole

4.1.3.3.2 Insecticides utilisés sur les exploitations

Ils sont utilisés pour le coton et sont classés en trois fenêtres comportant chacune deux traitements. Les traitements se font deux semaines l'une après l'autre après le premier traitement qui intervient au 45ème jour après le semis. Les noms des produits utilisés pour chaque fenêtre sont consignés dans le tableau XVIII.

Tableau XVIII : Insecticides utilisés pour la production du coton

Fenêtre de traitement		**Date du traitement**	**Produit utilisé**	**Dose appliquée à l'ha (en litre)**
Première Fenêtre	Premier traitement	45 jours après le semis	EMA super EMA Mectine PROFENOFOS EMA Star CUTTER 112 EC PROFENET PROFENENOFOS PROTECT EMACOT	0,5 0,5 1 0,25 0,25 1 1 0,5 0,5
	Deuxième traitement	14 jours après le 1er traitement		
Deuxième fenêtre	Troisième traitement	14 jours après le 2ème traitement	Nurelle D Cyfluthrine KD+ Coltalm P	0,5 1 1 1
	Quatrième traitement	14 jours après le 3ème traitement		
Troisième fenêtre	Cinquième traitement	14 jours après le 4ème traitement	Acétastart Conquest	0,5 0,5
	Sixième traitement	14 jours après le 5ème traitement		

***Source** : Enquêtes de terrain, décembre 2013*

Les produits utilisés pour le traitement des champs de coton varient d'une fenêtre à une autre. Au niveau de chaque fenêtre, plusieurs variétés de produit s'offrent au producteur qui choisit une seule.

En somme, les quantités des surfaces développées (herbicides et insecticides utilisés) confèrent aux exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune une forte pression polluante. Ces exploitations ne pratiquent aucune lutte biologique et n'ont pas un dispositif adéquat de rinçage de fond de cuve au champ. Ce qui traduit la faible contribution de cet indicateur à la durabilité de l'agriculture, en moyenne un score de 4,2 sur 13 (valeur plafond).

4.1.3.4 Indicateur «Traitements vétérinaires»

La dépendance aux intrants vétérinaires signale des pratiques d'élevage inadéquates. Des pratiques de bas niveau d'antibiotiques ou d'hormones caractérisent un équilibre sanitaire et zootechnique, un certain bien-être animal et une qualité de la production. Les traitements vétérinaires et l'administration de vermifuge systémique aux animaux ont permis d'évaluer cet indicateur.

$$\text{Les traitements vétérinaires} = \frac{\text{Nombre de traitement x nombre d'animaux traités}}{\text{Effectif du cheptel total}}$$

Ils sont en moyenne de 0,3 inférieur à 0,5 (valeur idéale proposée par la méthode IDEA). Quant au vermifuge, il est systématiquement administré au bétail.

4.1.3.5 Indicateur «Protection de la ressource sol»

Les caractéristiques des exploitations ayant servi à l'évaluation du niveau de protection de la ressource sol sont :

- la proportion de la SAU en travail du sol sans labour (TSSL),
- la proportion de la superficie totale (ST) occupant les prairies permanentes (P) ou couvert herbacé en végétation (CH) au moins 11 mois sur 12,
- les pratiques anti-érosifs (PAE), le labour en courbes de niveaux (LCN) par exemple,
- l'enherbement des cultures pérennes (CP).

Sur toutes les exploitations, le travail du sol sans labour est inexistant et leur vaut un score de durabilité de 0 sur 3. Aussi, les prairies permanentes ou couverts herbacés en végétation au moins 11 mois sur 12 couvrent-ils une infirme proportion. Avec moins de 25% de la superficie totale ils confèrent aux exploitations étudiées un score de durabilité nul. Les pratiques anti-érosifs et l'enherbement des cultures pérennes adoptés sur ces exploitations ont par contre de bons scores de durabilité ayant permis à 47 % des exploitations d'avoir une la note plafond pour l'indicateur.

4.1.3.6 Indicateur «Gestion de la ressource en eau»

L'irrigation induit une intensification agrochimique et énergétique importante. Elle s'effectue au prix d'un prélèvement important sur la ressource en eau. Elle entame le potentiel de fertilité à long terme. Aucune des exploitations n'est irriguée. Elles conservent donc les ressources en eau.

4.1.3.7 Indicateur «Dépendance énergétique»

La consommation d'énergie sur les exploitations agricoles est généralement classée en deux catégories : les énergies directes (gaz naturel, gaz oil, électricité…) et les énergies indirectes (fertilisants, aliments pour animaux, produits phytosanitaires et vétérinaires, semences …). En utilisant ces différents énergies, les exploitations agricoles, non seulement, créent une certaine dépendance énergétique mais aussi participent à l'épuisement des ressources non renouvelables et à l'émission des gaz à effet de serre dans l'air. La réduction de la dépendance énergétique est par conséquent une contribution à l'autonomie des systèmes de production. Elle induit une utilisation rationnelle et économique des ressources non renouvelables (pétrole, gaz..) de même qu'une réduction des rejets de gaz à effets de serre dans l'air. Cet indicateur indique une tendance à l'économie et à la valorisation énergétique des ressources renouvelables locales (vent, biomasse et soleil).

Les enquêtes de terrains ont révélés deux principaux postes de consommation d'énergie sur les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. Il s'agit de l'utilisation du gaz oil (énergie directe) pour les tracteurs et de l'azote (énergie indirecte) utilisé pour la fertilisation. En moyenne, 404,1 litres de gaz oil ont été consommés par exploitation en 2013. Pour cette même année, la moyenne de l'unité d'azote consommé est évaluée à 1733,6. En moyenne, l'énergie totale consommée en Equivalent litre fioul (EQF) par hectare est de 2,1 largement inférieur à 200 (valeur acceptable proposée par la méthode IDEA). Ce résultat témoigne du niveau d'autonomie énergétique de ces exploitations qui valorisent également l'énergie des ressources renouvelables (photos 21 et 22). Néanmoins, les possibilités d'augmentation de cette consommation d'énergie dans l'avenir ne doivent pas être exclues. Avec la tendance des extensions de superficie culturale qui s'observe déjà, les chefs d'exploitations peuvent être amenés, dans leur élan de rentabilité des investissements, à consommer plus de fertilisant pour accroitre les rendements sur des sols qui à des moments données ne répondront plus du fait des pratiques utilisées.

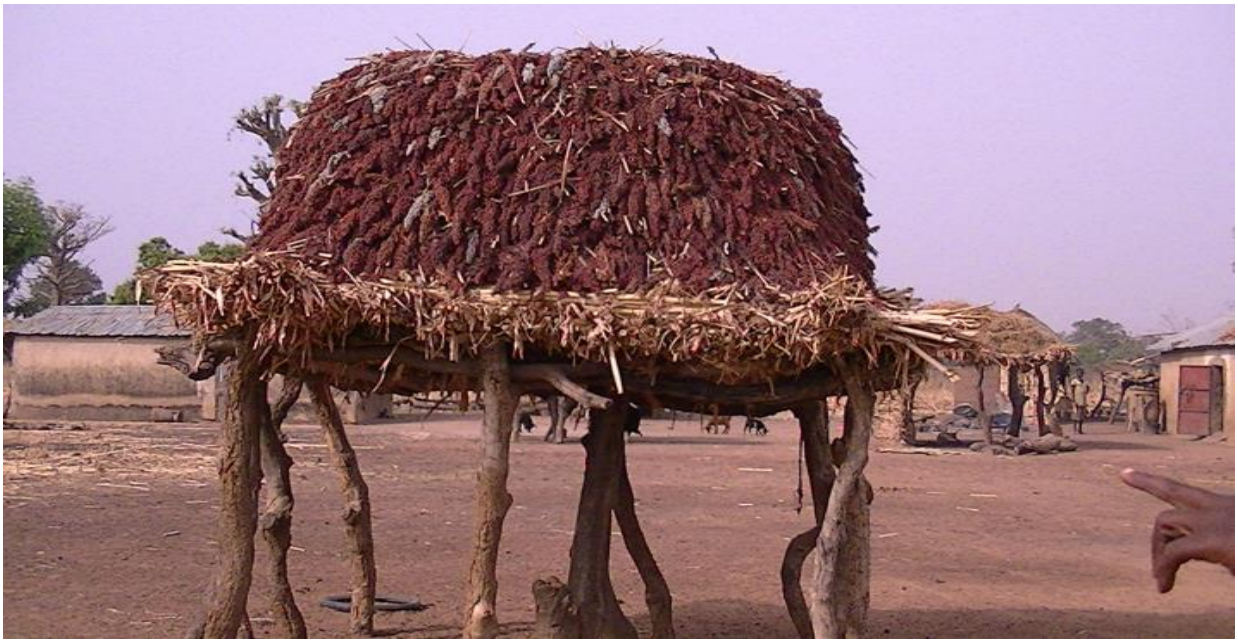


Photo 21 : Récolte de sorgho entreposée pour séchage
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 22 : Maïs récolté séjournant sur l'exploitation pour être séché par le soleil
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

4.1.3.8 Score de durabilité par indicateur de la composante pratiques agricoles

Le tableau XIX présente les scores de durabilité exprimés par les exploitations bénéficiaires du PPMA selon les indicateurs de la composante « pratiques agricoles».

Tableau XIX **:** Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante «pratiques agricoles »

Indicateurs / **Exploitations**	**Fertilisation**	**Effluents organiques liquides**	**Pesticides**	**Traitements vétérinaires**	**Protection de la ressource sol**	**Gestion de la ressource en eau**	**Dépendance énergétique**
	VP : 8	**VP : 3**	**VP : 13**	**VP : 3**	**VP : 5**	**VP : 4**	**VP : 10**
EGOG1	7	3	3	3	2	4	10
EGOG2	5	3	1	3	5	4	10
EGOG3	6	3	5	3	2	4	10
EGOG4	3	3	7	3	5	4	10
EGOG5	3	3	3	3	5	4	10
EGOG6	6	3	3	3	2	4	10
EGOG7	4	3	5	3	2	4	10
EGOG8	3	3	1	3	2	4	10
EGOU9	6	3	3	3	2	4	10
EGOU10	8	3	1	3	2	4	10

EGOU11	6	3	1	3	2	4	10
ESOR12	8	3	7	3	5	4	10
EBAG13	7	3	6	3	5	4	10
EBAG14	7	3	5	3	2	4	10
EWAR15	7	3	7	3	5	4	10
EWAR16	8	3	5	3	5	4	10
EWAR17	6	3	5	3	2	4	10
EZOU18	7	3	7	3	5	4	10
EZOU19	6	3	5	3	5	4	10

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

VP = Valeur plafond

L'analyse du tableau XIX révèle que toutes les exploitations ont obtenu la même note pour quatre indicateurs sur sept que comporte la composante « pratique agricole ». Ce résultat exprime une certaine similitude dans les pratiques agricoles des exploitations étudiées. Cette similitude porte à croire que ces exploitations ne sont pas si différentes des autres exploitations de la commune. Le présent travail de recherche s'est s'intéressé, après l'analyse de la durabilité agro-écologique des exploitations étudiées, à la détermination de l'influence du PPMA.

4.2 Durabilité agro-écologique des exploitations

Les scores moyens de durabilité agro-écologique obtenus par l'ensemble des exploitations bénéficiaires sont consignés dans le tableau XX

Tableau XX : Scores moyens de durabilité agro-écologique sur l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou

Indicateurs	Note moyenne	Valeur plafond
Composante diversité domestique	**27**	**33**
Diversité des cultures annuelles ou temporaires	8,9	14
Diversité des cultures pérennes	3,0	14
Diversité animale	10,7	14
Valorisation et conservation du patrimoine génétique	6,0	6
Composante organisation de l'espace	**15**	**29**
Assolement	0,5	8
Dimension des parcelles	4,8	6
Gestion des matières organiques	0,4	5
Zones de régulation écologique	8,5	12
Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	0,0	4
Valorisation de l'espace	0,5	5
Gestion des surfaces fourragères	0,0	3
Composante pratiques agricoles	**32**	**34**
Fertilisation	5,9	8
Effluents organiques liquides	3,0	3
Pesticides	4,2	13
Traitements vétérinaires	3,0	3
Protection de la ressource sol	3,4	5
Gestion de la ressource en eau	4,0	4
Dépendance énergétique	10,0	10
Durabilité agro écologique	**74,3**	**100**

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

Les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou au Bénin ont une bonne durabilité agro-écologique avec un score moyen de 74,3 sur 100 (tableau XX). Les scores exprimés pour les trois composantes de cette échelle de durabilité indiquent que la diversité domestique et les pratiques agricoles ont le plus contribué au niveau de durabilité agro-écologique actuelle de ces exploitations tandis que l'organisation de l'espace en constitue un facteur limitant.

La forte diversité domestique que connaissent ces exploitations est favorisée par une grande diversité des cultures annuelles, une grande diversité animale et une certaine valorisation et conservation du patrimoine génétique. L'indicateur, diversité des cultures pérennes, mérite une importante amélioration, avec son très faible score de durabilité exprimé à 3 sur 14 (valeur plafond). Ce résultat, analogue à celui obtenu en 2011 par Bekhouche-Guendouz, dans les bassins algériens de la Mitidja et d'Annaba, soit 2,8 sur 14, traduit la quasi absence d'arbres cultivés et d'espace non en culture sur les exploitations. Cette quasi absence d'arbres cultivés sur les exploitations agricoles qui est une réalité dans d'autres pays de la sous région comme le Mali et le Niger (Samaké et *al.,* 2013) est déplorable pour son double objectif de production et de conservation.

En ce qui concerne la composante « organisation de l'espace », on note une inexistante de contribution aux enjeux environnementaux du territoire et une gestion des surfaces fourragères nulle. De même, l'assolement, la gestion des matières organiques et la valorisation de l'espace sont très mauvaises. Toutes ces exploitations observent un bon dimensionnement des parcelles et veillent à une présence considérable de zones de régulation écologique.

L'utilisation des pesticides reste de loin la plus défavorable des pratiques agricoles observées sur les exploitations. Ne pas limiter au strict minimum l'usage des pesticides constitue une menace pour la santé humaine et pour les écosystèmes. Par contre, les exploitations, dans leur état en 2013, ont une très forte autonomie énergétique, une très bonne gestion des ressources

en eaux et développent des pratiques de fertilisation et de protection de la ressource sol acceptables.

Pour étayer l'analyse du tableau XX, la figure 17 présente les niveaux de durabilité exprimés par composante puis par indicateur au sein des trois composantes de l'axe agro-écologique.

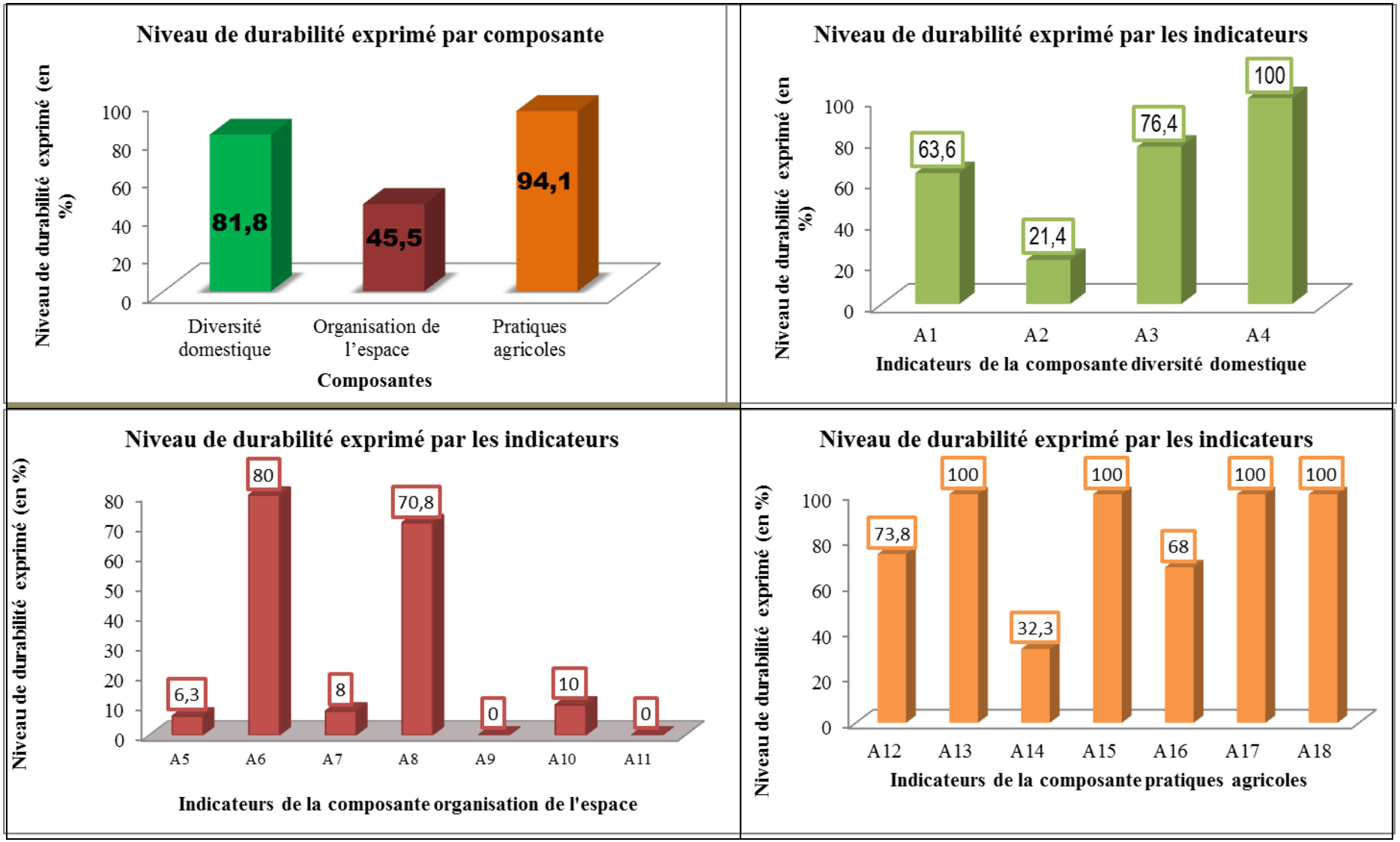


Figure 17 : Niveaux de durabilité agro-écologique exprimés par les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou selon les composantes et les indicateurs ***Source*** : Enquêtes de terrain, 2014

Lire :

A1	=	Diversité des cultures annuelles ou temporaires	**A10**	=	Valorisation de l'espace
A2	=	Diversité des cultures pérennes	**A11**	=	Gestion des surfaces fourragères
A3	=	Diversité animale	**A12**	=	Fertilisation
A4	=	Valorisation et conservation du patrimoine génétique	**A13**	=	Effluents organiques liquides
A5	=	Assolement	**A14**	=	Pesticides
A6	=	Dimension des parcelles	**A15**	=	Traitements vétérinaires
A7	=	Gestion des matières organiques	**A16**	=	Protection de la ressource sol
A8	=	Zones de régulation écologique	**A17**	=	Gestion de la ressource en eau
A9	=	Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	**A18**	=	Dépendance énergétique

Cette figure ressort clairement le ou les indicateurs qui contribuent positivement ou négativement au niveau de durabilité des composantes, puis la ou les composantes qui contribuent également positivement ou négativement au niveau de durabilité de l'axe agro-écologique des exploitations étudiées. Afin de déterminer les pratiques ou caractéristiques de ces exploitations pour lesquelles la durabilité a été affectée, l'influence du PPMA a été mise en évidence.

4.3 Influence du PPMA sur la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires

Pour déterminer l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitions bénéficiaires, les quatre indicateurs de l'axe agro-écologique impactés par le programme ont été évalué sur un échantillon d'exploitations témoins. Il s'agit des indicateurs «assolement», « zones de régulation écologique », « protection de la ressource sol » et « dépendance énergétique ». L'évaluation des scores de durabilité des exploitations de cet échantillon pour ces indicateurs se présente comme suit :

- **Assolement**

- Proportion de la surface de la principale culture annuelle sur la SAU : 40 %

  Note : 3 points

- Présence d'une culture en mixité intraparcellaire : non

  Note : 0 point

  Note totale : 3 points

- **Zones de régulation écologique**

  - Proportion de la SAU en zone de régulation écologique : 34,3 %

    Note : 6 points

  - Présence de point d'eau ou de zone humide : sur 68 % des exploitations

    Note : 1 point

  - Présence de jachère permanente de plus de 5 ans : sur 86,3 % des exploitations

    Note : 3 points

    Note totale : 6 points + 1 point + 3 points = 10 points

- **Protection de la ressource sol**

  - Proportion de la SAU en travail du sol sans retournement : 0 %

    Note : 0 point

  - Proportion de la SAU en couvert herbacé au moins 11 mois sur 12 : 34,3 %

    Note : 1 point

  - Pratiques anti-érosifs : présence de labour en courbe de niveau

    Note : 2 points

  - Enherbement des cultures pérennes : oui sur 86 % des exploitations

    Note : 2 points

    Note totale : 1 point + 2 points + 2 points = 5 points

- **Dépendance énergétique**

  - Equivalent litre fioul par hectare : 0,9 EQF/ha

    Note : 8 points

  - Séchage des céréales produites par exposition au soleil : oui

    Note : 2 points

    Note totale : 8 points + 2 points = 10 points

Les valeurs de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA et des exploitations de l'échantillon témoin pour les indicateurs impactés par le PPMA sont consignées dans le tableau XXI

Tableau XXI : Scores de durabilité des indicateurs agro-écologiques impactés par le PPMA pour les exploitations bénéficiaires et pour les exploitations témoins.

Indicateurs impactés par le PPMA	**Score de durabilité**	
	Exploitations PPMA	**Exploitations témoins**
Assolement	0,5	3
Zones de régulation écologique	8,5	10
Protection de la ressource sol	4,0	5
Dépendance énergétique	10	10

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

La comparaison des valeurs obtenues indique un écart de durabilité entre les deux types d'exploitations. Cet écart varie d'un indicateur de durabilité à un autre de 0 à 2,5 unités. Ce résultat révèle que la mise en œuvre du PPMA a une influence négative de 0 à 2,5 unités élémentaires de durabilité sur l'axe agro-écologique. Les points d'amélioration de la durabilité sur les exploitations bénéficiaires du PPMA pourront donc valablement servir de cadre pour l'entretien et l'amélioration de la durabilité de toutes les exploitations de la commune de Gogounou.

4.4 Points d'amélioration de la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou

En se basant sur les valeurs de durabilité exprimées par les indicateurs de l'axe agro-écologique, les caractéristiques ou pratiques agricoles des exploitations bénéficiaires du PPMA de

la commune de Gogounou, favorables ou pas à la durabilité, ont été identifiées. Ainsi, en se référant aux modalités de détermination de la durabilité, des propositions de maximisation et de corrections des niveaux de durabilités ont été formulées. (Tableau XXII et XXIII).

Tableau XXII : Proposition d'amélioration de la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.

Indicateurs	Pratiques favorables	Proposition de maintien et/ou d'amélioration	Acteurs potentiels
Composante diversité domestique			
Diversité des cultures annuelles ou temporaires	Bon nombre d'espèces cultivées : 4	Augmenter le nombre d'espèces cultivées de 4 à 6 au moins	Producteurs
	Près de sept variétés cultivées	Cultiver plus d'une variété par espèces	Producteurs
Diversité animale	Nombre acceptable d'espèces d'animaux élevés (environ 3)	Maintenir tout au moins le nombre le nombre d'espèces d'animaux élevés	Producteurs
Composante organisation de l'espace			
Dimension des parcelles	Dimension de la plus grande parcelle de culture acceptable : 8,6 ha	Réduire à plus ou moins 6 ha la dimension de la plus grande parcelle de culture.	Producteurs
Zone de régulation écologique	16 % de la SAU occupé par les arbres	Maintenir tout au moins le nombre d'arbres laissés sur les exploitations	Producteurs
Composante pratiques agricoles			
Fertilisation	Bon bilan apparent de l'azote : 33 kg de N par ha	Réduire le bilan apparent de l'azote à moins de 30 kg de N par ha	Producteurs
Dépendance énergétique	Une forte autonomie énergétique : 2,1 Equivalent litre fioul par hectare	Veiller à ne pas consommer jusqu'à 200 Equivalent litre fioul par hectare d'énergie	Producteurs

Source *: Enquêtes de terrain, 2013*

Tableau XXIII : Proposition d'amélioration de la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou

Indicateurs	Pratiques défavorables	Proposition d'effort à fournir	Acteurs potentiels
Composante diversité domestique			
Diversité des cultures annuelles ou temporaires	Quasi inexistence de culture de légumineuse dans l'assolement	Cultiver les légumineuses sur au moins 15 % de la SAU	Producteurs
Diversité des cultures pérennes	Très faibles proportions de prairie permanente ou/et prairie temporaire de plus de 5 ans (moins de 3 %)	Prévoir au moins 30 % de la SAU pour les prairies permanentes ou/et prairies temporaires de plus de 5 ans	Producteurs
	Quasi inexistence d'arbres cultivés	Cultiver plusieurs espèces et variétés d'arbres	Producteurs
Diversité animale	Absence de race supplémentaire d'animaux élevés	Elever les animaux avec au moins plus d'une race.	Producteurs
Composante organisation de l'espace			
Assolement	Proportion de la surface de la principale culture annuelle sur la SAU très élevée : 66 %	Réduire la surface de la principale culture annuelle à moins de 20 % de la SAU	Producteurs
	Quasi inexistence de culture en mixité intra parcellaire	Développer des cultures en mixité intra parcellaire à au moins 10 % de la SAU	Producteurs
Gestion des matières	Très faibles proportions de la SAU	Accroître la proportion de la SAU traitée en matières	Producteurs

organiques	traitée annuellement en matière organique : 4,1 %	organiques à plus de 20 % de la SAU avec au moins 50% des apports compostés	
Contribution aux enjeux environnementaux du territoire	Inexistence d'actions visant à renforcer la protection de certaines ressources naturelles particulières par des demandes de modifications de certaines pratiques donnant lieu à des contreparties financières	Initier des actions visant à renforcer la protection de certaines ressources naturelles particulières par des demandes de modifications de certaines pratiques donnant lieu à des contreparties financières	Elus au niveau local et central
Valorisation de l'espace	Chargement excédentaire de bétail par hectare de jachère ou d'espace non utilisé pour les cultures disponibles sur l'exploitation : 5,3 UGB	Situer le chargement de bétail par hectare de jachère ou d'espace non utilisé pour les cultures disponibles sur l'exploitation entre 0,5 et 1,4 UGB	Producteurs
Composante pratiques agricoles			
Fertilisation	Quantité élevée de Phosphate apportée sur l'exploitation par ha de SAU pendant l'année : 50,8	Réduire l'apport du Phosphate apportée sur l'exploitation à moins de 40 Kg par ha de la SAU.	Producteurs
Pesticides	Très forte pression polluante (Surface traitée aux pesticides par rapport à la SAU) : 3	Réduire la pression polluante à moins de 1	Producteurs

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

Les propositions de maintien et d'amélioration de la durabilité sont faites aux pratiques favorables ayant obtenu une note de durabilité supérieure ou égale à 50 % de la valeur plafond. Elles sont supposées être moyennement ou fortement durables contrairement aux pratiques défavorables qui sont peu ou très peu durables et demandent des efforts à fournir. Les efforts à fournir pour cet axe de durabilité ne sont pas négligeables malgré son score élevé de durabilité et éveillent la curiosité sur ceux des deux autres axes socio-territorial et économique.

Chapitre V:

Durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou

Tout comme pour l'axe agro-écologique, l'évaluation de la durabilité en son axe socio-territorial suivant la méthode IDEA, est également basée sur dix-huit (18) indicateurs organisés en trois composantes. Cette dimension de la durabilité qui met l'accent sur la conservation du tissu social dans le développement territoriale, apprécie la qualité des produits, l'emploi et les services et enfin l'éthique et le développement humain.

5.1 Présentation des indicateurs de la durabilité socio-territoriale par composante

5.1.1 Composante qualité des produits du territoire

5.1.1.1 Indicateur « Démarche de qualité»

La démarche de qualité participe à la défense d'un certain mode de production généralement distinct des modes de production industriels et standardisés qui caractérisent les productions de masse. Elle est officiellement reconnue à travers les labels qui reposent sur un engagement contractuel lié au processus de fabrication et/ou au territoire, contribuant ainsi à la défense d'une certaine authenticité des aliments et la préservation de l'identité des territoires. L'engagement contractuel met l'accent sur la qualité du produit et de son mode de production.

Le processus de labellisation n'est pas encore développé dans la commune de Gogounou. Aucune des exploitations n'est engagée à respecter la qualité des produits cultivés et leur mode de production.

5.1.1.2 Indicateur «Valorisation du patrimoine bâti et du paysage»

Le patrimoine bâti à usage agricole, traditionnellement construit en adéquation avec les conditions naturelles et les coutumes locales, présente généralement un caractère très spécifique sur lequel repose une partie de l'identité territoriale. L'amélioration des abords de ferme et du milieu de travail des agriculteurs améliore aussi leur cadre de vie et contribue à renforcer leur image auprès de la société. L'évaluation de cet indicateur s'est faite sur la base de quatre indicateurs composites à savoir : l'entretien ou restauration du bâti ancien et du petit patrimoine

rural, la qualité architecturale et intégrateur paysagère du bâti récent, la qualité des abords du siège de l'exploitation et l'aménagement paysager des surfaces de l'exploitation. Les trois premiers étant des critères relativement subjectifs et personnels, font l'objet d'une auto estimation par le producteur.

Généralement à Gogounou, les grands producteurs, en occurrence les ″baatonu″, ne résident pas systématiquement sur les exploitations. Ils ont leur maison en centre-ville où ils vivent en famille élargie. Les exploitations sont souvent situées loin des habitations et abritent des cases rondes et /ou rectangulaires construites en terre de couleur ocre et coiffées de chaume. Elles servent de maison d'habitation pour les fermes, généralement très loin, entre 10 et 40 km de la maison, où, parfois une partie de la famille y est installée pendant la campagne agricole. Dans certains cas où la maison n'est pas loin du champ généralement moins de 10 kilomètres, ces cases servent de magasins pour les outils de travail et des intrants (photos 23 et 24).



Photo 23 : Habitation de ferme à Zougou Pantrossi
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 24 : Habitation de ferme à Bagou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

Le patrimoine rural que constitue ce bâti ancien continu d'exister sur la plupart des exploitations. Il est relativement modifié de par sa toiture désormais en tôles sur certaines exploitations (photo 23). Les producteurs estiment que ces bâtis qui font état de siège de l'exploitation sont confortables. Dans 95% des cas, ces exploitations étudiées n'ont pas fait l'objet d'un aménagement paysager particulier. Mais, l'une d'entre elles a retenu notre attention

avec l'installation d'une plante à la fois ornementale et commerciale dans un environnement de bas de relief attrayant (photo 25).



Photo 25 : Paysage attrayant sur une exploitation bénéficiaire du PPMA à Sori
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

5.1.1.3 Indicateur «Gestion des déchets non organiques»

La production agricole, comme la plupart des activités économiques, génère des déchets aussi bien organiques que non organiques. Les déchets non organiques se résument aux différents contenants des intrants : engrais minéraux, semences, herbicides et insecticides. Les boîtes d'insecticide et d'herbicide sont, pour 50 % des exploitations, jetées dans les champs sans aucune précaution (photo 26). Vingt pour cent des exploitations enfouissent ces déchets tandis que 15 % les brûlent et qu'enfin 15 % les entassent et les réutilisent pour la boisson et le carburant.



Photo 26 : Flacons d'herbicides et d'insecticides jetés après usage sur une exploitation à Zougou Pantrossi
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

Quant aux sacs d'engrais, ils sont réutilisés pour la récolte et le conditionnement des produits cultivés sur les exploitations (photos 27 et 28). Ils sont également transformés, sur certaines exploitations, en corde pour attacher les bœufs et en bâche pour couvrir la récolte lors du transport (photo 29).



Photo 27 : Sacs d'engrais réutilisés pour la récolte du maïs à Gogounou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 28 : Sacs d'engrais réutilisés pour la récolte du coton à Gounarou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

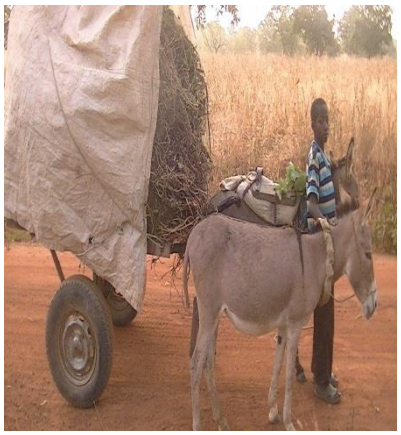


Photo 29 : Sacs d'engrais transformés en bâche pour couvrir la récolte du niébé
(*Prise de vue Ligan, décembre 2013)*

5.1.1.4 Indicateur «Accessibilité de l'espace»

L'espace rural étant un bien collectif et son accessibilité une condition essentielle du dialogue entre le monde rural et le monde urbain, son aménagement doit pouvoir faciliter son partage équitable dans le respect du fonctionnement normal des agro-systèmes. Les exploitations

agricoles du cadre géographique de cette recherche ne disposent pas de clôtures passantes et sont ouvertes et libre d'accès à la société. Les chemins d'accès sont pour 37 % des exploitations praticables et peu praticables pour 63 % d'elles.

5.1.1.5 Indicateur «Implication sociale»

Les chefs d'exploitation sous mécanisation agricole dans la commune de Gogounou ont une grande implication sociale. Ils sont à 90 % membres d'une structure associative et /ou élective. Il s'agit de la Coopérative Villageoise des Producteurs du Coton (CVPC), de l'Union Communale des Producteurs du Coton (UCPC), du Groupement Villageois des Producteurs du Maïs (GVPM), de l'Association des Producteurs d'anacarde et du Conseil Communal. Au sein de ces structures, 70 % d'entre ces producteurs occupent des responsabilités telles que la présidence, la vice-présidence, le secrétariat et la trésorerie malgré la position parfois très éloigné du champ. La distance entre l'habitation et l'exploitation varie entre 7 et 45 km. Les producteurs, la plupart résidant dans les agglomérations, vont installer leur fermes à plusieurs kilomètres loin des agglomérations pour augmenter les possibilités d'extension de leurs superficies cultivées.

5.1.1.6 Score de durabilité par indicateur de la composante qualité des produits du territoire

Le tableau XXIV présente les scores de durabilité exprimée par les exploitations bénéficiaires du PPMA selon les indicateurs de la composante «qualité des produits du territoire».

***Tableau XXIV* :** Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante « qualité des produits du territoire »

Indicateurs / Exploitations	Démarche de qualité	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	Gestion des déchets non organiques	Accessibilité de l'espace	Implication sociale
	VP : 10	**VP : 8**	**VP : 5**	**VP : 5**	**VP : 6**
EGOG1	0	5	0	2	6
EGOG2	0	4	3	1	6
EGOG3	0	4	3	2	6
EGOG4	0	5	3	2	6
EGOG5	0	4	3	3	6
EGOG6	0	5	0	3	6
EGOG7	0	6	3	3	6
EGOG8	0	4	3	3	6
EGOU9	0	3	3	3	4
EGOU10	0	3	3	2	4
EGOU11	0	7	0	2	6
ESOR12	0	6	3	2	6
EBAG13	0	3	3	2	6
EBAG14	0	3	0	2	6
EWAR15	0	4	3	2	2
EWAR16	0	3	3	2	6
EWAR17	0	5	0	2	6
EZOU18	0	3	0	1	2
EZOU19	0	5	0	2	4

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

Les scores de durabilité exprimés par les exploitations au sein d'un même indicateur de la composante qualité des produits du territoire varient 1 à 4 unités élémentaires de durabilité. Cette différence relativement peu élevée traduit une certaine similitude dans la qualité des produits issus de l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA.

5.1.2 Composante emploi et services

5.1.2.1 Indicateur « Valorisation par filières courtes»

Le circuit court de distribution, la vente directe entre le producteur agricole et le consommateur par exemple, est l'un des enjeux du développement durable qui consiste à rapprocher les producteurs des consommateurs. Cette notion renvoie pour les uns, à la distance physique entre producteurs et consommateurs (Marechal, 2008) et pour les autres, au nombre d'intermédiaires (Anda et FN Civam, 2001 ; François, 2000). Pour d'autres encore, elle renvoie à aussi bien la proximité que le nombre d'intermédiaires (Dufour et Lanciano, 2012 ; Agreste, 2012). En 2013, la vente directe effectuée par les chefs d'exploitation sous mécanisation agricole de la commune de Gogounou est en moyenne de 4,1 % du chiffre d'affaires. Le maximum de la production, en moyenne 90 %, est vendu hors du territoire communal impliquant plus d'un intermédiaire entre le producteur et le consommateur. Cette partie importante du maïs produit dans la commune est achetée par les grands commerçants venus du sud Bénin pour être revendue dans les grands marchés comme ceux de Dantokpa, de Bohicon, de Ouando et dans des boutiques (photo 30). Le reste de cette production est soit convoyé vers Malanville, soit stocké et revendu à la montée des prix. Quant au coton, il est entièrement vendu à la SONAPRA et l'igname est convoyée à 60 % vers Banikoara. Cette formule d'écoulement des produits cultivés dans la commune diminue fortement la relation de proximité agriculteurs-consommateurs, gage d'un dialogue favorisant l'amélioration de la qualité du produit pour un bien-être social et un développement économique territorial. Cette faible valeur des ventes directes, environ 10 %, rend également les producteurs dépendants des grands marchés dont les coûts fluctuants sont décidés ailleurs.



Photo 30 : Chargement des sacs de maïs dans un camion devant le marché de Gogounou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)

5.1.2.2 Indicateur « Autonomie et valorisation des ressources locales»

L'autonomie est l'un des socles de l'agriculture durable. Cet indicateur exprime la capacité de l'exploitation à prendre en charge les besoins vitaux de son fonctionnement à savoir : l'alimentation des animaux élevés, l'eau et les semences.

5.1.2.2.1 Alimentation des animaux élevés

Dans le système d'élevage pratiqué, qui est un élevage de transhumance, les aliments ne sont pas achetés pour le bétail et aucune des exploitations étudiées n'a d'autonomie fourragère. Le pâturage se fait en grande partie hors de l'exploitation, dans le village, dans l'arrondissement,

dans toute la commune et même au-delà, dans des communes telles que Kalalé, Nikki, N'Dali. Ainsi, malgré le nombre de têtes du bétail qui aurait pu fournir une quantité importante d'engrais organique, les exploitations ne prennent pas en compte la fertilisation des sols avec de la matière organique.

5.1.2.2.2 Valorisation et récupération de l'eau de pluie

La récupération et valorisation des eaux de pluie ne se fait pas encore sur les exploitations bénéficiaires du PPMA. Les producteurs se contentent de la fréquence naturelle des pluies en ce qui concerne les besoins en eau dans leur production. Et compte tenu de la texture et de la structure des sols et du relief, les eaux de pluies disparaissent beaucoup plus par ruissellement. Les exploitations ne profitent pas dans ce cas de toute la hauteur de pluie tombée.

5.1.2.2.3 Autonomie semencière

En dehors des deux plus importantes espèces produites sur les exploitations bénéficiaires du PPMA, (coton maïs), les semences de toutes les autres espèces sont autoproduites sur les exploitations. A la récolte, les producteurs sélectionnent une quantité et d'une qualité donnée des produits qu'ils conservent pour la campagne suivante. Cette stratégie s'utilise également pour le maïs sur 74 % des exploitations. Les 26 % restants sont des exploitations semencières. Elles sont sélectionnées pour produire à partir des semences de base, les semences vendues dans les SCDA. Elles reçoivent donc chaque année des semences de base de certaines institutions de recherche telle que le centre de recherche de Niaouli, l'UEMOA et vendent toutes leur production à la SONAPRA qui s'occupent à son tour de la distribution des semences de qualité améliorée par le canal des SCDA. En ce qui concerne le coton, tous les producteurs reçoivent les semences de la SONAPRA.

En somme, seulement 11 % des exploitations ont une totale autonomie semencière. Ce sont des exploitations qui ne sont ni semencière pour le maïs, ni productrice de coton. Les exploitations restantes sont en partie dépendantes semencièrement, soit parce qu'elles sont des semencières pour le maïs, soit parce qu'elles produisent du coton ou soit parce qu'elles réunissent les deux conditions.

5.1.2.3 Indicateur «Services, pluriactivité»

L'activité agricole n'a pas seulement une fonction productive. Elle peut rendre également de nombreux services au territoire et à la société telle que les services marchands et pédagogiques dans la commune de Gogounou. En 2013, le chiffre d'affaires sur l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune est évalué à 169 971 775 Francs CFA. Ces exploitations contribuent également à la réalisation de projets de construction d'infrastructures locales de développement à travers la Taxe de Développement Local (5 Francs CFA par kilogramme de coton graine produit) prélevée par la mairie. L'accueil des stagiaires est le plus important service pédagogique rendu au territoire par les exploitations étudiées. Plus de 50 % d'elles accueille les stagiaires provenant des écoles d'agriculture telles que le Collège d'Enseignement Technique Agricole (CETA) et le Lycée Agricole Médji de Sékou (LAMS). Ces stagiaires séjournent généralement 30 jours sur les exploitations pour se familiariser avec les réalités du monde rural et pour la rédaction de leur mémoire de fin de formation.

5.1.2.4 Indicateur «Contribution à l'emploi»

L'agriculture durable doit contribuer au maintien de l'emploi sur son territoire. La surface travaillée ou le volume de production par actif (Surface/UTH) et la création d'emploi par l'exploitation les cinq dernières années ont été les deux critères d'évaluation de cet indicateur. L'Unité Travailleur Humain (UTH) permet d'évaluer l'importance de la main d'œuvre utilisée dans une exploitation agricole (CNCER, 1998). Une UTH correspond au travail fourni par une

personne à capacité normale de travail occupé à temps complet sur l'exploitation pendant une année. Chaque personne à capacité normale de travail, travaillant à temps plein sur l'exploitation, compte pour une UTH, et ceci quel que soit le nombre d'heures travaillées. Par exemple, un salarié et un chef d'exploitation travaillant tous les deux à plein temps sur l'exploitation représentent chacun une UTH, même s'ils n'effectuent pas le même nombre d'heures de travail. De même, douze personnes employées pendant un mois correspondent à une UTH annuelle. Dans le cas de la présente recherche, les chefs d'exploitation pour la plupart font appel à la main d'œuvre occasionnelle en complément de la main d'œuvre familiale. Pour la campagne agricole 2013 – 2014, objet de la présente recherche, l'option du calcul du nombre d'UTH en partant du nombre total heure de travail effectué sur chacune des exploitations a été faite. Sur les exploitations, la plupart des opérations culturales se font en groupes de personnes d'effectifs, de sexe et de force de travail variables. Nous avons rencontrée des groupements féminins de semis, de récolte, des groupements masculins et mixtes d'application d'herbicide, de sarclage et de récolte (photos 31, 32 et 33).



Photo 31 : Groupement masculin de main d'œuvre récoltant du coton à Wara
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 32 : Membres d'une famille travaillant dans l'égrenage du maïs à Bagou
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 33 : Groupement mixte de main d'œuvre de récolte du maïs à Zougou Pantrossi
(*Prise de vue Ligan, décembre 2013)*

Le temps nécessaire pour effectuer chacune des opérations sur un hectare est lui aussi variable. Pendant qu'un groupe de 14 femmes fait 13 ha de semis en 40 heures soit 43 heures par hectare par femme, un autre groupe de 11 femmes fait 32 heures pour 13 ha soit 27 heures par hectare par femme et un autre de 10 personnes en fait 40 heures pour 14 hectares soit 28 h 36 mn par hectare par personne. Sur la base de toutes ces données recueillies, la synthèse des moyennes

de temps nécessaire pour qu'une personne effectue chacune de ces opérations culturales est consignée dans le tableau XXV. Ce temps nécessaire exprimé en nombre d'heure de travail est convertis en nombre de jour en considérant 6 heures de travail par jour selon les données d'enquêtes qui indiquent en moyenne comme période de travail dans une journée, 7 heures à 13 heures.

Tableau XXV : Temps nécessaire pour effectuer chacune des opérations agricoles sur 1 ha

Opérations culturales / **Temps nécessaire**	**Application d'herbicide**	**Labour (avec le tracteur)**	**Semis**	**Confection de butte**	**Traitement phytosanitaire (insecticide)**	**Sarclage**	**Récolte Maïs Coton**
En nombre d'heure	2 h 30 mn	3	30	315	2 h30 mn	110	20 150
En nombre de jour	-	-	5	52,5	-	18	3,33 25

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

Le temps de travail est variable compte tenu de l'habilité de chaque travailleur.

Les opérations agricoles effectuées dans les itinéraires techniques sont dans l'ordre : l'application de l'herbicide total (HT) avec l'installation des premières pluies, le labour, le semis, l'application de l'herbicide sélectif (HS) 15 à 20 jours après le semis, le sarclage, le sarclo-buttage et la récolte. Les temps nécessaires pour effectuer chacune de ces opérations ont été calculés pour déterminer les nombres d'UTH, puis les surfaces travaillées par actif sur chacune des exploitations. La moyenne des Unité Travailleur Humain sur les exploitations est évaluée à 4,4 et la surface travaillée par actif est de 7,3 ha inférieurs à 20 ha (valeur idéale proposée par la méthode IDEA). Outre ce résultat, les enquêtes de terrain ont révélé que des emplois de gardien et de tractoriste ont été créés sur ces exploitations durant les cinq (5) dernières années. La main d'œuvre temporaire originaire de la commune de Gogounou ou des communes environnantes habite la plupart du temps sur les exploitations le temps du travail.

5.1.2.5 Indicateur «Travail collectif»

Le travail collectif n'est pas développé sur les exploitations. C'est seulement les Coopératives Villageois de Producteur de Coton (CVPC) auxquelles appartient 90 % des exploitations qui offre un cadre de mise en commun des services. Les responsables du CVPC assurent l'acheminement et la distribution des intrants (semence, herbicides, insecticides, engrais) nécessaires à la production du coton. Il en est de même pour l'organisation de la commercialisation de la récolte.

5.1.2.6 Indicateur «Pérennité probable»

Les chefs d'exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou ont affirmé une existence quasi certaine quant aux devenir de leur exploitation dans dix ans. Les motivations qui justifient cette réponse sont :

- l'implication de la descendance dans l'organisation du travail pour une relève convenable ;
- la nécessité d'assurer l'autosuffisance alimentaire de la famille souvent élargie ;
- l'implication totale dans la gestion rationnelle du potentiel productif du sol ;
- l'inexistence d'autres alternatives de sources de revenu.

Néanmoins, certaines réalités dissipent leur ardeur et suscitent des inquiétudes. Il s'agit de :

- l'état actuel de fertilité des sols qui ne rassurent pas sur les rendements ;
- l'accroissement démographique qui réduit les possibilités d'extension des superficies cultivées ;
- la qualité, parfois mauvaise, des intrants qui joue sur les rendements et induit en faillite ;
- l'accès de plus en plus difficile aux terres cultivables.

5.1.2.7 Score de durabilité par indicateur de la composante emploi et services

Le tableau XXVI présente les scores de durabilité exprimés par les exploitations bénéficiaires du PPMA selon les indicateurs de la composante « emploi et services».

***Tableau XXVI* :** Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante «emploi et services »

Indicateurs / **Exploitations**	**Valorisation par filières courtes**	**Autonomie et valorisation des ressources locales**	**Services, pluriactivité**	**Contribution à l'emploi**	**Travail collectif**	**Pérennité probable**
	VP : 7	**VP : 10**	**VP : 5**	**VP : 6**	**VP : 5**	**VP : 3**
EGOG1	3	1	4	4	1	3
EGOG2	2	1	4	4	1	3
EGOG3	2	1	2	6	1	3
EGOG4	2	1	4	6	1	3
EGOG5	2	1	2	6	1	3
EGOG6	2	1	4	6	1	3
EGOG7	2	1	2	6	1	3
EGOG8	2	1	2	6	1	3
EGOU9	2	1	2	4	1	3
EGOU10	3	1	2	4	1	3
EGOU11	2	1	2	6	1	3
ESOR12	2	1	2	4	1	3
EBAG13	2	1	4	4	1	3
EBAG14	2	1	4	4	1	3
EWAR15	2	3	2	4	0	3
EWAR16	0	1	2	4	1	3
EWAR17	2	1	2	4	1	3
EZOU18	2	3	4	4	0	3
EZOU19	2	1	4	6	1	3

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

VP = Valeur plafond

Tout comme la composante qualité des produits du territoire, les indicateurs de la composante emploi et services ont exprimé des valeurs de durabilité qui varient peu, entre 1 et 3 unités élémentaires de durabilité de différence. Ce résultat exprime les exploitations ont un niveau de fourniture d'emploi et de services similaire.

5.1.3 Composante éthique et développement humain

5.1.3.1 Indicateur « Contribution à l'équilibre alimentaire mondial»

L'objectif de cet indicateur est d'apprécier la capacité de l'exploitation à s'assurer une bonne utilisation du territoire avec un minimum d'intrants. La viabilité du système de production devrait être optimum en réduisant au mieux possible la dépendance aux importations. Dans le cas des exploitations avec élevage, il s'agit, pour le système de production, d'avoir recours le moins possible aux importations d'aliments (tourteaux de soja, granulés et divers aliments formulés). Par contre, s'agissant des exploitations sans élevage, la production d'un maximum (plus de 30 % de la SAU) de plantes à protéines contribue à réduire la dépendance extérieure en fertilisant.

Il faut remarquer que les dépendances de certains systèmes de production accentuent la spécialisation dans d'autres systèmes de production et contribuent donc à mettre en place des zones de production qui deviennent par conséquent dépendantes du marché mondial. C'est-à-dire par exemple qu'un système de production d'élevage ayant développé des dépendances en soja et en maïs pour l'alimentation des animaux, suscite forcément des systèmes de production qui se spécialisent dans la production du soja et du maïs pour satisfaire ses besoins. Ces systèmes de productions qui se sont spécialisés, aboutissent souvent à la surproduction dont les surplus bradés sur les marchés mondiaux découragent les productions locales dans certains pays en développement. L'enjeu de cet indicateur est d'apprécier la capacité de l'exploitation à contribuer à l'équilibre alimentaire mondial en réduisant ses dépendances.

Dans le contexte du cadre géographique de cette recherche, l'élevage pratiqué est généralement de type extensif et les animaux exploitent la végétation naturelle ou secondarisée

des terrains de parcours (Boudet et Rivière, 1968). L'alimentation n'est pas importée ; le bétail étant en transhumance et le reste des animaux en divagation. Le critère d'évaluation de cet indicateur est la proportion de plantes à protéine produites sur les exploitations. Soixante trois pour cent de ces exploitations ne produisent aucune plante à protéine et aucune de celles qui en produisent n'atteint 10 % de la SAU.

5.1.3.2 Indicateur «Bien-être animal»

Le bien-être animal est une condition de l'élevage durable. Il dépend des conditions d'hygiène et de confort. Son évaluation est faite sur la base des indicateurs composites suivants : la capacité d'accès à l'eau propre, le confort au champ, le confort dans les bâtiments d'élevage et l'état physique du cheptel. Le bien-être animal n'est pas assuré sur les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. Les bâtiments d'élevage ne sont pas prévus. Le bétail est élevé en transhumance et s'abreuve donc dans les couloirs d'eau. Ce qui n'assure pas leur accès à l'eau potable. En ce qui concerne le confort au champ, l'abri se résume à l'ombre des arbres. Quant à l'état physique du cheptel, les boiteries et les blessures ne sont pas toujours exclus.

5.1.3.3 Indicateur «Formation»

La formation des producteurs se fait ici de deux manières : l'encadrement du SCDA suivi parfois de quelques rares participations aux ateliers de renforcement de capacité et l'accueil des stagiaires venus du Collège d'Enseignement Technique Agricole (CETA) ou du Lycée Agricole Mèdji de Sékou (LAMS). Les producteurs apprennent beaucoup de ces derniers. De par leurs questions et les réponses qui sont apportées, ces stagiaires aident les producteurs à comprendre et à dépasser les comportements techniques souvent issus de l'habitude. Cinquante deux pour cent des exploitations accueillent des stagiaires pendant une durée de trente jours.

5.1.3.4 Indicateur «Intensité de travail»

Le système de production sur les exploitations bénéficiaires du PPMA connait, des pointes de travail où le producteur est surchargé de travail. Il s'agit surtout des activités de semis, de sarclage et parfois de récolte. Le système étant essentiellement pluviale, l'opération de semis reste dépendante de l'arrivée des pluies et contraint le producteur à l'effectuer non pas à son rythme mais en un temps chronométrique pour ne pas connaitre les conséquences des semis tardifs. Compte tenu de la disponibilité de la main d'œuvre, le sarclage et la récolte finissent parfois par se faire dans des conditions où le producteur est totalement surchargé. Dans une année, les producteurs se sentent surchargés durant en moyenne 7 semaines (enquête de terrain, 2013).

5.1.3.5 Indicateur «Qualité de la vie»

La qualité de vie est un objectif et une résultante du développement agricole rural et durable. L'auto estimation du degré d'épanouissement personnel des chefs d'exploitation est consignée dans le tableau XXVII.

Tableau XXVII : Auto estimation du degré d'épanouissement personnel des chefs d'exploitation bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou

Exploitations	Auto estimation du degré d'épanouissement personnel
EGOG1	Les activités champêtres me procurent un grand épanouissement
EGOG2	Je me sens vraiment à l'aise quand je suis au champ, je me planifie en conséquence
EGOG3	Les activités agricoles m'épanouissement ; elles ne m'empêchent pas de mener une vie sociale normale et elles me procurent des moyens financiers
EGOG4	Les activités champêtres ne me contraignent pas. Au contraire, je m'en réjouis
EGOG5	Mon exploitation est ma principale source d'épanouissement ; je n'ai ni une autre activité, ni une autre source de revenu : c'est ma raison de vivre
EGOG6	Mes activités agricoles m'épanouissement fortement et constituent pour moi

	une activité de relaxation après 5 jours de travail au bureau.
EGOG7	Mon exploitation agricole m'épanouit beaucoup. Elle me permet de garder le contact avec la nature
EGOG8	Je me sens très à l'aise dans la gestion de mes activités agricoles car je planifie les opérations culturales de manière à ne pas me surcharger.
EGOU9	Mon exploitation m'apporte beaucoup et je mène d'autres activités parallèles. Mon épanouissement est total
EGOU10	Plus ou moins épanoui ; c'est ma source de revenu
EGOU11	Je ne suis pas très épanoui, je suis obligé de faire pour espérer quelque chose à la fin de la campagne
ESOR12	Les activités champêtres me procurent un épanouissement total
EBAG13	Mon exploitation agricole m'épanouit beaucoup ; Elle me garantit une certaine sécurité financière
EBAG14	Je suis épanoui car cela me procure de la richesse et je suis heureux en le faisant
EWAR15	Mon exploitation m'épanouit totalement ; elle assure ma sécurité financière
EWAR16	Les travaux champêtres ne m'empêchent pas de mener d'autres activités parallèles. Je suis libre de mes mouvements et j'y gagne beaucoup.
EWAR17	Mon exploitation m'apporte beaucoup et je m'organise financièrement pour limiter les contraintes. Mon épanouissement est total
EZOU18	Mon exploitation m'épanouit totalement c'est ma principale source de revenu
EZOU19	La gestion de mon exploitation est organisée de manière à ce qu'elle me laisse libre de mes mouvements ; elle m'apporte beaucoup.

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

Le degré d'épanouissement est exprimé différemment selon les priorités et les objectifs de chacun des producteurs. Pour les uns, l'épanouissement est lié aux revenus financiers procurés par l'exploitation. Pour d'autres, il est lié à la facilitation des opérations agricoles. L'expression de ce degré d'épanouissement par certains producteurs est assimilée à la résignation. Du moment où l'exploitation leur procure une sécurité financière, ils n'attachent pas du prix aux contraintes liées à sa gestion.

5.1.3.6 Indicateur «Isolement»

La dimension sociale de l'agriculture se manifeste aussi par sa densité et la qualité des relations humaines. L'auto estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel des chefs d'exploitation bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou est consignée dans le tableau XXVIII.

Tableau XXVIII : Auto estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel des chefs d'exploitation bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.

Exploitations	Auto estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel
EGOG1	Je ne me sens pas isolé
EGOG2	Je ne me sens pas isolé
EGOG3	Je ne me sens pas isolé
EGOG4	Je ne me sens pas isolé
EGOG5	Je ne me sens pas isolé
EGOG6	Je ne me suis jamais senti isolé
EGOG7	Je ne me suis jamais senti isolé
EGOG8	Je ne me sens pas isolé
EGOU9	Les travaux agricoles empiètent sur mes autres activités
EGOU10	Je ne me sens pas isolé
EGOU11	Je ne me sens pas isolé
ESOR12	Je ne me sens pas isolé
EBAG13	Je ne me sens pas isolé
EBAG14	Je ne me sens pas isolé
EWAR15	Je ne me sens pas isolé
EWAR16	Je ne me sens pas isolé
EWAR17	Je ne me sens pas isolé
EZOU18	Les activités agricoles m'empêchent parfois de participer aux cérémonies
EZOU19	Je ne me sens pas isolé

Source : Enquêtes de terrain, 2013

Plus de 90 % des chefs d'exploitation ne se sentent pas isolés ni géographiquement, ni socialement, ni culturellement. Ce sentiment se justifie par le fait qu'ils n'habitent pas sur les exploitations parfois très éloignées du centre-ville mais en famille élargie au niveau des centres villes.

5.1.3.7 Indicateur «Accueil, Hygiène et Sécurité»

L'estimation de la qualité de l'accueil et de l'hébergement s'est basée sur la présence d'un local pour dormir, d'eau potable pour divers usages et l'accès aux divers repas de la journée. Le lieu de stockage des pesticides est une des pièces de l'habitation soit au champ soit à la maison et ne respecte pas les règles de sécurité et les recommandations pour la construction d'un tel local.

5.1.3.8. Score de durabilité par indicateur de la composante éthique et développement humain

Le tableau XXIX présente les scores de durabilité exprimés par les exploitations bénéficiaires du PPMA selon les indicateurs de la composante «éthique et développement humain».

Tableau XXIX **:** Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante « éthique et développement humain »

Indicateurs / **Exploitations**	**Contribution à l'équilibre alimentaire mondial**	**Bien être animal**	**Formation**	**Intensité de travail**	**Qualité de la vie**	**Isolement**	**Accueil, Hygiène et Sécurité**
	VP : 10	**VP : 3**	**VP : 6**	**VP : 7**	**VP : 6**	**VP : 3**	**VP : 4**
EGOG1	0	0	4	1	5	2	2
EGOG2	0	0	4	2	5	2	1
EGOG3	0	0	1	1	5	2	0

EGOG4	0	0	4	0	6	2	2
EGOG5	0	0	1	1	6	2	0
EGOG6	0	0	4	1	5	2	2
EGOG7	0	0	2	1	5	2	0
EGOG8	0	0	3	1	5	2	1
EGOU9	0	0	1	1	5	1	0
EGOU10	0	0	1	0	3	2	0
EGOU11	0	0	4	0	2	2	2
ESOR12	0	0	1	1	5	2	0
EBAG13	0	0	4	0	5	2	2
EBAG14	0	0	4	0	5	2	1
EWAR15	0	0	2	0	5	2	0
EWAR16	0	0	2	0	5	2	0
EWAR17	0	0	2	0	5	2	0
EZOU18	0	0	3	1	5	1	1
EZOU19	0	0	4	0	6	2	2

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

VP = Valeur plafond

Les scores de durabilité exprimés par les exploitations pour les indicateurs de la composante « éthique et développement humain » ont une faible variabilité d'une exploitation à une autre. L'écart de durabilité qui se situe entre 0 et 3 unités de durabilité témoigne de la similitude entre les exploitations quant à leur aptitude à assurer l'éthique et le développement humain.

5.2 Durabilité socio-territoire des exploitations

Les scores de durabilité socio-territoriale obtenus par l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou sont consignés dans le tableau XXX.

Tableau XXX : Scores moyens obtenus pour chacun des différents indicateurs sur l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou

Indicateurs	Note moyenne	Valeur plafond
Composante qualité des produits du territoire	**13,6**	**33**
Démarche de qualité	0,0	10
Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	4,3	8
Gestion des déchets non organiques	1,9	5
Accessibilité de l'espace	2,2	5
Implication sociale	5,3	6
Composante Emploi et services	**15,1**	**33**
Valorisation par filières courtes	2,3	7
Autonomie et valorisation des ressources locales	1,2	10
Services, pluriactivité	2,8	5
Contribution à l'emploi	4,8	6
Travail collectif	0,9	5
Pérennité probable	3,0	3
Composante Ethique et développement humain	**10,9**	**34**
Contribution à l'équilibre alimentaire mondial	0,0	10
Bien-être animal	0,0	3
Formation	2,7	6
Intensité de travail	0,6	7
Qualité de la vie	4,9	6

Isolement	1,9	3
Accueil, Hygiène et Sécurité	0,8	4
Durabilité socio-territoriale	**39,6**	**100**

Source : *Enquêtes de terrain, 2013*

La durabilité socio-territoriale, avec un score de 39,6 sur 100, constitue le facteur limitant des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. Ce faible niveau de durabilité socio-territoriale va dans le même sens que les résultats obtenus en 2006 par Ghozlane *et al.* (36,06 sur 100), en 2008 par Yakhlef *et al.* (22,75 sur 100) et en 2013 par Benatallah *et al.* (39 sur 100) sur les exploitations agro- pastorales de Tizi Ouzou, Sétif, Birtouta et Mitidja en Algérie. En Tunisie aussi, cet axe de durabilité demeure un facteur limitant même si sa valeur a atteint la moyenne de la valeur plafond, soit 52,5 sur 100 (M'Hamdi *et al.,* 2009). La faible valeur de cet axe, qui exprime la qualité de vie de l'agriculteur et le poids des services marchands rendus au territoire et à la société, est liée à plusieurs caractéristiques des exploitations étudiées. Il s'agit de l'inexistence de démarche de qualité, de la mauvaise gestion des déchets non organiques, du très faible niveau d'autonomie et de valorisation des ressources locales avec un travail collectif très peu développé. De même, la distribution des produits issus de ces exploitations, impliquant plus d'un intermédiaire entre le producteur et le consommateur, leur confère, un faible niveau de valorisation par filière. Avec une quasi inexistence de culture de plante à protéine, le système de production développé sur les exploitations ne contribue pas à l'équilibre alimentaire mondial. C'est un système de production qui connait des pointes de travail (semis, sarclage et parfois récolte) donnant lieu à une très grande intensité de travail d'une durée de sept semaines pendant laquelle le producteur est surchargé de travail. Aussi, ces exploitations ne réunissent pas les conditions du bien-être animal et ont un très faible niveau d'accueil, d'hygiène et de sécurité.

Quant à l'accessibilité de l'espace occupé par les exploitations, la valorisation du patrimoine bâti et du paysage et les services rendus au territoire par les exploitations en plus de

leur fonction productive, ils sont acceptables. Par contre, les chefs d'exploitations qui ont d'ailleurs une bonne implication sociale, ont estimé qu'ils sont très épanouis et ne sont pas si isolés géographiquement, socialement et culturellement. Enfin, de par la quantité nécessaire de main d'œuvre sollicitée pour effectuer les opérations agricoles autre que le labour qui est facilité par les tracteurs, ces exploitations contribuent fortement à l'emploi.

En somme, il faut dire que les exploitations bénéficiaires du PPMA remplissent très peu leur fonction sociale d'occupation du territoire, d'animation du monde rural et de transmission d'un patrimoine culturel spécifique. Pour plus d'illustration, la figure 18 présente les niveaux de durabilité socio-territoriale des exploitations selon les composantes et selon les indicateurs.

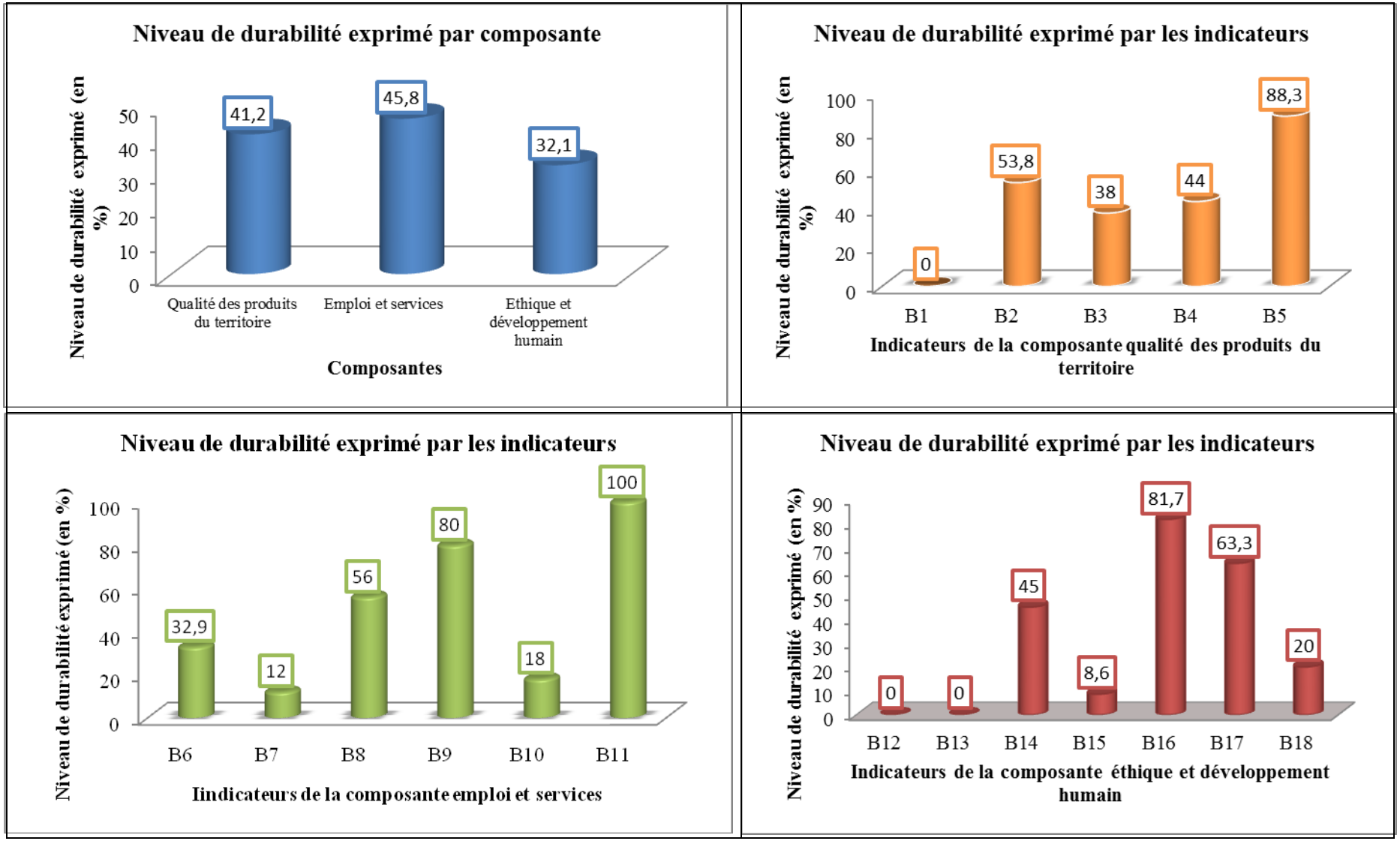


Figure 18 : Niveaux de durabilité socio-territoriale exprimés par les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou selon les composantes et les indicateurs. ***Source*** *: Enquêtes de terrain, 2014*

Lire :

B1	=	Démarche de qualité	**B10**	=	Travail collectif
B2	=	Valorisation du patrimoine bâti et du paysage	**B11**	=	Pérennité probable
B3	=	Gestion des déchets non organiques	**B12**	=	Contribution à l'équilibre alimentaire mondial
B4	=	Accessibilité de l'espace	**B13**	=	Bien être animal
B5	=	Implication sociale	**B14**	=	Formation
B6	=	Valorisation par filières courtes	**B15**	=	Intensité de travail
B7	=	Autonomie et valorisation des ressources locales	**B16**	=	Qualité de la vie
B8	=	Services, pluriactivité	**B17**	=	Isolement
B9	=	Contribution à l'emploi	**B18**	=	Accueil, Hygiène et Sécurité

Cette figure montre qu'aucune composante de l'axe socio-territoriale n'a atteint la moitié de la valeur plafond sur les exploitations bénéficiaires du PPMA. La détermination de l'influence du programme a permis d'apprécier la durabilité socio-territoriale globale des exploitations agricoles de la commune.

5.3 Influence du PPMA sur la durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires

L'indicateur de durabilité de l'axe socio-territorial impacté par le PPMA est la « contribution à l'emploi ». Les résultats de son évaluation sur l'échantillon d'exploitations témoins se présentent comme suit :

Contribution à l'emploi

- Surface / Unité Travailleur Humain (UTH) : 2,52 ha / UTH

  Note : 4 points

- Création d'un emploi sur l'exploitation dans les cinq dernières années : non

- Note : 0 point

- Plus de 50 % de main-d'œuvre habite le territoire

  Note : 2 points

  Note totale : 4 points + 2 points = 6 points

Les exploitations de l'échantillon témoin ont obtenu une note de 6 sur 6 pour l'indicateur « contribution à l'emploi » alors que les exploitations bénéficiaires du PPMA en ont obtenu 4,8 sur 6. Bien que la mise en œuvre du PPMA ait fortement contribué à l'emploi dans la commune, plus de 50 % de la main d'œuvre n'habitent pas le territoire de la commune contrairement à la main d'œuvre de l'échantillon témoin qui est à 90 % familiale et réside donc sur le territoire. Le travail est plus épanouissant et le fruit de ce travail revient à la ressource humaine du territoire de la commune.

Somme toutes, sur le plan socio-territorial, les exploitations bénéficiaires du PPMA rendent au territoire et à la société un service marchand à peine acceptable qu'il est nécessaire d'améliorer. Il en est de même pour la qualité de vie des producteurs et la qualité des produits issus de ces exploitations qui sont caractérisées par l'inexistence démarche de traçabilité, de labellisation ou de dispositifs d'homologation des produits.

5.4 Points d'amélioration de la durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou.

En se basant sur les valeurs de durabilité exprimées par les indicateurs de l'axe socio-territorial, les caractéristiques ou pratiques agricoles défavorables des exploitations étudiées ont été identifiées. Ainsi, en se référant aux modalités de détermination de la durabilité, des propositions de corrections du niveau de durabilité socio-territorial ont été formulées. (Tableau XXXI).

Tableau XXXI : Proposition de correction de la durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.

Indicateurs	Pratiques défavorables	Proposition d'effort à fournir	Acteurs potentiels
Composante qualité des produits du territoire			
Démarche de qualité	Démarche de qualité inexistante	Proposer des modes de productions basées sur une certaine authenticité des aliments et la préservation de l'identité du territoire.	Elus au niveau local et central
Gestion des déchets non organiques	Brûlage et enfouissement des contenants des pesticides	Effectuer des tris sélectifs et procéder à l'élimination par collecte collective Organiser la filière de gestion des contenants des pesticides	Producteurs Elus locaux
Accessibilité de l'espace	Chemins d'accès peu praticables	Entretenir en toutes saisons les chemins d'accès aux exploitations	Elus locaux
Composante Emploi et services			
Valorisation par filières courtes	Très faible proportion de la vente directe par rapport au chiffre d'affaires : 4,2%	Augmenter la proportion de la vente directe	Producteurs
Services, pluriactivité	Absence de projet de développement, par les chefs d'exploitation, d'autres services autres que l'activité agricole sur les exploitations	Proposer des aménagements paysagers pour développer l'agrotourisme.	Producteurs Elus locaux

Travail collectif	Cadres de mise en commun des services très peu développés	Développer d'autres cadres de mise en communs des services en dehors des CVPC.	Producteurs
Composante éthique et développement humain			
Bien-être animal	Inexistence de bâtiments d'élevage	Construire des bâtiments d'élevage avec un minimum de confort	Producteurs
Formation	Nombre de jour de formation par UTH très faible : 3 jours environ	Initier régulièrement des formations sur les enjeux et les objectifs de la durabilité de l'agriculture	élus au niveau local et central
Accueil, Hygiène et Sécurité	Quasi inexistence de condition d'accueil et d'hébergement sur les exploitations	Prévoir sur les exploitations des conditions confortables d'hébergement	Producteurs
	Lieux de stockage des pesticides inadéquats	Veiller à construire un local de stockage des pesticides conformément aux règles de sécurité recommandées.	Producteurs

Source : *Enquêtes de terrain, 2014*

Les propositions d'efforts à fournir sur les exploitations étudiées sont faites aux pratiques défavorables ayant obtenu une note de durabilité inférieure à 50 % de la valeur plafond. Ces efforts requièrent l'implication de divers types d'acteurs qui, faudrait-il, soient informés de la nécessité de promouvoir une agriculture durable et y adhérer. L'adhésion à une telle modification des pratiques déjà encrées dans leur quotidien peut être motivée par l'assurance d'une grande viabilité économique.

Chapitre VI :

Durabilité économique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou

L’évaluation de la dimension économique de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA selon la méthode IDEA a été faite en six (06) indicateurs organisés en quatre (04) composantes. Ces composantes visent à mesurer la viabilité économique, le niveau d’indépendance, la transmissibilité et l’efficience du processus productif des exploitations.

6.1 Présentation des indicateurs de la durabilité économique par composante

6.1.1 Composante Viabilité économique

6.1.1.1 Indicateur «Viabilité économique»

La viabilité économique (VE) est une condition élémentaire de la durabilité. Elle est obtenue par la formule

$$\mathbf{VE} = \frac{\mathbf{EBE - BF}}{\mathbf{UTH\ non\ salariée}}$$

L'Excédent Brut d'Exploitation (EBE) d'une entreprise, également nommé bénéfice brut d'exploitation (en anglais GOP, gross operating profit, ou EBITDA), est la ressource d'exploitation (après paiement des charges de personnel mais avant amortissement) dégagée au cours d'une période par l'activité principale de l’entreprise. C'est la marge bénéficiaire, appelée aussi marge opérationnelle. L’EBE a été calculé à partir du chiffre d’affaires en utilisant la formule suivante : EBE = Total des ventes – l’ensemble des charges d’exploitation (matières premières consommées, services extérieurs consommés, consommations en provenance des tiers, impôts et taxes, charges de personnel). Au nombre des matières premières consommées sur les exploitations, on peut citer les semences, les herbicides, les insecticides et les engrais. Les semences du coton, de variété améliorée H 279-1 (Z1) sont subventionnées par l’Etat et sont donc gratuitement mises à la disposition des producteurs. Quant aux semences de maïs, c’est la variété améliorée QPM FABA qui est actuellement en

vulgarisation. Elles sont également subventionnées par l'Etat mais en partie. Le complément payé par le producteur sur un sac de 50 Kg est de 4 500 francs CFA. Il faut 20 kg pour ensemencer un hectare. La plupart des producteurs n'achètent pas systématiquement les semences améliorées. Ils font la sélection de ces variétés améliorées de semence d'une année à une autre. A la récolte, une quantité largement au-dessus des prévisions en semences est mise de côté pour la campagne suivante. Ce qui fait qu'on retrouve pour la campagne agricole 2013-2014, des semences de maïs de diverses variétés et de diverses générations. On peut citer: Sassakawa global cinquième (cultivée depuis 5 ans) et dixième génération, DMR troisième, quatrième, cinquième génération, QPM FABA deuxième, troisième, quatrième, cinquième génération.

Les besoins de financement (BF) dans le cas de ces exploitations bénéficiaires du PPMA sont liés à l'accroissement des capacités de production et à l'amélioration de la productivité. L'utilisation des tracteurs motivant l'accroissement des superficies cultivées, en moyenne de 220 %, les recettes de la campagne précédente ne sont toujours pas à la hauteur des besoins de la campagne suivante (enquêtes de terrain, 2013). Ainsi la capacité de financement des intrants, surtout l'engrais, et de la main d'œuvre est inférieure aux moyens disposés par 65 % producteurs.

L'UTH non salariée c'est-à-dire le nombre d'Unité Travailleur Humain qui représente le travail de la main d'œuvre familiale, est évalué en moyenne à 2 sur l'ensemble des exploitations. La figure 19 présente la proportion de travail effectuée aussi bien par la main d'œuvre familiale que la main d'œuvre salariée pour chacune des opérations culturales.

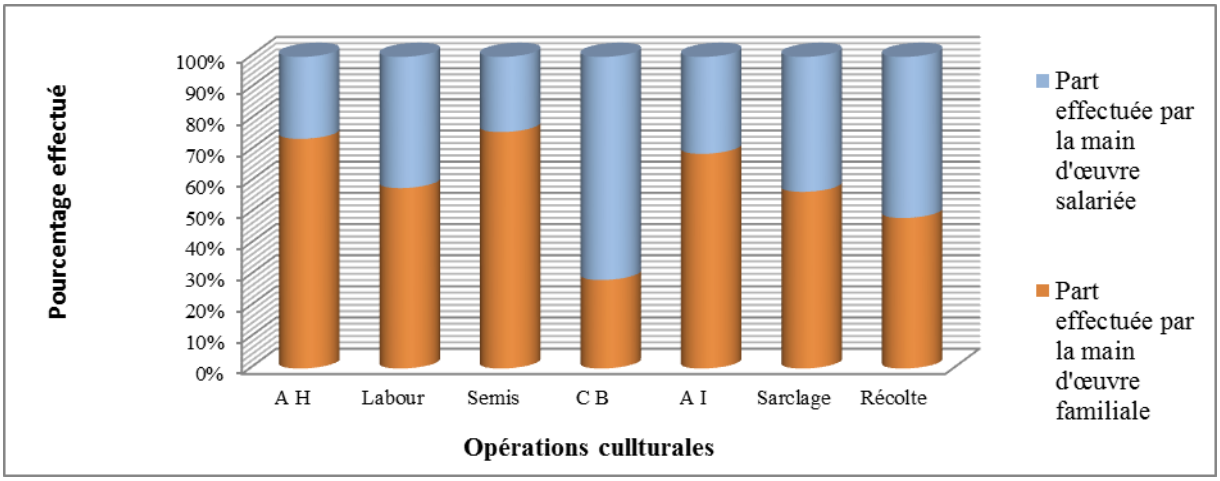


Figure 19 : Proportion moyenne du travail effectué par la main d'œuvre familiale et la main d'œuvre salariée selon les opérations culturales sur les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.

Source : *Enquêtes de terrain, 2014*

Avec AH = Application d'herbicides, CB = confection de Buttes, AI = application d'insecticides

La figure 19 indique que toutes les opérations agricoles sont effectuées par la main d'œuvre familiale à des proportions différentes. La famille est le plus portée vers l'application d'herbicide, le semis et l'application d'insecticides qu'elle effectue à plus de 60 %.

La viabilité économique qui est un résultat économique moyen par actif est évaluée par rapport à une norme sociale, le SMIG (Salaire Minimum Interprofessionnel Garanti). D'après l'analyse des résultats, la viabilité économique sur les exploitations objet de notre recherche est en moyenne de 3,1 SMIG avec une valeur médiane de 1,3 SMIG, un minimum de 0 SMIG et un maximum de 26,5 SMIG.

6.1.1.2 Indicateur «Taux de spécialisation économique»

Le taux de spécialisation mesure le niveau de vulnérabilité d'une exploitation face aux contraintes économique et aux aléas climatiques et parasitaires. Plus un système est spécialisé c'est-à-dire avec un fort taux de monoproduction, plus il est vulnérable. De même, un système d'écoulement des produits à client unique (ou très peu diversifié), rend le producteur économiquement fragile. Cet indicateur vise deux objectifs de durabilité à savoir

l'adaptabilité et la cohérence technique et citoyenne. Les deux indicateurs composites qui ont été proposés par la méthode IDEA (Vilain, 2008) pour l'évaluer sont :

- la part générée par la plus importante culture dans le chiffre d'affaires et ;
- la proportion qu'occupent les achats du plus important client dans le chiffre d'affaires.

La plus importante culture sur toutes les exploitations est le maïs qui représente en moyenne 68,5 % du chiffre d'affaires. Quant au plus important client, il varie d'une exploitation à une autre. Toute la production du coton est vendue à la SONAPRA et des centaines de sacs de maïs produits sur ces exploitations sont achetés par les grands commerçants.

Les résultats de l'évaluation du taux de spécialisation économique sur l'ensemble des exploitations est en moyenne de 3,8 sur 10 (valeur plafond). Ce taux indique que ces exploitations sont à 38 % exposées aux contraintes économiques (évolutions du marché, prix des intrants…). Elles expriment de ce fait une capacité de résistance aux retournements de conjoncture de 62 %.

6.1.2 Composante Indépendance

6.1.2.1 Indicateur «Autonomie financière»

L'autonomie financière est une condition essentielle de l'autonomie décisionnelle et technique. C'est aussi un aspect important de la qualité de vie. Elle est déterminée par le niveau de dépendance financière (DF). La dépendance financière sur les exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou est calculée avec la formule :

$$\mathbf{DF} = \frac{\sum \textbf{annuités + frais financiers à court terme}}{\textbf{EBE}}$$

Les frais financiers sont les frais liés à différents services de financement souscrits, c'est l'ensemble des frais liés aux emprunts financiers contractés. Ils correspondent ici aux intérêts des emprunts des campagnes précédentes. Dans le cas des investissements en matériel

agricole (tracteurs), les frais financiers sont inclus dans les annuités. L'annuité est une somme d'argent versée annuellement par un emprunteur pour rembourser une dette. Elle est constituée d'une partie du capital emprunté ainsi que des intérêts dus.

Les résultats de l'évaluation de cet indicateur révèlent en moyenne une dépendance financière de 10,1 % pour les exploitations étudiées. Ce taux indique une grande autonomie financière.

6.1.2.2 Indicateur «Sensibilité aux aides»

Les aides publiques (les subventions en général), tributaires des politiques agricoles sont des facteurs instables dont ne devrait pas dépendre une exploitation agricole durable. Cet indicateur poursuit les objectifs d'adaptabilité, de cohérence et d'autonomie sur les exploitations dans un contexte politique qui en général est en évolution permanente. La sensibilité aux aides est appréciée ici en situant la part de l'Excédent Brut d'Exploitation provenant des aides. Elle est obtenue en faisant la somme des aides sur l'EBE.

$$\mathbf{SA} = \frac{\sum \mathbf{aides}}{\mathbf{EBE}}$$

Plus la proportion de l'EBE provenant des aides est élevée plus le système est considéré comme sensible aux aides et à leurs fluctuations.

Les aides sont constituées des subventions accordées aux producteurs sur l'engrais et les semences et le préfinancement des intrants du coton. L'engrais est vendu aux producteurs à 10 000 francs CFA le sac de 50 kg au lieu de 17 000 francs CFA.

La moitié des exploitations est fortement sensible aux aides surtout parce que leur Excédent Brut d'Exploitation est faible et parfois même déficitaire (tableau XXXII).

Tableau XXXII : Excédent Brut d'Exploitation des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.

Exploitations	**Chiffre d'affaires (CA)**	**Charges d'exploitation (CE)**	**Excédent Brut d'Exploitation (EBE = CA – CE**
EGOG1	13 414 500	4 821 320	8 593 180
EGOG2	12 710 000	8 114 000	4 596 000
EGOG3	5 174 625	4 196 500	978 125
EGOG4	6 763 250	5 178 700	1 584 550
EGOG5	8 484 400	6 147 800	2 336 600
EGOG6	12 490 000	7 388 000	5 102 000
EGOG7	7 980 000	5 165 600	2 814 400
EGOG8	10 530 000	6 510 800	4 019 200
EGOU9	6 237 000	3 949 650	2 287 350
EGOU10	2 892 500	5 211 500	-2 319 000
EGOU11	6 810 000	6 588 600	221 400
ESOR12	1 461 500	2 882 300	-1 420 800
EBAG13	9 432 000	4 904 650	4 527 350
EBAG14	7 728 000	5 635 650	2 092 350
EWAR15	1 896 000	3 358 400	-1 462 400
EWAR16	4 431 000	4 998 400	-567 400
EWAR17	6 034 000	5 024 600	1 009 400
EZOU18	4 960 000	4 313 800	646 200
EZOU19	40 543 000	12 423 600	28 119 400

Source : *Enquêtes de terrain, 2014*

La figure 20 présente le taux de sensibilité aux aides des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou qui est en moyenne de 50,1 %.

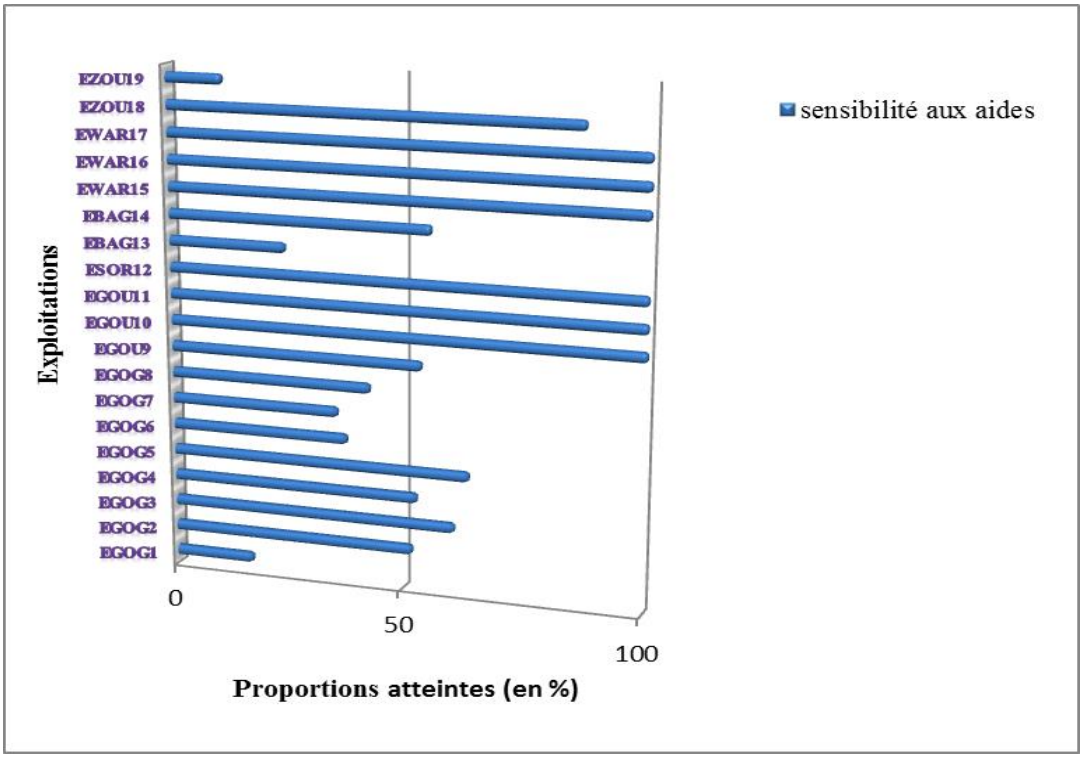


Figure 20 : Taux de sensibilité aux aides
des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.
Source : *Enquêtes de terrain, 2014*

Ce diagramme en bâtonnets montre que 36,8 % des exploitations sont respectivement très sensibles aux aides (80 % de sensibilité aux aides), assez sensibles aux aides (entre 50 à 60 % de sensibilité aux aides) et seulement 26,3 % des exploitations sont sensibles aux aides à moins de 40 %. Par le caractère fluctuant que peuvent avoir les subventions d'une politique agricole à une autre ou d'un régime politique à un autre, les chefs d'exploitations sont appelés à réduire leur dépendance aux subventions (ici résumées à l'utilisation des engrais) afin d'accroître leur adaptabilité et leur autonomie.

6.1.3 Composante Transmissibilité

6.1.3.1 Indicateur «Transmissibilité économique»

Pour perdurer à travers le renouvellement normal des générations, l'exploitation agricole devrait entretenir, à « dimension humaine », une approche territoriale de

pérennisation. La valeur de son capital d'exploitation ne doit cependant pas dissuader d'éventuels preneurs à la disparition du chef d'exploitation.

Le capital d'exploitation se définit comme Fonds disponibles pour exercer les activités agricoles après avoir prévu les sommes nécessaires au règlement des notes à payer dans un délai de douze mois. C'est la partie de l'actif immobilisé. Sur les exploitations, il comprend les bâtiments, le matériel, l'outillage et les animaux reproducteurs. Les bâtiments retrouvés sont des constructions servant de lieu de repos, d'entreposage des intrants ou de stockage de la récolte appelé communément magasin. Ils sont de tailles et de standing variables selon les objectifs et les moyens du chef d'exploitation. Un bâtiment construit par un des chefs d'exploitation a retenu particulièrement l'attention (photo 34). Il est destiné au logement des stagiaires.



Photo 34 : Bâtiment consruit pour loger les stagiaires sur une exploitation à Zougou Pantrossi
(Prise de vue Ligan, décembre 2013)



Photo 35 : Ensemble d'outils d'attelage dans la commune de Gogounou
(Prise de vue Ligan, août 2013)

Quant au matériel agricole disponible sur les exploitations, il est acquis au PPMA et est composé de tracteur, charrue à disques et de remorque. Les outils utilisés sont la houe, le coupe-coupe et les outils d'attelage (photo 35).

La transmissibilité économique (T) est obtenue en rapportant le capital d'exploitation au nombre d'Unité Travailleur Humain fourni par la main d'œuvre familiale c'est-à-dire

$$\mathbf{T} = \frac{\textbf{Capital d'exploitation}}{\textbf{UTH non salarié}}$$

Cet indicateur privilégie l'approche territoriale de pérennisation. Plus la valeur de transmissibilité obtenue est élevée moins le système atteint les objectifs de durabilité visés par cet indicateur à savoir : adaptabilité, cohérence, qualité de vie, emploi et développement local. Il faut comprendre que la transmissibilité économique, telle que formulée ici, traduit la proportion du capital d'exploitation par actif familiale travaillant. Elle dépend du niveau d'équipement et du nombre d'UTH familiale. La transmissibilité est élevée quand l'exploitation présente un niveau d'équipement trop important ou quand le nombre d'UTH familiale (des descendants) pouvant assurer la succession au décès du chef de famille est très bas ou n'existe pas. L'évaluation de cet indicateur indique que 84 % des exploitations ont la note maximale, soit 20 (tableau XXXIII). Dans leur état actuel les exploitations présente une très grande transmissibilité.

6.1.4 Composante Efficience

6.1.4.1 Indicateur «Efficience du processus productif»

L'efficience du processus productif favorise la tendance vers l'autonomie et l'économie des ressources. Il exprime le taux de non dépendance aux intrants et caractérise des systèmes qui valorisent leur potentialité et leur savoir-faire en matière de production, de commercialisation et de service. En ce sens, il traduit en termes économiques une efficience technique. Pour Sergot (2009), une unité de production est dite techniquement efficiente si elle produit le maximum de biens ou de services (outputs) en utilisant une quantité donnée d'inputs étant donné la technologie de production qui lui est accessible. Quant à Tillard *et al*., (2011), l'efficience technique renseigne sur la production maximale réalisable à partir d'une combinaison de facteurs de production donnée ou la combinaison minimale de facteurs nécessaire pour une production donnée. C'est une efficience technique qui repose sur la valorisation des ressources et des potentialités du milieu de production et non pas sur les

intrants que propose la méthode IDEA (Vilain, 2008). Elle est obtenue en appliquant la formule :

$$\textbf{Efficience} = \frac{\textbf{Produit – Intrants}}{\textbf{Produit}}$$

Le produit est le montant des ventes. Les intrants représentent le montant des consommables (énergies, eau, engrais, pesticides, semences) + frais de main d'œuvre.

En moyenne, l'efficience technique des exploitations, évaluée à 12,2 %, est très faible. Ce résultat indique que les exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou valorisent les ressources et les potentialités du milieu de production à seulement 12,2 %. Les raisons de ce faible niveau d'efficience technique varient d'une exploitation à une autre. Elles sont liées soit au poids de la main d'œuvre, soit au très bas niveau des rendements des produits cultivés, soit aux deux.

6.1.5 Score de durabilité des indicateurs de l'axe économique

Le tableau XXXIII présente les scores de durabilité exprimés par les exploitations bénéficiaires du PPMA selon les indicateurs de l'axe économique.

Tableau XXXIII : Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA pour les indicateurs de l'axe économique.

Indicateurs / **Exploitations**	**Viabilité économique**	**Taux de spécialisation économique**	**Autonomie financière**	**Sensibilité aux aides**	**Transmissibilité du capital**	**Efficience du processus productif**
	VP : 20	**VP : 10**	**VP : 15**	**VP : 10**	**VP : 20**	**VP : 25**
EGOG1	20	6	6	10	20	18
EGOG2	18	4	15	6	20	9
EGOG3	0	2	12	4	20	3
EGOG4	5	2	15	6	20	6
EGOG5	14	4	15	4	20	6
EGOG6	20	4	15	8	4	12

EGOG7	20	4	15	8	2	9
EGOG8	16	6	15	6	20	9
EGOU9	10	4	15	6	20	9
EGOU10	0	4	0	0	20	0
EGOU11	0	4	0	0	20	0
ESOR12	0	4	0	0	20	0
EBAG13	14	4	15	8	20	12
EBAG14	0	4	15	6	20	6
EWAR15	0	4	0	0	20	0
EWAR16	0	4	0	0	20	0
EWAR17	0	6	15	0	20	3
EZOU18	0	2	9	2	20	3
EZOU19	20	0	15	10	18	18

***Source** : Enquêtes de terrain, 2013*

VP = Valeur plafond

Le tableau XXXIII révèle une grande différence entre les valeurs de durabilité économique d'une exploitation à une autre au sein d'un même indicateur. Les écarts de durabilité observés qui varient entre 0 et 20 unités élémentaires de durabilité sont beaucoup plus remarquables au niveau des composantes. Ils semblent indiquer deux groupes d'exploitations de niveau de durabilité similaire présentés à la figure 21.

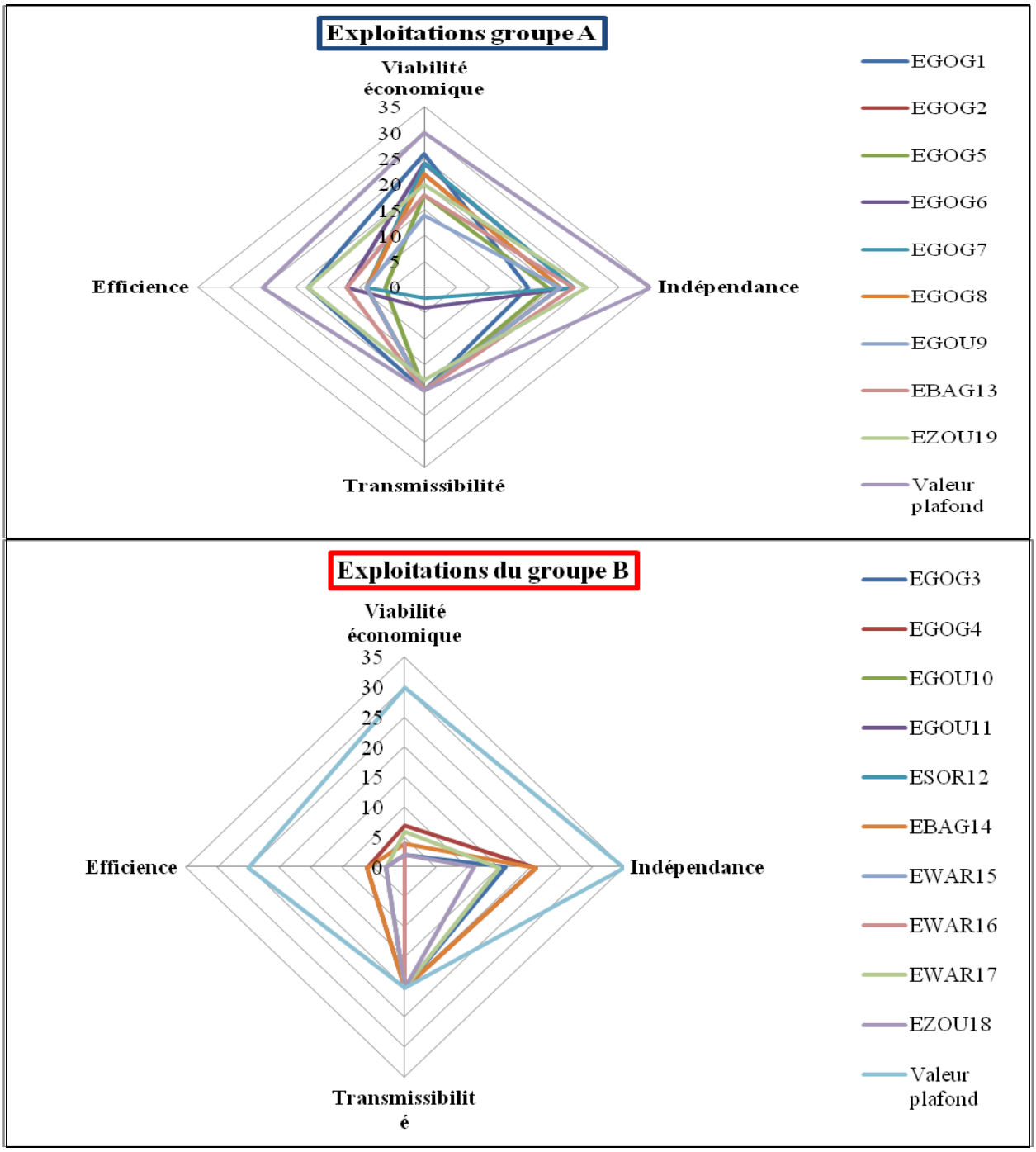


Figure 21 : Scores de durabilité obtenus
par chacune des exploitations pour les composantes de l'axe économique
Source : *Enquêtes de terrain, 2013*

Le premier groupe nommé groupe A est composé des exploitations EGOG1, EGOG2, EGOG5, EGOG6, EGOG7, EGOG8, EGOU9, EBAG13 et EZOU19 qui sont les plus économiquement viables, les plus indépendantes et les plus efficiences dans leur processus productif. Ce sont des exploitations sur lesquelles les apports en engrais chimique sont les

plus importants, en moyenne, cinq (05) sacs à l'hectare, et, enregistrent donc les meilleurs rendements. Les chefs de ces exploitations ont un accès plus facile à l'engrais et aux intrants du fait de leur statut influent dans le milieu et / ou de leur capacité financière élevée. Ce qui leur permet d'acquérir les intrants nécessaires à une meilleure productivité. Ils appartiennent à des structures associatives et/ou politiques au sein desquelles ils ont des responsabilités non moins importantes. Il faut signaler que l'engrais est disponible sous deux formes dans la commune. L'″engrais coton″, mis à disposition sous forme de prêt, prélevé directement sur les recettes de la commercialisation, et l'engrais vivrier, qui doit être payé avant d'être mis à disposition. Ainsi, ceux qui ont les moyens financiers achètent les engrais vivriers pour couvrir leur besoins pour les autres espèces cultivées en dehors du coton. Mais, malheureusement ceux qui n'ont pas les moyens financiers, se contentent des engrais coton reçus pour traiter toute leur production. Il faut remarquer que plus de 50 % des exploitations de ce groupe, EGOG6, EGOG8, EGOU9, EBAG13 et EZOU19, affiche les plus mauvaises organisations de l'espace. On peut donc dire que la viabilité économique contribue à une mauvaise organisation de l'espace. L'augmentation des superficies cultivées qui prend justement en compte une ou tout au plus deux cultures rend très peu diversifié l'assolement et influence négativement le dimensionnement des parcelles de culture. Pour finir avec le groupe A, le très faible niveau de transmissibilité exprimé par les exploitations EGOG6 et EGOG7 s'explique par la quasi absence de la main d'œuvre familiale sur ces exploitations.

Contrairement aux exploitations du groupe A, les exploitations restantes, qui constituent le deuxième groupe, nommé groupe B ont obtenu de faibles notes de viabilité économique, d'indépendance et d'efficience. Leur très faible apport d'engrais, en moyenne deux (02) sacs à l'ha confirme les mauvais rendements obtenus. Ce sont des exploitants qui ont un accès limité aux intrants en raison de leur faible capacité financière ou de leur statut social. Six (06), parmi ce groupe d'exploitation, soit 60 %, ont exprimé des valeurs d'éthique

et développement humain faible. C'est dire que le bas niveau de viabilité économique peut réduire les valeurs d'éthique et de développement humain sur les exploitations agricole.

Ces résultats montrent que la durabilité économique est fonction du rendement et donc de l'accès aux intrants. Il peut contribuer à une mauvaise organisation de l'espace quand elle est forte et à une réduction des valeurs d'éthique et de développement humain quand elle est faible. Dans le présent cas de figure, les intrants utilisés, engrais chimiques et pesticides chimiques ne sont pas compatibles à la durabilité agro-écologique. Cependant, on peut retenir que des efforts de mise à disposition d'intrants compatibles à la durabilité agro-écologique pourraient contribuer à une meilleure durabilité des exploitations étudiées.

6.2 Durabilité économique des exploitations

Les scores de durabilité économique obtenus par l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou sont consignés dans le tableau XXXIV.

Tableau XXXIV : Scores moyens obtenus pour chacun des différents indicateurs sur l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou

Indicateurs	Note moyenne	Valeur plafond
Composante viabilité économique	**12,1**	**30**
Viabilité économique	8,3	20
Taux de spécialisation économique	3,8	10
Composante indépendance	**14,5**	**35**
Autonomie financière	10,1	15
Sensibilité aux aides	4,4	10
Composante transmissibilité	**18,1**	**20**

Transmissibilité du capital	18,1	5
Composante Efficience	**6,5**	**25**
Efficience du processus productif	6,5	25
Durabilité économique	**51.2**	**100**

Source : *Enquêtes de terrain, 2014*

L'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou présente un niveau de durabilité économique moyen avec un score de 51,2 sur 100. Ce score est inférieur à ceux rapportés par M'Hamdi *et al.* (2009), .soit 57,5 sur 100, Bekhouche-Guendouz (2011) soit 60,74 sur 100 et Benatallah *et al.* (2013) soit 60 sur 100 respectivement en Tunisie, à Mitidja et Birtouta en Algérie. Elle est par contre comparable à celui obtenu par Yakhlef *et al.* (2008) à Sétif en Algérie soit 49 sur 100.

C'est la transmissibilité économique élevée qui les caractérise qui contribue le plus à ce niveau de durabilité. Cette transmissibilité économique est favorisée par l'important niveau d'équipement que leur assure le PPMA. La mauvaise viabilité économique de ces exploitations est le résultat d'un Excédent Brut d'Exploitation à peine acceptable et d'un fort taux de spécialisation économique. Cependant, ces exploitations ont l'avantage de présenter un assez bon niveau d'autonomie financière même si elles restent modérément sensibles aux aides et très peu efficientes dans le processus productif (12,2 %), c'est-à-dire qu'elles ne valorisent à seulement 12 % les ressources et les potentialités du milieu de production.

6.3 Influence du PPMA sur la durabilité économique des exploitations bénéficiaires

L'indicateur de durabilité de l'axe économique impacté par le PPMA est le « taux de spécialisation économique ». Les résultats de son évaluation sur l'échantillon d'exploitations témoins se présentent comme suit :

Taux de spécialisation économique

- Proportion de la plus importante activité dans le chiffre d'affaires : 49 %

  Note : 4 points

- Proportion des achats du plus important client dans le chiffre d'affaires : 42 %

  Note : 2 points

  Note totale : 4 points + 2 points = 6 points

Les exploitations de l'échantillon témoin ont obtenu une note de 6 sur 10 pour l'indicateur « taux de spécialisation économique » alors que les exploitations bénéficiaires du PPMA en ont obtenu 3,8 sur 10. Ces résultats indiquent que les exploitations bénéficiaires du PPMA sont plus spécialisées que celles de l'échantillon témoin de 2, 2 unités élémentaires de durabilité. Elles se sont spécialisées dans la culture du maïs qui est la plus importante activité mais également le produit de l'exploitation acheté par le plus important client. Tel n'est le cas des exploitations de l'échantillon témoin qui, pour 36 % des cas, la plus importante activité est la culture du coton.

6.4 Points d'amélioration de la durabilité économique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou.

En se basant sur les valeurs de durabilité exprimées par les indicateurs de l'axe économique, les caractéristiques ou pratiques agricoles défavorables des exploitations étudiées ont été identifiées en vue de proposer des points d'améliorations de cet axe de durabilité. (Tableau XXXV).

Tableau XXXV : Proposition d'amélioration de la durabilité économique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.

Indicateurs	**Pratiques ou caractéristiques défavorables**	**Proposition d'effort à fournir**	**Acteurs potentiels**
Composante Viabilité économique			
Viabilité économique	Faible résultat économique moyen par actif pour la majorité des exploitations : 1,3 SMIG comme valeur médiane	Accroitre le résultat économique moyen par actif à 3 SMIG au moins en adopter des pratiques écologiques de fertilisation des sols pour accroitre les rendements.	Producteurs
Taux de spécialisation économique	Niveau de spécialisation élevé (la plus importante espèce cultivée contribue au chiffre d'affaires à 68,5 %)	Réduire le niveau de spécialisation avec la promotion d'autres espèces cultivées.	Producteurs
Composante Indépendance			
Sensibilité aux aides	Exploitations sensibles aux aides : 50,1 % de sensibilité aux aides	Réduire la sensibilité aux aides à moins de 20 %	Producteurs
Composante Efficience			
Efficience du processus productif	Très faible efficience technique des exploitations 12,2 %	Augmenter l'efficience technique des exploitations à plus de 90 %	Producteurs

Source : *Enquêtes de terrain, 2014*

6.5 Durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou

A l'issue de l'évaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA selon les trois axes agro-écologique, socio-territoriale et économique, la figure 23 présente les scores obtenus pour l'ensemble des exploitations par composantes par rapport à la valeur plafond.

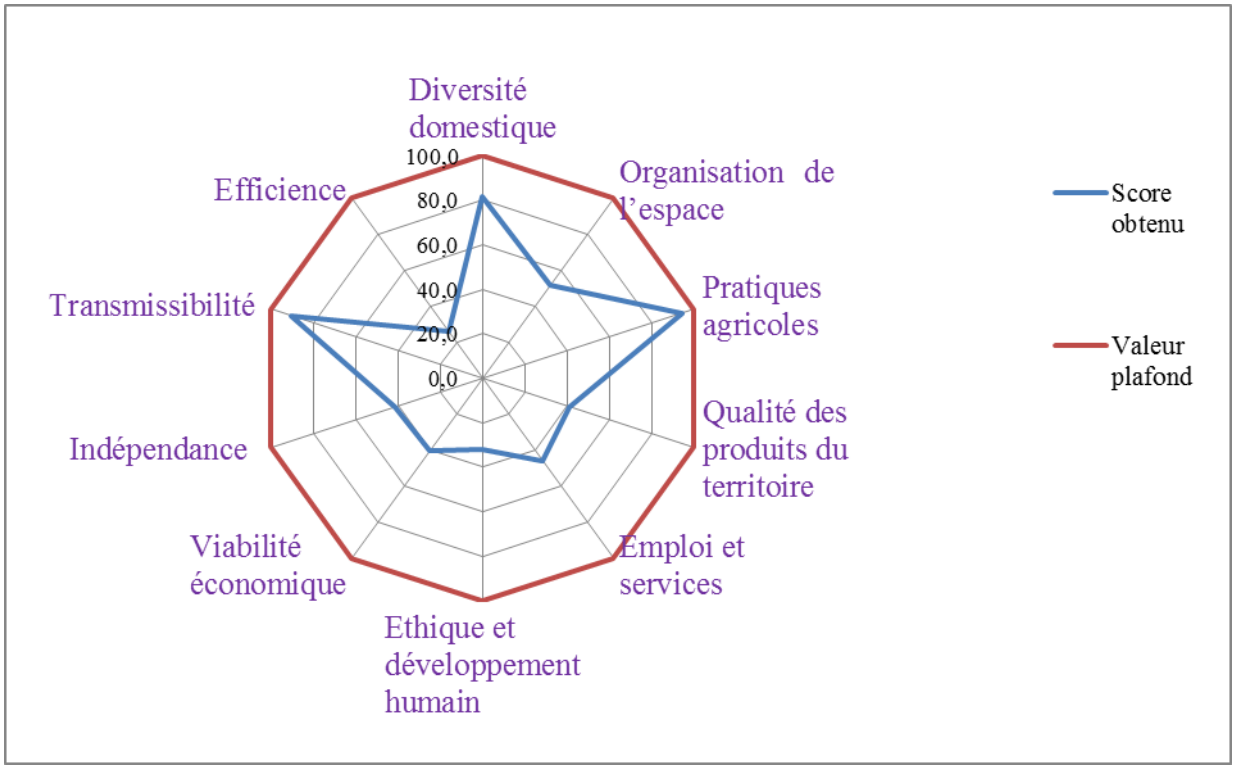


Figure 22 : Niveaux moyens de durabilité exprimés par les composantes par rapport à la valeur plafond
Source : *Enquêtes de terrain, 2013*

Cette figure montre que des efforts restent à fournir pour améliorer les scores de durabilité de plusieurs composantes particulièrement celles de l'axe socio-territorial qui a obtenu la plus faible note. Selon le principe de non agrégation des notes des trois dimensions de la durabilité retenu par les auteurs, et en se basant sur la règle des facteurs limitant appliquée par la méthode IDEA, la note 39,6 sur 100, celle de la dimension socio-territoriale, est retenue pour la durabilité des exploitations étudiées.

Conclusion partielle

La deuxième partie de cette recherche s'est consacrée à l'évaluation de la durabilité agro-écologique, socio-territoriale et économique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. Les résultats de cette évaluation indiquent que, dans leur état actuel, ces exploitations ont une bonne durabilité agro-écologique, une mauvaise durabilité socio-territoriale et une durabilité économique acceptable. Par conséquent, la durabilité globale des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou est mauvaise, parce que portant la valeur de l'axe le plus faible. Ce résultat, met en évidence la faible capacité du système de production adopté sur ces exploitations à maintenir la qualité des produits et à conserver le tissu social sur le territoire communal. Ce système de production né des facilités offertes par le PPMA a gardé, néanmoins, les grands traits du système de production générale de la commune duquel il est issu. D'ailleurs, la similitude entre les scores de durabilité des indicateurs et composantes des axes agro-écologique et socio-territorial va dans le même sens de réflexion. Ainsi, les résultats de la détermination de l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations bénéficiaires en révélant une différence de durabilité de l'ordre de 0 à 2,5 unités élémentaires de durabilité, n'infirme pas si tant cette hypothèse de similitude. Ce résultat signifie que les exploitations bénéficiaires du PPMA sont moins durables par rapport aux exploitations de l'échantillon témoin de 2,5 unités élémentaires de durabilité selon les indicateurs impactés. Même si cette valeur paraît négligeable, il importante d'agir pour la réduire au plus tôt afin d'améliorer la capacité du système de production à maintenir aussi bien les producteurs que l'ensemble de la population de la commune dans leur milieu de vie.

Des propositions d'efforts à fournir pour une correction et une amélioration de la durabilité ont été faites cependant, sur la base des pratiques agricoles et/ou caractéristiques défavorables identifiées lors de l'évaluation. En outre, contrairement aux deux premiers axes

de durabilité évoqués, les scores de durabilité de l'axe économique, caractérisés par une grande amplitude d'une exploitation à une autre, ont révélé que le niveau de durabilité économique peut contribuer à une mauvaise organisation de l'espace quand elle est forte et à une réduction des valeurs d'éthique et de développement humain quand elle est faible. C'est une raison importante pour accorder une attention particulière non seulement à l'accessibilité aux intrants des producteurs, déterminant à la durabilité économique, mais aussi à la qualité des intrants, conditions sine qua none pour une bonne durabilité écologique et socio-territoriale. Pour finir, on peut retenir que des efforts de mise à disposition, d'intrants compatibles à la durabilité agro-écologique et accessibles à tous les producteurs, pourrait contribuer à une meilleure durabilité des exploitations agricole dans la commune de Gogounou.

A toutes fins utiles, la démarche adoptée dans cette deuxième partie du document qui a présenté en premier lieu le contenu de chaque indicateur, a permis de mettre en évidence non seulement l'esprit dans lequel ces indicateurs ont été conçus mais également les objectifs de durabilité visés.

Conclusion générale

Cet essai d'évaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou est une contribution à la gestion durable des espaces ruraux, fortement agricoles du Bénin. Au delà des résultats de cette évaluation, l'analyse de certaines caractéristiques des dix-neuf (19) exploitations bénéficiaires du PPMA montre qu'elles constituent des centres émetteurs de la diffusion spatiale du troisième niveau de la mécanisation agricole dans la commune. En effet, la mise en place de cette mécanisation agricole, par ses avantages importants en termes de réduction de la pénibilité et de la durée de l'opération de labour, a fortement accru les superficies cultivées sur les exploitations bénéficiaires. Il en résulte une importante différence du taux d'accroissement des superficies cultivées (de l'ordre de 112 % entre les exploitations bénéficiaires du PPMA et celles de l'échantillon témoin) qui induit cependant un fort contraste entre ces deux types d'exploitation Ce fort contraste qui répond à la première étape de la théorie de diffusion spatiale de l'innovation développée par Hägerstrand (1952) a suscité l'aspiration des autres chefs d'exploitation de cette commune à l'adoption de cette innovation. Ainsi 96 % des chefs des exploitations de l'échantillon témoin aspirent accéder à cette technologie pour accroitre eux aussi leur superficie cultivée. Les exploitations bénéficiaires du PPMA sont donc devenues des centres émetteurs de cette innovation en permettant à d'autres exploitations d'en profiter. La sollicitation est telle que l'ensemble de ces chefs d'exploitation ont desservis en quatre ans 278 producteurs, soit des parents soit des amis ou encore des connaissances, sur une superficie de 7 896 ha répartis sur toute l'étendue de la commune et même au-delà.

Ce mouvement centrifuge de l'utilisation du matériel sur toutes ces exploitations témoigne non seulement de la dispersion de l'utilisation du matériel agricole du PPMA dans des aires de plus en plus lointaines mais aussi de l'importance des exploitations réceptrices de cette innovation. Cette dispersion de l'utilisation du matériel pourrait favoriser également de grandes extensions de superficies cultivées sur les autres exploitations de la commune

diminuant fortement les disparités et conduisant ainsi à une saturation caractérisée par une augmentation asymptotique de la diffusion.

Mais malheureusement l'utilisation de ce matériel agricole du PPMA influence négativement la durabilité des exploitations qui si les conditions d'orientations des acteurs sont réunis, devront opter pour l'adoption des objectifs de durabilité. Elles peuvent donc être considérées comme des centres émetteurs de la diffusion spatiale de l'adoption des objectifs de durabilité.

Somme toute, sur la base d'un itinéraire méthodologique élaboré avec un accent particulier sur la méthode IDEA, les hypothèses émises au début de cette recherche ont été confirmées. Il s'agit de :

- de l'existence de facteurs limitants de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA,
- de l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations bénéficiaires et,
- des possibilités d'amélioration de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA.

Même si les exploitations étudiées présentent une bonne durabilité agro-écologique, l'organisation de l'espace constitue un facteur limitant. Il en est de même de la durabilité économique pour laquelle la viabilité économique, la spécialisation économique, l'efficience du processus productif et la sensibilité aux aides constituent des facteurs limitants. Quant à la durabilité socio-territoriale, elle constitue en elle-même le facteur limitant des trois dimensions. Les résultats de l'évaluation de la durabilité ont, par ailleurs, révélé que les exploitations bénéficiaires du PPMA ne sont pas à la hauteur de leur fonction sociale d'occupation du territoire, d'animation du monde rural et de transmission du patrimoine culturel spécifique de la commune. Leur note de durabilité globale, 39,6 sur 100, est celle de la dimension socio-territoriale, la plus faible des trois dimensions. Leur durabilité, limitée par la dimension socio-territoriale, rejoint les cas de certains pays comme l'Algérie et la Tunisie

(Yakhlef *et al.*, 2008 ; M'Hamdi *et al.*, 2009 ; Benatallah *et al.*, 2013). Ce résultat reflète bien la réalité de la faible capacité des systèmes de production en Afrique à maintenir les agriculteurs dans leur milieu de vie. Dans ces conditions, la détermination de l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations bénéficiaires a été fondamentale pour savoir dans quelle mesure les propositions de points d'amélioration de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA peuvent être étendues aux autres exploitations de la commune. Ainsi, l'analyse des résultats a révélé que le PPMA a une influence négative sur la durabilité des exploitations bénéficiaires avec un écart situé entre 0 et 2,5 unités élémentaires de durabilité selon les indicateurs de durabilité impactés. On peut donc considérer que la proposition de *points d'amélioration de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA peut être appliquée aux autres exploitations de la commune. Cette proposition veut que les efforts suivants soient fournis :

- culture de légumineuse sur au moins 15 % de la SAU,
- présence d'espace enherbé sur au moins 30 % de la SAU,
- culture d'arbres avec plusieurs espèces et variétés,
- élevage avec plus d'une race par espèce,
- réduction de la superficie emblavée pour la principale culture annuelle à moins de 20 % de la SAU,
- utilisation de fertilisant organique sur au moins 50 % de la SAU,
- réduction de plus de 50 % de la quantité d'engrais chimique utilisée,
- réduction de plus de 2/3 de la quantité de pesticides chimiques utilisés,
- développement d'autres services autre que l'activité agricole sur les exploitations,
- développement des modes de production basées sur une certaine authenticité des aliments,
- développement des cadres de mise en commun des services entre exploitations, et
- renforcement des capacités des producteurs sur les enjeux et les objectifs de la durabilité.

Cette proposition, élaborée sur la base des modalités de détermination de la durabilité de la méthode IDEA, a l'avantage de situer les proportions dans lesquelles les efforts à fournir peuvent être effectués. Leur mise en application dépasse la seule implication des producteurs mais incombe à la responsabilité de tous les acteurs de développement au niveau local, central et même international.

Toutefois, il serait plus indiqué d'envisager une évaluation exhaustive de la durabilité des exploitations qui ne sont pas bénéficiaires du PPMA afin de mettre à la disposition des acteurs des propositions plus affinées. Cette perspective de recherche mettra l'accent sur la durabilité socio-territoriale en vue de déterminer avec plus de précision les aspects qui influencent réellement le maintien et même l'installation de population dans les espaces ruraux du Bénin.

Références Bibliographiques

Adam S., Edorh P. A., Totin H., Koumolou L. Amoussou E., Aklikokou K. et M. Boko (2010) : Pesticides et métaux lourds dans l'eau de boisson, les sols et les sédiments de la ceinture cotonnière de Gogounou, Kandi et Banikoara (Bénin). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol. 4, n°4, pp. 1170-1179

Abdelgalil M. E. (2008) : « L'agriculture mécanisée : crise de production, crise de reproduction », Égypte/Monde arabe, Première série, Les crises soudanaises des années 80, [En ligne], mis en ligne le 08 juillet 2008. URL : http://ema.revues.org/1015
Consulté le 28 novembre 2013.

Adjahossou V.N., Adjahossou, B.S., Dovonou F., Adjahossou D.F. et M. Boko (2014) : Evaluation de l'intensité territoriale de deux système de cultures associées modérément fertilisées au sud-Bénin. *International journal of biological and chemical sciences*, Vol. 7, N°6, pp. 2233-2247.

Adjanohoun E.J., V. Adjakidje M.R.A., Ahyi L., Ake Assi A., Akoegninou J., d'almeida F., Apovo K., Boukef M., Chadare G. Cusset K., Dramane J., Eyme J. N., Gassita N., Gbaguidi E., Goudote S., Guinko P., Houngnon L. O., Issa A., Keita H. V., Kiniffo D., Kone-Bamba A., Musampa N., Seyya M., Saadou Th., Sodogandji S., De Souza A., Tchabi C. et Th. Zinsou Dossa (1989) : Contribution aux études ethnobotaniques et floristiques en République Populaire du Bénin. *Agence de Coopération culturelle et technique*, Paris, 895 p.

Afouda F. (1990) : L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : étude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine. Thèse de Doctorat nouveau régime, Univ. Paris IV (Sorbonne), Institut de Géographie. 428 p.

Agbohessi T.P., Toko I.I. et P. Kestemont (2012) : Etat des lieux de la contamination des écosystèmes aquatiques par les pesticides organochlorés dans le bassin cotonnier béninois. *Cah. Agric*., N° 21 pp. 46-56.

Aggeri F. (2011) : Le développement durable comme champ d'innovation Scénarisations et scénographies de l'innovation collective. In. *Revue française de gestion*, vol. 6, n° 215, pp. 87-106.

AGRESTE (2012) : Les circuits courts de commercialisation : consommateurs et producteurs se rapproche. *Agreste Midi-Pyrénées*, n° 66, 12 p.

Ahouangninou C. (2013) : Durabilité de la production maraichère au sud-Bénin : un essai de l'approche écosystémique. Thèse de Doctorat Unique présentée de l'Université d'Abomey-Calavi. Bénin, 405 p.

Akoegninou A., Van Der Burg W.J. et L.J.G Van Der Maesen (2006) : Flore analytique du Bénin. Université d'Abomey-Calavi Bénin ; *Plant Research International*, Pays-Bas ; Wageningen University Pays-Bas, 1064 p.

Allaire G. Gahuzac E. Poméon T. et M. Simioni (2014) : Approche spatiale de la conversion à l'agriculture biologique : les dynamiques régionales en France. In Les transversalités de l'agriculture bio. *Économie rurale*, n° 339-340 pp. 9-31.

Altieri M. A., Rosset P. et L. A. Tilrupp (1998) : Le potentiel de l'agro-écologie dans la lutte contre la faim dans le monde en développement. Vision 2020 pour l'Alimentation, l'Agriculture et l'Environnement, récapitulatif 2020 N° 55, 12 p.

ANDA et FNCIVAM (2001) : Raisonner la commercialisation des produits fermiers. In : Chaffotte L. et Chiffoleau Y. vente directe et circuits courts : évaluation, définitions et typologie, *Les cahiers de l'observatoire CROC*, Montpellier, pp. 1-8.

Arfa N. B., Rodriguez C. et K. Daniel (2009) : Dynamiques spatiales de la production agricole en France. *Revue d'Economie Régionale et Urbaine*, Ed. Armand Colin, pp. 807-834.

Aubréville A. (1950) : Flore forestière de la zone Soudano-Guinéenne: AOF Cameroun ACF. 507 p.

BAD (2012) : Document de stratégie pays 2012-2016. 40p. http://www.afdb.org/fileadmin/uploads/afdb/Documents/Project-and-Operations/Benin_DSP_2012-2016.pdf

Badraoui M., Agbani M. et B. Soudi (2000) : Evolution de la qualité des sols sous mise en valeur intensive au Maroc. Séminaire 'Intensification agricole et qualité des sols et des eaux', Rabat, 2-3 Novembre 2000, 11 p.

Baco M. N., Gauthier B., Florence Pinton F. et J-P Lescure (2007) : Les savoirs paysans traditionnels conservent-ils encore l'agrobiodiversité au Bénin ? *Base* [En ligne], numéro 3, Volume 11 (2007), 201-210 URL : http://popups.ulg.ac.be/1780-4507/index.php?id=851.

Bal P., Castella J-C., et D. Le QuocDoanh, (2000) : Diagnostic systémique, recherche agronomique et appui au développement : exemple d'une intervention concertée dans la province de Bac Kan. *In* : Programme Fleuve Rouge, eds. Appui à l'organisation de la production agricole dans le Nord du Vietnam. Hanoi : *Maison d'édition de l'Agriculture* : pp. 57-94.

Barnaud C. (2004) : Erosion des sols et systèmes agraires dans les hautes terres du nord de la Thaïlande ; une approche de la complexité par une modélisation d'accompagnement, Mémoire de DEA de "Géographie et pratique du développement", Ecole doctorale "Milieux, Cultures et Sociétés du Passé et du Présent", Université Paris X-Nanterre, Institut National Agronomique Paris-Grignon, 149 p.

Barro A., Zougmore R., Maraux F. et P. Dugue (2007) : Etude de cas sur la récupération des sols dégradés dans le plateau central du Burkina Faso : un chemin vers une agriculture durable. 7 p.

Barry C. (2012) : Commercialisation des produits agricoles ; un producteur sur cinq vend en circuit court, *Agreste Primeur*, n° 275, 13 p.

Beauval V. (2012) : Quelle politique agricole commune (PAC) pour développer l'agro-écologie ou l'AEI ? *Brochure des entretiens* AEI, 12 p.

BEDE (2005) : Semences de Connaissances Biodiversité, semences paysannes et OGM, compte rendu du voyage d'échanges paysans. Roumanie – France 20 juin au 10 juillet 2005, 82 p.

BEDE (2007) : Semences paysannes, fondement de la souveraineté en Afrique : Compte rendu de l'atelier international sur la ''privatisation des semences'' processus préparatoire au forum international sur la souveraineté alimentaire de Nyéléni, Bamako, 87 p.

BEDE, CNOP, COFERSA, IIED (2009) : Les variétés améliorées ne sont toujours pas les meilleures : la recherche agricole à l'épreuve de l'évaluation paysanne en Afrique de l'Ouest, FIDA, MISEREOR, Novib-Oxfam et The Christensen Fund. 40 p.

Bekhouche-Guendouz N. (2011) : Evaluation de la Durabilité des Exploitations Bovines Laitières des Bassins de la Mitidja et d'Annaba. Doctorat en Sciences Agronomiques de l'Institut National Polytechnique de Lorraine et de l'Ecole Nationale Supérieure Agronomique d'Alger, 308 p.

Bekpa-Kinhou A.C.M. (2001) : Systèmes culturaux et sécurité alimentaire dans la sous-préfecture d'Agbangnizoun. Mémoire de DEA, Chaire UNESCO, FLASH, UNB, 134 p.

Bélières J-F., hilhorst T., Kébé D., Keïta M.S., Kéïta S. et O.Sanogo (2011) : Irrigation et pauvreté : le cas de l'Office du Niger au Mali. Cahiers Agricultures, vol. 20, n°1-2, pp. 144-149.

Belloncle G. (1979) : Quel développement rural pour l'Afrique noire ? Dakar, les nouvelles éditions africaines, 205 p.

Benatallah A., Yakhlef H., Ghozlane F. et M. Marie (2013) : Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la zone de Birtouta, Mitidja (Algérie) à l'aide de la méthode IDEA. *Renc. Rech. Ruminants*, Vol. 20, 1p.

Biewinga E.E., van der Bijl G. (1996) : Sustainability of energy crops. A methodology developed and applied. Report no. 234, *Centre for Agriculture and Environment* (CLM), Utrecht, The Netherlands

Biggs et *al.* (2012) : Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. *Annual Review of Environment and Resources*, n°37, pp. 421-448.

Bockstaller C. et C. Rabolin (2009): PLAGE, INDIGO version 1.9 (grande culture).

Bockstaller C., Guichard L.,Keichinger O., Girardin P. Galan M-B. et Gaillard G. (2009) Comparison of Methods to Assess the Sustainability of Agricultural Systems : *A Review. Sustainable Agriculture,* pp. 769-784

Boisvert V. et F-D. Vivien (2010) : Gestion et appropriation de la nature entre le nord et le sud. Trente ans de politiques internationales relatives à la biodiversité. Armand Colin, *Revue Tiers Monde*, n° 202, pp 15-32.

Boko M. (2005) : Méthodes et techniques des sciences environnementales. Edition revue et corrigée, UAC, CIFRED, 303 p.

Bonny S. (1994) : Les possibilités d'un modèle de développement durable en agriculture. *Courrier de l'environnement de l'iNRA*, n°23, pp 5-15.

Boserup E. (1970) : Evolution agraire et Pression démographique. Paris, Flammarion, 218 p.

Bouzrari B., Elbaggari M. et M. Gzouli (1997) : Etude des contraintes de la petite mécanisation de la récolte des céréales. IAV Hassan II, rabat, 32 p.

Briquel V., Vilain L., Bourdais J-L., Girardin P., Mouchet C. et P. Viaux (2001). La méthode IDEA (indicateurs de durabilité des exploitations agricoles) : une démarche pédagogique. Ingénieries n° 25, pp. 29-39.

Brunel S. (1999) : La Faim dans le monde. Comprendre pour agir, Paris, PUF, 150 p.

Calame M. (2008) : La tourmente alimentaire ; pour une politique agricole mondiale. Paris, Edition Charles Léopold Mayer, 203 p.

Camacho R. S. (2012) : La « barbarie moderne » de l'agrobusiness au Brésil. *Alternatives sud,* Vol. 19, pp. 133-148.

Carlson R. (1962) : SilentSpring. Edition française « Le Printemps silencieux », collection Le Livre de Poche, 266 p.

Carpenter-Boggsb L. (2011) : Sustainable agriculture: A case study of a small Lopez Island farm: Dept. Crop & Soil Sciences, Washington State University, Pullman, USA, WA 99164-6420

CED (2009): En Inde, la révolution verte tourne au Brun. Impact des technologies chimiques. http://base.d-p-h.info/fr/fiches/dph/fiche-dph-7925.html

Centre Technique de Coopération Agricole et Rurale (1995) : Une agriculture pour demain. Karthala, 473 p.

Chambre d'Agriculture du Marne (2012) : Se préparer à la certification haute valeur environnementale HVE. France, 4 p.

Charvet J-P. (2013) : Atlas de l'agriculture: Comment nourrir le monde en 2050? Atlas Autrement. Editions Flammarion, 79 p.

Chehaibi S., Hannachi C., Pieters J.G. et R.A. Verschoore (2008): Effets des outils de reprise de labour sur l'état structural du sol et le rendement d'une culture de pomme de terre. *Tropicultura*, vol. 26, n°2, pp. 93-97.

CNAC (2012) : Liste des produits phytopharmaceutiques sous autorisation provisoire de vente (APV) et agrément homologation (AH), Porto-Novo, Bénin, 5 p.

CNUED (1992) : Rapport de la Conférence des Nations Unies sur L'Environnement et le développement (Rio de Janeiro, 3-14 juin 1992), A/CONF.151/26 (Vol. I).

Crovetto C. (2010) : Les fondements d'une agriculture durable ; Nourrir le sol, un enjeu mondial, 250 p. http://www.agriculture-de-conservation.com/-La-Revue-TCS-.html

CTA et FAO (1997): Integrating mechanisation into strategies for sustainable agriculture. Summary report and recommendations CTA Seminar. Ouagadougou, Burkina Faso, 24-29 November, 22 p.

Dalsgaard J.P.T., et R. T. Oficial (1997) : A quantitative approach for assessing the productive performance and ecological contributions of smallholder farms. Agricultural Systems, 55, pp 503-533. Date de consultation : 20/02/14. Disponible sur : http://www.agro-transfert-rt.org/index.php/fr/.../doc.../266-fiche-outil-indigo

Debouche C., et J. Lambin (2003) : Ecobilan de l'exploitation agricole, logiciel ECOFERME, manuel d'utilisation, Faculté universitaire des Sciences agronomiques de Gembloux, 28 p.

De Castro J., Sanchez D., Moruzzi P., De Lucas A., et T. Bonaudo (2009) : Adaptation de la méthode française IDEA pour l'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles de la commune de São Pedro (État de São Paulo, Brésil). *Rencontre Recherche Ruminants*, Vol. 6, pp. 101-104.

Delmotte S. (2011) : Évaluation participative de scénarios : quelles perspectives pour les systèmes agricoles camarguais? Thèse de doctorat de l'école doctorale Sibaghe Montpellier. 377 p.

Demeulenaere E. et C. Bonneuil (2010) : Cultiver la biodiversité. Semences et identité paysanne. In *Les mondes agricoles en politique*, édition Presses de Sciences, pp. 73-92.

Derruau M. (1995) : Géographie Humaine. Edition Armand Colin, Paris, 466 p.

Deverre C. et C. Lamine (2010) : Les systèmes agroalimentaires alternatifs. Une revue de travaux anglophones en sciences sociales. *Économie rurale* [En ligne], 317 | mai-juin 2010, mis en ligne le 05 mai 2012, consulté le 04 janvier 2014.

Dufour A. et E. Lanciano (2012) Les circuits courts de commercialisation : un retour de l'acteur paysan ? *Revue Française de socio-économie,* La Découverte, n°9, pp. 153-169.

Dupriez H. et Ph. Leener (1983) : Agriculture tropicale en milieu paysan africain. Edition Terre et vie Belgique, 282 p.

Duru M. (2014) : « Michel Griffon - Qu'est ce que l'agriculture écologiquement intensive ? - Édition Quae 2013, Collection : Matière à débattre et décider, 224p. », Économie rurale [En ligne], 341 | Mai-juin 2014, mis en ligne le 15 mai 2014, consulté le 04 novembre 2014. URL :http://economierurale.revues.org/4357.

Edwards W., M. Shipitalo (1998) : Les conséquences des vers de terre dans les sols agricoles : agrégation et la porosité. Ecologie de ver de terre, édition Edwards, Boca Raton: St. Lucie Press c. a. pp. 147–161.

FADEAR (1990) : Qu'est-ce que l'agriculture paysanne. http://www.confederationpaysanne-pdl.fr/Qu-est-ce-que-l-agriculture-paysanne

Fangnon B. Tohozin A. Y., Guedenon P. et A. P. Edorh (2012): Conservation des produits agricoles et accumulation des métaux lourds dans les produits vivriers dans le département du Couffo (Benin). Journal of Applied Biosciences Vol. 57, pp. 4168– 4176.

FAO (1993) : Génie agricole et développement : Guide pour la fabrication locale des pièces de rechange. Bulletin des services agricoles de la FAO, N°91, 12 p.

FAO (2005) : Stratégie Nationale de Mécanisation Agricole, 52 p.

FAO (2009) : Politique et stratégie de mécanisation agricole. 68 p. http://www.fao.org/Ag/ags:subjects/fr/farpower/mechanization/index.html.

FAO (2014): Qu'est-ce que l'agriculture de conservation ? http://www.fao.org/ag/ca/fr/1a.html

Faure G. (1994) : Mécanisation, productivité du travail et risques : le cas du Burkina Faso. In: Économie rurale. N°219, pp. 3-11.

Florin J-M. (2014) : Travail avec les rythmes cosmiques, extrait du livre "Agrikulturfür die Zukunft" de Hurter.

FNCIVAM (2008) : Indicateurs de résultats en Agriculture Durable. Formation « Mesures et indicateurs en agriculture durable »,http://www.civam.org/.10p.

Forum de l'Agriculture Raisonnée Respectueuse de l'Environnement (1993) http://www.agriculture-de-demain.fr/Agriculture_raisonnee/definition.html

Fusiller J.L. (1994) : Afrique de l'Ouest et du Centre : Maïs on Sorgho. *Agriculture et Développement*, N°2, pp. 20-27.

Gafsi M. (2006) : Exploitation agricole et agriculture durable *Cahiers Agricultures*. Vol. 15, N° 6, pp. 491-7.

Gafsi M. et J-L. Favreau (2014) : Diversité des logiques de fonctionnement et durabilité des exploitations en agriculture biologique. *In Les transversalités de l'agriculture bio.* Économie rurale, n° 339-340, pp. 129-143.

Gasnier C., Dumont C., Benchour N., Clair E., Chagnon M-C. and G-E. Séralini (2009) : Glyphosate-based herbicides are toxic and endocrine disruptors in human cell lines. Toxicology, doi:10.1016/j.tox. Vol. 06, n°006, 10 p.

Ghozlane F., Yakhlef H., Allane M. et S. Bouzida (2006) : Evaluation de la durabilité des exploitations bovines laitières de la wilaya de Tizi Ouzou (Algérie). *New Medit*, Vol. 4, pp. 48-52.

Gibigayé A. M. (2008) : La diffusion des innovations agricole dans le Borgou et l'Alibori : cas des Coopératives d'Utilisation de Matériel agricole (CUMA). Thèse unique (nouveau régime) de doctorat, EDP/CUSTE, FLASH/FAST, UAC, 243 p.

Gibigayé M., Tohozin Y. A. et Y. Sanon (2012) : Production du coton et adoption de la culture attelée dans la Commune de Malanville au nord du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. Vol. 6, N°4, pp. 1729-1740.

Gifford R.C. (1993) : Génie agricole et développement : élaboration d'une stratégie en Matière de mécanisation vol. 1- concept et principes. *Bulletin des services agricoles de la FAO*, 99 (1), 89p.

Girardin P. et C. Bockstaller (1997) : Les indicateurs agro-écologiques, outils pour évaluer des systèmes de culture. Oléagineux, Corps Gras, Lipides. *Dossier développement durable et recherches agronomiques*. Vol. 4, n°6, pp 418-426.

Girardin P., Bockstaller C. et H.M.G.van der Werf (2000): Assessment of potential impacts of agricultural practices on the environment : the AGRO*ECO method. *Environmental Impact Assessment Review*, 20, pp. 227-239.

Girardin P., Guichard L. et C. Bockstaller (2005) : Indicateurs et tableaux de bord : guide pratique pour l'évaluation Environnementale. TEC et DOC, 39 p.

Gerowitt B., Wildenhayn M., (1997) : Ecological and economic effects of extensifying arable farming systems - Results of the Göttingen INTEX-project 1990-94. Forschung- und Studienzentrum Landwirtschaft und Umwelt, Göttingen 28 p.

Gobat J-M., Aragno M. et W. Matthey (2010) : Le sol vivant. Bases de pédologie – Biologie des sols. 3ème édition revue et argumentée, *Presses Polytechniques et Universitaires Romandes*, 817p.

Godard O et B. Hubert (2002) : Le développement durable et la recherche scientifique à l'INRA. Rapport intermédiaire de mission. Paris: Inra éditions.

Grenelle I. (2009) : Loi N° 2009-967 du 3 août 2009 de programmation relative à la mise en œuvre du Grenelle de l'environnement. Journal Officiel de la République Française du 5 août 2009, 32 p.

Griffon M. (2013) : Qu'est ce que l'agriculture écologiquement intensive ? Edition Quae, Collection : Matière à débattre et décider, 224 p.

Grison J-B., Girard S., Guitton M., Hadjou L., Hochedez C., Kowasch M., Mallet I., et A. Schindler (2012) : Les recherches contemporaines en géographie rurale : territoires, ressources et pratiques du terrain. 28 p.
http://www.cnfg.fr/images/stories/docs com rurale/Article08-Compte-rendu-

Gros R. (2004) : Fonctionnement et qualité des sols soumis à des perturbations physiques et chimiques d'origine anthropique : réponses du sol, de la flore et de la microflore bactérienne tellurique. Thèse de doctorat de l'Université de Savoie, 252 p.

Guérin M. (2013) : Introduction - La réduction des pesticides agricoles. Enjeux, modalités et conséquences. *Économie rurale*, n°333, pp. 7-9.

Guillet D. (2008) : Kokopelli : Quelles semences pour nourrir les peuples?http://www.internationalnews.fr/article-18960287.html

Hadjou L. (2012) : De la ressource comme donnée à la ressource comme construit social. In. Les recherches contemporaines en géographie rurale : territoires, ressources et pratiques du terrain, pp.8-12. http://www.cnfg.fr/images/stories/docs com rurale/Article08-Compte-rendu

Hagerstrand T. (1952): The propagation of innovation waves, Lund Studies in Geography, serie B, n° 4

Hayo M.G., Werf V. D. et J. Petit (2004) : Évaluation de l'impact environnemental de l'agriculture au niveau de la ferme comparaison et analyse de 12 méthodes basées sur des indicateurs. INRA.

Ho MW and B. Cherry (2009) : Death by multiple poisoning, glyphosate and Roundup. *Science in Society*, Vol. 42, N°14, 9 p.

Ho MW and Cummins J. (2005) : Glyphosate toxic & Roundup worse. *Science in Society* vol°26, n°12, 10 p.

Ho MW. (2005) : Roundup kills frogs. *Science in Society*, Vol. 26, n°13, 11 p.

Holmstrup M., Lamande M. Torp S.B., Greve M.H., Labouriau R. et G. Heckrath (2011) : Associations entre la texture du sol, les caractéristiques de l'eau du sol et les populations de vers de terre dans les Prairies. Acta AgriculturaeScandinavica, Section B - sol & Plant Science, Volume 61, numéro 7, pp 583-592.

Horlings L.G., Marsden T.K. (2011). Towards the real green revolution? Exploring the conceptual dimensions of a new ecological modernisation of agriculture that could “feed the world”. *Global Environmental Change*, n°21. Elsevier Ltd: 441–452. doi:10.1016/j.gloenvcha.2011.01.004

Houmy K. (2008) : Guide de formulation d’une stratégie de mécanisation agricole : Etude de cas : stratégie nationale de la mécanisation agricole au Mali. FAO, Rome, 65 p.

Hoyle, D. (2001) : ISO 9000 : quality systems handbook.

http://www.avsf.org/public/posts/1261/agroecologie-et-agriculture-durable-le-positionnement-d-avsf.pdfhttp://www.inter-reseaux.org/IMG/pdf/Albert_Barro11.pdf

ISSA M-S (2010) : Cadre de gestion environnementale et sociale (CGES) actualisé. MAEP, Bénin, 123p.

INSAE (2014) : Population du Bénin en milieu rural et urbain par département. http://www.insae-bj.org/ consulté le 10 mars 2015

Joly P-B. et M. Trommetter (1992) : L'analyse économique de la conservation du patrimoine génétique : les leçons du passé et les modèles pour l'avenir. *Actes du colloque en hommage à Jean Pernès*, 122 p.

Kheyar M.O., Amara M. et F. Harrad (2007) : La mécanisation de la céréaliculture algérienne: constat et perspectives. *Annales de l'Institut National Agronomique- EI-Harrach*, Vol. 28 n°1 et 2, pp. 95-112.

Kisinyo P. O., Ng'etich W.K., Othieno C.O., Okalebo J.R. et W.R. Opile (2011) : Epuisement du phosphore : les pays ACP doivent-ils s'en préoccuper ? Quelles sont les perspectives attendues en matière de recherche et de politique ?
http://knowledge.cta.int/fr/Dossiers/

Kokoyè S.J. (1988) : Impact socio-économique de la traction animale dans la province de l'Atacora. In. Animal Traction for Agricultural Development. *West Africa Animal Network, workshop*, pp. 186-191.

Kouakou C.K., Macauley H. R., Gueye M. C., Otto M. C., Rami J-F., Cissé N., et R. S. Pasquet (2007) : Diversité génétique des variétés traditionnelles de niébé [Vignaunguiculata (L.) Walp.] au Sénégal : étude préliminaire, *Plant GeneticResourcesNewletters*, N°152 pp. 33-44.

Kpogueh R.G. (2000) : Impact de l'agriculture spéculative sur la paysannerie du Sud-Bénin : l'exemple de la culture rentière de l'ananas sur le plateau d'Allada. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH, UNB, 96 p.

Laleye P., A. Chikou, JC. Philippart, G. Teugels, P. Vandewalle (2004) : Etude de la diversité ichtyologique du bassin du fleuve Ouémé au Bénin (Afrique de l'Ouest). Cybium, pp 29–39.

Landais E. (1999) : Agriculture durable : les fondements d'un nouveau contrat social ? Le Courrier de l'environnement n°33, l5 p.

Le Caro Y. (2002) : Usages récréatifs de l'espace agricole, thèse, Université de Rennes 2, 2 vol, 874 p.

Lecuyer B., Chatellier V. et Daniel K (2013) : Les engrais minéraux dans les exploitations agricoles françaises et européennes. *Économie rurale*, n°333, 2013, pp. 151-161.

Le Thiec G. (1996) : Agriculture africaine et traction animale. CIRAD, 354 p.

Lescot J-M., Bordenave P., Leccia O. et Petit K. (2013) : Contrôle des pollutions diffuses par les pesticides. Une approche coût-efficacité spatialement distribuée**.** *Économie rurale*, n° 333, pp. 123-150.

Lewis K.A., Bardon K.S., 1998. A computer-based informal environmental management system for agriculture. *Environmental Modelling and Software*, n°13, pp. 123-137

Ligan Topanou F. (2002) : Essai de signification éco-géographique de la gestion des terroirs dans les communes de Kandi, Kassakou et Donwari : une zone d'extension de la culture du coton. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH, UNB, 73 p.

Ligan Topanou F. (2012) : Implications environnementales de la mise en œuvre du Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole : cas de la commune de Ouèssè. Mémoire de DEA en gestion de l'environnement. EDP, FLASH, UAC, Bénin, 85 p.

Ligan Topanou F., OKOU C. et M. BOKO (2015) : Durabilité agro-écologique des exploitations agricoles dans la commune de Gogounou au Bénin. *Afrique SCIENCE,* Vol. 11, n°3, pp. 129-137.

Loysel E. J. (1992) : Bilan apparent de l'azote : trois exemples dans les Pays de Loire. *Fourrages*, n°129, pp. 149-158.

MAEP (2010) : Plan Stratégique de Relance du Secteur Agricole (PSRSA), rapport d'étude, 108 p.

MAEP (2011) : Annuaire statistique de la production agricole au Bénin. Cotonou, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, 92 p.

Mama J. et J. C. HOUNDAGBA (1991) : Document préparatoire pour la conférence des Nations Unies pour le Développement, rapport du Bénin, 116 p.

Marechal G., (2008) : les circuits courts alimentaires : bien manger dans les territoires, Educagri Editions, Dijon, 213 p.

Maslow, A. H. (1943): A Theory of Human Motivation. *Psychological Review*, n° 50, pp. 370-396

Masson P. (2012) : Guide pratique pour l'agriculture biodynamique. Editions BioDynamie Services, 224 p.

Mathieu J-L. (2006) : Géographie seconde, manuel de la classe. Édition Nathan, 201 p.

Mathieu N. (1990) : La notion de rural et les rapports ville-campagne en France. Des années cinquante aux années quatre-vingts. In: *Économie rurale*. N°197, pp. 35-41. http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/ecoru_0013-0559_1990_num_197_1_4059

Mayrhofer P., Steiner C., Gärber E.et E. Gruber (1996) : Regional program Ökopunkte Niederösterreich. Information sheft. NÖ Lands chafts fonds, Wien, Austria

Mazoyer M. (2001) : Protéger la paysannerie pauvre dans un contexte de mondialisation, FAO, 28 p.

McRae T., Smith C.A.S. et L.J. Gregorich (2000) : L'agriculture écologiquement durable au Canada : rapport sur le Projet des indicateurs agroenvironnementaux. Agriculture et Agroalimentaire Canada, 25 p.

MDEF (2006) : Orientations Stratégiques de Développement du Bénin (2006-2011) ; le Bénin émergent, rapport d'étude, 57 p.

Meadows D. H., Meadows D. L., Randers J., and W.W. Behrens (1972). Limits to Growth: A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of Mankind, New American Library, 1977, paperback, ISBN 0-451-13695-0; Universe Books, hardcover, 1972, ISBN 0-87663-222-3.

MEHU Bénin (1999) : Loi cadre sur l'environnement en République du Bénin, ABE, Cotonou, Bénin, 66 p.

Menouvrier C., Cessieux J., Leroy D., Thiou P., De Rancourt B., et J-P. Garnier (2008) : Bilan des Minéraux N-P-K. Des économies possibles ! Trouver le bon équilibre en production laitière. Réseaux d'élevage, Institut d'élevage, Chambre d'Agriculture, France, 4 p.

M'Hamdi N., Aloulou R., Hedhly M., M. B. Hamouda (2009) Évaluation de la durabilité des exploitations laitières tunisiennes par la méthode IDEA. *Biotechnologie, Agronomie, Société et Environnement*, Vol. 13, N°2, pp. 221-228.

Milleville P. et G. Serpantié (1994). Dynamiques agraires et problématique de l'intensification de l'agriculture en Afrique soudano-sahélienne. *C.R. Acad. Agrlc*. Fr., 80, n° 8, pp. 149-161.

Ministère de L'Agriculture de la Guinée / Secrétariat du Comité Technique du Programme National d'Investissement Agricole (2010) : Plan d'Investissement Agricole 2010-2015, Ministère de l'Agriculture, Guinée, 38 p.
http://www.agrhymet.ne/portailCC/images/pdf/PNIAGUINEE.pdf

Missihoun A. A., Agbangla C., Adoukonou-Sagbadja H., Ahanhanzo C. et R Vodouhè (2012) : Gestion traditionnelle et statut des ressources génétiques du sorgho (Sorghum bicolor

L. Moench) au Nord-Ouest du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, Vol. 6, n°3, pp. 1003-1018.

Mollard A. (1993) : Agriculture désintensifiée, agriculture paysanne ou agriculture soutenable ? Point de vue d'un économiste. *Dossier de l'environnement de l'INRA* n°23, 5 p.

Monjon S. et A. Vieillefosse (2007) : L'énergie au XXIe siècle : défi environnemental majeur. Instruments et politiques, *Cahiers français*, Paris, n° 337, pp. 69-75.

MPRE/INSAE (2002) : Troisième recensement général de la Population et de l'Habitation, février 2002, tome II, Cotonou, Bénin, 132 p.

MPRE/INSAE (2013) : Résultat provisoire du quatrième recensement général de la Population et de l'Habitation. Cotonou, Bénin, 8 p.

Mundler P. (2007) : Les Associations pour le maintien de l'agriculture paysanne (AMAP) en Rhône-Alpes, entre marché et solidarité. *Ruralia* [En ligne], mis en ligne le 01 janvier 2011, consulté le 04 novembre 2014. URL : http://ruralia.revues.org/1702.

Natta K. J. (1999) : Tradition et développement : occupation, exploitation du sol et organisation spatiale chez les Bétammaribè du Nord Bénin. Mémoire de maîtrise de Géographie, FLASH, UNB, 148 p.

OCDE (2001) : Indicateurs environnementaux pour l'agriculture. Méthodes et résultats Volume 3. 440 p.

Ogouwale E., O. Thomas (2010) : Stratégies endogènes de financement du développement local dans le département des Collines. L'exemple de l'arrondissement de Kilibo. *In Systèmes spatiaux et structures régionales en Afrique*. Edition Karthala, vol. 9, pp 101-117.

Okou B., Jinukun (2007) : Contribution à la réflexion sur les OGM et la biopiraterie en Afrique. In : *Semences de la biodiversité*, Grain international ONG, N° 62, 2 p.

Okou C. (2011) : La gestion du patrimoine foncier. In : Colloque sur la gestion du bien public et l'avenir du Bénin : le comportement vis-à-vis de la gestion du bien public pour un développement harmonieux du Bénin, Cotonou, 22 septembre 2011, pp. 106-125.

Oloukoi J. (2012) : Utilité de la télédétection et des systèmes d'information géographique dans l'étude de la dynamique spatiale de l'occupation des terres au centre du Bénin. Thèse de doctorat unique de Géographie de l'Université d'Abomey-Calavi., Bénin, 304 p.

Ouedraogo S. (2005) : Intensification de l'agriculture dans le plateau central du Burkina-Faso: Une Analyse des possibilités à partir des nouvelles technologies. Thèse de doctorat, RijksUniversiteit Groningen Pays Bas, 336 p.

Ouelès S., Peyrussie Elodie, Duchesne J. et F. Joliet (2006) : Paysage et gout du vin une correlation possible ? Toulouse, Sud-ouest européen, N°21, pp 47-55.

Ozer P. et Bay M. (2009) : Alimentation durable : De la promotion des filières courtes à la promotion d'emplois durables. Résumé des tables rondes des 13 et 14 novembre 2008 relatives à la question de l'alimentation durable sous le prisme de la promotion des filières courtes, Université de liège, 20 p.

Paccou E. (2007) : La mécanisation en agriculture. Rapport de veille ; FOREM formation ; secteurs verts, centre de compétences, 9 p. http://www.formation-secteurs-verts.be/files/La-m%C3%A9canisation-en-agriculture.pdf.

PAN-CTA (1995) : Pesticides et agricultures tropicales, dangers et alternatives ; « Élimination de la « bande des douze » pesticides », In *Global Campaigner*, Vol. 5, n° 3, pp. 8-11.

Parent D. (2001) : D'une agriculture productiviste en rupture avec le territoire à une agriculture durable complice du milieu rural. *Teoros-Montreal*. 7p.

Paris D. (1996) : Aménagement rural et développement local en France : l'émergence de la notion de pays. *Recherche en géographie rurale*, pp 198-205. www.bsglg.be

Pélissier P. (1976) : Cahiers ORSTOM, sér. *Sciences Humaines*, vol. XIII, n°1, pp. 41-56

Pervanchon F. (2005) : Modélisation de l'effet des pratiques agricoles sur la diversité végétale et la valeur agronomique des prairies permanentes en vue de l'élaboration d'indicateurs agri-environnementaux. Institut polytechnique de Lorraine, 2005, 383 p.

Pervanchon F. et BlouetA. (2002).Lexique des qualificatifs de l'agriculture. *Le Courrier de l'environnement* n°45

Piere C. (1989) : Fertilité des terres de Savane : bilan de trente ans de recherche et de développement agricole au sud du Sahara, Paris, 444 p.

Pierre G., Madeline P., Margetic C., Croix N., Bermond M. et C. Peltier (2008) : Durabilité, agricultures et territoires : quels questionnements pour les ruralistes d'universités de l'Ouest ? Agricultures, durabilité, et territoires. Géocarrefour. Vol. 83, N°3, 12 p.

Pingali P., Bigot Y. et H.P. Binswanger (1987) : La mécanisation agricole et l'évolution des systèmes agraires en Afrique subsaharienne, Washington DC, USA, Banque mondiale, 206 p.

Pointereau P., Bochu J.L., Doublet S., Meiffren I., Dimkic C., Schumacher W., Backhausen J., Mayrhofer P. (1999) : Le diagnostic agri-environnemental pour une agriculture

respectueuse de l'environnement. Trois méthodes passées à la loupe. Travaux et Innovations. Société Agricole et Rurale d'Édition et de Communication, Paris, France.

PPMA (2008) : Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole en République du Benin : document cadre. Cotonou, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, 37 p.

PPMA (2011) : Rapport annuel. Cotonou, Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche, 2011, 73 p.

Pumain D., Saint-Julien T. et R. Ferras (1990) : Géographie Universelle, sous la direction de Brunet R. Vol France, Europe du Sud, Hachette / RECLUS, 478 p.

Raffestin C.I. (1984) : La diffusion. In Bailly A. *et al*. *Les concepts de la géographie humaine*, Masson, 204 p., pp. 157-163

Richard S, Moslemi S, Sipahutar H, Benachour N. and G-E. Seralini. (2005) : Differential effects of glyphosate and roundup on human placental cells and aromatase. *Environ Health Perspect*, Vol. 113 n°6 pp. 716-720.

Risoud B. (1999) : Développement durable et analyse énergétique d'exploitations agricoles. *Économie rurale*. n°252 pp. 16-27.

Roman-Amat B. (2007) : Préparer les forêts françaises au changement climatique. Rapport à MM. les Ministres de l'Agriculture et de la Pêche et de l'Ecologie, du Développement et de l'Aménagement Durables, 125p.

Rossier D. (1999) : L'écobilan, outil de gestion écologique de l'exploitation agricole ? *Revue suisse Agric*., vol. 31, n°4, pp. 179-185.

Rossing W.A.H., Jansma J.E., de Ruijter F.J. et J. Schans (1997) : Operationalising sustainability: exploring options for environmentally friendly flower bulb production systems. European Journal of Plant Pathology, 103, pp 217-234.

Rousseau C. (2010) : L'agriculture de conservation des sols en France. Conférence « Les agriculteurs du monde et la croissance verte ». Paris, 22 p.

Roy A-S, O. Linclau (2007) : Diagnostics environnementaux DIALECTE 37 fermes d'élevages biologiques des Pays de la Loire. Coordination Agrobiologique des pays de loire, France, 19 p.

Rydenj.C., Ballp.R., A. Garwoode (1984) : "Nitrate leaching from grassland", *Nature*, Vol. 311, n° 5981, pp. 50-53.

Sadoulet D., Castella J-C., Hai Nam V. et D. Dinh Quang (2001) : Dynamiques agraires, gestion des ressources naturelles et différenciation des exploitations agricoles dans une zone de montagne du Nord Vietnam. *Cahiers Agricultures*, Vol. 10, n°5, pp. 307-318.

Samaké A., Jean-François Belières J-F., Koné B., Traoré A. et A. Nyentao (2013) : Systèmes d'activités et performances des exploitations agricoles familiales dans les cercles de Yanfolila et Bankass (Mali). 154p. <halshs-00822017>

Samson E. ; Van Der Werf H. et P. Dupraz (2012) : Estimer les impacts environnementaux des systèmes de production agricole par analyse de cycle de vie avec les données du Réseau d'information comptable agricole (RICA) français. *Cahiers Agricultures*, Vol. 21, n°4, pp 248-259

Sauvee, J. (2009) : Evaluer l'évolution de système d'une exploitation en vue d'encourager des systèmes agricoles durables. Thèse, Génie de l'environnement, Option Système de production et développement rural, Rennes, 371p.

Sekloka E. (2011) : La production de semences dans une filière organisée : le cas du coton au Bénin. *Grain de sel* nº 52-53, pp. 30-31

Sergot J. (2009) : Pourquoi des agriculteurs rationnels sont-ils inefficients ? : Capital humain, efficience productive et stratégies paysannes en Haïti. Editions Publibook, 355p.

Serve R. P. (1950) : La mécanisation de la ferme familiale aux Etats-Unis. Conclusions qu'on en peut tirer pour la France. In: Bulletin de la Société française d'économie rurale. Volume 2 N°3. Compte rendu des réunions de travail des 3 et 4 novembre 1950. pp. 86-87

Schindler A. (2012) : Etude de cas : la santé comme ressource territoriale. In. Les recherches contemporaines en géographie rurale : territoires, ressources et pratiques du terrain. pp. 12-15 http://www.cnfg.fr/images/stories/docs com rurale/Article08-Compte-rendu-

Serra S. (1986) : Intensification ou déclin ? *Économie Rurale*. Vol. 171, pp. 5-8.

Side C. S. (2013) : Stratégie de mécanisation de l'agriculture familiale en Afrique subsaharienne, Inclus Etude de cas du Burkina Faso. Mémoire de Master Spécialisé en IPAD, AFD, 126 p.

Sidi L. et J. C. ACHADE (1996) : Intégration agro-sylvopastorale au Bénin (rapport d'étude), Cotonou, Bénin, 30 p.

Simon J.C. et Le Corre (1992) : "Le bilan apparent de l'azote à l'échelle de l'exploitation agricole : méthodologie, exemples de résultats", *Fourrages*, 129, pp. 79-94.

Sims B. G. (2008) : Comment relever les défis auxquels sont confrontés l'approvisionnement en intrants de la mécanisation agricole et le traitement des produits agricoles ; délibération d'un atelier de travail de la FOA, Rome, 77 p.

Sounon Bouko B., Sinsin B., et B. Goura Soulé (2007) : Effets de la dynamique d'occupation du sol sur la structure et la diversité floristique des forêts claires et savanes au Bénin. *Tropicultura*, Vol. 25 n° 4, pp. 221-227.

Steiner R. (2013) : Le cours aux agriculteurs. Editions Novalis, 256 p.

Streith M. Cresson C. (2014) : Les transversalités de l'agriculture bio, Introduction. *Économie rurale*, n° 339-340, pp 6 à 8.

Taylor D.C., Mohamed Z.A., Shamsudin M.N., Mohayidin M.G., Chiew E.F.C., 1993. Creating a farmer sustainability index: a Malaysian case study. *American Journal of Alternative Agriculture*, 8, pp. 175-184

Terrier M., Gasselin P. and J. Le Blanc (2010) : Assessing the sustainability of activity systems to support agricultural households' projects. Methods and procedures for building sustainable farming systems, WS2.1, 11 p.

Tersiguel P. (1997) : La mécanisation agricole et systèmes de production dans l'aire cotonnière du Burkina-Faso. L'exemple de Boho-Kari, village Bwa. In *Développement durable au Sahel*, édition Philippe Tersiguel, Charles Becker. pp. 181-206.

Tillard E., Payet E., Blancard S., Dubin B., Lepetit J., Vayssieres J., Thevenot A., Lecomte P. et D. Lepelley (2011) : Évaluation de l'efficience technique et environnementale des élevages bovins laitiers à la Réunion. *Rencontres recherches ruminants*, N°18, pp. 301-304.

Tirel J-C. (1983) : Le débat sur le productivisme In: *Économie rurale*. N°155, pp. 23-30

Toklo M. K. et N. Mahinou (2007) : La place des paysans et des transformateurs /transformatrices dans le développement des pratiques agricoles durables. Cours Régional sur « Les fondements holistiques pour l'évaluation et la régulation du Génie génétique et des Organismes Génétiquement Modifiés (OGM) en Afrique »,10 – 21 décembre 2007, Cotonou, Bénin, 36 p.

Tohozin A. Y. (2010) : A la recherche des logiques paysannes dans la basse vallée de l'Ouémé au Bénin. *In*. Logiques paysannes et espaces agraires en Afrique. Editions Karthala pp 83-102.

Tompkins P., Bird C. (1990) : La vie secrète du sol, Robert Laffont, Paris, 160 p.

Vall E., DongmoNgoutsop A. L., Abakar O. et C. Meyer (2002) : La traction animale dans le nouveau contexte des savanes cotonnières du Tchad, du Cameroun et de la République centrafricaine. Diffusion de la traction animale et sa place dans les exploitations. *Revue Elev. Méd. vét. Pays trop*. 55, pp. 117-128.

Vandaele D., Lebreton A. et B. Faraco (2010) : Agriculture et gaz à effet de serre : état des lieux et perspectives. Réseaux action climat France, 72 p.

Vanloqueren G., P. Baret (2009): How agricultural research systems shape a technological regime that develops genetic engineering but locks out agroecological innovations. *Research Policy*, n°38, pp. 971-983.

Velasquez E. Lavelle P. et M. Andrade (2007) : GISQ, a multifunctional indicator of soil quality. *Soil Biology & Biochemistry*, N°39, pp. 3066–3080.

Vereijken P. (1997) : A methodical way of prototyping integrated and ecological arable farming systems (I/EAFS) in interaction with pilot farms. *European Journal of Agronomy*, 7, pp. 235-250.

Vilain L. (2008) : La méthode IDEA, indicateurs de durabilité des exploitations agricoles : guide d'utilisation. 3ème éd. Educagri éditions, 184 p.

Villeneuve M. (1963) : Les obstacles à la mécanisation agricole rationnelle dans les pays en voie de développement, C.E.D.E.S., Faculté des Sciences Juridiques, Economiques et Sociales de Rabat, Médicis, Paris, (II, C, 2), 82 p.

WCED (1987) : 'Our Common Future'349 p.

Woytowich A. E. et G.G. Khachatourians (2007) : Plant antifungal peptides and their use in transgenic food crops ; Department of Applied Microbiology and Food Science, University of Saskatchewan, 51 Campus Drive, Saskatoon, SK, Canada. S7N 5A8

Yakhlef H., Zahir F., Ghozlane F., Madani T., Marie M., (2008) : Evaluation de la durabilité des systèmes agropastoraux bovins dans Le contexte de la zone semi-aride de Sétif (Algérie). *New Médit*; Vol 4, pp. 36-39.

Yehouenou A. Pazou E., M. Boko, Van Gestel Cam, H. Ahissou, S. Akpona, B. Van Hattum (2006) : Organochlorine and organophosphorous pesticide residues in the Ouémé River catchment in the Republic of Benin. *Environment International,* Vol. 32, pp. 594–599.

Liste des figures

Figure 1 *: Cadre "facteurs-résultats-réactions"* *24*

Figure 2 *: Situation géographique de la commune de Gogounou et localisation des exploitations bénéficiaires du PPMA* *26*

Figure 3 *: Réseau hydrographique de la commune de Gogounou* *28*

Figure 4 *: Relief de la commune de Gogounou* *29*

Figure 5 *: Types de sols dans la commune de Gogounou* *30*

Figure 6 *: Moyennes des superficies emblavées pour chaque culture entre 2001 et 2013* *33*

Figure 7 *: Evolution des superficies des plus importantes cultures entre 2001 et 2013* *34*

Figure 8 *: Occupation du sol dans la commune de Gogounou en 1987* *35*

Figure 9 *: Occupation du sol dans la commune de Gogounou en 2007* *36*

Figure 10 *: Evolution des unités d'occupation du sol dans la commune de Gogounou* *38*

Figure 11 *: Composition de la superficie des cultures et jachères en 2007* *40*

Figure 12 *: Pyramide des Objectifs de Durabilité de l'Agriculture (Podura)* *67*

Figure 13 *: Calendrier d'utilisation du matériel agricole du PPMA* *79*

Figure 14 *: Implications de la mise en œuvre du PPMA sur le système de production* *84*

Figure 15*: Grille d'analyse spatio-temporelle* *115*

Figure 16 *: Proportions (en ha) occupées par la diversité des cultures* *133*

Figure 17 *: Niveaux de durabilité agro-écologique exprimés* *161*

Figure 18 *: Niveaux de durabilité socio-territoriale exprimés* *196*

Figure 19 *: Proportion moyenne du travail effectué* *205*

Figure 20 *: Taux de sensibilité aux aides* *209*

Figure 21 *: Scores de durabilité obtenus* *214*

Figure 22 *: Niveaux moyens de durabilité exprimés par les composantes* *220*

Liste des photos

Photo 1 *: Tracteur d'un acquéreur à Gogounou centre* *77*

Photo 2 *: Remorque d'un acquéreur à Gogounou centre* *77*

Photo 3 *: Charrue d'un acquéreur à Gogounou centre* *77*

Photo 4 *: Ensemble tracteur + charrue à disques* *78*

Photo 5 *: Transport du maïs récolté par l'ensemble tracteur + remorque à Sori* *78*

Photo 6 *: Charrue à disques* *79*

Photo 7 *: Transport de niébé dans une charrette tractée par des ânes à Zougou Pantrossi* .. *81*

Photo 8 *: Transport du sorgho récolté à vélo à Bagou* *82*

Photo 9 *: Transport du maïs récolté vers le marché de Gogounou avec des motos* *82*

Photo 10 *: Variété paysanne de maïs retrouvée sur une exploitation à Sonkourou* *126*

Photo 11 *: Plantation d'anacardiers installée sur une exploitation à Sori* *128*

Photo 12 *: Parcelle sur laquelle quelques têtes de bœuf ont séjourné pendant environ un mois* *135*

Photo 13 *: Parcelle de culture de sorgho après la récolte sur une exploitation à Gogounou* *136*

Photo 14 *: Parcelle de culture de maïs après la récolte sur une exploitation à Gogounou* .. *136*

Photo 15 *: Troupeaux de mouton en pâturage sur une exploitation après la récolte Wara* . *137*

Photo 16 *: Parcelle de culture de sorgho après la récolte puis le pâturage* *137*

Photo 17 *: Parcelle de culture du coton après la récolte puis le pâturage* *138*

Photo 18 *: Tiges de cotonnier mises en tas pour être brûlées* *138*

Photo 19 *: Quelques arbres non abattus sur une exploitation à Gogounou* *140*

Photo 20 *: Quelques arbres non abattus sur une exploitation à Sonkourou* *140*

Photo 21 *: Récolte de sorgho entreposée pour séchage* *155*

Photo 22 *: Maïs récolté séjournant sur l'exploitation pour être séché par le soleil* *156*

Photo 23 *: Habitation de ferme à Zougou Pantrossi* *172*

Photo 24 *: Habitation de ferme à Bagou* *172*

Photo 25 *: Paysage attrayant sur une exploitation bénéficiaire du PPMA à Sori* *173*

Photo 26 *: Flacons d'herbicides et d'insecticides jetés après usage sur une exploitation à Zougou Pantrossi* *174*

Photo 27 *: Sacs d'engrais réutilisés pour la récolte du maïs à Gogounou* *174*

Photo 28 *: Sacs d'engrais réutilisés pour la récolte du coton à Gounarou* *174*

Photo 29 *: Sacs d'engrais transformés en bâche pour couvrir la récolte du niébé* *174*

Photo 30 *: Chargement des sacs de maïs dans un camion* *178*

Photo 31 *: Groupement masculin de main d'œuvre récoltant du coton à Wara* *181*

Photo 32 *: Membres d'une famille travaillant dans l'égrenage du maïs à Bagou* *182*

Photo 33 *: Groupement mixte de main d'œuvre de récolte du maïs à Zougou Pantrossi* *182*

Photo 34 *: Bâtiment consruit pour loger les stagiaires sur une exploitation à Zougou Pantrossi* *210*

Photo 35 *: Ensemble d'outils d'attelage* *210*

Liste des tableaux

Tableau I *: Nombre d'habitant par arrondissement dans la commune de Gogounou* *32*

Tableau II *: Superficies et proportions de la dynamique des différentes unités d'occupation du sol dans la commune de Gogounou (1987-2007)* *37*

Tableau III *: Matrice de transition des différentes unités d'occupation du sol dans la commune de Gogounou (1987-2007)* *39*

Tableau IV *: Synthèse de quelques méthodes d'évaluation de la durabilité de l'agriculture* *59*

Tableau V *: Tableau synthèse des échelles de durabilité des exploitations agricoles* *64*

Tableau VI *: Indicateurs de durabilités impactés par la mise en œuvre du PPMA* *85*

Tableau VII *: Taille et répartition spatiale des producteurs soumis aux questionnaires d'enquêtes* . *91*

Tableau VIII *: Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité agro-écologique* .. *95*

Tableau IX *: Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité socio-territoriale* .. *101*

Tableau X *: Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité économique* *106*

Tableau XI *: Indicateurs présentant des limites au contexte de production* *116*

Tableau XII *: Indicateurs présentant des limites d'adaptation au contexte de production* *117*

Tableau XIII *: Différentes variétés des espèces cultivées sur les exploitations bénéficiaires du PPMA* *124*

Tableau XIV *: Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante « diversité domestique »* *131*

Tableau XV *: Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante « organisation de l'espace »* *144*

Tableau XVI *: Herbicides totaux utilisés sur les exploitations bénéficiaires du PPMA* *149*

Tableau XVII *: Herbicides sélectifs utilisés sur les exploitations bénéficiaires du PPMA.* *151*

Tableau XVIII *: Insecticides utilisés pour la production du coton* *152*

Tableau XIX *: Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante «pratiques agricoles »* *156*

Tableau XX *: Scores moyens de durabilité agro-écologique sur l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou* *158*

Tableau XXI *: Scores de durabilité des indicateurs agro-écologiques impactés par le PPMA pour les exploitations bénéficiaires et pour les exploitations témoins.* *164*

Tableau XXII *: Proposition d'amélioration de la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.* *166*

Tableau XXIII *: Proposition d'amélioration de la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou* *167*

Tableau XXIV *: Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante « qualité des produits du territoire »* *176*

Tableau XXV *: Temps nécessaire pour effectuer chacune des opérations agricoles sur 1 ha* *183*

Tableau XXVI *: Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante «emploi et services »* *185*

Tableau XXVI*I : Auto estimation du degré d'épanouissement personnel des chefs d'exploitation bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou* *188*

Tableau XXVIII *: Auto estimation du sentiment d'isolement géographique, social, culturel des chefs d'exploitation bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.* *190*

Tableau XXIX *: Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA par indicateur de la composante « éthique et développement humain »* *191*

Tableau XXX *: Scores moyens obtenus pour chacun des différents indicateurs sur l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou* *193*

Tableau XXXI *: Proposition de correction de la durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.* *199*

Tableau XXXII *: Excédent Brut d'Exploitation des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou.* *208*

Tableau XXXIII *: Score de durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA pour les indicateurs de l'axe économique.* *212*

Tableau XXXIV *: Scores moyens obtenus pour chacun des différents indicateurs sur l'ensemble des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou..... 216*

Tableau XXXV *: Proposition d'amélioration de la durabilité économique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou. 219*

Annexes

Annexe I : questionnaires d'enquête et guide d'entretien

Annexe I_1

Questionnaire d'enquête exploratoire

(Adressé aux acquéreurs du matériel agricole du PPMA)
Juillet Août 2013

A - Identification

N°	Questions	Réponses		Code
	Numéro du questionnaire	/___ /___ / ___ /		
01	Arrondissement	1- Bagou 2- Gogounou 3- Gounarou 4- Sori 5- Wara 6- Zougou – Pantrossi		/ ___ /
02	Village			/ ___ /
03	Nom et Prénoms de l'enquêté			/ ___ /
04	Age			/ ___ /
05	Sexe	1- Masculin 2- Féminin		/ ___ /
06	Groupe socio-culturel	1- Baatonou 2- peulhs 3- Autres (à préciser)		/ ___ /
07	Niveau d'instruction	1- Aucun 2- Primaire 3- Secondaire cycle 1 4- Secondaire cycle 2 5- Supérieur		/ ___ /
08	Téléphone			/ ___ /
09	Date de l'entretien			
B- Mise en œuvre du PPMA dans la commune de Gogounou				
10	Quels sont les outils agricoles que vous avez acquis au PPMA ?	1. Tracteur 30CV 2. Charrue à soc 3. Tracteur 60CV 4. Charrue à disque 5. Remorque 6. Motoculteur 7. Autres (à préciser)		/ ___ /
11	Ces outils fonctionnent-ils normalement ? (par outil)	4 Tracteur 30CV	1. Oui	/ ___ /
			2. Non	
		5 Charrue à soc	1. Oui	
			2. Non	
		6 Tracteur 60CV	1. Oui	
			2. Non	
		7 Charrue à disque	1. Oui	
			2 Non	
		8 Remorque	1. Oui	
			2. Non	
		9 Motoculteur	1. Oui	
		10	2. Non	
		11 Autres (à préciser)	1. Oui	
			2. Non	

12	Si non, précisez les raisons	1. Panne (à préciser) 2. Autres (à préciser)	/ ___ /
13	Depuis combien de temps utilisez-vous ce matériel ?	Pour chaque outil	/ ___ /
14	Quelles sont les opérations culturales pour lesquelles vous utilisez ce matériel	1. défrichement 2. labour : précisez la profondeur : superficiel = 0 à 20 cm profond = au-delà de 20 cm 3. essouchage 4. désherbage 5. Autres (à préciser)	/ ___ /
15	Quelle est la superficie de votre plus vieux champ ?		
16	Quelle est la superficie de votre plus jeune champ ?		
17	Quelle est la superficie totale cultivée avant l'utilisation du matériel agricole acquis au PPMA		/ ___ /
18	Quelle est la superficie traitée en 2013 par le matériel agricole acquis au PPMA		/ ___ /
19	Quelle est la superficie totale cultivée en 2013		/ ___ /
20	Quels sont les avantages de l'utilisation des tracteurs	1- Accroissement des superficies emblavées (Exprimez en ha) 2- La diminution de la main d'œuvre servant à faire le labour (Main d'œuvre et moyens financiers nécessaires pour faire le labour sur un ha avec la houe, avec la traction animal et avec le tracteur) 3- Le gain du temps (temps pour labourer un ha avec la houe, avec la traction animal et avec le tracteur) 4- Autres	/ ___ /
21	Quels sont les inconvénients de l'utilisation du tracteur		/ ___ /
22	Comment avez-vous obtenu les terres sur lesquelles vous menez vos activités agricoles ?	1- Location (préciser les conditions et les obligations) 2- Achat 3- Héritage 4- Autres à préciser	/ ___ /

Annexe I_2

Questionnaire d'enquête approfondie

(Adressé aux acquéreurs du matériel agricole du PPMA)

Décembre 2013

A – Identification

Nom et Prénoms de l'enquêté :

Village / Arrondissement :

Coordonnées géographiques :

1 : 2 :

3 : 4 :

B- Caractéristiques des exploitations

1- Superficie disposée (c'est la superficie totale de son exploitation) :

2- Superficie cultivée (surface occupée par les différentes cultures) :

3- Superficie réellement labourée par le tracteur :

4- Est-ce qu'il y a une ou des parcelles (s) recouverte (s) d'herbe et utilisé pour le pâturage ?

Si oui, quelles sont leur superficies et leur durée (depuis combien d'année sont-elles enherbées) ?

5- Les espèces et les variétés de chaque espèce cultivée en 2013

Espèces cultivées	**Superficie en ha**	**Quantité d'engrais (NPK, Urée) réellement utilisés**	**Préciser les rendements obtenus**	**Variétés cultivées**	
				Variétés améliorées	**Variétés traditionnelles /Variétés locales**
Maïs					
Coton					
Igname					
Sorgho					

* Quantité d'engrais utilisé pour la campagne 2013 sur l'exploitation (le nombre de sac) :

* Destination de la production

Espèces produites	**Quantité destinée à la consommation**	**Quantité destinée aux semences**	**Quantité destinés à la commercialisation**	**Coût de la commercialisation**
Maïs				
Coton	-			
Igname				
Sorgho				

* Quelle est la quantité de maïs acheté par le plus important client (acheteur du maïs) ?

6- Avez-vous des parcelles en monoculture depuis des années sur votre exploitation ? Si oui, quelles sont leurs superficies et les nombres d'années de monoculture ?

Superficie des parcelles	**Espèces cultivées**	**Nombre d'années**

7- Avez-vous des parcelles en association de culture sur votre exploitation ? Si oui, quelles sont les associations et leurs superficies ?

Superficie des parcelles	Espèces cultivées en association

8- Y a-t-il des parcelles ayant bénéficié d'apport annuel de matières organiques ? si oui, quelles sont leurs superficies ?

* Préciser la composition des apports (bouse de vache/compost ou autres) ?

* Avez-vous adopté des pratiques de brulage des pailles ?

9- Quelles est la succession de cultures depuis les dix dernières années sur les deux plus vielles parcelles de l'exploitation

10- Votre exploitation est-elle irriguée ? Si oui, quelle est le dispositif d'irrigation,
Exprimer la superficie irriguée et l'énergie utilisée (le carburant annuel)

11- Faites-vous l'élevage ? si oui, Quelles sont les espèces et les races par espèces d'animaux élevés ?

* Dire si ces races sont d'origine locale ou si elles sont venues d'ailleurs

*Préciser les nombres de têtes

12- Le pâturage de votre bétail se fait-il uniquement sur votre exploitation ? Si non, quelle est la part qui s'y fait ?

Le reste du pâturage se fait où (village arrondissements ou communes)

13- Produits de traitement

<u>* Herbicides totaux</u> (réellement utilisés)

Espèces cultivées	Noms des HT utilisés	Provenance	Coût	Dose à l'ha	Nbre de traitement (Opération agricole)	Dose homologuée
Maïs						
Coton						
Igname						
Sorgho						

* Préciser les produits mélangés pour faire des traitements (quantité mélangé et superficie traitées) :

* Quelles sont les modes de traitement (pulvérisation manuelle, traitement localisé par foyer ou dans les lignes de semis, traitements des semences) :

* Avez- vous un dispositif de rinçage des fonds de cuve au champ ?
* Avez-vous un local de stockage des pesticides conforme aux préconisations réglementaires ?
* Faites –vous les lutte biologiques ? Si oui, quelle est la superficie traitée ?
* Avez-vous un cahier d'enregistrement sur votre exploitation ?

<u>* Herbicides sélectifs</u> (réellement utilisés)

Espèces cultivées	Noms des HS réellement utilisés	Provenance	Coût	Dose à l'ha	Nbre de traitement (Opération agricole)	Dose homologuée
Maïs						
Coton						
Igname						

Sorgho						
Arachide						

* Insecticides : (réellement utilisés)

Espèces cultivées	Noms des insecticides réellement utilisés	Provenance	Coût	Dose à l'ha	Nbre de traitement (Opération agricole)	Dose homologuée
Maïs						
Coton						
Igname						
Sorgho						

14- Que deviennent les contenants des différents produits de traitement / sacs d'engrais ?
* Réutilisation / valorisation au niveau local (comment)
* Brûlage, enfouissement

Questionnaire d'enquête approfondie : complément de données pour la méthode IDEA
(Adressé aux acquéreurs du matériel agricole du PPMA)
Mars 2014

A – Identification
Nom et Prénoms de l'enquêté :
Village / Arrondissement :

B- Complément de données pour la méthode IDEA
1. Quelle est la quantité de carburant que vous avez utilisé sur votre exploitation cette année 2013 ?

Espèces cultivées	Nombre de litre réellement utilisé pour les tracteurs pour l'opération du labour)	Nombre de litre réellement utilisé pour les tracteurs pour le transport
Maïs		
Coton		
Igname		
Sorgho		
Arachide		

* Total de carburant :
* Préciser le prix du litre du carburant utilisé
2. Citer les opérations agricoles effectuées par la main d'œuvre familiale et la main d'œuvre rémunérée pour chaque espèce cultivée (préciser le nombre d'ha)

Espèces cultivées	Main- d'œuvre familiale	Main- d'œuvre rémunérée
Maïs		
Coton		
Igname		
Sorgho		
Arachide		

* Préciser l'origine de la main-d'œuvre (village/arrondissement/commune) :

* Préciser le temps nécessaire pour effectuer chacun de ces opérations agricoles
* Est-ce qu'il y a eu la création d'un emploi sur l'exploitation dans les cinq dernières années :

* Les groupements de mains interviennent-ils sur l'exploitation ? (ex : les groupements féminins de récolte) Si oui, pour quelle opérations agricoles ? Nommez les groupements

* Quelle est l'origine votre main d'œuvre la main-d'œuvre et où habite t-elle (village arrondissement commune)

3. Quelle est la distance qui sépare votre maison de votre champ (distance piste et distance sentier) ?

   *Préciser l'état de la piste et l'état du sentier (praticabilité et accessibilité) :

4. Quelles sont les structures associatives et /ou électives auxquelles vous appartenez (Groupement villageois de coton, conseil communal…) ?

   * Votre responsabilité au sein de ces structures

5. Avec votre exploitation, rendez- vous un service au territoire et à la société (participation à la construction d'école, de centre de santé, logement aux étudiants autres activités allant dans le sens d'un service rendu à la commune, aux populations de Gogounou) ?

6. Recevez-vous des stagiaires ? Si oui, de quelle formation et pour quelles expériences ?
   Combien de jour ont-ils passés dans votre exploitation en 2013

7. Vous arrive t-il d'accueillir des groupes de professionnels (ou d'étudiants) dans votre exploitation ? si oui, combien en avez-vous eu en 2013 ?

8. Est-ce qu'il vous arrive de vous sentir totalement surchargé de travail sur votre exploitation ? En combien de semaine par an peut-on estimer ce temps de surcharge. ?

9. Exprimez-nous votre degré d'épanouissement (auto-estimation par l'exploitant, son conjoint et ses associées)

10. Exprime votre degré d'isolement géographique, social, culture (Auto-estimation par l'exploitant, son conjoint et ses associées)

11. Est-ce qu'il arrive que des équipements et des services soient mis en commun avec d'autres producteurs (le cas des GVPC ou des CUMA par exemple) ? Si oui, expliquez.

12. Appartenez-vous à un groupement d'employeurs (pour une opération agricole donnée, est-ce vous vous mettez ensemble avec d'autres producteurs pour utilisez ensemble une main d'œuvre) ? Si oui, expliquer

13. Existe-t-il un cadre formelle dans lequel les chefs d'exploitation qui sont en fait des employeurs se retrouvent ? Si oui, citer ceux auxquels vous appartenez

14. Appartenez-vous à une organisation professionnelle (membre d'un réseau, d'une fédération ou d'un centre professionnelle d'agriculture. Ex : fédération national d'agriculture) ? si oui, citer les

15. Que pensez-vous du devenir de votre exploitation dans dix ans ?

    * existence quasi certaine de l'exploitation dans 10 ans
    *existence probable
    ***** existence souhaitée si possible

***** disparition probable de l'exploitation dans 10 ans
Donnez les motivations de la réponse choisie

16. Vous arrive t-il de participer à des formations ? Si oui, combien de jour de formation avez-vous eu en 2013 ?

17. Quel est le coût de l'entretien et des réparations du matériel agricole (tracteur, charrue, remorque) en 2013 ?

18. Hébergez-vous les mains-d'œuvre temporaires et les stagiaires ? si oui, où ?

19. Avez-vous des parcelles d'agriculture biologique ? si oui, quelles leur superficie ?

20. Avez-vous un bas-fond ou n'importe quel point d'eau sur votre exploitation ? si oui, sa superficie ?

21. Cultivez-vous des arbres (les espèces, anacarde ou autres fruitiers, et les différentes variétés)? Si oui, quelles espèces et quelle superficie ?

    * Préciser s'il y a présence de culture ou prairie associées sous verger ? Si oui, quelle superficie ?

    * Avez-vous adopté des pratiques de Paillage ou enherbement des cultures pérennes

22. Avez-vous adopté des pratiques anti-érosifs (bandes enherbées, labour en courbes de niveaux..) ? Si oui, lesquelles ?
    * superficie de la plus petite parcelle de culture :
    * superficie et de la plus grande parcelle de culture :

Annexe I_3
Questionnaire d'enquête adressé aux producteurs de l'échantillon témoin

A – Identification

N°	Questions	Réponses	Code
	Numéro du questionnaire	/___ /___ / ___ /	
01	Arrondissement	7- Bagou 8- Gogounou 9- Gounarou 10- Sori 11- Wara 12- Zougou – Pantrossi	/ ___ /
02	Village		
03	Nom et Prénoms de l'enquêté		
04	Age		
05	Sexe	3- Masculin 4- Féminin	/ ___ /
06	Groupe socio-culturel	4- Baatonou 5- peulhs 6- Autres (à préciser)	/ ___ /
07	Niveau d'instruction	6- Aucun 7- Primaire 8- Secondaire cycle 1 9- Secondaire cycle 2 10- Supérieur	/ ___ /
08	Téléphone Date de l'entretien		/ ___ /

B- Caractéristiques des exploitations

1. Quelle est la superficie totale de votre exploitation agricole ?

2. Quelles est la superficie sur laquelle vous avez installé des cultures ? (surface occupée par les différentes cultures)

3. Quel est le temps nécessaire pour effectuer l'opération de labour avec :

   la houe ?

   la traction animale ?

   Le labour effectué retourne t-il le sol ?

   Le labour effectué se présente t-il en courbe de niveau ?

4. Est-ce qu'il y a une ou des parcelles (s) recouverte (s) d'herbe et utilisé pour le pâturage ?
   Si oui, quelles sont leur superficies et leur durée (depuis combien d'année sont-elles enherbées)

5. Combien d'arbres laissez-vous à l'ha lors de la préparation d'une nouvelle terre ?

6. Les espèces cultivées en 2013

Espèces cultivées	**Superficie en ha**
Maïs	
Coton	
Igname	
Sorgho	
Arachide	

7. Existe-t-il des parcelles de culture ou ces espèces sont en association ?

   Si oui, quelle est leur superficie et quelles sont les espèces en association ?

8. Avez –vous des plantations d'arbres sur votre exploitation ?
   Si oui, quelle est la fréquence de leur entretien ?

9. Combien d'arbre et lesquels laissez-vous à l'ha lors de la préparation d'une nouvelle terre ? Pourquoi ?

10. Quels sont les produits et leur quantité achetés par votre plus important client ?

11. Quelles sont les personnes actives sur votre exploitation ?

    - leur statu (main d'œuvre familiale ou main d'œuvre salariée)

Annexe I4

Guide d'entretien à l'endroit des élus locaux (maire de la commune de Gogounou / chefs d'arrondissement, chefs village, conseillers)

A - Identification

N°	Questions	Réponses	Code
	Numéro du questionnaire	/___ /___ / ___ /	
01	Statut de l'enquêté	1. Maire 2. CA 3. CV 4. Conseiller	/ ___ /
02	Nom et Prénoms de l'enquêté		/ ___ /
03	Téléphone		/ ___ /
04	Date de l'entretien		
B- Production agricole et mécanisation agricole			
05	Quelle est la place de l'agriculture dans la commune de Gogounou ?	Au nombre des activités économiques, sa contribution au budget	
06	Quelles sont les difficultés majeures des agriculteurs de la commune ?		
07	Quelles les solutions qu'on peut envisager pour ces difficultés.		
08	Depuis quand les tracteurs ont t-ils été introduits dans l'agriculture de la commune ?origine ?		
09	Quels sont les avantages de l'utilisation des tracteurs	5- Accroissement des superficies emblavées (Exprimez en ha) 6- La diminution de la main d'œuvre servant à faire le labour (Main d'œuvre et moyens financiers nécessaires pour faire le labour sur un ha avec la houe, avec la traction animal et avec le tracteur) 7- Le gain du temps (temps pour labourer un ha avec la houe, avec la traction animal et avec le tracteur) 8- Autres	
10	Quels sont les inconvénients de l'utilisation du tracteur		
11	Pensez-vous qu'il existe des possibilités réduction de ces inconvénients ?		
12	La mairie a-t-elle pris des dispositions face à la mise en œuvre du PPMA pour préserver les ressources naturelles de la commune ? (les formations végétales naturelles)		
13	Quelles sont les modes d'occupation des terres dans la commune (selon le genre) ?	1. Héritage 2. Acquisition (préciser le prix) 3. Location (expliquer les termes) 4. Autres (à préciser)	
14	Existe-t-il une réglementation de l'occupation des terres dans la commune ? le Régime Foncier Rurale et le Régime Foncier Urbain ?		

Annexe I_5

Guide d'entretien à l'endroit des responsables du CeCPA, de l'UCP, des coopératives de production agricole de la commune de Gogounou)

A - Identification

N°	Questions	Réponses	Code
	Numéro du questionnaire	/___ /___ / ___ /	
01	Statut de l'enquêté	1. RCPA 2. Président UCP 3. UCP coton 4. UCP riz 5. CPV	/ ___ /
02	Nom et Prénoms de l'enquêté		/ ___ /
03	Téléphone		/ ___ /
04	Date de l'entretien		
B- Production agricole et mécanisation agricole			
05	Statistiques de la production agricole dans la commune de Gogounou ?	Production par spéculation dans le temps (2001-2013) Rendement des cultures les plus importantes Superficies emblavée par actif et par culture.	
06	Quelles sont les difficultés majeures des agriculteurs de la commune ?		
07	Quelles les solutions qu'on peut envisagées pour ces difficultés.		
08	Depuis quand les tracteurs ont t-ils été introduits dans l'agriculture dans la commune ?origine ?		
09	Les modes d'utilisation et répartition spatiale (les nombres et leur localisation)	1- Acquéreur PPMA utilisant seul avec quelques prestations 2- Acquéreur PPMA ayant mis le matériel en CUMA 3- Acquéreur de matériel d'occasion soit au Nigeria ou avec l'aide des partenaires français utilisant seul ou en CUMA	
10	Quels sont les avantages de l'utilisation des tracteurs	1. Accroissement des superficies emblavées (Exprimez en ha) 2. La diminution de la main d'œuvre servant à faire le labour (Main d'œuvre et moyens financiers nécessaires pour faire le labour sur un ha avec la houe, avec la traction animal et avec le tracteur) 3. Le gain du temps (temps pour labourer un ha avec la houe, avec la traction animal et avec le tracteur) 4. Autres	
11	Quels sont les inconvénients de l'utilisation du tracteur		
12	Pensez-vous qu'il existe des possibilités réduction de ces		

	inconvénients ?		
13	Quelles sont les modes d'occupation des terres dans la commune (selon le genre) ?	1- Héritage 2- Acquisition (préciser le prix) 3- Location (expliquer les termes) 4- Autres (à préciser)	
14	Que pensez-vous de l'utilisation des herbicides ?		
15	Leur usage a-t-il une influence sur la fertilité du sol ?		
16	Existe –il des possibilités de produire sans herbicide ?		
17	De quoi avez-vous besoin pour le faire ? Voir la disponibilité et l'accessibilité		
18	Que pensez-vous de l'utilisation des insecticides ?		
19	Leur usage a-t-il une influence sur la fertilité du sol ?		
20	Existe –il des possibilités de produire sans insecticides ?		
21	De quoi avez-vous besoin pour le faire ? Voir la disponibilité et l'accessibilité		
22	Que pensez-vous de l'utilisation des semences de variété améliorée ?		
23	Leur usage a-t-il une influence sur l'utilisation des engrais, des insecticides, sur la qualité des produits récoltés		
24	Existe –il des possibilités de produire sans les semences de variété améliorée ?		
25	De quoi avez-vous besoin pour le faire ? Voir la disponibilité et l'accessibilité		

Annexe I_6

Grille d'observation

Objets observés	Aspects observés	Commentaire des aspects observés

Annexe II : Données statistiques

Tableau annexe II_1 : Moyennes des superficies emblavées pour chaque culture entre 2001 et 2013 dans la commune de Gogounou

Espèces cultivées	Moyennes des superficies cultivées entre 2001 et 2013
Coton	16738,4
Maïs	12728,6
Sorgho	3795,8
Riz	978,0
Manioc	315,1
Igname	1682,8
Niébé	823,8
Arachide	1460,3
Produits maraîchers	491,9

Source : Statistiques de la production recueillies au SCDA de Gogounou (2013)

Tableau annexe II_2 : Superficies des plus importantes cultures entre 2001 et 2013 dans la commune de Gogounou

Culture / Années	Coton	Maïs	Sorgho	Igname	Superficie totale
2001-2002	15585	6752	2711	2539	31032
2002-2003	14144	8374	3331	2469	32058
2003-2004	17110	7647	2944	2387	33984
2004-2005	18068	7971	3150	2251	35435
2005-2006	17818	8107	3437	2049	36360
2006-2007	16784	8949,62	3705,7	1853	36045,01
2007-2008	18892,01	8862	3918	1795	39261,01
2008-2009	20150	11786	4058	2056	43558
2009-2010	14446	16469	5122	2105	42063
2010-2011	17606,27	19113	4355	286	47032,27
2011-2012	14044,1	21120	4340	175	43575,1
2012-2013	16214	27593	4478	229	53405

Source : Statistiques de la production recueillies au SCDA de Gogounou (2013)

Table des matières

Dédicace **1**

Sommaire **2**

Remerciements **4**

Résumé **7**

Abstract **8**

Sigle et acronymes **9**

Introduction générale **11**

PREMIERE PARTIE : CADRE D'ANALYSE **15**

Chapitre I : Contexte, problématique et cadre analytique de la recherche **17**

1.1 Cadre théorique de l'étude **18**

1.1.1Problématique : Justification de l'intérêt du sujet et de la zone d'étude 18

1.1.2 Questions de recherche 22

1.1.3 Hypothèses de travail 22

1.1.4 Objectifs de la recherche 23

1.1.5 Cadre conceptuel 23

1.2 Cadre géographique de l'étude **25**

1.2.1 Caractéristiques bio physiques 25

1.2.1.1 Présentation de la zone d'étude 25

1.2.1.2 Traits physiques 27

1.2.1.3 Traits biologiques 31

1.2.2 Caractéristiques socio- économiques 31

1.2.2.1 Caractéristiques démographiques 31

1.2.2.2 Dynamique de la production 32

1.2.3 Dynamique de l'occupation du sol 34

Chapitre II :Revue de littérature, Clarification des concepts et présentation du PPMA 42

2.1 Clarification des concepts 43

2.1.1 Modèles d'agriculture 43

2.1.1.1 Agriculture de qualité 48

2.1.1.2 Agriculture biologique 48

2.1.1.3 Agriculture raisonnée 49

2.1.1.4 Agriculture à haute valeur environnementale 49

2.1.1.5 Agriculture écologiquement intensive 50

2.1.1.6 Agriculture de conservation 51

2.1.1.7 Agriculture paysanne 52

2.1.1.8 Agriculture biodynamique 53

2.1.1.9 Analyse de ces différentes formes d'agriculture durable 54

2.1.2 Systèmes de culture et de production 55

2.1.2.1 Système de culture 55

2.1.2.2 Système de production 55

2.1.2.3 Catégorisation des producteurs dans la commune de Gogounou 55

2.1.3 Indicateurs 56

2.2 Méthodes d'évaluation de la durabilité de l'agriculture 58

2.2.1 Méthode IDEA 61

2.2.1.1 Cadre conceptuel de la méthode IDEA 62

2.2.1.2 Utilisation de la méthode IDEA 63

2.2.1.3 Note d'agrégation finale 65

2.2.2 Pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture (Podura) 66

2.2.2.1: Premier palier de la pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture (1Podura). 67

2.2.2.2 Deuxième palier de la pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture (2Podura). 68

2.2.2.3 Troisième palier de la pyramide des objectifs de durabilité de l'agriculture (3Podura). 69

2.3 Présentation du PPMA..... 71

2.3 1 Mécanisation agricole..... 72

2.3.1.1 Premier niveau de mécanisation agricole 72

2.3.1.2 Deuxième niveau de mécanisation agricole..... 73

2.3.1.3 Troisième niveau de mécanisation agricole..... 73

2.3.2 Programme de Promotion de la Mécanisation Agricole (PPMA)..... 75

2.3.2.1 PPMA dans la commune de Gogounou 76

2.3.2.2 Fonctionnement du matériel agricole mis en place par le PPMA..... 78

2.3.2.3 Implications de la mise en œuvre du PPMA 81

***Chapitre III : Itinéraire méthodologique*..... 88**

3.1 Collecte des données..... 89

3.1.1 Matériels et outils de collecte des données..... 89

3.1.2 Technique de collecte des données 89

3.1.2.1. Echantillonnage 90

3.1.2.2 Observation directe..... 92

3.1.2.3 Entretien..... 92

3.2 Données et modalités de détermination des niveaux de durabilité..... 94

3.3 Traitement des données..... 110

3.3.1 Détermination de la dynamique de la production 110

3.3.2 Analyse de la dynamique de l'occupation du sol et matrice de transition 110

3.3.3 Evaluation de la durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA. 112

3.3.4 Identification des indicateurs de durabilité impactés par le PPMA...... 113

3.3.5 Détermination de l'influence du PPMA sur la durabilité des exploitations bénéficiaires 113

3.3.6 Identification des points d'amélioration de la durabilité des exploitations 114

3.4 Limites de la méthode 116

Conclusion partielle **118**

DEUXIEME PARTIE : ANALYSE DES DURABILITES AGRO-ECOLOGIQUE, SOCIO-TERRITORIALE ET ECONOMIQUE DES EXPLOITATIONS **119**

Chapitre IV : Durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou **121**

4.1 Présentation des indicateurs de la durabilité agro-écologique par composante 122

4.1.1 Composante diversité domestique 122

4.1.1.1 Indicateur «Diversité des cultures annuelles ou temporaires» 122

4.1.1.2 Indicateur «Diversité des cultures pérennes» 127

4.1.1.3 Indicateur « Diversité animale » 129

4.1.1.4 Indicateur « Valorisation et conservation du patrimoine génétique» 129

4.1.1.5 Score de durabilité par indicateur de la composante diversité domestique 130

4.1.2 Composante organisation de l'espace 132

4.1.2.1 Indicateur «Assolement» 132

4.1.2.2 Indicateur «Dimension des parcelles» 133

4.1.2.3 Indicateur «Gestion des matières organiques» 134

4.1.2.4 Indicateur « Zones de régulation écologique» 138

4.1.2.5 Indicateur «Contribution aux enjeux environnementaux du territoire» 142

4.1.2.6 Indicateur «Valorisation de l'espace» 142

4.1.2.7 Indicateur «Gestion des surfaces fourragères» 143

4.1.2.8. Score de durabilité par indicateur de la composante organisation de l'espace 144

4.1.3 Composante pratiques agricoles 145

4.1.3.1 Indicateur « Fertilisation» 145

4.1.3.1.1 Bilan apparent de l'azote 145

4.1.3.1.2 Cultures de pièges à nitrates 146

4.1.3.1.3 Apport de Phosphore (P) minéral et du Potassium (K) minéral sur les exploitations 147

4.1.3.2 Indicateur «Effluents organiques liquides» 148

4.1.3.3 Indicateur «Pesticides» 148

4.1.3.3.1 Herbicides utilisés sur les exploitations 148

4.1.3.3.2 Insecticides utilisés sur les exploitations 151

4.1.3.4 Indicateur «Traitements vétérinaires» 153

4.1.3.5 Indicateur «Protection de la ressource sol» 153

4.1.3.6 Indicateur «Gestion de la ressource en eau» 154

4.1.3.7 Indicateur «Dépendance énergétique» 154

4.1.3.8 Score de durabilité par indicateur de la composante pratiques agricoles 156

4.2 Durabilité agro-écologique des exploitations 157

4.3 Influence du PPMA sur la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires 162

4.4 Points d'amélioration de la durabilité agro-écologique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou 164

***Chapitre V : Durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou* 170**

5.1 Présentation des indicateurs de la durabilité socio-territoriale par composante 171

5.1.1 Composante qualité des produits du territoire 171

5.1.1.1 Indicateur « Démarche de qualité» 171

5.1.1.2 Indicateur «Valorisation du patrimoine bâti et du paysage» 171

5.1.1.3 Indicateur «Gestion des déchets non organiques» 173

5.1.1.4 Indicateur «Accessibilité de l'espace» 174

5.1.1.5 Indicateur «Implication sociale» 175

5.1.1.6 Score de durabilité par indicateur de la composante qualité des produits du territoire 175

5.1.2 Composante emploi et services 177

5.1.2.1 Indicateur « Valorisation par filières courtes» 177

5.1.2.2 Indicateur « Autonomie et valorisation des ressources locales» 178

5.1.2.2.1 Alimentation des animaux élevés 178

5.1.2.2.2 Valorisation et récupération de l'eau de pluie 179

5.1.2.2.3 Autonomie semencière 179

5.1.2.3 Indicateur «Services, pluriactivité» 180

5.1.2.4 Indicateur «Contribution à l'emploi» 180

5.1.2.5 Indicateur «Travail collectif» 184

5.1.2.6 Indicateur «Pérennité probable» 184

5.1.2.7 Score de durabilité par indicateur de la composante emploi et services 185

5.1.3 Composante éthique et développement humain 186

5.1.3.1 Indicateur « Contribution à l'équilibre alimentaire mondial» 186

5.1.3.2 Indicateur «Bien-être animal» 187

5.1.3.3 Indicateur «Formation» 187

5.1.3.4 Indicateur «Intensité de travail» 188

5.1.3.5 Indicateur «Qualité de la vie» 188

5.1.3.6 Indicateur «Isolement» 190

5.1.3.7 Indicateur «Accueil, Hygiène et Sécurité» 191

5.1.3.8. Score de durabilité par indicateur de la composante éthique et développement humain 191

5.2 Durabilité socio-territoire des exploitations 193

5.3 Influence du PPMA sur la durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires 197

5.4 Points d'amélioration de la durabilité socio-territoriale des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. 198

Chapitre VI : Durabilité économique des exploitations bénéficiaires du PPMA de la commune de Gogounou **202**

6.1 Présentation des indicateurs de la durabilité économique par composante 203

6.1.1 Composante Viabilité économique 203

6.1.1.1 Indicateur «Viabilité économique» 203

6.1.1.2 Indicateur «Taux de spécialisation économique» 205

6.1.2 Composante Indépendance 206

6.1.2.1 Indicateur «Autonomie financière» 206

6.1.2.2 Indicateur «Sensibilité aux aides» 207

6.1.3 Composante Transmissibilité 209

6.1.3.1 Indicateur «Transmissibilité économique» 209

6.1.4 Composante Efficience 211

6.1.4.1 Indicateur «Efficience du processus productif» 211

6.1.5 Score de durabilité des indicateurs de l'axe économique 212

6.2 Durabilité économique des exploitations 216

6.3 Influence du PPMA sur la durabilité économique des exploitations bénéficiaires 217

6.4 Points d'amélioration de la durabilité économique des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou. 218

6.5 Durabilité des exploitations bénéficiaires du PPMA dans la commune de Gogounou 220

Conclusion partielle 221

Conclusion générale **223**

Références Bibliographiques **228**

Liste des figures **256**

Liste des photos **257**

Liste des tableaux **259**

Annexes **262**

Table des matières **275**