

Université Assane Seck de Ziguinchor



UFR Sciences et Technologies

Mémoire de Master

Spécialité : Aménagement et Gestion Durable des Ecosystèmes Forestiers et Agroforestiers
(AGDEFA)

Evaluation de la transition agroécologique et de la performance multidimensionnelle des exploitations agricoles en haute Casamance

Présenté par :

Monsieur Abdourahmane DIALLO

Encadrants :

Dr Ismaïla COLY, Maître de Conférences CAMES (UASZ)

Dr Mamadou Ousseynou LY, Chargé de Recherches (CRZ, Kolda/ISRA)

Soutenu publiquement le 25 mai 2024 devant le jury composé de :

Président :	M. Mohamed Mahamoud CHARAHABIL	Maître de Conférences	UFR-ST / UASZ
Membres :	M. Antoine SAMBOU	Maître Assistant	UFR-ST / UASZ
	M. Oulimata DIATTA	Maître Assistant	UFR-ST / UASZ
	M. Mamadou Ousseynou. LY	Chargé de Recherches	ISRA/CRZ Kolda
	M. Ismaïla COLY	Maître de Conférences	UFR-ST / UASZ

Année Universitaire :
2023-2024

DEDICACES

Ce mémoire est le fruit d'un travail de dur labeur. Il est dédié à :

- mon brave père Ibrahima DIALLO et ma vaillante mère Mariama Diouldé DIALLO, qui ont œuvré pour ma réussite, de par leur amour, leur soutien et leurs précieux conseils. Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai pour vous ;
- mes frères et sœurs particulièrement à Fatoumata DIALLO pour l'amour et la paix dans lesquels nous avons vécu et les assistances qu'ils m'ont accordées ;
- nouveau-né de la famille Abdourahmane DIALLO ;
- ma chère épouse Maïmouna DIALLO. Je ne saurais exprimer les sentiments que j'éprouve à ton égard. Tu es ma force, ma source de motivation et ma joie de vivre et
- mes feus amis et promotionnaires Sadialiou DIOP et Ansou Ousmane Irah SANE, vous seraient pour toujours dans mon cœur et dans mes prières, que la terre vous soit légère.

REMERCIEMENTS

Je rends grâce au TOUT PUISSANT de m'avoir permis de réaliser cette étude dans la bonne santé. Ce travail n'aurait jamais pu voir le jour sans l'appui technique, moral et financier de plusieurs personnes et institutions. Ainsi, je me fais le plaisir et le devoir de remercier tous ceux qui ont de près ou de loin contribué à l'élaboration de ce mémoire.

Je tiens à remercier le Directeur Général de l'Institut Sénégalais de Recherches Agricoles (**ISRA**) pour avoir accepté de m'accueillir en stage au sein de son institut.

Je témoigne ma reconnaissance au Directeur du Centre de Recherches Zootechniques (CRZ) de Kolda, Dr Hamidou TALL et, à travers lui, tout le personnel pour l'appui, l'hospitalité et les conseils qu'ils m'ont gratifiés.

Je ne saurais remercier assez mes encadrants Pr Ismaïla COLY et Dr Mamadou Ousseynou LY pour avoir accepté de diriger ce travail. Qu'ils trouvent ici, l'expression de ma profonde reconnaissance, mon immense gratitude et mon grand respect, pour leurs efforts, leurs implications, leurs confiances et leurs encouragements.

Mes sincères remerciements vont aussi à l'endroit de la responsable administrative, financière et des ressources humaines de l'ONG AÏDA/MJPI pour m'avoir accepté et accompagné pour la réalisation de cette étude, ainsi que toute l'équipe technique de cette ONG avec qui j'ai partagé des moments inoubliables durant tout mon séjour. Je veux nommer M. Abdou Karim Keita, M^{lle} Joséphine Demba et M. Thierry Bouna Koïta vos orientations, vos encouragements et vos suggestions ont été d'une grande aide pour la réalisation de ce travail.

Je remercie aussi Mme Lindsay DEMAZY pour m'avoir accompagné et contribué à la réalisation de ce document.

Mes remerciements vont également à :

- Tout le personnel de l'UASZ à travers le recteur Pr Mamadou BADJI pour la formation de qualité que j'ai reçue au sein de ce temple du savoir ;
- Dr Djibril SARR, chef de département d'Agroforesterie, tous les Enseignants-chercheurs, professeurs vacataires et doctorants du département d'Agroforesterie : Pr Ngor NDOUR, Pr Mohamed Mahamoud CHARAHABIL, Pr Siré DIEDHIOU, Dr Antoine SAMBOU, Dr Aly DIALLO, Dr Boubacar CAMARA, Dr Joseph Saturnin DIEME, Dr Saboury NDIAYE, Dr Abdoulaye SOUMARE ainsi que Dr Oulimata DIATTA pour la formation de qualité.
- Les membres du jury qui ont pris de leur temps pour évaluer ce travail.

TABLE DES MATIERES

DEDICACES	I
REMERCIEMENTS	II
TABLE DES MATIERES	III
TABLE DES ILLUSTRATIONS	V
SIGLES ET ABREVIATIONS.....	VI
RESUME	VII
ABSTRACT.....	VIII
INTRODUCTION	1
CHAPITRE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE.....	3
1.1. Définition de l'agroécologie.....	3
1.2. Principes clés de l'agroécologie	4
1.3. Évaluation des performances des agroécosystèmes intégrant les principes de l'agroécologie	5
1.3.1. Impacts de l'agroécologie sur les systèmes agricoles	5
1.3.2. Outils pour évaluer les systèmes agraires à travers l'approche agroécologique	6
1.3.3. Présentation de l'outil TAPE.....	8
1.3.3.1. Démarche dans la construction de TAPE	8
CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES	11
2.1. Présentation de la zone d'étude.....	11
2.2. Echantillonnage.....	12
2.3. Collecte des données	13
2.2.3. Traitement et analyse des données	13
CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION.....	19
3.1. Résultats	19
3.1.1. Etape 0 : Caractérisations socioéconomiques.....	19
3.1.1.1. Taille du ménage agricole.....	19
3.1.1.2. Destination principale de la production agricole	19
3.1.1.3. Activités productives des ménages	20
3.1.2. Etape 1 : Caractérisation de la transition agroécologique	22

3.1.2.1. Scores pour les 10 éléments de l'étape 1	22
3.1.2.2. Analyse des différentes tendances au sein des producteurs agricoles enquêtés ...	26
3.1.2.2.1. Hétérogénéité des exploitations agricoles dans la transition agro écologique	26
3.1.3. Etape 2 : Les critères de base de la performance agroécologique	29
3.1.3.1. Gouvernance	31
3.1.3.2. Economie	31
3.1.3.3. Santé et nutrition	32
3.1.3.4. Société et culture	33
3.1.3.5. Environnement	34
3. 2. Discussion	35
3.2.1. Système de production et du contexte	35
3.2.2. Caractérisation de la transition agroécologique et typologie de transition des producteurs familiaux	36
3. 2. 3. Performance multidimensionnelle des systèmes de production	38
CONCLUSION ET RECOMMANDATION	40
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	41

TABLE DES ILLUSTRATIONS

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : diversité des significations de l'agroécologie (Wezel et al., 2009).....	4
Figure 2 : les dix éléments de l'agroécologie et leurs relations (FAO, 2018).	5
Figure 3 : l'approche par étapes de TAPE (FAO, 2019)	10
Figure 4 : Localisation des différents villages des producteurs enquêtés	11
Figure 5 : nombre total de personne par ménage et travaillant dans l'exploitation agricole par ménage	19
Figure 6 : Proportion des producteurs selon les principales destinations de la production agricole	20
Figure 7 : Superficie moyenne et spéculations cultivées par ménage suivant les villages	21
Figure 8 : différentes productions agricoles réalisées par producteur suivant les villages.....	22
Figure 9 : variation du score des dix éléments de l'évaluation de la transition vers l'agro écologie (CAET, Etape 1 de l'Outil TAPE) de dix membres des périmètres maraîchers de l'ONG MJPI/AIDA.....	23
Figure 10 : relation entre les 10 éléments de la transition agroécologique.....	26
Figure 11 : représentation graphique des dix villages des enquêtés dans les deux premiers axes de l'ACP effectuée à partir des données recueillies dans l'étape 1 de TAPE	27
Figure 12 : représentation graphique des quatre groupes de producteurs des dix villages suivant la classification hiérarchique en composantes principales (HCPC).	28
Figure 13 : Représentation graphique des Scores moyens obtenus par les quatre groupes de producteurs pour les 10 éléments de l'étape 1 de TAPE identifiée par le HCPC.....	29

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : Nombre de personnes à enquêter et leur année d'intégration du projet suivant les villages choisis dans chaque commune.....	12
Tableau 2 : Résultats moyen obtenus par producteur et par village dans l'étape 2 de TAPE analysé grâce à l'approche des feux tricolores	30

SIGLES ET ABREVIATIONS

ACP : Analyse en Composantes Principales

AIDA : Ayuda, Intercambio y Desarrollo

ANSD : Agence Nationale de la Statistique et de la Démographie

CAET : Caractérisation de la Transition Agroécologique

CIRAD : Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement

CRZ : Centre de Recherches Zootechniques

DAPSA : Direction de l'Analyse de la Prévision et des Statiques

FAO : Food and Agriculture Organisation (Organisation des Nations Unies pour l'Agriculture et l'Alimentation)

GPF : Groupement de Promotion Féminine

HCPC : Classification Hiérarchique en Composantes Principales

ISRA : Institut Sénégalais de Recherches Agricoles

MJPI : Mouvement des Jeunes pour la Paix et l'Intégrité

ODD : Objectif du Développement Durable

ONG : Organisation Non Gouvernementale

TAPE : Tool for Agroecology Performance Evaluation (Outil pour l'Evaluation des Performances de l'Agroécologie)

UASZ : Université Assane Seck de Ziguinchor

UICN : Union Internationale pour la Conservation de la Nature

RESUME

L'agroécologie est une agriculture plus durable qui limite le recours aux intrants chimiques, optimise l'utilisation des agroécosystèmes, encourage une gestion commune de la biodiversité et de la production alimentaire et favorise l'autonomisation des agriculteurs. Vu ses multiples bénéfices, de nombreuses ONG estiment évoluer dans la transition agroécologie malgré qu'elles ne soient pas évaluées. C'est dans ce cadre que s'inscrit ce travail qui a pour objectif de contribuer au processus de mise en place d'une agriculture durable en haute Casamance. Il s'agit spécifiquement de faire la description, la caractérisation des ménages dans la transition agroécologique et d'évaluer les performances de bases de ces producteurs. Pour ce faire, une enquête basée sur l'outil pour l'évaluation des performances de l'agroécologie a permis de documenter sur le niveau de transition de ces exploitants agricoles. Ainsi dans les six communes, dix villages situés dans quatre communes ont été choisis. L'étude a révélé que la plus grande partie de la production agricole est destinée à l'autoconsommation (80%) et une petite partie est destinée à la vente. En moyenne 4,5 ha sont emblavés par ménage et par an et l'arachide reste la spéculacion la plus cultivée avec 1,48 ha en moyenne par ménage. Les cultures annuelles, les animaux et les arbres fruitiers sont les principales productions agricoles. Pour la caractérisation de la transition agroécologique, une disparité entre les éléments pratiques et les éléments sociaux a été notée. Les éléments pratiques ont donné en moyenne les meilleurs résultats (52%) par rapport aux éléments sociaux (42,7%). Pour les critères de performance, la dimension environnementale donne les meilleurs résultats avec un système de production agricole diversifié (63%) et une bonne santé du sol (78%). La dimension société et culture a enregistré les scores les plus faibles avec un niveau d'autonomisation des femmes et d'emploi et de migration des jeunes qui sont très bas avec respectivement 24% et 33%. Malgré les scores globalement faibles certains producteurs sont dans la dynamique vers la transition agroécologique à travers leurs scores assez élevés sur certains éléments de la transition agroécologique.

Mots clés : transition agroécologique, performance, exploitation agricole, TAPE, Kolda.

ABSTRACT

Agroecology is a more sustainable agriculture that limits the use of chemical inputs, optimizes the use of agroecosystems, encourages joint management of biodiversity and food production, and promotes the empowerment of farmers. Given its multiple benefits, many ONG believe that they are evolving in the agroecology transition despite the fact that they are not evaluated. It is in this context that this work is carried out, which aims to contribute to the process of setting up sustainable agriculture in Upper Casamance. It is specifically a question of describing and characterizing households in the agroecological transition and evaluating the basic performance of these producers. To do this, a survey based on the tool for the evaluation of the performance of agroecology made it possible to document the level of transition of these farmers. Thus, in the six municipalities, ten villages located in four communes have been chosen. The study revealed that the majority of agricultural production is intended for self-consumption (80%) and a small part is intended for sale. On average 4.5 ha are planted per household per year and peanuts remain the most cultivated crop with 1.48 ha on average per household. Annual crops, animals and fruit trees are the main agricultural productions. For the characterization of the agroecological transition, a disparity between the practical elements and the social elements was noted. Practical elements gave the best results on average (52%) compared to social elements (42.7%). For performance criteria, the environmental dimension gives the best results with a diversified agricultural production system (63%) and good soil health (78%). The society and culture dimension recorded the lowest scores with a level of women's empowerment and youth employment and migration which are very low with 24% and 33% respectively. Despite the overall low scores, some producers are in the dynamic towards the agroecological transition through their fairly high scores on certain elements of the agroecological transition.

Keywords : agroecological transition, performance, agricultural exploitation, TAPE, Kolda.

INTRODUCTION

Au Sénégal, comme dans de nombreux pays d’Afrique, les politiques agricoles mises en place au lendemain des indépendances se sont largement inspirées des modèles occidentaux de la Révolution Verte. Ces modèles sont caractérisés par l’utilisation de produits agrochimiques (pesticides et engrais chimiques), la monoculture, la mécanisation ou encore l’utilisation de semences améliorées (FAO, 2020). A Kolda où l’économie repose essentiellement sur les activités agricoles et mobilise environ 70 à 80 % des actifs de la région (ANSD, 2012), ses techniques de production agricole demeurent fortement tributaires de l’utilisation des intrants chimiques (Enda Pronat, 2019). Ce modèle de production agricole est source de pollutions, en raison notamment de l’utilisation massive d’engrais azotés, d’herbicides, d’insecticides et de fongicides (FAO, 2002). Toutes ces techniques de production, associées aux aléas climatiques de plus en plus violents et à l’augmentation de la population ont pour effet, à moyen et long terme, d’appauvrir les sols, de casser les équilibres naturels, de dégrader la santé humaine et animale et de diminuer les rendements des cultures (Enda Pronat, 2019).

Face à ces problèmes environnementaux, agronomiques et sociaux causés par ce modèle productiviste agricole, une autre modernisation, plus écologique, se met en place et l’une de ces formes de modernisation est la transition agroécologique (Duru et *al.*, 2014). L’agroécologie est un concept ayant plusieurs significations, et sa définition la plus complète la désigne comme une science, une pratique et un mouvement social (Stassart et *al.*, 2012). Elle est par nature multidimensionnelle et interdisciplinaire, et donc, multi-acteurs. L’agroécologie est une agriculture plus durable qui limite le recours aux intrants chimiques, optimise l’utilisation des agroécosystèmes, encourage une gestion commune de la biodiversité et de la production alimentaire, et favorise l’autonomie des agriculteurs (Stassart et *al.*, 2012).

Vu l’importance des bénéfices que procure l’agroécologie, de nombreuses ONG présentes dans la zone de Kolda œuvrent pour la transition agroécologique. Ces dernières permettent alors la production et l’adaptation de connaissances traditionnelles basées sur des bonnes pratiques agroécologiques plutôt que la diffusion de connaissances extérieures (Demeulenaere et *al.*, 2012), tout en favorisant leur appropriation par les agriculteurs avant de les appliquer sur leurs exploitations (Goulet et *al.*, 2008).

Ainsi, une étude s’intéressant à l’évaluation de ces producteurs constituerait sûrement un moyen pour caractériser le degré de transition agroécologique de leurs systèmes de production et d’évaluer

leurs critères fondamentaux de performance liée aux objectifs de développement durable de l'ONU. Pour ce faire, nous soutenons que le nouveau cadre analytique de TAPE (Outil d'Évaluation des Performances de l'Agroécologie) peut contribuer à l'évaluation de la durabilité de nos systèmes agricoles et alimentaires de manière multidimensionnelle et dans une variété de contextes.

C'est dans ce cadre que s'inscrit ce travail qui a pour objectif général de contribuer au processus de mise en place d'une agriculture durable en haute Casamance.

Il s'agit spécifiquement de :

- caractériser la transition agroécologique des exploitations agricoles de la haute Casamance ;
- évaluer les performances de base des exploitants agricoles partenaires de l'ONG MJPI/AÏDA à travers l'outil TAPE.

Ce document est divisé en trois chapitres. Le premier chapitre traite de la synthèse bibliographique, le deuxième chapitre décline le matériel et les méthodes utilisés et le troisième chapitre présente les résultats obtenus et leur discussion

CHAPITRE 1 : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

1.1. Définition de l'agroécologie

L'agroécologie est un concept dont la définition demeure polysémique (Stassart et *al.*, 2012). Il n'existe pas une seule manière de définir l'agroécologie. En effet, suite aux différentes démarches visant le développement d'une agriculture respectueuse de l'environnement, plusieurs appellations, terminologies et labellisations sont apparues pour désigner le même concept concernant l'utilisation des fonctionnalités naturelles des écosystèmes. Il s'agit du terme Ecoagriculture utilisé par l'UICN ou bien l'Agriculture de conservation, l'Agriculture écologiquement intensive, l'Intensification écologique ou Agriculture à haute valeur environnementale utilisés lors du Grenelle de l'environnement 2007 (Griffon, 2013). En revanche, malgré la diversité d'auteurs et des définitions, le principe de l'agroécologie reste le même : réduire voire supprimer l'usage excessif d'intrants classiques en se basant sur les interactions qui existent naturellement entre les différentes composantes d'un écosystème afin d'atténuer l'impact sanitaire et environnemental de l'activité agricole.

Selon Lavorel et Boulet (2010), aujourd'hui, l'agroécologie désigne à la fois :

- une discipline scientifique : c'est l'application de la science écologique à l'étude, la conception et la gestion de systèmes agricoles durables basés sur des pratiques diversifiées visant à optimiser les processus naturels et à assurer la pérennité des ressources.
- un ensemble de pratiques : c'est l'intensification de la production tout en respectant les équilibres naturels en limitant le recours aux intrants chimiques et aux énergies fossiles ainsi qu'en privilégiant le recyclage.
- un véritable mouvement social : une agriculture durable respectueuse de l'environnement, économiquement performante et permettant un développement humain attaché particulièrement à la sécurité alimentaire et à la santé des populations ».

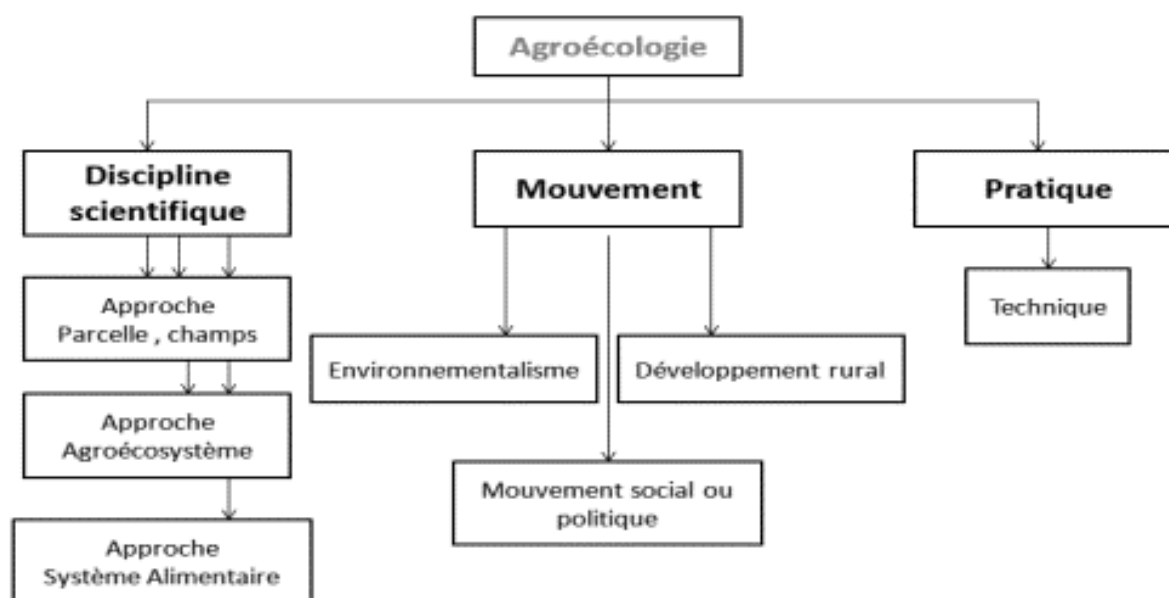


Figure 1 : diversité des significations de l'agroécologie (Wezel et *al.*, 2009)

1.2. Principes clés de l'agroécologie

Face au double constat de crise des systèmes agraires et des limites et dégâts de la révolution verte, l'agroécologie répond à plusieurs principes fondamentaux. D'une part, le principe de pleine valorisation du potentiel des écosystèmes, tant en termes de captation de ressources externes abondantes qu'en termes de stimulation de processus et flux physiques, chimiques et biologiques internes à l'écosystème. L'application de ce principe répond à des objectifs liés à la production agricole, à la fois quantitatifs, de régularité et qualitatifs (qualité nutritionnelle, sanitaire, gustative), ainsi qu'à un objectif d'autonomie. Ces objectifs contribuent à leur tour aux objectifs de développement que sont la sécurité alimentaire et nutritionnelle et la génération de revenus. D'autre part, le principe de préservation, voire même de restauration, des agroécosystèmes répond à des objectifs de durabilité, de fourniture de bénéfices divers pour l'environnement, d'adaptation au changement climatique et de l'atténuation de ce dernier (recyclage, efficacité, diversité, synergie, résilience) (Levard et *al.*, 2019).

Pour favoriser le développement de l'agroécologie, la FAO a identifié un ensemble de dix éléments de l'agroécologie pour guider « la transition vers l'agroécologie » : diversité ; cocréation et partage des connaissances ; synergies ; efficacité ; recyclage ; résilience ; valeurs humaines et sociales ;

culture et traditions alimentaires ; gouvernance responsable ; économie circulaire et solidaire (FAO, 2019a). Le prochain défi pour la FAO, avec d'autres décideurs dans le domaine de l'agriculture, est maintenant d'évaluer la performance des agroécosystèmes intégrant les principes de l'agroécologie.

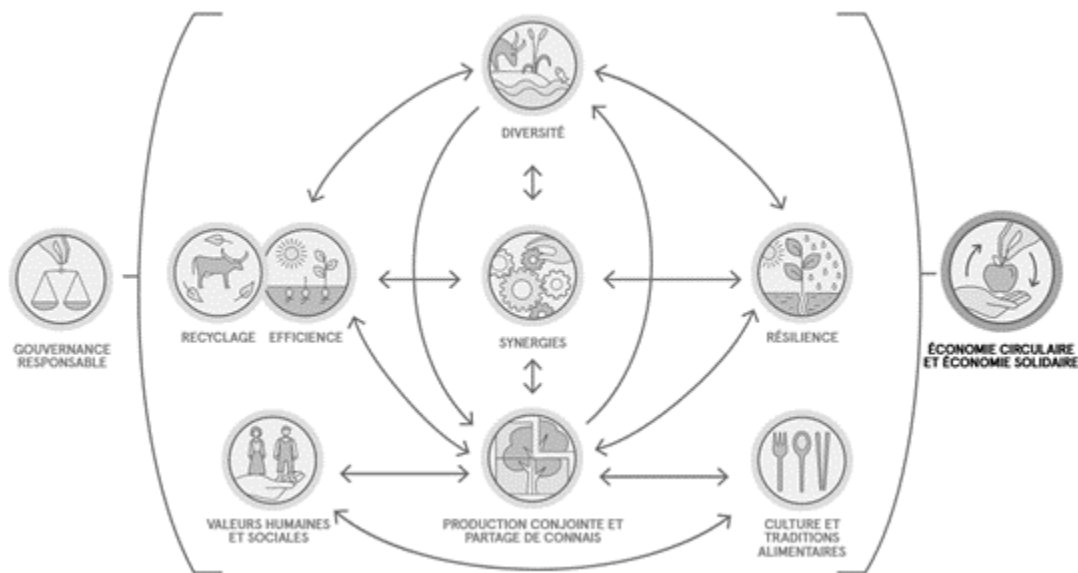


Figure 2: les dix éléments de l'agroécologie et leurs relations (FAO, 2018).

1.3. Évaluation des performances des agroécosystèmes intégrant les principes de l'agroécologie

1.3.1. Impacts de l'agroécologie sur les systèmes agricoles

Les impacts du principe agroécologique sur les systèmes agricoles et alimentaires ont fait l'objet de nombreuses études. D'autres études, menées dans des pays en développement, soutiennent cette corrélation positive entre la diversification des cultures et la sécurité alimentaire nutritionnelle (Becerril, 2013 ; Ecker et *al.*, 2011 ; Kerr et *al.*, 2016 ; Luna-González et *al.*, 2018) ainsi qu'une corrélation positive entre les pratiques fondées sur les principes de l'agroécologie et le rendement des cultures (Epule et *al.*, 2016 ; Altieri et *al.*, 2011). En contrepoint, d'autres auteurs affirment que l'agroécologie ne participe pas à l'amélioration des conditions de vie des petits agriculteurs, par exemple en Afrique (Mugwanya 2019).

Malgré le nombre croissant d'études sur les impacts des pratiques agricoles durables informées par les connaissances et les principes de l'agroécologie, de multiples lacunes subsistent encore sur : (i) les impacts économiques et sociaux de l'agroécologie (HLPE, 2019), (ii) les relations entre

pratiques agricoles éclairées par les connaissances et les principes de l'agroécologie, les processus écologiques et les services écosystémiques (Andres et *al.*, 2016 ; Duru et *al.*, 2015) (iii) et les capacités de l'agroécologie à faire face au changement climatique (Altieri et *al.*, 2015).

Face à ces constats, on revendique de plus en plus des méthodes d'évaluation de l'agroécologie dans son ensemble au lieu de se focaliser sur l'une de ses dimensions (Dalgaard et *al.*, 2003 ; HLPE, 2019) et donc le développement de différents cadres et outils d'analyse.

1.3.2. Outils pour évaluer les systèmes agraires à travers l'approche agroécologique

L'enjeu n'est plus seulement d'évaluer les performances d'une exploitation au travers d'indicateurs tels que la productivité par personne, par hectare, le rendement ou le profit mais aussi de considérer ces performances à la lumière de l'accord de l'agroécosystème aux principes de l'agroécologie. Selon Hilbeck, et *al.*, (2020), quatre aspects doivent être pris en compte pour évaluer les systèmes agricoles agroécologiques : « l'adaptabilité aux conditions locales partout dans le monde, l'implication des agriculteurs dans le processus de développement, la prise en compte des multiples fonctions d'un agroécosystème dans la définition et la mesure de sa productivité, et la prise en compte des interactions entre les multiples fonctions de l'agroécosystème et leur mesure ». Des équipes de recherche, des institutions publiques et des groupes de travail ont tenté de développer des outils d'analyse.

Un listing non exhaustif permet d'avoir une vision des différentes approches existantes :

- Le Multi attribute Tool for the Assessment of the Sustainability of Cropping systems (MASC 2.0) est un outil d'évaluation multicritère dont l'objectif principal est d'estimer le lien entre les systèmes de culture et les objectifs du développement durable. Cette estimation s'effectue par rapport à 39 critères d'évaluation et peut être réalisée à priori ou à posteriori (Craheix et *al.*, 2011).
- Le Sustainable Intensification Assessment Framework (SIAF) est un cadre ayant pour objectif principal de permettre aux chercheurs de pouvoir évaluer la performance d'une innovation au travers de cinq domaines de la durabilité à dont la productivité, l'économie, l'environnement, la condition humaine et le domaine social. Le cadre n'est pas dédié à l'évaluation des projets bien qu'il puisse y contribuer. (Musumba et *al.*, 2017).
- Le Sustainability Assessment of Food and Agriculture systems (SAFA) est un cadre d'évaluation holistique de la durabilité tout au long de la chaîne de valeur. Il a été élaboré pour permettre à des entités impliquées dans la production, la transformation, la distribution ou la commercialisation

d'avoir une appréciation de la durabilité de leurs activités en identifiant les forces et les faiblesses qu'elles présentent. L'objectif déclaré du SAFA est d'harmoniser les approches de la durabilité au sein des différentes chaînes de valeur alimentaire afin de promouvoir les bonnes pratiques (FAO, 2014).

- MESMIS est un cadre d'évaluation de la durabilité qui se veut systémique, participatif, interdisciplinaire et flexible. Il compte six étapes à savoir : la caractérisation des systèmes, l'identification des points critiques, la sélection d'indicateurs (spécifiques pour les dimensions environnementales, sociales et économiques de la durabilité), la mesure et le suivi des indicateurs, la présentation et l'intégration des résultats, et les conclusions et recommandations. La particularité de cet outil d'évaluation réside dans sa liberté en termes de choix d'indicateurs. Un parti pris qui offre une certaine flexibilité mais qui peut compliquer l'harmonisation des données récoltées (López-Ridaura et *al.*, 2002).

- IDEA (Indicateurs de Durabilité Des Exploitations Agricoles) est une méthode d'évaluation de la durabilité des exploitations agricoles. Elle se matérialise en un cadre conceptuel basé sur deux piliers. Un premier pilier théorique reprenant les 5 propriétés de la durabilité, et les enjeux et objectifs du développement durable. Un second pilier opérationnel avec une double évaluation, d'un côté basé sur les 5 propriétés de la durabilité à savoir la capacité productive, la robustesse, l'autonomie, l'ancrage territorial et la responsabilité globale, et de l'autre basé sur 3 dimensions du développement durable à savoir agroécologique, socio territoriale et économique. Cette méthode évalue ainsi la durabilité des fermes au travers de 53 indicateurs clés. Elle se concentre essentiellement à l'échelle de l'exploitation agricole (Vilain et *al.*, 2008).

-**TAPE** (Tool for Agroecology Performance Evaluation) est un cadre analytique global qui utilise l'agroécologie pour mesurer la durabilité et la performance multi-dimensionnelle des systèmes agricoles. Basé sur les 10 Éléments de l'Agroécologie et étroitement lié aux Objectifs de Développement Durable, TAPE peut être utilisé, entre autres, pour caractériser le niveau de transition agroécologique de tout type de système agricole, pour suivre et évaluer les impacts de projets de développement durable, et/ou pour évaluer comment l'agroécologie contribue à la réalisation des ODD. Son application peut soutenir la cocréation et le partage des connaissances entre les producteurs, favoriser l'adoption de pratiques de production plus durables et inspirer la formulation de politiques publiques qui soutiennent les transitions agroécologiques. Les résultats préliminaires des applications pilotes montrent que TAPE peut fonctionner dans une variété de

régions et d'agroécosystèmes et qu'il permet d'évaluer les performances de divers critères qui vont au-delà des indicateurs classiques pour commencer à construire une base de données globale pour l'agroécologie et soutenir la transformation vers une production agricole et des systèmes alimentaires durables (Lucantoni et *al.*, 2020).

TAPE a été construit sur base des forces des cadres logiques, outils et initiatives existants. On peut citer des inspirations telles que le MESMIS, le SAFA, le LUME ou encore le GTAE (Groupe de Travail sur les Transitions Agroécologiques). Certains attributs clés de ces outils ont été retenus et inclus dans TAPE comme le côté participatif, l'approche par étape, la contextualisation initiale, la flexibilité, la simplicité d'utilisation, la mise en œuvre relativement courte, et l'approche multidimensionnelle et multi échelle.

Cependant TAPE cultive sa différence avec ces outils sur certains points importants. Par exemple, des éléments clés du SAFA ont été retenus notamment certaines dimensions de la durabilité mais TAPE a pris le pli de simplifier grandement son application et de réduire drastiquement le temps nécessaire à la mise en œuvre. A la différence de la méthode IDEA, TAPE ne se concentre pas uniquement sur une échelle d'évaluation spécifique mais offre l'opportunité de travailler à différents niveaux à savoir la parcelle, la ferme et la communauté. Il vise à être largement applicable, en équilibrant la nécessité de mesurer la nature holistique de l'agroécologie et sa spécificité contextuelle. Comparativement au MASC 2.0 qui s'adresse à tout type de système de culture, TAPE s'adresse de manière plus spécifique aux systèmes agroécologiques. Il est d'ailleurs le premier outil qui s'intéresse spécifiquement à la caractérisation des systèmes agroécologiques et à la mesure de leurs performances (FAO, 2019).

1.3.3. Présentation de l'outil TAPE

1.3.3.1. Démarche dans la construction de TAPE

Les impacts du principe agroécologique sur les systèmes agricoles et alimentaires ont fait l'objet de nombreuses études. Bien qu'il existe un nombre croissant d'études sur les impacts des pratiques agricoles durables informées par les connaissances et les principes de l'agroécologie, de multiples lacunes subsistent encore sur : (i) les impacts économiques et sociaux de l'agroécologie (HLPE, 2019), (ii) les relations entre pratiques agricoles éclairées par les connaissances et les principes de l'agroécologie, les processus écologiques et les services écosystémiques (Andres et Bhullar, 2016 ;

Duru et al., 2015) et (iii) les capacités de l'agroécologie à faire face au changement climatique (Altieri et al., 2015).

Face à ces constats, on revendique de plus en plus des méthodes d'évaluation de l'agroécologie dans son ensemble au lieu de se focaliser sur l'une de ses dimensions (Dalgaard et al., 2003 ; HLPE, 2019) et donc le développement de différents cadres et outils d'analyse. Il est donc nécessaire de fournir des preuves comparables et harmonisées des performances multidimensionnelles de l'agroécologie (Mottet et al., 2020b).

C'est dans ce contexte que la FAO s'est lancée dans le développement de l'outil d'évaluation des performances agroécologiques TAPE. Le principal objectif de cet outil est de permettre de fournir des preuves des performances agronomiques des systèmes au travers de 5 dimensions clés : environnementale, santé et nutrition, économique, sociale et culturelle, et gouvernance. Ces preuves doivent permettre de soutenir les transitions agroécologiques dans des localisations, échelles et durées différentes. L'outil prend le parti d'aller au-delà des mesures standards de la performance régulièrement liées à la productivité pour s'intéresser à différentes dimensions offrant ainsi une meilleure appréciation des compromis et bénéfices engendrés par des systèmes d'agricoles alternatifs (FAO, 2019).

TAPE se positionne comme un outil de soutien à la transition agroécologique en offrant la possibilité d'obtenir un diagnostic des performances au travers du temps mais également en identifiant les forces et faiblesses des systèmes. L'outil ambitionne également de permettre, grâce à la production de preuves, données et connaissances sur leurs pratiques, de renforcer les performances des producteurs. En mettant en lumière la contribution potentielle de l'agroécologie sur l'atteinte des ODD ainsi qu'en enrichissant la littérature sur la performance de ces systèmes, TAPE aspire à informer les décideurs politiques (FAO, 2019b).

L'outil a été développé sur la base de la revue de cadres d'évaluations existants, d'ateliers rassemblant des experts internationaux, de tests et révisions et avec la contribution des communautés de pratique et de groupes de travail techniques. Il est régi par 20 principes fondateurs validés et enrichis par des experts internationaux. (Mottet et al., 2020c).

L'ambition de TAPE de fournir des données sur les performances multidimensionnelles de l'agroécologie impose à l'outil d'adopter différentes échelles d'évaluation à savoir le ménage/la ferme et le territoire/la communauté. La collecte de données quantitatives et qualitatives s'effectue donc à ces échelles (FAO, 2019).



Figure 3 : l'approche par étapes de TAPE (FAO, 2019)

CHAPITRE 2 : MATERIEL ET METHODES

2.1. Présentation de la zone d'étude

L'étude a été réalisée en Haute-Casamance qui correspond à la région administrative de Kolda. Cette dernière est délimitée par les coordonnées 13° 05'11''N de latitude et 14°49'05''W de longitude. Elle couvre une superficie de 13 721 km² soit 7 % du territoire national (ANSD, 2017). De façon plus spécifique, l'étude a été réalisée dans la zone d'intervention de l'ONG AIDA/MJPI qui couvre six (06) communes et 56 villages localisées principalement dans le département de Kolda.

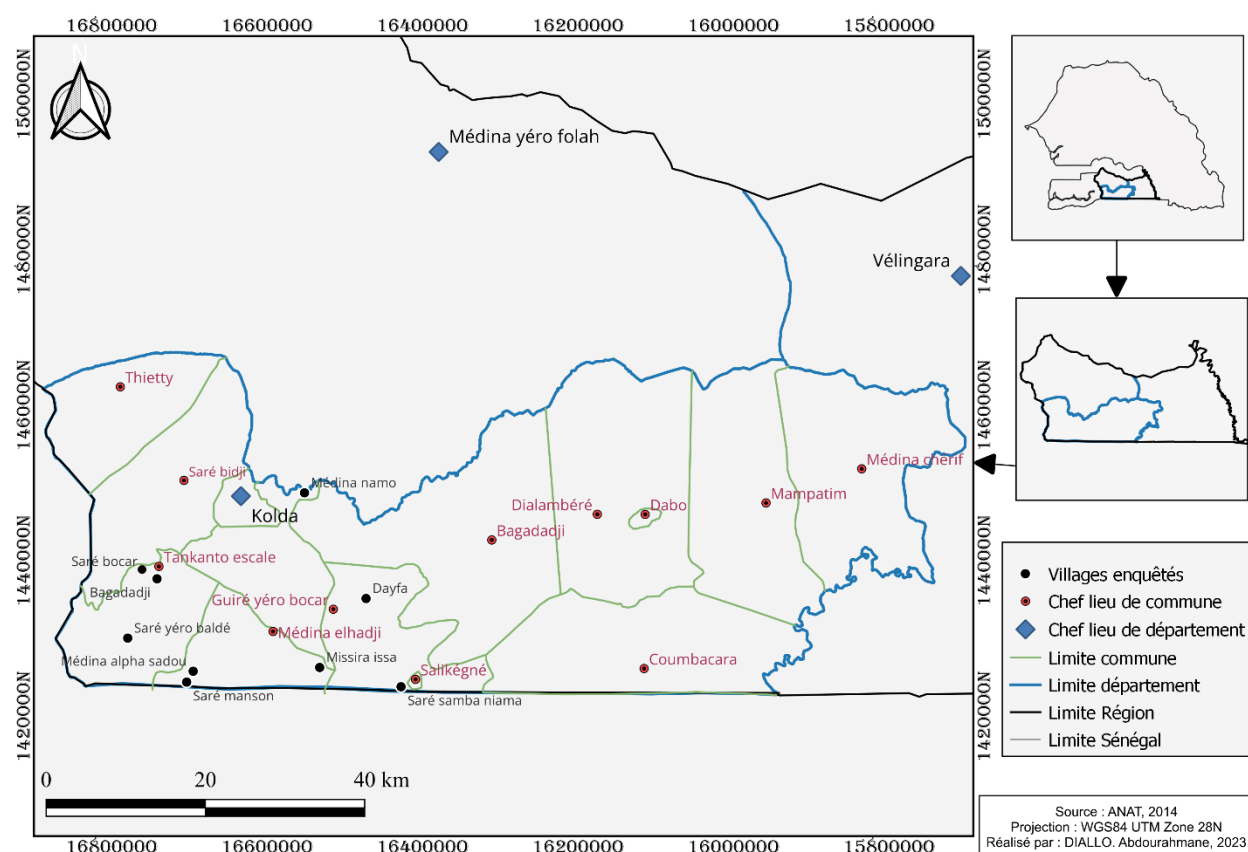


Figure 4 : Localisation des différents villages des producteurs enquêtés

Du point de vue climatique, la zone d'étude appartient au domaine soudanien. Une partie étant dans la zone nord et une autre dans la zone sud (Sagna, 2005). Les températures moyennes mensuelles les plus basses sont enregistrées entre décembre et janvier et varient entre 25 et 30°C, les plus élevées sont notées entre mars et septembre avec des variations de 30 à 40°C. Le relief est constitué de grès sablo-argileux formant des plateaux. (ANSD, 2015).

Sur le plan de la végétation, la zone d'étude se traduit par des formations à affinité guinéenne, telles que la forêt claire, la forêt-galerie, la savane boisée et la savane arborée à arbustive (Solly et *al.*, 2020).

2.2. Echantillonnage

L'approche méthodologique repose sur des enquêtes structurées effectuées auprès des producteurs encadrés par l'ONG AIDA. Cette dernière œuvre pour la transition de l'agroécologie à travers l'accompagnement des GPF par l'établissement de périmètres maraîchers et la formation des membres des GPF. Ainsi dans les six communes, l'objectif était de sélectionner des villages encadrés par l'ONG AIDA en se basant sur le critère de durée d'encadrement (expérience) et d'accessibilité. Cela a permis de sélectionner dix villages situés dans quatre communes.

Tableau 1 : Nombre de personnes à enquêter et leur année d'intégration du projet suivant les villages choisis dans chaque commune

Commune	Village	Année d'intégration	Nombre de personne à enquêter	
			H	F
Dioulacolon	Médina Namou	2021	0	2
	Saré Yéro Bana	2018	1	1
Géro Yéro Bocar	Dayfa	2017	1	1
	Saré Samba Niama	2018	0	2
MEH	Médina Alpha sadou	2015	0	2
	Saré Manson	2018	0	2
	Missira Issa	2021	1	1
Tankanto	Bagadadji	2021	1	1
	Saré Yéro Baldé	2021	0	2
	Saré Bocar/ Médina Bocar Diéga	2021	1	1

2.3. Collecte des données

Après le choix des sites avec l'équipe de l'ONG AIDA, une session de formation en ligne de quatre jours a été organisée au profit des enquêteurs au CRZ de Kolda sur l'outil TAPE avec un expert de la FAO afin de mieux comprendre et maîtriser l'outil.

Pour chaque village retenu, les enquêtes ont été menées auprès de deux producteurs identifiés parmi les membres du GPF et selon leurs engagements par rapport à l'adoption de l'agroécologie. Pour ce faire, l'outil TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation) basé sur un questionnaire a été utilisé. Grâce à une succession de questions aux réponses prédéfinies, les membres du GPF enquêtés ont été évalués selon les 10 éléments de l'agroécologie (diversité ; cocréation et partage des connaissances ; synergie ; efficacité ; recyclage ; résilience ; valeurs humaines et sociales ; culture et traditions alimentaires ; gouvernance responsable ; économie circulaire) et les cinq dimensions du développement durable (Gouvernance ; économie ; société et culture ; santé et nutrition ; environnement) adoptés par la FAO et ses pays membres (Barrios et *al.*, 2020) . La collecte de données dans les différents villages a duré un mois. Une journée a été réservée pour les enquêtes des deux personnes retenues dans chaque village. La date et l'heure de l'enquête sont choisies selon la disponibilité des personnes enquêtées.

2.2.3. Traitement et analyse des données

Les données d'enquête ont été saisies dans le logiciel Kobocollect puis exportées sous un tableur Excel avant d'être traitées et analysées à l'aide du logiciel R studio version 4.2.2. Les calculs sur les données de description du système de production, de caractérisation de la transition agroécologique et d'évaluation des critères de performance ont été également réalisés sur un tableur Excel. La moyenne et l'écart-types des dix éléments de la transition agroécologique des systèmes de production dans l'étape 1 sont calculés avec le logiciel R studio version 4.2.2 plus précisément avec le package Rcmdr. Afin de mettre en évidence l'hétérogénéité des différentes exploitations agricoles deux ACP et un HCPC ont été réalisés : d'une part un ACP des dix éléments de la transition agroécologique et d'autre part un ACP des dix villages enquêtés grâce au package FactoMiner, factoextra et ggplots2. L'ACP permet de déterminer la dispersion des villages en fonction des dix éléments de la transition agroécologique. L'HCPC a été réalisé afin de déterminer si certains groupes de villages sont significativement différents et si oui de déterminer les principaux facteurs qui caractérisent ces villages.

Pour l'évaluation des critères de performance de la transition agroécologique, les cinq grandes dimensions sont analysées suivant les feux tricolores (vert : souhaitable, jaune : acceptable et rouge : non durable).

La dimension sur la sécurité du régime foncier est analysée comme suit pour évaluer le critère d'accès à la terre :

- Vert (souhaitable) : dispose d'un document officiel portant le nom du titulaire et a la perception d'un accès sûr à la terre et dispose d'au moins un droit de vendre/léguer toute parcelle de l'exploitation ou d'en hériter.
- Jaune (acceptable) : dispose d'un document officiel portant le nom du titulaire et a la perception d'un accès non sûr à la terre et/ou n'a pas le droit de vendre/léguer toute parcelle de l'exploitation ou d'en hériter ou dispose d'un document officiel même si le nom du titulaire n'y figure pas ou ne dispose d'aucun document mais a la perception d'un accès sûr à la terre et dispose d'au moins un droit de vendre/léguer toute parcelle de l'exploitation ou d'en hériter.
- Rouge (non durable) : ne dispose d'aucun document et a la perception d'un accès non sûr à la terre et/ou n'a pas le droit de vendre/léguer toute parcelle de l'exploitation ou d'en hériter.

La dimension sur l'économie est évaluée à travers trois critères : la productivité par personne, la productivité par ha, le revenu et la valeur ajoutée.

La productivité comprend deux sous critères : la productivité par personne (Productivité/per) et la productivité par ha (Productivité/ha). Elles sont calculées comme suit :

$$\text{Productivité/ha} = \frac{PB}{SA} \qquad \text{Productivité/per} = \frac{PB}{NT}$$

Avec : **PB** : valeur de la production Brute (la production de divers produits, les cultures et les animaux d'élevage) ; **SA** : superficie agricole et **NT** : nombre de personnes impliquées dans la production. Les ratios calculés sont ensuite utilisés comme suit pour évaluer le critère de productivité par ha ou par personne :

- Vert : (souhaitable) : La valeur de la productivité par hectare ou par personne est \geq à 2/3 de la valeur moyenne nationale de la production par hectare ou par personne/an.
- Jaune (acceptable) : La valeur de la productivité par hectare ou par personne est \geq à 1/3 et $<$ à 2/3 de la valeur moyenne nationale de la production par hectare ou par personne /an.

- Rouge (non durable) : La valeur de la productivité par hectare ou par personne est $< \frac{1}{3}$ de la valeur moyenne nationale de la production par hectare ou par personne /an.

Le revenu est calculé suivant la formule :

$$\text{Revenu} = \text{Ra.a} + \text{S} - \text{CI}$$

Avec **Ra.a** : Revenu des activités agricoles, **S** : Subventions et **CI** : Coût des Intrants (impôts, coût de la main-d'œuvre salariée, intérêts sur les prêts, coût de la location des terres et l'amortissement des machines et du matériel). Pour évaluer le critère de revenu, les résultats sont comparés au revenu médian des activités agricoles du Sénégal qui est 775.814 francs (FAO, 2019c).

- Vert (souhaitable) : Revenu familial net /travailleur familial > 775.814 francs
- Jaune (acceptable) : Revenu familial net/travailleur familial $=775.814$ francs
- Rouge (non durable) < 775.814 francs

La valeur ajoutée brute est calculée avec la formule suivante :

VALEUR AJOUTÉE BRUTE = Revenu familial net - (Subventions et revenus locatifs + Coût de la main-d'œuvre salariée + Intérêts d'emprunt et coût de location des terres)

Pour évaluer ce critère, la valeur ajoutée brute par travailleur familial est comparée au PIB agricole national par travailleur agricole qui est de 1.196.665 francs (FAOSTA, 2022). A travers l'analyse par feux tricolores on a :

- Vert (souhaitable) : Valeur ajoutée brute/travailleur familial $> 1,2 \times 1.196.665$ francs
- Jaune (acceptable) : Valeur ajoutée brute/travailleur familial $< 1,2 \times 1.196.665$ francs $> 0,8 \times 1.196.665$ francs
- Rouge (non durable) : Valeur ajoutée brute/travailleur familial $< 0,8 \times 1.196.665$ francs

La dimension Santé et nutrition est évaluée suivant deux critères que sont : l'exposition aux pesticides et la diversité alimentaire.

Pour évaluer le critère d'exposition aux pesticides, les données collectées sont analysées comme suit :

- Vert (souhaitable): la quantité de pesticides organiques utilisée est \geq à la quantité de pesticides de synthèse utilisée et les pesticides de classes I et II (hautement et modérément toxiques) ne sont pas utilisés et au moins 4 techniques d'atténuation parmi celles recensées sont mises en œuvre lors de l'application de pesticides chimiques ou les pesticides chimiques ne sont pas utilisés et des pesticides organiques et/ou d'autres techniques intégrées de gestion des organismes nuisibles sont utilisés.
- Jaune (acceptable) : La quantité de pesticides de synthèse utilisée est $>$ à la quantité de pesticides organiques utilisés et les producteurs n'utilisent pas de pesticides de classe I (hautement toxiques) et au moins 4 techniques d'atténuation parmi celles recensées sont mises en œuvre lors de l'application de pesticides chimiques et des pesticides organiques et/ou d'autres techniques intégrées sont également utilisées.
- Rouge (non durable) : Les producteurs utilisent des pesticides extrêmement dangereux (classe I) et/ou illégaux ou les producteurs utilisent des pesticides de classes II et/ou III (modérément toxiques et légèrement ou relativement non toxiques) et moins de 4 techniques d'atténuation parmi celles recensées ou les producteurs utilisent des pesticides chimiques de n'importe quelle classe et aucun pesticide organique ni aucune autre technique intégrée.

Pour évaluer le critère sur la diversité alimentaire, les indicateurs proposés pour le présent cadre sont ceux liés à la diversité d'alimentation minimale pour les femmes (FAO et FHI 360, 2016). Les scores de diversité alimentaire consistent en un simple comptage des 10 groupes d'aliments consommés au cours des 24 heures précédentes : céréales, racines et tubercules blancs et plantains ; légumes secs (haricots, pois et lentilles) ; fruits à coque et graines ; produits laitiers ; viande, volaille, poisson ; œufs ; légumes feuilles vert foncé ; autres fruits et légumes riches en vitamine A ; autres légumes ; autres fruits. Les résultats sont ensuite analysés comme suit :

- Vert (souhaitable) : Score de diversité minimale du régime alimentaire ≥ 7
- Jaune (acceptable) : Score de diversité minimale du régime alimentaire ≥ 5 et < 7
- Rouge (non durable) : Score de diversité minimale du régime alimentaire < 5

La dimension société culture : elle est évaluée à travers les critères d'autonomisation des femmes et d'emploi et de la migration des jeunes.

Pour évaluer le critère d'autonomisation des femmes, l'indice de l'autonomisation des femmes dans l'agriculture (IAFA) est utilisé. Pour ce faire, le nombre d'indicateurs a été réduit de 10 à 6, un par domaine : Contribution aux décisions de production, Propriété des actifs, Accès au crédit, Contrôle de l'utilisation des revenus, Appartenance à un groupe, Charge de travail.

- Vert (souhaitable) : IAFA $\geq 80\%$
- Jaune (acceptable) : IAFA $\geq 60\%$ et $< 80\%$
- Rouge (non durable) : IAFA $< 60\%$

Pour évaluer la perspective professionnelle des jeunes, les données sont collectées sur la proportion de jeunes (âgés de 15 à 24 ans) non scolarisés et sans emploi ni formation. Ces données sont ensuite comparées au nombre de jeunes travaillant dans le secteur agricole (au sein du système évalué), au nombre de jeunes scolarisés, au nombre de jeunes travaillant en dehors du système évalué (mais vivant actuellement dedans) et au nombre de jeunes ayant émigré. Ces données sont également combinées avec la perception qu'ont les jeunes du travail agricole. Le critère correspond à la moyenne non pondérée de deux indices à savoir l'emploi et l'émigration. Les seuils suivants sont retenus pour le calcul du score final moyen de l'emploi et de l'émigration :

- Vert (souhaitable) : Score $\geq 70\%$
- Jaune (acceptable) : Score $\geq 50\%$ et $< 70\%$
- Rouge (non durable) : Score $< 50\%$

La dimension environnementale : elle regroupe deux critères à savoir la diversité agricole et la santé du sol.

Pour évaluer la biodiversité agricole, on effectue un comptage des espèces et des variétés cultivées, un relevé de la surface relative occupée, ainsi qu'un comptage des espèces et des races animales pour calculer l'indice de Gini-Simpson de la diversité des cultures et des animaux. Ces résultats sont ensuite étalonnés par un indice de mesure de la végétation naturelle et de la présence de pollinisateurs. L'indice de diversité de Gini-Simpson (H) est calculé, tant pour les cultures que pour les animaux à l'aide de la formule suivante :

$$1 - D = 1 - \sum_{i=1}^s P_i^2$$

Où P_i est l'abondance de l'espèce i , i la proportion d'individus dans la i ème espèce et s la richesse spécifique.

Les moyennes des deux indices de Gini-Simpson (c'est-à-dire celui calculé à partir de la diversité des cultures et celui calculé à partir de la diversité des animaux) et le troisième indice (indice de mesure de la végétation naturelle et de la présence de pollinisateurs calculer en faisant la moyenne des trois indicateurs suivants et des scores associés : Apiculture, Surface productive couverte de végétation naturelle ; Présence de pollinisateurs et d'animaux auxiliaires) sont utilisés pour évaluer le critère de biodiversité agricole à l'aide des seuils suivants :

- Vert (souhaitable) : score moyen $> 50\%$
- Jaune (acceptable) : score moyen $\geq 50\%$
- Rouge (non durable) : Score moyen $< 50\%$

Pour évaluer le critère portant sur la santé du sol, les indicateurs élaborés par la Société latino-américaine d'agroécologie (SOCLA) et présentés dans Nicholls et *al.* (2004) sont utilisés.

Ainsi un score moyen de santé du sol peut être calculé en appliquant les seuils suivants :

- Vert (souhaitable) : Score moyen $\geq 3,5$
- Jaune (acceptable) : Score moyen $\geq 2,5$ et $< 3,5$
- Rouge (non durable) : Score moyen $< 2,5$

CHAPITRE 3 : RESULTATS ET DISCUSSION

3.1. Résultats

3.1.1. Etape 0 : Caractérisations socioéconomiques

3.1.1.1. Taille du ménage agricole

Le nombre de personnes par ménage et ceux travaillant dans l'exploitation de ce dernier sont représentés dans la figure 5. Ils varient selon les villages. Le village de Saré Yéro Bana présente le nombre moyen de personnes par ménage et ceux travaillant dans l'exploitation le plus faible (6 personnes dans le ménage et 3 personnes travaillant dans l'exploitation agricole) tandis que les valeurs les plus élevées sont respectivement observées à Saré Bocar (24 personnes/ménage) et Saré samba Niama (14 personnes travaillant dans l'exploitation agricole).

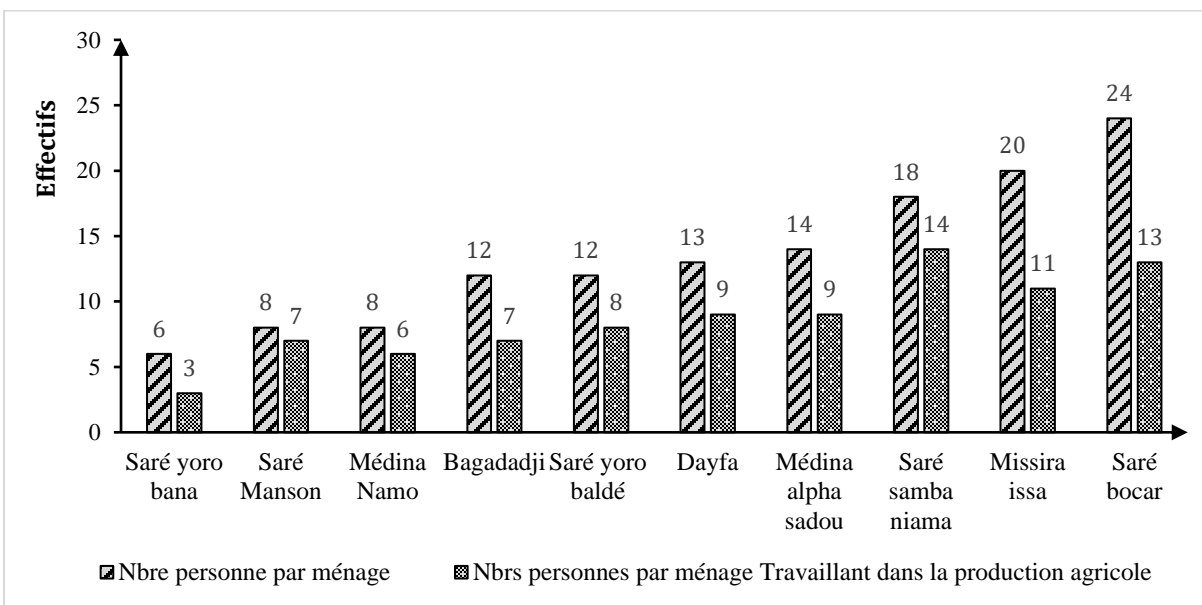


Figure 5 : nombre total de personne par ménage et travaillant dans l'exploitation agricole par ménage

3.1.1.2. Destination principale de la production agricole

Concernant les débouchés de la production, 80% des enquêtés affirment que les productions agricoles sont destinées principalement à l'autoconsommation. Et seule une petite partie est vendue. Seulement 15% des producteurs vendent la moitié de leur production et consomme l'autre moitié. Pour une faible proportion de producteurs (5%) la production agricole destinée à la vente est supérieure à celle destinée à la consommation.

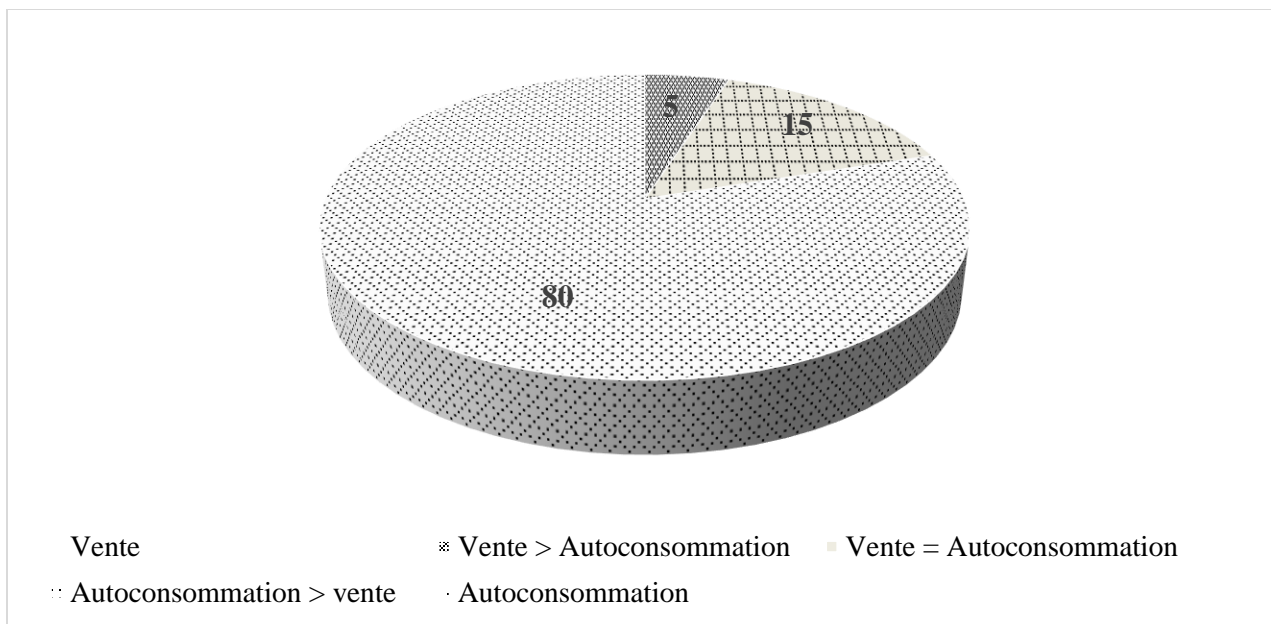


Figure 6: Proportion des producteurs selon les principales destinations de la production agricole

3.1.1.3. Activités productives des ménages

➤ Spéculations et superficie totale cultivées

Les spéculations citées par les producteurs enquêtés sont : l'arachide, le maïs, le niébé, le sorgho, le riz, le sésame, les espèces arboricoles (manguier et anacardier) et certaines cultures maraichères (gombo, oseille, aubergine amère, aubergine douce, tomate ...) (Figure 2). Les superficies totales exploitées pour l'agriculture par ménage varient entre 1,7 ha (Saré Manson) et 9,5 ha (Dayfa et Saré Samba Niama) avec une moyenne de 4,5 ha/ménage. Les spéculations les plus citées restent l'arachide, le maïs et l'anacarde. Ces mêmes spéculations sont les plus cultivées avec respectivement 7,37 ha, 4,39 ha et 3,93 ha. Les cultures maraichères, le niébé, le sésame et le manguier (en part égal avec le sésame) restent les moins cultivées et les moins dominants en termes de superficie avec respectivement 0,12 ha et 0,16 ha et 0,75 ha.

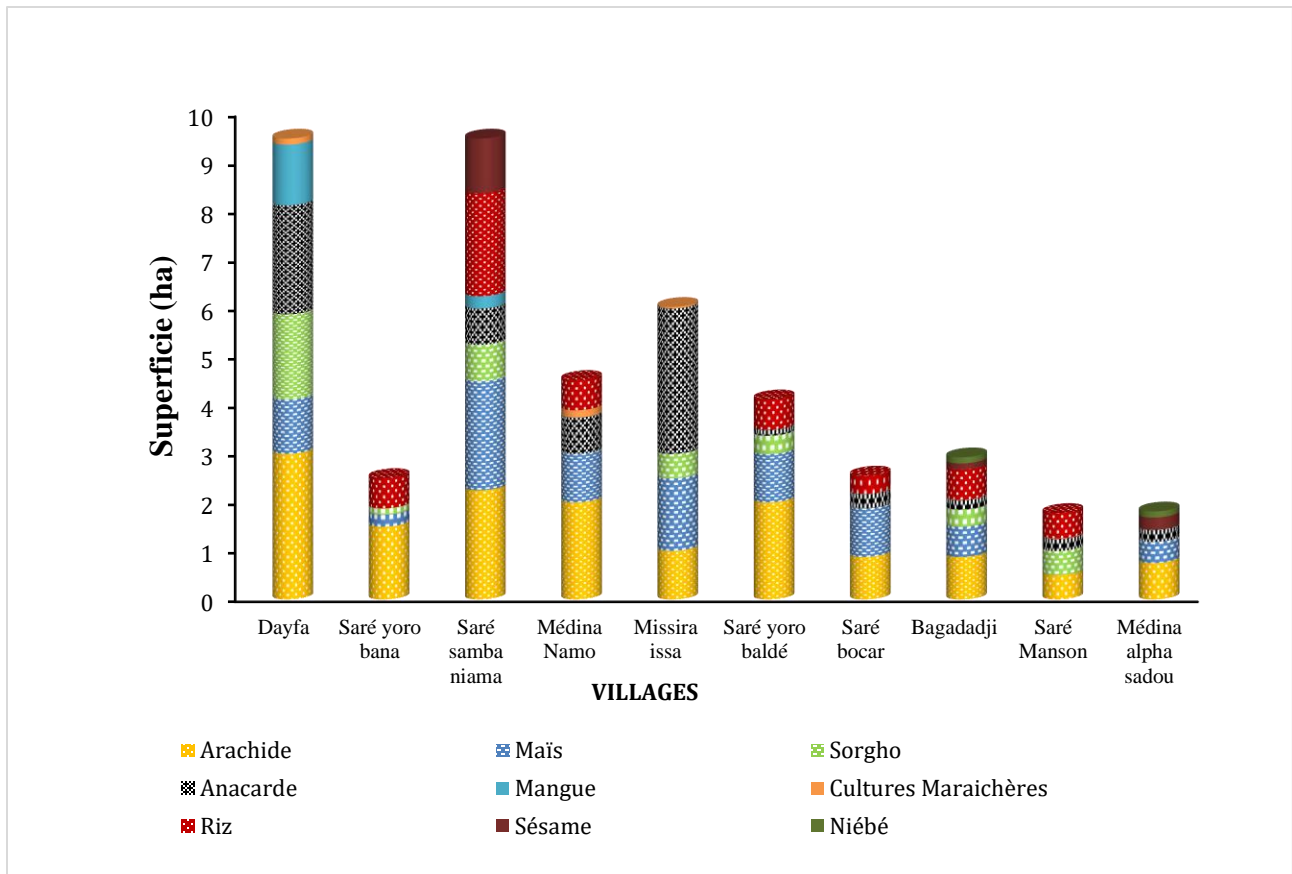


Figure 7 : Superficie moyenne et spéculations cultivées par ménage suivant les villages

➤ **Productions agricoles**

Pour les différents producteurs enquêtés, leurs productions agricoles reposent sur les cultures et produits végétaux, les animaux (y compris le poisson) et les produits d'origine animale et les arbres fruitiers. Néanmoins, 4 villages cultivent des arbres pour le bois, s'agit des villages de Saré Samba Niama, de Médina Namó, de Saré Yéro Baldé et de Médina Alpha Sadou. La récolte de produits forestiers non ligneux est généralement notée dans 8 villages à savoir Saré samba Niama, Médina Namó, Saré Yéro Bana, Médina Alpha Sadou, Bagadadji, Saré Bocar Saré Yéro Baldé et Saré Manson (Figure 8).

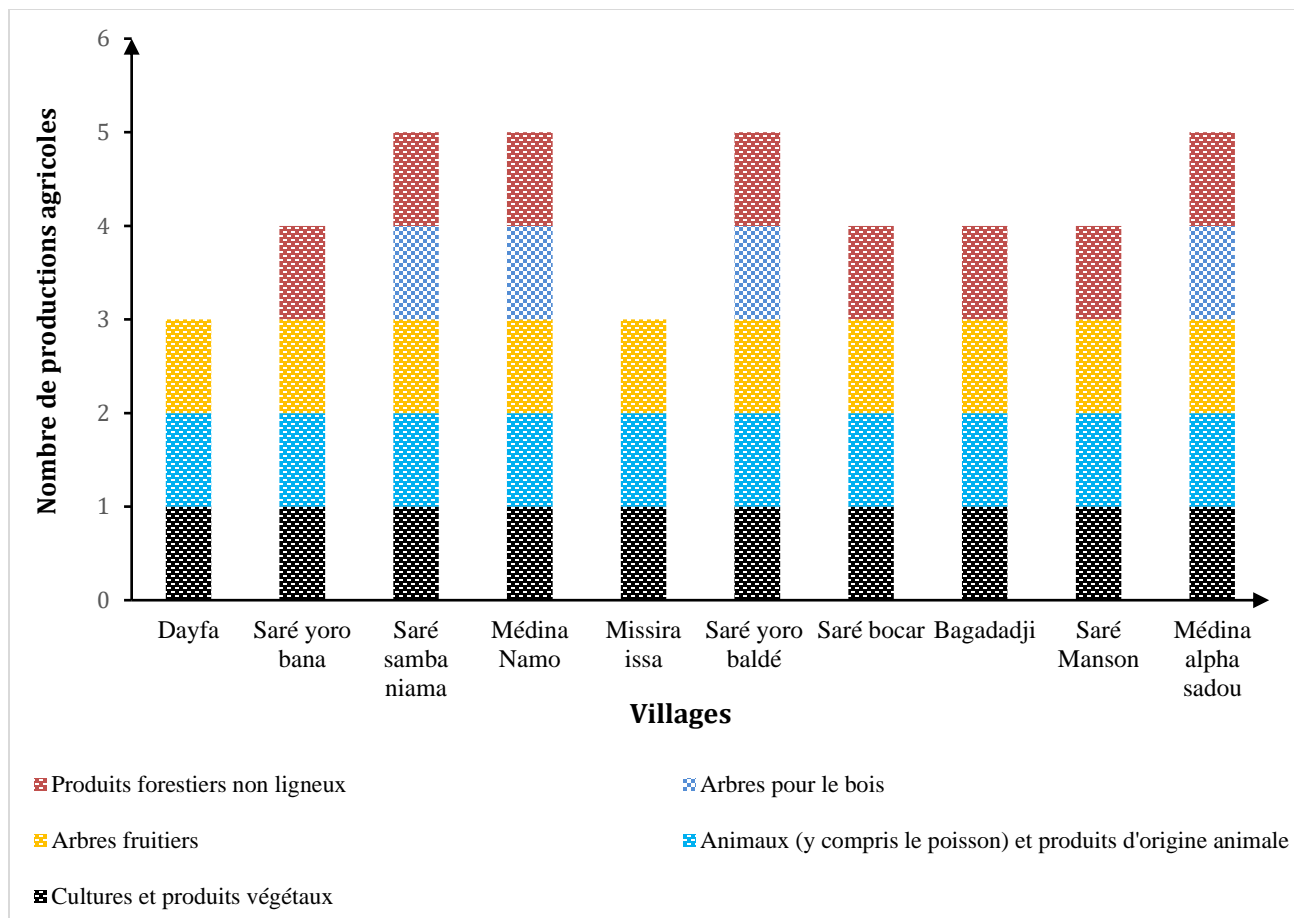


Figure 8: différentes productions agricoles réalisées par producteur suivant les villages

3.1.2. Etape 1 : Caractérisation de la transition agroécologique

3.1.2.1. Scores pour les 10 éléments de l'étape 1

L'analyse des résultats de la figure 9 montre que l'élément gouvernance et responsabilités a le plus faible score (26,66%) tandis que l'élément résilience a le score le plus élevé (57,50%). Seul les éléments Résilience, diversité, culture et tradition alimentaire et synergie ont un score supérieur à la moyenne (50%).

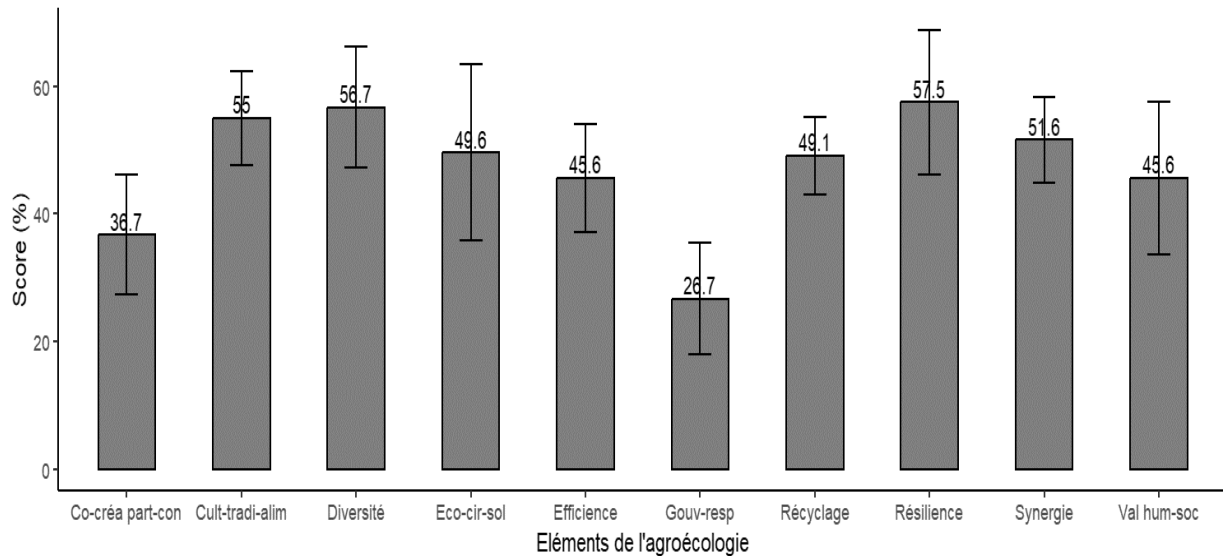


Figure 9 : variation du score des dix éléments de l'évaluation de la transition vers l'agroécologie (CAET, Etape 1 de l'Outil TAPE) de dix membres des périmètres maraîchers de l'ONG MJPI/AIDA.

➤ La diversité

Le score moyen pour cet élément est de 56,7% (Figure 9). Cet élément évalue la diversité des cultures, des espèces animales, des arbres et des revenus au niveau de l'exploitation de l'enquêté. Les scores élevés sont obtenus dans des exploitations familiales qui cultivent plus de trois spéculations et qui élèvent divers animaux tels que : des vaches, des moutons, des chèvres des poules et quelque fois des chevaux et des ânes. Dans la plupart de leurs espaces cultivées, on note la présence d'arbres de plus de deux espèces. Leurs sources de revenu peuvent parfois provenir soit de la vente d'un type de culture, soit de la vente d'un animal surtout en période de soudure.

➤ Synergie

Le score moyen en termes de synergies est de 51,56% (Figure 9). L'analyse des résultats montre qu'il y a peu de différence en synergies entre les exploitations des producteurs enquêtés. Cet élément évalue l'intégration cultures-élevage-aquaculture, la gestion du système sol-plante et de la place de l'arbre dans le système de culture. Les systèmes évalués sont des exploitations où la majorité des débris de cultures produites sur l'exploitation sont données aux animaux et un pâturage fréquent est mené pour servir de complément d'aliment, leurs fumiers sont utilisés comme engrais. De plus, une partie des résidus de récolte est laissée en décomposition sur le sol. Enfin, dans ces exploitations, on note une faible intégration des arbres dans les systèmes de culture

ou un petit nombre d'arbres sont laissés dans les champs pour servir d'ombre pour se reposer ou à des fins alimentaires. Il en résulte des scores assez homogènes et peu élevés pour cette question.

➤ **Efficienc**

L'analyse des résultats de la figure 9 montre que le score moyen pour l'élément efficacité est de 45,62%. Il existe de grandes disparités entre les exploitations, avec un écart type assez important. La majorité des intrants externes sont produits dans les exploitations ou échangés entre les producteurs ; c'est le cas des semences dont la plupart sont conservés pour la saison à venir. Il en résulte un score assez homogène pour cette question. Pour la gestion de la fertilité et des nuisibles, les engrais synthétiques et les pesticides ne sont utilisés que sur certaines cultures ou/et animaux spécifiques. Pour certains producteurs le besoin des ménages n'est pas satisfait en nourriture ou en produits essentiels et pour certains la production agricole ne couvre que les besoins du ménage et pas de surplus pour générer des revenus. Les résultats sont très hétérogènes pour cette question.

➤ **Recyclage**

Les enquêtes sur le recyclage des déchets, la préservation de l'eau, l'utilisation et d'énergies renouvelables et l'approvisionnement en semences et en génétique animales montrent qu'en moyenne on a un score de 49,06%, avec un écart-type peu élevé (Figure 9). Les réponses sont plutôt homogènes, sans tendance particulière observée.

➤ **Résilience**

Cet élément est basé sur la stabilité de la production et la capacité à résister aux perturbations (au sens le plus large du terme), la capacité de la communauté autour des agriculteurs à réduire la vulnérabilité en cas de choc et la résilience environnementale du territoire et la capacité d'adaptation au changement climatique. Le score moyen pour cet élément est de 57,50%, c'est l'élément qui a le score le plus élevé avec un écart-type assez élevé. Ces questions comptent pour 75% du score de résilience, tandis que le score de diversité contribue à 25% (Figure 9). Les entrevues avec les agriculteurs ont révélé une tendance. En effet, la majorité estime que le revenu est globalement stable durant ces dernières années et la production est peu variable d'une année à l'autre.

➤ **Culture et traditions alimentaires**

Le score moyen pour cet élément (54,99%) est assez élevé par rapport aux autres avec un écart-type peu élevé (voir figure 9). Pour cet élément, les principales questions reposent sur le Régime alimentaire approprié et la conscience nutritionnelle, l'identité et la conscience locales ou

traditionnelles (paysannes / indigènes) et l'utilisation de variétés ou/et de races locales et les connaissances traditionnelles pour la préparation des aliments. Toutefois l'alimentation est périodiquement insuffisante pour répondre aux besoins nutritionnels et le régime alimentaire est basé sur un nombre limité de groupe alimentaire.

➤ **Co-crédation et partage de connaissances**

Cet élédent met l'accent sur les mécánismes sociaux de création et de transfert horizontaux de connaissances, l'accès aux connaissances et l'intérét pour l'agroécologie et la participation des producteurs aux réseaux et les organisations. Ce score moyen de 36,66% (Figure 9) est très faible, en effet les agriculteurs, de façon générale estiment que les producteurs sont isolés, ils n'ont pratiquement aucune relation avec leur communauté locale et ne sont pas invités à participer aux réunions et aux organisations locales. En plus de cela, Les agriculteurs ont généralement des difficultés à définir l'agroécologie et la voit comme un ensemble de pratiques.

➤ **Valeurs humaines et sociales**

Pour l'élément portant sut les valeurs humaines et sociales, le score tourne au tour de la moyenne, avec une moyenne de 45,62% (Figure 9). Il traite les questions liées à l'autonomisation des femmes, les conditions de travail, l'émancipation et la migration de la jeunesse et le bien-être des animaux. Les enquêtes ont montré que les femmes n'ont de voix qu'au sein du ménage mais pas dans la communauté et que l'agriculture est basée sur l'exploitation familiale et l'accès aux capitaux et aux processus de prise de décision sont limités. En ce qui concerne le bien-être animal, les agriculteurs estiment que les animaux souffrent périodiquement de faim et de soif.

➤ **Economie circulaire et solidaire**

Cet élédent repose sur les questions liées aux échanges sur le marché local, la présence de réseaux de producteurs et leurs liens avec les consommateurs et les intermédiaires et le système alimentaire locales. La moyenne pour cet élédent est de 49,58%. Il ressort de ces questions qu'une partie des produits et service sont commercialisés sur le marché local à travers le commerce équitable et une autre partie est achetée à l'extérieur de la communauté.

➤ **Gouvernance et responsabilité**

Le score moyen pour cet élédent est de 26,66%, soit le résultat le plus faible comparé aux résultats des autres élédents. Cet élédent met en relief l'émancipation des producteurs, l'existence d'association de producteurs et l'implication des producteurs dans la gouvernance des terres et des ressources naturelles. Il ressort de ces résultats que les droits des producteurs sont reconnus mais

pas toujours respectés et ils ont un faible pouvoir de négociation et peu de moyens pour améliorer leurs moyens de subsistance et de développer leurs compétences. La coopération entre les producteurs est inexistante.

3.1.2.2. Analyse des différentes tendances au sein des producteurs agricoles enquêtés

3.1.2.2.1. Hétérogénéité des exploitations agricoles dans la transition agro écologique

La figure ci-dessous est une représentation de l'analyse en composantes principales de la matrice des dix éléments de la transition agro écologique. Les deux premiers axes absorbent 56% de l'information. Cela signifie que de la dispersion des dix éléments peuvent s'expliquer par les dimensions 1 et 2. L'élément culture et traditions alimentaires (cult.trad.ali) est négativement corrélée à la dimension 1 (en abscisse). Cependant les éléments de cocréation et partage de connaissances (co.crea.part.con), de gouvernance et responsabilité (gouv.resp) et d'efficacité (effic) sont positivement corrélés à cette dimension. Les éléments de diversité (diver), de résilience (resil) et de valeurs humaines et sociales (val hum. Soc) sont positivement corrélés à la dimension 2 (en ordonnée).

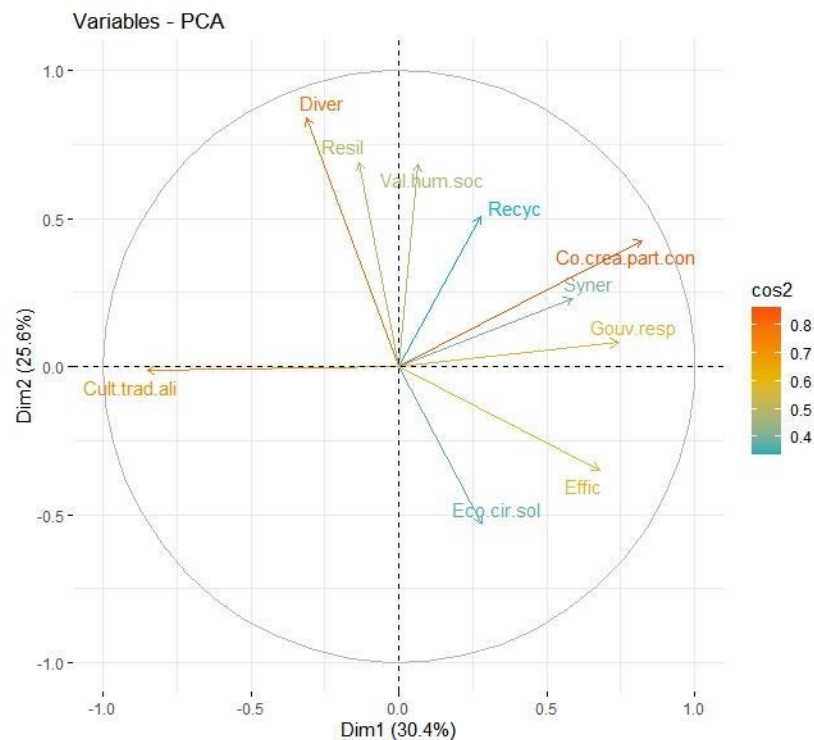


Figure 10 : relation entre les 10 éléments de la transition agroécologique.

La figure 11 est une représentation graphique de l'ACP des différents villages enquêtés. Le village de Dayfa est fortement et négativement corrélé à la dimension 1 (en abscisse), contrairement aux villages de Médina Namo et de Saré Yéro Baldé qui sont positivement corrélés à cette dernière. Pour la dimension 2 (en ordonnée) se sont les villages de Saré Manson et de Saré Yéro Bana qui y sont fortement corrélés. Par contre le village de Médina Alpha Sadou est fortement et positivement corrélé à cette dimension.

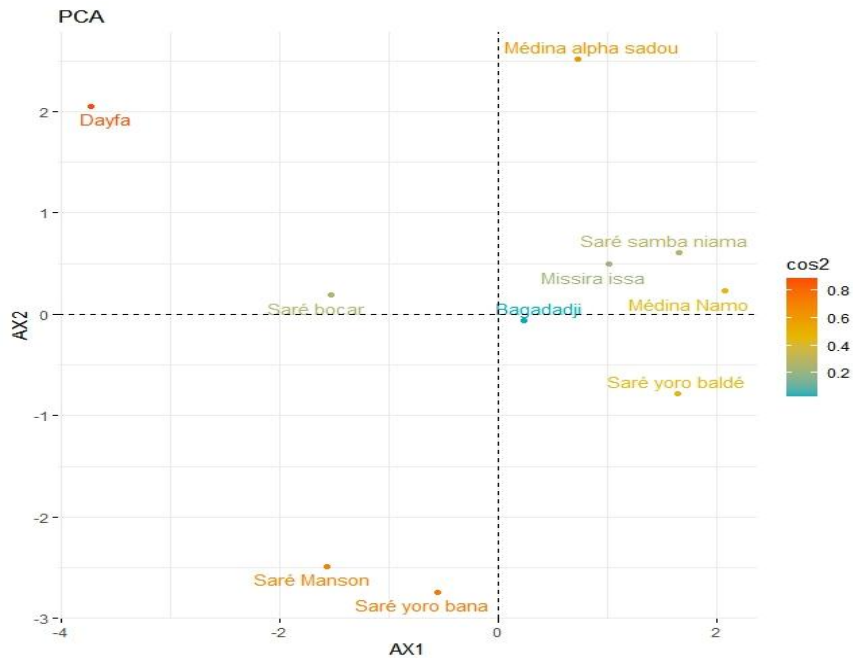


Figure 11: représentation graphique des dix villages des enquêtés dans les deux premiers axes de l'ACP effectuée à partir des données recueillies dans l'étape 1 de TAPE

Le HCPC a permis d'identifier différents groupes dont les villages ont des réponses sur la CAET significativement similaires. Le nombre de clusters est de 4. Ce nombre permet de ressortir de façon pertinente les différents groupes (figure 12).

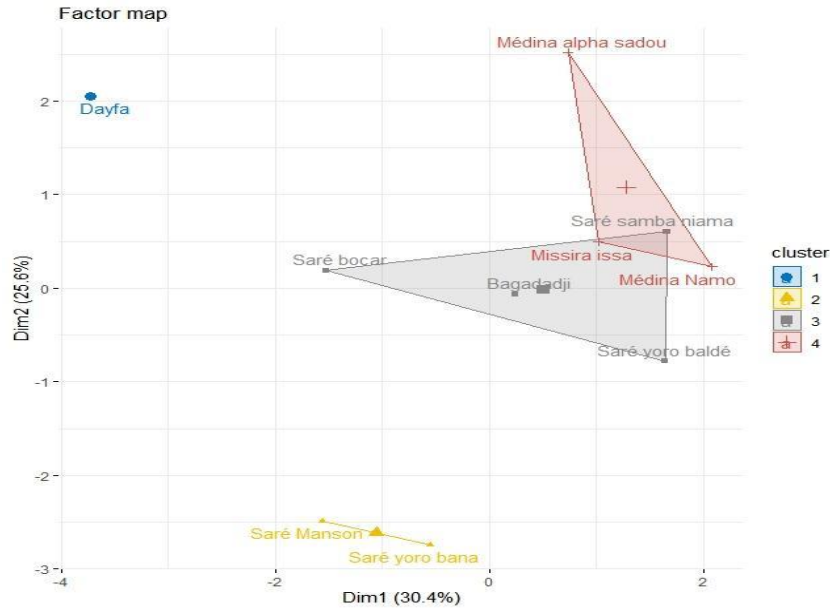


Figure 12: représentation graphique des quatre groupes de producteurs des dix villages suivant la classification hiérarchique en composantes principales (HCPC).

- **Cluster 1**

Ce cluster est représenté par les producteurs du village de Dayfa. Ce groupe est caractérisé par un score faible en termes de gouvernance et responsabilité ; de Co-crédation et partage de connaissances ; de valeur humaines et sociales ; d'efficacité et de synergie. Les meilleurs scores sont obtenus pour les éléments de culture et tradition alimentaire ; de diversité et de résilience (Figure 12 et 13).

- **Cluster 2**

Ce cluster regroupe les producteurs des villages de Saré Manson et de Saré Yéro Bana. Ce groupe de producteurs est caractérisé par un score faible en valeurs humaines et sociales ; en diversité ; en recyclage et en résilience et un score élevé en économie circulaire et solidaire (Figure 12 et 13).

- **Cluster 3**

Ce cluster correspond aux producteurs des villages de Saré Samba Niama, de Saré Bocar, de Bagadadji et de Saré Yéro Baldé. Il est porté par des scores plus faibles pour l'élément économie circulaire et solidaire et un score plus élevé pour les éléments pratiques comme l'efficacité ; la synergie et le recyclage (Figure 12 et 13).

- **Cluster 4**

Ce cluster correspond aux producteurs des villages de Médina Namo, de Missira Issa et de Médina alpha Sadou. Ce groupe de producteurs est caractérisé par un score faible en culture et tradition alimentaire un score plus élevé pour les éléments sociaux tel que la cocréation et le partage de connaissances ; la valeur humaine et sociale et la gouvernance et responsabilité (Figure 12 et 13).

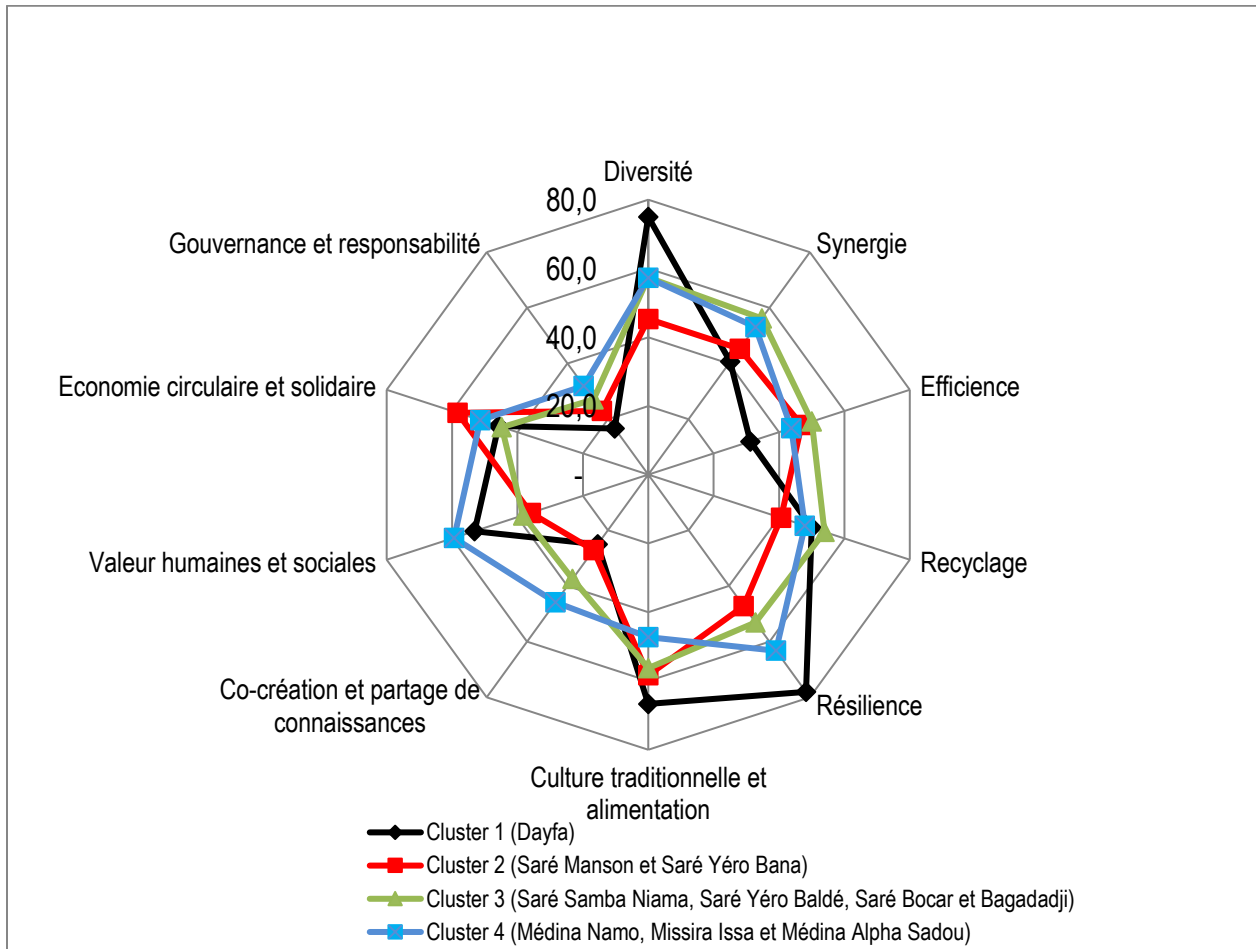


Figure 13 : Représentation graphique des Scores moyens obtenus par les quatre groupes de producteurs pour les 10 éléments de l'étape 1 de TAPE identifiée par le HCPC.

3.1.3. Etape 2 : Les critères de base de la performance agroécologique

L'étape 2 permet de mieux comprendre les performances agroécologiques des producteurs agricoles interrogés grâce à un ensemble de nouveaux indicateurs des Objectifs du Développement Durable (ODD). En effet, grâce à l'approche des feux tricolores, de grandes disparités tant à l'intérieur d'un critère qu'entre les différents critères sont notées (tableau 3).

Tableau 2 : Résultats moyen obtenus par producteur et par village dans l'étape 2 de TAPE analysé grâce à l'approche des feux tricolores

Villages	Gouvernance		Economie				Santé et Nutrition		Société et Culture		Environnement	
	Régime foncier des Hommes	Régime foncier des femmes	Productivité (franc/ha)	Productivité (Franc/pers)	Revenu	Valeur ajoutée	Exposition aux pesticides	Diversité diététique	Autonomisation des femmes	Emploi & Migration des jeunes	Biodiversité Agricole	Santé du sol
Dayfa	25	25	569.686	592.450	579.356	580.856	25	5,5	21	43	69	4,1
Saré Yoro Bana	50	50	1.309.098	1.154.633	1.126.475	1.126.475	25	5,5	28	26	44	3,1
Saré S Niama	0	0	306.987	208.259	205.113	205.827	50	3	24	31	71	3,0
Médina Namou	0	25	633.640	406.313	369.458	369.458	25	4	24	26	66	4,0
Missira Issa	50	50	828.636	434.193	419.875	420.898	37,5	4	32	31	68	3,2
Saré Yéro Baldé	0	0	1.188.864	630.563	622.906	624.000	62,5	5,5	20	27	73	4,0
Saré Bocar	0	0	1.766.595	349.898	343.273	343.273	50	3	20	39	54	4,0
Bagadadji	25	25	592.803	240.179	230.929	230.929	62,5	4	27	30	73	3,9
Saré Manson	25	25	449.280	219.146	203.146	207.968	37,5	3	22	47	53	3,4
Médina Asadou	50	50	2.349.131	582.214	567.014	572.708	100	6	26	37	63	4,0

3.1.3.1. Gouvernance

Pour l'ensemble des villages enquêtés, aucun des agriculteurs (homme et femme) dans un ménage donné ne possède un document légal prouvant que la terre l'appartient (situation non souhaitable). Cependant 45% des hommes ont une bonne perception de l'accès à leur terre (ils disposent d'au moins un droit de vendre/léguer toute parcelle de l'exploitation ou d'en hériter). Par contre chez les femmes la bonne perception d'un accès sécurisé à la terre est de 50% (tableau 2) (situation acceptable). Néanmoins c'est seulement dans les villages de Saré Samba Niama, de Saré Yéro Baldé et de Saré Bocar où les producteurs (hommes et femmes) n'ont pas une bonne perception de l'accès sécurisé à la terre (situation non désirable).

3.1.3.2. Economie

Il est à souligner que les données liées sur la valeur moyenne nationale par ha et la valeur moyenne nationale par personne ne sont pas disponibles. De ce fait l'analyse par approche des feux tricolores n'est pas applicable pour ces deux indicateurs car les données de l'étude sont comparées à ces dernières.

➤ Productivité/ha

Il ressort de l'analyse du tableau 2 que les producteurs de 40% des villages enquêtés ont une productivité par ha supérieure à la moyenne (999.472 francs). Il s'agit des producteurs des villages de Saré Yéro Bana, de Saré Yéro Baldé, de Saré Bocar et de Médina Alpha Sadou. Par contre les Producteurs des villages de Dayfa, de Saré Samba Niama, de Bagadadji et de Saré Manson ont des résultats très faibles par rapport à la moyenne. Ces données comparées à la moyenne nationale de la Thaïlande (1.003.712 franc/ha) montrent que la majeure partie des producteurs sont dans une situation souhaitable.

➤ Productivité/personne

La productivité par personne est en moyenne 481.785 francs (tableau 2) dans les ménages des différents villages enquêtés. En générale 40% des producteurs enquêtés sont en dessus de la moyenne. Il s'agit principalement des villages de Dayfa, de Saré Yéro Bana, De Saré Yéro Baldé et de Saré Manson. Ce pendant les villages de Saré samba Niama, de Médina Namo, de Missira Issa, de Saré Yoro Baldé, de Saré Bocar et de Bagadadji ont une productivité par personne inférieure à la moyenne. La productivité/personne comparée à la moyenne nationale de la

Thaïlande (1.916.505 franc/personne) montre que la quasi-totalité des producteurs sont dans une situation non désirable (excepté le village de Médina Namo qui est dans une situation acceptable).

➤ **Revenu**

L'analyse par approche des feux tricolores révèle que 30% des producteurs agricoles des villages enquêtés sont dans une situation non désirable (Tableau 2). Il s'agit des villages de Saré Samba Niama, de Bagadadji et de Saré Manson. Ils sont caractérisés par un coup assez élevé dans les dépenses liées aux entretiens des machines. L'essentiel des revenus des ménages provient des activités agricoles. Par contre 60% des enquêtés sont dans une situation acceptable. Il s'agit des producteurs des villages de Dayfa, de médina Namo, de Saré Yéro Baldé, de Missira Issa, Saré Bocar et de médina Alpha Sadou. Seulement les producteurs enquêtés du village de Saré Yéro Bana se trouvent dans une situation souhaitable. Pour ces producteurs les sources de revenu sont diversifiées.

➤ **Valeur ajoutée**

Afin de comparer les situations des différentes exploitations agricoles, la valeur ajoutée de chaque exploitation agricole est comparée au PIB agricole national par travailleur agricole qui est de 1.196.665 francs. L'analyse par feux tricolores montre que 90% des enquêtés des dix villages sont dans une situation non désirable. En effet, il s'agit des villages où la valeur de la production agricole (cultures, animaux et produits forestier) est faible, le coût de la main-d'œuvre salariée est bas ou inexistant, les terres ne sont pas louées et les producteurs ne paient pas des intérêts d'emprunt. Cependant seul 10% des producteurs sont dans une situation acceptable. Il s'agit des producteurs enquêtés du village de Saré Yéro Bana.

3.1.3.3. Santé et nutrition

➤ **Exposition aux pesticides**

Grâce à l'analyse par approche des feux tricolores, les scores liés au critère d'exposition aux pesticides révèle que 30% des producteurs enquêtés (Dayfa, Saré Yéro Bana et Médina Namo) sont dans une situation non désirable (tableau 2). En effet, la quantité de pesticides de synthèse utilisée par ces producteurs est élevée par rapport aux pesticides biologiques et leurs techniques d'atténuation. Aussi leurs techniques intégrées de lutte antiparasitaire lors de l'application sont limitées. La majorité des producteurs enquêtés sont dans une situation acceptable (60%). Il concerne les villages de Saré Samba Niama, Médina Namo, Missira issa, de Saré Yéro Baldé, Saré Bocar, Bagadadji et Saré Manson. Ces producteurs sont modérés dans l'utilisation des pesticides.

Néanmoins seulement les producteurs enquêtés du village de Médina Alpha Sadou se situe dans une dynamique souhaitable vers la transition agroécologique pour le critère exposition aux pesticides. Pour ces producteurs, la quantité de pesticide de synthèse est faible par rapport à la quantité de pesticides biologiques et les techniques d'atténuation et de lutte antiparasitaire sont fréquemment utilisées.

➤ **Diversité diététique**

L'analyse du tableau 2 montre que l'alimentation des différents ménages enquêtés reste peu diversifiée. Au total 60% des ménages enquêtés sont dans une situation non désirable. En effet, sur 10 aliments proposés seul moins de 5 aliments sont consommés quotidiennement par ces ménages. Il s'agit des ménages enquêtés des villages de Saré samba Niama, Médina Namou, Missira Issa, Saré Bocar Bagadadi et Saré Manson. Cependant tout le reste des ménages enquêtés est dans une situation acceptable avec des moyenne allant de 5,5 à 6 aliments par jour et par ménage enquêté.

3.1.3.4. Société et culture

➤ **Autonomisation des femmes**

L'analyse par approche des feux tricolores révèle que le score d'autonomisation des femmes est dans une situation non désirable pour l'ensemble des femmes interviewées (Tableau 2) et il varie entre 21% et 32% respectivement à Dayfa et Missira Issa. La plupart de ces femmes sont caractérisées par un revenu dépendant de celui de leur mari, elles n'ont aucun attrait pour l'agriculture et ne souhaitent pas être impliquées. Par conséquent, ne prennent aucune décision pour la ferme et ne se sentiraient pas en mesure de le faire s'ils en ont eu l'occasion.

➤ **Emploi et migration des jeunes**

L'analyse des résultats montre que la totalité des ménages enquêtés des différents villages sont dans une situation non durable (Tableau 2). Les scores les plus faibles sont notés avec les producteurs des villages de Saré Yéro Bana (26%) et de Médina Namou (26%). Les producteurs des villages de Saré Manson ont le score moyen le plus élevé (47%). En effet la plupart des jeunes des ménages enquêtés sont passionnés de l'émigration. Bien que la majorité des jeunes enquêtés travaillent dans la production agricole des ménages, une bonne partie évoluent dans la formation et d'autre ont déjà émigré.

3.1.3.5. Environnement

➤ Biodiversité agricole

L'analyse des résultats par l'approche des feux tricolores du tableau 2 montre que les producteurs enquêtés du village de Saré Yéro Bana se situent dans une dynamique non durable (Tableau 2). Néanmoins les villages de Dayfa, de Médina Namou, de Missira Issa, de Saré Bocar, de Saré Manson et de Médina Alpha Sadou sont dans une dynamique acceptable vers la transition agroécologique. Toutefois, On peut noter que les villages de Saré Samba Niama, de Saré Yéro Baldé et de Bagadadji sont dans une situation souhaitable. En effet ils sont caractérisés par une présence élevée d'espèces et de variétés de culture et d'arbres cultivés, un nombre important d'espèces et races animales élevées et la présence élevée de pollinisateurs dans leurs agrosystèmes.

➤ Santé du sol

En analysant le score sur la santé du sol on constate que 40% des producteurs enquêtés sont dans une situation acceptable (Tableau 2). Il s'agit des exploitations de Saré Yéro Bana, de Saré Samba Niama, de Missira Issa et de Saré Manson. Cependant 60% des producteurs enquêtés sont dans un dynamisme souhaitable. Au niveau de ces systèmes de production, la structure, le tassement et la profondeur du sol sont assez bonne. On note également la présence d'invertébrés, de matière organique en décomposition et une activité microbiologique intense.

3. 2. Discussion

3.2.1. Système de production et du contexte

Il ressort des enquêtes que le nombre de personnes vivant dans les ménages est en moyenne 13,5 personnes et celles qui travaillent dans la production est de 8,7 personnes. Ce résultat est relativement plus élevé que celui de la DAPSA (2021) qui avait trouvé qu'à Kolda que la taille moyenne des ménages été de 10,4. Pour la destination de la production agricole, 80% des enquêtés estiment qu'elle est destinée à l'autoconsommation et une petite partie à la vente. Ce résultat corrobore les études menées par la DAPSA (2021) qui trouve que la répartition des productions pluviales est essentiellement destinée à la consommation humaine, suivie de la vente. Une faible partie de la production étant destinée à la transformation. Ces résultats pourraient s'expliquer par le fait que la plupart des producteurs agricoles en milieu paysan pratiquent l'agriculture vivrière. Comme l'atteste Ba (2006), selon qui, dans la société sénégalaise, ce sont traditionnellement les systèmes de production des cultures vivrières qui permettaient d'assurer les besoins en nourriture, particulièrement en céréales. Concernant la superficie agricole pour la production, elle est en moyenne de 4,5 ha par ménage. Ce résultat est en déphasage avec les études menées par la DAPSA (2021) qui estime qu'au niveau national, la superficie cultivée par ménage agricole est estimée à 3,36 ha répartie en moyenne sur deux parcelles et demi exploitées. La production agricole repose principalement sur les cultures et produits végétaux, la production d'arbres fruitiers, l'élevage d'animaux et les produits d'origine animale. Comme l'indique l'ANSD (2014), les activités agricoles restent dominées par le mixte agriculture-élevage qui occupe plus de la moitié des ménages agricoles (56,5%). Les spéculations saisonnières les plus cultivées en moyenne par producteur restent l'arachide, le maïs, le riz et le sorgho avec des superficies moyennes respectives de 1,48 ha ; 1,02 ha ; de 0,97 ha et de 0,62 ha. Le niébé, la pastèque, le fonio occupent les dernières places avec respectivement 1.724 ha, 865 ha et 311 ha. Ces résultats ne sont pas conformes à ceux de l'ANSD (2023), qui place en premier l'arachide, suivi du riz, le maïs et le sorgho parmi les spéculations les plus cultivées à Kolda avec respectivement 126.188 ha, 105.499 ha, 48.100 ha et 45.390 ha.

3.2.2. Caractérisation de la transition agroécologique et typologie de transition des producteurs familiaux

Il résulte de l'analyse des résultats que la majorité des éléments au-dessous de la moyenne sont constitués d'éléments sociaux tels que : la valeur humaine et sociale ; la gouvernance et les responsabilités et la cocréation et le partage de connaissance. Le résultat en gouvernance et responsabilité pourrait s'expliquer d'une part par le fait que la plupart des producteurs sont exclus des processus de décision et l'accès aux connaissances agroécologiques reste limité. Or Altieri et *al.*, (2011) et Hernandez (2020), promeuvent l'agroécologie comme un moyen de favoriser le développement rural inclusif, en assurant la souveraineté alimentaire et l'autonomisation des petits agriculteurs. D'autre part ces faibles résultats en valeur humaine et sociale peuvent être dû aussi au fait que l'émancipation des femmes et des producteurs en milieu rural fait défaut pourtant pour Garnier et *al.* (2006), le travail agricole devrait à priori permettre aux femmes d'assurer une mobilité territoriale et de constituer une opportunité pour franchir le cadre familial et villageois. A cela s'ajoute la perspective incertaine des jeunes dans l'agriculture. Ces résultats sont conformes aux études de la banque mondiale (2016) qui affirme que parmi les personnes vivant sous le seuil de la pauvreté en Afrique, un peu plus de 80% vivent en zone rurale et un peu moins de 80% travaillent dans l'agriculture. En ce qui concerne le bien être animale, il n'est pas respecté. Pourtant, il apparaît de plus en plus que le bien-être des animaux rejoint celui des éleveurs (satisfaction au travail, reconnaissance sociale...) et la protection de l'environnement, ainsi que formulé dans le concept « un seul bien-être » qui s'intègre dans les réflexions actuelles de l'agroécologie pour l'évolution de l'élevage (Coste et al. 2018). Seul l'élément social, culture et tradition alimentaire a un score supérieur à la moyenne. Cela pourrait s'expliquer par le fait qu'on ressent en milieu rurale particulièrement en Afrique, une bonne conscience de l'identité locale ou traditionnelle et le respect des traditions ou des rituels en général. Aussi la majorité de la nourriture rurale consommée provient de variétés ou races locales. En outre les connaissances et les pratiques traditionnelles pour la préparation des aliments sont mises en œuvre. Hounkponou et *al.* (2009), allant dans ce sens, indiquent que, d'une façon générale, les mesures d'adaptation aux changements et à la variabilité climatique développées par les communautés rurales ont un caractère fortement culturel et cultuel. Il apparaît pour les éléments pratiques à savoir la diversité, la synergie et la résilience, les scores moyens sont relativement les plus élevés. En effet le résultat en diversité pourrait s'expliquer par le fait que la majorité des producteurs cultivent plus de trois

spéculation avec des superficies importantes et adaptées aux conditions climatiques et élèvent des animaux de plus de trois espèces et leurs sources de revenu sont plus de deux. Ces résultats ne sont pas conformes à ceux de Lucantoni et *al.* (2021) qui ont trouvé de meilleurs résultats pour les éléments sociaux. En synergie et en résilience, ces résultats pourraient s'expliquer par l'intégration élevée entre l'élevage et l'agriculture, l'alternance des cultures et la solidarité entre la communauté. Ces résultats corroborent ceux de Altieri et *al.*, (2014) qui trouvent que l'intégration des cultures et des animaux d'élevage permet d'augmenter la production agricole de biomasse et de recycler de manière optimale les nutriments qui en sont issus. La classification hiérarchique sur les composantes principales révèle quatre groupes selon leurs caractéristiques. Il s'agit tout d'abord du groupe représenté par les producteurs du village de Dayfa. Ce groupe est marqué par une déficience en termes de gouvernance et responsabilité ; de valeur humaines et sociales ; d'efficacité et de synergie et un score élevé en diversité, en résilience et en culture et tradition alimentaire. Ces résultats pourraient s'expliquer par un manque d'accès sécurisé à la terre cumulé au manque d'émancipation des femmes et d'emploi des jeunes. Comme le précise la FAO (2021), pour instaurer un environnement propice à la transformation par les producteurs de leur système dans le respect de concepts et pratiques agroécologiques, des mécanismes de gouvernance transparents, responsables et inclusifs sont nécessaires. Le groupe deux regroupe les producteurs des villages de Saré Manson et de Saré Yéro Bana. Ce groupe de producteurs est caractérisé par des scores plus faibles en diversité ; en recyclage et en résilience. Ces résultats pourraient être dû à un manque de recyclage des produits agricoles ; une diversité de cultures, de races, d'espèces ligneuses et de sources revenus des producteurs qui sont faibles. Ces résultats ne sont pas conformes à ceux trouvés par Lucantoni et *al.*, (2018) qui avaient trouvé pour une ferme engagée depuis dix ans dans l'agroécologie, une plus grande diversifiée en termes de culture et d'élevage, recycle davantage de matières organiques et d'éléments nutritifs, et fait un meilleur usage des ressources écosystémiques disponibles. Le groupe trois correspond aux producteurs des villages de Saré Samba Niama, de Saré Bocar, de Bagadadji et de Saré Yéro Baldé. Il est porté par des scores plus faible pour l'élément économie circulaire et solidaire et un score plus élevé pour les éléments pratiques comme l'efficacité, la synergie et le recyclage. Ces résultats sont en phase avec ceux trouvés par Tiftonell et *al.*, (2019) sur des exploitations de type « steppe » en Patagonie (Argentine) qui avaient obtenu un score plus élevé en recyclage mais plus faible en économie circulaire et en Cocréation et partage des connaissances. Le dernier groupe correspond aux

producteurs des villages de Médina Namou, de Missira Issa et de Médina alpha Sadou caractérisé par un score faible en culture et tradition alimentaire et un score plus élevé pour les éléments sociaux tels que la cocréation et le partage de connaissances ; la valeur humaine et sociale et la gouvernance et responsabilité. Une étude similaire menée par Lucantoni et *al.*, (2018) montre des résultats assez bas dans les éléments liés aux pratiques agricoles implémentées (synergies, efficacité et recyclage), tout en atteignant des bons résultats dans les éléments sociaux (cocréation et partage de connaissance, valeurs humains et sociaux, et culture et traditions alimentaires)

3. 2. 3. Performance multidimensionnelle des systèmes de production

On peut noter que la majorité des producteurs ont un score faible en matière de performance foncier. Ce résultat pourrait se justifier par le faible niveau de transition en termes de gouvernance et de responsabilité (évalué dans l'étape 1) des producteurs enquêtés. Comme l'atteste Yopez et *al.* (2001), aujourd'hui, les conséquences des nouvelles formes de privatisation des terres se déclinent en termes de vulnérabilité, de marginalisation ou d'exclusion des agricultrices. Or plusieurs auteurs montrent que l'accès à la terre et à la sécurité des droits fonciers est essentiel pour assurer la sécurité alimentaire des populations pauvres et rurales (Zoomers, 1998 ; Charlier, 2007 ; FAO 2011). Pour la productivité/ha, les producteurs du village de Médina Alpha Sadou ont eu les meilleurs résultats. Cependant ces résultats sont inférieurs aux études de Mollet et *al.* (2020) qui avaient obtenu 5.658.593 franc/ha/an. Concernant la productivité/personne, le revenu et la valeur ajoutée, les producteurs du village de Saré Yéro Bana ont enregistré les valeurs monétaires les plus importantes. Ce résultat pourrait s'expliquer par le niveau relativement élevé en économie circulaire et solidaire. Toutefois ces résultats sont inférieurs à ceux trouvés par Mollet et *al.* (2020) qui sont de l'ordre 6.528.916 franc/personne/an pour la productivité/personne, de 5.658.594 francs pour le revenu et 4.033.991 francs pour la valeur ajoutée. En matière d'exposition aux pesticides la majeure partie des producteurs sont faiblement exposés. Cela peut être dû à un niveau de diversité, de synergie, de recyclage et de résilience élevée. En général, l'augmentation de la diversité variétale et l'optimisation de sa structure dans les couverts végétaux sur le terrain sont des stratégies peu coûteuses pour réduire l'impact des ravageurs et maladies (de Santis et *al.* 2019) et le recours aux pesticides chimiques. Comme illustré par les études de Kemal et *al.* (2021) dans les Highlands d'Éthiopie, où les diversifications temporelle et variétale ont diminué l'impact des épidémies de rouille dans les cultures de blé ou encore l'impact de la plante parasite *Orobanche crenata* sur les cultures de légumineuses alimentaires tempérées. Pour l'alimentation et la nutrition

des ménages, elles restent peu diversifiées. Ce résultat peut être lié d'une part au revenu faible des ménages et d'autre part à leurs préférences comme le souligne Tonsor *et al.* (2009), la demande de diversité alimentaire des ménages dépend essentiellement des caractéristiques inobservées liées à leurs préférences. En termes d'autonomisation des femmes productrices et de la perspective pour les jeunes agriculteurs, leurs niveaux de performances sont très faibles cela pourrait s'expliquer par le manque de cocréation et de partage de connaissance entre producteurs, de valeur humaine et sociale et de gouvernance et des responsabilités. Ces résultats corroborent ceux trouvés par le Women in Management (2019) qui estime qu'au Sénégal, seulement 19% des femmes sont des chefs d'entreprise, comparé à 29% mondialement. Dans ce même angle, Simen (2014) trouve malgré leurs niveaux d'émancipation faible, les femmes dans les pays en développés représentent 70 à 80% de la main-d'œuvre agricole et assurent plus de 80% de la production alimentaire. Pour la perspective des jeunes, Sassen (2010) trouve que les migrations des jeunes sont intimement liées aux contextes politique, socio-économique et culturel aux plans national et international et plus particulièrement aux transformations des sociétés africaines confrontées à une forte précarité. L'environnement des systèmes agricoles est favorable avec une biodiversité assez élevée et une bonne santé du sol. Ces résultats pourraient s'expliquer par une diversité agricole, une synergie et une résilience des systèmes de production. Comme l'atteste Xavier *et al.* (2008), selon qui l'hétérogénéité du paysage, la diversité des pratiques agricoles et les modes de production agissent simultanément sur la biodiversité et la santé du sol, parfois en synergie et parfois en opposition.

CONCLUSION ET RECOMMANDATION

Il ressort des enquêtes menées à travers l’outil TAPE que la taille des ménages et du nombre de personnes travailleurs dans le système évalué sont élevés. La plus grande quantité de la production agricole est destinée à l’autoconsommation et la production agricole reste dominée par les cultures, les animaux et les arbres fruitiers. La majeure partie des producteurs sont caractérisés par un niveau de transition agroécologique moyenne et les éléments pratiques (diversité, synergie, recyclage et la résilience) donnent les meilleurs résultats. L’étude sur la sociologie des producteurs montre que les ménages sont généralement encrés dans leurs cultures et tradition alimentaire. L’évaluation des performances des producteurs suivant des dimensions du développement durable montre que le régime foncier des producteurs n’est pas sécurisé. Sur le plan économique, la productivité/ha est relativement élevée, la productivité/personne est faible, le revenu des ménages est relativement dans une situation acceptable et la valeur ajoutée est très faible. En matière de santé et de nutrition, les producteurs sont faiblement exposés aux pesticides et la diversité nutritionnelle reste faible. Pour la dimension société et culture, le niveau d’autonomisation des femmes et de l’emploi des jeunes est faible. Pour le plan environnemental, la biodiversité agricole reste élevée et la santé du sol est favorable.

Ces résultats permettent d’affirmer que la majorité des producteurs sont dans une tendance vers la transition agro écologique.

Cela suggère un renforcement beaucoup plus appuyé de la part des ONG et de l’état pour les producteurs dans les éléments d’efficience, de cocréation et de partage des connaissances, de gouvernance, de valeurs humaines et sociales, d’économie circulaire et solidaire.

En recommandation, il serait intéressant de généraliser les appuis de la part des ONG pour l’ensemble des villages partenaires pour une évaluation beaucoup plus standard entre les villages.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Altieri M.A., (1987).** Agroecology: the science of sustainable agriculture. Boulder: *Westview Press*. 448 p.
- Altieri M.A., Nicholls C.I., Henao, A., et Lana, M.A., (2015).** Agroecology and the design of climate change-resilient farming systems. *Agron. Sustain. Dev.* 35, 869–890. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0285-2>
- Altieri M.A., Toledo V.M., (2011).** The agroecological revolution in Latin America: rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *Journal of Peasant Studies* 38, 587–612. <https://doi.org/10.1080/03066150.2011.582947>
- Altieri, M. A. et Nicholls, C.I. (2014).** Diffuser l’agroécologie pour la souveraineté et la résilience alimentaires. *Agroécologie - enjeux et perspectives*. Vol.XXI - 2014, n°3. Alternatives Sud. CETRI, Syllepse.44p
- Altieri, M.A., et Toledo, V.M., (2011).** The agroecological revolution in Latin America: Rescuing nature, ensuring food sovereignty and empowering peasants. *The Journal of Peasant Studies* 38: 587–612.
- Andres C., et Bhullar G.S., (2016).** Sustainable Intensification of Tropical Agro-Ecosystems: Need and Potentials. *Front. Environ. Sci.* 4. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2016.00005>
- ANSD., (2014).** Rapport définitif RGPHAE-2013. ANSD 418p. ANSD.2009. Enquête villages de 2009 sur l’accès aux services sociaux de base 57p.
- ANSD., (2017).** Recensement général de la population et de l’habitat, de l’agriculture et de l’élevage de 2013. Rapport définitif région de Kolda, Édit. Agence 14 Nationale de la Statistique et de la Démographie, Dakar (Sénégal), 90 p.
- ANSD., (2019).** Rapport situation économique et sociale du Sénégal en 2016 372p
- ANSD., (2023).** Bulletin mensuel des statistiques économiques et financières, 10p

- BA B., (2006).** Etude géographique de l'agriculture en Afrique noire : analyse des productions céréalières et des systèmes alimentaires au Sénégal. Thèse de doctorat : Univ. Genève, 2006, no. SES 616
- Banque Mondiale., (2016).** Poverty and shared prosperity. Taking on inequality, The world Bank, Washington, DC.176-181.
- Becerril J., (2013).** Agrodiversidad y nutrición en Yucatán: una mirada al mundo maya rural. *Región y sociedad* 25, 123–163.
- Boko, M., Kosmowski F., et Vissin W., (2012).** « Changements climatiques au Bénin : Vulnérabilité et stratégies d’adaptation. » *AGRIDAPE* 24(4) : pp. 8-10.
- Charlier S., (2006).** L’économie solidaire au féminin : quel apport spécifique pour l’empoderamiento des femmes ? Une étude de cas dans les Andes boliviennes, Thèse présentée en vue de l’obtention du grade de docteur en sciences sociales : population-environnement-développement, Louvain : UCL presse universitaire de Louvain, 76-80.
- Coste C., Oggero N., Mormede P., et Boissy A., (2018).** Bien-être animal : Définition. Dictionnaire d'Agroécologie. Disponible à : <https://dicoagroecologie.fr/encyclopedie/bien-etre-animal/> (consulté le 26/12/2023).
- Craheix D., Angevin F., Bergez J.E., Bockstaller C., Colomb B., Guichard L., Reau R., et Doré T. (2011).** MASC 2.0, un outil d’évaluation multicritère pour estimer la contribution des systèmes de culture au développement durable. *Innovations agronomiques*, 20:35-48.
- Dalgaard T., Hutchings N.J., et Porter J.R., (2003).** Agroecology, scaling and interdisciplinarity. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 100, 39–51. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(03\)00152-6](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(03)00152-6)
- DAPSA., (2021).** Rapport de l’Enquête Agricole Annuelle (EAA) 2020-2021, pp66
- Duru M., Therond O., Martin G., Martin-Clouaire R., Magne M.-A., Justes E., Journet E.-P., Aubertot J.N., Savary S., Bergez J.E., et Sarthou J.P., (2015).** How to implement biodiversity-based agriculture to enhance ecosystem services: a review. *Agron. Sustain. Dev.* 35, 1259–1281. <https://doi.org/10.1007/s13593-015-0306-1>
- Epule T.E., Bryant C., (2016).** Assessing the effects of agroecology and conventional farming techniques on small-scale peasant farmers’ crop yields in the Fako and Meme divisions of Cameroon. *African journal of agricultural research* 11, 849–866. <https://doi.org/10.5897/AJAR2015.10498>

- FAO., (2011).** « La situation mondiale de l'alimentation et de l'agriculture. Le rôle des femmes dans l'agriculture. Combler le fossé entre les hommes et les femmes pour soutenir le développement. 2010-2011 », Rapport de la FAO, Organisation des Nations unies pour l'Alimentation et l'Agriculture, Rome. 65-70.
- FAO., (2014).** SAFA: Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems (Guidelines). Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- FAO., (2018).** 2nd International Symposium on Agroecology: Scaling up agroecology to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs).
- FAO., (2019).** TAPE : Tool for Agroecology Performance Evaluation. Process of Development and Guidelines for Application (test version). Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations. 45-49.
- FAO., (2019a).** EX-Ante Carbon balance Tool (EX-ACT) [en ligne]. www.fao.org/tc/exact/accueil-ex-act/fr/ (page web consultée le 16 décembre 2023).
- FAO., (2019b).** Our priorities – The Strategic Objectives of FAO 28p.
- FAO., (2019c).** Ensemble de données RuLIS. Dans: RuLIS - Rural Livelihoods Information System [en ligne]. www.fao.org/in-action/rural-livelihoods-dataset-rulis/data/by-indicator/en/ (page web consultée le 16 décembre 2023).
- FAO., (2021).** TAPE : Outil pour l'évaluation de la performance de l'agroécologie 2019. Processus de développement et guide d'application. Version test. Rome. <https://doi.org/10.4060/cb4706fr>. 23-46.
- FAO., (2021a).** Plateforme des connaissances sur l'agroécologie | Plateforme des connaissances sur l'agroécologie | Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. URL <http://www.fao.org/agroecology/home/fr/> (accessed 9.23.21).
- FAO., et FHI 360., (2016).** Minimum dietary diversity for women: A guide to measurement. www.fao.org/3/ai5486e.pdf (page web consultée le 16 décembre 2023)
- Granié A.M., et Guetat H., (2006).** “Empreintes et inventivités des femmes dans le monde rural”, PUM Toulouse, col. Ruralités Nord/Sud.50-53.
- Griffon M., (2013).** Après la révolution verte, peut-on promouvoir une agriculture économe, intensive et à forte valeur environnementale. Comptes rendus de l'Académie d'Agriculture de France, vol. 99, n. 1, p. 9-14.

- Hernandez, A., (2020).** The emergence of agroecology as a political tool in the Brazilian landless movement. *Local Environment* 25: 205–227.
- Lavorel V., Boulet A., (2010).** L’agriculture écologiquement intensive : un nouveau cap. *Travaux & Innovations*, n. 170, p. 22-29.
- Le Roux X., Barbault R., Baudry J., Burel F., Doussan I., Garnier Eric., Herzog F., Lavorel S., Lifran R., Roger-Estrade J., Sarthou J., Trommetter M., (2008).** Agriculture et biodiversité. Valoriser les synergies. [Report]. 26p.
- Leterme P., et Morvan T., (2010).** Mieux valoriser la ressource organique dans le cadre de l'intensification écologique. Colloque de l'Académie Agriculture de France : Elevages intensifs et environnement. Les effluents : menace ou richesse ? Paris (France). 101-118 p.
- Levard L., Bertrand M., et Masse P., (2019).** Mémento pour l'évaluation de l'agroécologie, Méthodes pour évaluer ses effets et les conditions de son développement, GTAE-AgroParisTech-CIRAD-IRD. 6-7.
- López-Ridaura S., Masera O., et Astier, M., (2002).** Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The MESMIS framework. *Ecological Indicators* 2, 135–148.
- Lucantoni D., (2020).** Transition to agroecology for improved food security and better living conditions: case study from a family farm in Pinar del Río, Cuba. *Agroecol. Sustain. Food Syst.* 44, 1124–1161. doi: 10.1080/21683565.2020.1766635
- Lucantoni D., Bicksler A., Mottet A., et De Rosa F., (2021).** Évaluation des transitions vers des systèmes agricoles et alimentaires durables : un outil pour l'évaluation des performances agroécologiques (TAPE), ISSN 1775-4240.
- Mottet A., Bicksler A., Lucantoni D., De Rosa F., Scherf B., Scopel E., López-Ridaura S., Gemmil-Herren, B., Bezner Kerr R., Sourisseau J.-M., Petersen P., Chotte J.- L., Loconto A., et Tittonell, P., (2020).** Supplementary Information Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems_ A Tool for Agroecology 63 Performance Evaluation (TAPE). *Front. Sustain. Food Syst.* 4, 53-54p. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>.
- Mugwanya N., (2019).** Why agroecology is a dead end for Africa. *Outlook Agric* 48, 113– 116p. <https://doi.org/10.1177/0030727019854761>

- Musumba M., Grabowski P., Palm C., Snapp S., (2017).** Guide for the Sustainable Intensification Assessment Framework. Kansas State University. NY. USA. 13-15p.
- Nicholls C., Altieri M., Dezanet A., Lana M., Feistauer D., et Ouriques, M., (2004).** « A rapid, farmer-friendly agroecological method to estimate soil quality and crop health in vineyard systems », *Biodynamics* : 33–39p.
- Ntampaka C., (2008).** Gouvernance foncière en Afrique central, Document de travail sur les régimes fonciers 7. 18P
- Ouédraogo R. A., Kambiré F. C., Kestemont M-P., et Biolders C. L., (2019).** Caractériser la diversité des exploitations maraîchères de la région de Bobo-Dioulasso au Burkina Faso pour faciliter leur transition agroécologique. *Cahiers Agricultures* 28(20), 9p.
- Rabhi P., (2001).** L'offrande au crépuscule : témoignage. Paris : L'Harmattan. 247p.
- Sagna P. (2005).** Dynamique du climat et son évolution récente dans la partie Ouest de l'Afrique occidentale. Thèse de Doctorat d'État Es Lettres, Département de Géographie, Université Cheikh Anta Diop, Dakar, Tome 1, 270 p
- Sall M., Gafsi M., et Bonnassieux A., (2010).** Les systemes de production dans la region de kolda (senegal) : dynamique des innovations à travers l'aviculture villageoise, 11p.
- Sassen Saskia., (2010).** « Mondialisation et géographie globale du travail », in Paris, presses de sciences, Po. p. 29-40.
- Simen S., et DIOUF I., (2014).** Entreprenariat féminin au Sénégal : vers un modèle entrepreneurial de « nécessité » dans les pays en développement. 30p
- Solly B., Dieye E. B. D., et Sy O., (2020).** Remote Sensing Mapping of Land Use and Land Cover Changes in Upper Casamance, Senegal, 1987-2018. *American Journal of Remote Sensing*. vol 8, 35-49.
- Son D., Somda I., Legreve A., et Schiffers B., (2017).** Pratiques phytosanitaires des producteurs de tomates du Burkina Faso et risques pour la santé et l'environnement. *Cahiers Agricultures* 26 (25005), 6p.
- Stassart P.M., Baret P., et Grégoire J.-C., (2012).** L'agroécologie : trajectoire et potentiel pour une transition vers des systèmes alimentaires durables. In : Vandam D., Streith M., Nizet J. et al. *Agroécologie, entre pratiques et sciences sociales*. Dijon: Educagri. p. 25-51.
- Take Women., (2019).** « Women Can Be the Engines and Souls of the Circular Economy ». UN Women Europe and Central Asia, p. 78-90.

- Tittonell, P., Muriuki A., Shepherd K. D., Mugendi D., Kaizzi K. C., Okeyo J., Verchot L., Coe R. et Vanlauwe B., (2019).** « The diversity of rural livelihoods and their influence on soil fertility in agricultural systems of East Africa: A typology of smallholder farms», *Agricultural Systems*, 103: 83–97.
- Tonsor G. T., Olynk N., et Wolf C., (2009).** Consumer Preferences for Animal Welfare Attributes: The Case of Gestation Crates. *Journal of Agricultural and Applied Economics*, 41(03) :713–730.
- Vilain L., Boisset K., Girardin P., Guillaumin A., Mouchet C., Viaux P., Zahm, F. (2008).** La méthode IDEA : indicateurs de durabilité des exploitations agricoles : guide d'utilisation. Edition Educagri. France, 56-58p
- Wiget M., Müller A., et Hilbeck, A., (2020).** Main challenges and key features of indicator-based agroecological assessment frameworks in the context of international cooperation [WW Document]. *Ecology and Society*. URL <https://orgprints.org/38526/> (accessed 2.2.21).
- Yépez del Castillo I., Charlier S., et Ryckmans H., (2001),** « Relations de genre, stratégies des femmes rurales et développement durable au Sud », in *Savoirs et jeux d'acteurs pour des développements durables*, Academia Bruylant/L'Harmattan, p. 483-501.
- Zoomers A., (1998).** Estrategias campesinas en el Surandino de Biolivia, Intervenciones y desarrollo rural en el norte de Chuquisaca y Potosí, Bolivia, KIT, CEDLA, CID.27p.