

DETERMINANTS DU DEVELOPPEMENT DES SYSTEMES DE CULTURE D'AGRICULTURE DE CONSERVATION DANS LA COMMUNE DE GUIBARE

Souleymane SANKARA^{1*},
Soumaila OUEDRAOGO²,
Issa KINDO,³
Ousmane NEBIE¹

1. Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés (LDES) de l'Université Joseph KI-ZERBO, Ouagadougou (Burkina Faso).
2. Laboratoire d'Etudes et de Recherches sur les Milieux et Territoires (LERMIT) de l'Université Joseph KI - ZERBO, Ouagadougou (Burkina Faso).
3. Cellule Aménagement du Projet Neer-Tamba, Ouagadougou (Burkina Faso).
noraogosank@gmail.com
67 90 00 06

Résumé

Dans la commune rurale de Guibaré, la dégradation avancée des terres a engendré des défis cruciaux de sécurité alimentaire, de rentabilisation de l'activité agricole et de protection de l'environnement. Par conséquent, ces derniers requièrent la recherche de modes d'utilisation du milieu permettant d'améliorer les performances des systèmes de production et d'accroître leur durabilité. Les systèmes de culture conventionnels ayant montré leurs limites à relever ces défis, l'agriculture de conservation (AC) apparaît comme une alternative prometteuse en termes de productivité agricole et de gestion durable des ressources naturelles. Cependant, elle est fortement subordonnée par certains facteurs qui ne sont pas encore bien maîtrisés. L'objectif de cette étude est d'identifier les déterminants de la mise en oeuvre de systèmes de culture d'AC et de dégager des pistes d'application dans la zone. Pour ce faire, la méthodologie appliquée a combiné des techniques qualitatives et quantitatives d'investigation qui ont permis de recueillir, de traiter et d'analyser les données primaires et secondaires collectées suivant un processus participatif et itératif. Les résultats indiquent que le développement de l'AC est tributaire des choix techniques des agriculteurs et de leurs capacités à gérer les contraintes émergentes. En outre, les producteurs sont conditionnés par divers facteurs contextuels qui sont d'ordre agroenvironnemental, socioéconomique et institutionnel, confirmant le caractère systémique des pratiques d'AC. Ainsi, l'identification des déterminants servira de levier pour réduire les contraintes majeures à la promotion de l'AC et motiver des changements collectifs et individuels favorisant sa mise en oeuvre par les communautés rurales.

Mots clés : agriculture de conservation, déterminants de l'adoption, commune de Guibaré, Burkina Faso.

Summary

In the rural commune of Guibaré, advanced land degradation has given rise to crucial

challenges in terms of food security, making farming profitable and protecting the environment. As a result, these challenges require research into ways of using the environment to improve the performance of production systems and increase their sustainability. As conventional cropping systems have shown their limitations in meeting these challenges, conservation agriculture (CA) is emerging as a promising alternative in terms of agricultural productivity and sustainable management of natural resources. However, it is heavily dependent on certain factors that are not yet well understood. The aim of this study is to identify the determinants of the implementation of CA cropping systems and to identify possible applications in the area. To achieve this, the methodology applied combined qualitative and quantitative investigative techniques that enabled the primary and secondary data collected to be gathered, processed and analysed using a participatory and iterative process. The results indicate that the development of CA depends on farmers' technical choices and their ability to manage emerging constraints. In addition, farmers are conditioned by various contextual factors of an agro-environmental, socio-economic and institutional nature, confirming the systemic nature of CA practices. Thus, identifying the determinants will serve as lever to reduce the major constraints to the promotion of CA and motivate collective and individual changes favouring its implementation by rural communities.

Key words : conservation agriculture, determinants of adoption, Guibaré commune, Burkina Faso.

Introduction

Dans la commune rurale de Guibaré, la production agrosylvopastorale reste plombée par des contraintes multiformes dont principalement : l'accentuation des aléas climatiques, la baisse de la fertilité des sols, la perte de biodiversité, la faiblesse et la précarité du revenu pour l'accès aux intrants, équipements et savoir-faire agricoles. Dans un tel milieu contraint tant par les conditions biophysiques que socio-économiques, l'agriculture peine à exprimer son potentiel à répondre aux nombreuses attentes. Aussi, de gros efforts ont-ils été fournis par différents acteurs du domaine agricole qui sont parvenus à développer de nouvelles techniques culturales et de fertilisation, à créer de variétés améliorées et adaptées, à promouvoir des technologies de protection/restauration et d'activités de valorisation des zones de production (DGAHDI, 2019). Les initiatives entreprises ont contribué à réduire significativement le rythme d'accroissement de la dégradation. Toutefois, l'espace agraire présente des signes de détérioration des sols liés aux fortes pressions humaines et animales en constante progression. Les communautés locales sont donc à « *la recherche de systèmes de production qui permettent de concilier la durabilité de l'activité agricole, de meilleurs revenus, une meilleure maîtrise des risques et incertitudes, sans dégrader les ressources naturelles* (Djamen *et al.*, 2005 : 66) ». L'agriculture de conservation (AC), à savoir, la combinaison de la réduction de la perturbation mécanique du sol, le maintien d'une couverture végétale à sa surface et la diversification des cultures, apparaît alors comme une alternative viable aux contraintes et limites de l'agriculture conventionnelle, basée sur le labour. Par conséquent, des stratégies d'adaptation et de promotion de l'AC ont été mises en oeuvre dans trois villages pilotes - Sindri, Tongtenga et Yilou - de la commune de Guibaré depuis 2009. Du bilan

sur les performances et impacts de l'AC établi en 2021, il ressort que malgré des taux d'adoption et d'intensité des systèmes d'AC encore limités, ils bénéficient d'un intérêt manifeste et progressif. Ils ont évolué de 8 % et 9 % en 2011 à respectivement 43 % et 34 % en 2020. Alors, quels sont les facteurs qui motivent les agriculteurs locaux à adopter les pratiques agricoles combinant les principes fondamentaux de l'AC ? Pour répondre à cette préoccupation, toutes les contributions sont utiles pour mieux cerner les déterminants de son adoption en vue de faciliter sa diffusion. La présente étude s'inscrit dans cette logique et vise, d'une part, à identifier les facteurs favorables à la mise en oeuvre de systèmes de culture basés sur les principes de l'AC, et d'autre part, à proposer les actions adaptées à leur développement dans la commune de Guibaré.

I. Cadre théorique, géographique et méthodologique

1.1. Cadre théorique

Il ne s'agit pas ici d'établir l'état des connaissances sur les différents champs liés à la question complexe de l'AC, mais de dresser un bilan succinct des déterminants de l'adoption de ses principes dans le monde.

Historiquement, les idées de base et la mise en pratique du semis direct ont émergé d'abord aux Etats-Unis d'Amérique (USA) à partir de 1960, puis au Sud du Brésil, en Australie, en Argentine et au Canada à partir des années 1970 (Dounias, 2001 ; Mollier, 2013). Les pratiques agricoles, jusqu'alors dominées par le labour et la pratique excessive de la monoculture sont, entre autres, des facteurs explicatifs des crises environnementales constatées, en l'occurrence les nuages de poussière recouvrant infrastructures, champs, etc. entre les années 1920 et 1940. Ce fléau suscita la remise en cause du labour dès les années 1930 aux USA, la promotion de l'AC qui s'est développée au cours des trois dernières décennies, passant de 2,8 millions d'hectares dans le monde en 1973/1974 à 6,2 millions d'hectares en 1983/1984 selon Friedrich *et al.* (2012 : 3). Les évaluations de Kassam *et al.* (2018) indiquent qu'elle est pratiquée sur plus de 180 millions d'hectares de terres cultivées. Ces performances font suite à l'invention, à l'accessibilité et à la maîtrise des équipements agricoles et des herbicides. Le rôle de la recherche et du secteur privé de l'agro-industrie a été déterminant dans les progrès réalisés en matière de machinisme et d'herbicides. Dounias I. (2001 : 22) et Dugué *et al.* (2012 : 8) résumant éloquemment les facteurs principaux à l'origine du succès de ces nouvelles techniques d'exploitation du milieu :

- ✓ des problèmes d'environnement forts entraînant une sensibilisation de l'opinion publique favorable à des changements ;
- ✓ un environnement technique favorable (mise au point d'herbicides et d'outils de production adaptés) ;
- ✓ un environnement scientifique dynamique (privé et public) ;
- ✓ une implication forte des pouvoirs publics et l'existence de paysans novateurs (ouverts à l'innovation agricole) disposant de moyens financiers importants ;
- ✓ les avantages des innovations dans la stabilisation des productions et l'exploitation des ressources.

l'un des facteurs essentiels reste le climat. Celui-ci est tropical, de type soudano-sahélien, selon le découpage phytogéographique de Fontes et Guinko (1995). Il est caractérisé par l'alternance de deux saisons contrastées : une longue saison sèche allant d'octobre à juin et une courte saison humide dite "hivernage" allant de juillet à septembre. La moyenne pluviométrique a été de 687,6 mm d'eau au cours de la décennie 2001-2020 avec une irrégularité interannuelle des précipitations qui évoluent en "dents de scie".

La végétation originelle est de type savane arbustive fortement dégradée du fait des sécheresses répétitives et des défrichements considérables au cours de ces dernières décennies. Une analyse diachronique des changements d'occupation des terres entre 2002 et 2020 a permis de relever les tendances d'évolution du milieu caractérisée par : (i) une dégradation sensible du couvert végétal et une déforestation des formations ligneuses et herbacées (ii) un accroissement des terres cultivées ; (iii) une extension des zones nues (Kafando et Nakanabo, 2021).

La population de la commune a été évaluée à 37 419 habitants, dont 19 695 femmes, en 2019 (INSD, 2020). Avec un taux d'accroissement annuel moyen de 2,6 %, cette population dépassera 43 000 habitants en 2025 si la tendance actuelle se poursuit. La densité a été estimée à 145 habitants/km² en 2019 (INSD, 2022). L'économie communale repose essentiellement sur la production agro-sylvo-pastorale. Les productions végétales et animales constituent les principales sources de satisfaction des besoins alimentaires et en revenus des populations. Cependant, le système de production est de type extensif et reste peu modernisé.

1.3. Démarche méthodologique

Pour la réalisation de l'étude, nous avons utilisé une méthodologie d'investigation qui a privilégié une approche combinée quantitative et qualitative. Celle-ci a permis, d'une part, d'évaluer l'ampleur et la fréquence des réponses relatives aux facteurs incitatifs de la pratique de l'AC, et d'autre part, de recueillir les raisons explicatives des motivations et stratégies des acteurs interviewés. Les données collectées sont de deux ordres : les données primaires, obtenues sur la base d'entretiens individuels et par *focus group*, et les données secondaires, puisées de la banque de données disponibles sur Internet, dans les centres de documentation et celles issues d'échanges réalisés avec des acteurs directement impliqués dans la promotion de l'AC à l'échelle communale et ailleurs. Les techniques de cueillette utilisées sont : (i) l'enquête par sondage ; (ii) les groupes de discussion ; (iii) l'analyse de la documentation existante et, (iv) l'observation de *visu* (directe).

Les sondages et groupes de discussions ont été enclenchés au terme d'une série de travaux préparatoires, à savoir : le choix des villages-échantillons, les prises de contact avec les responsables coutumiers et élus locaux, des agents des services techniques et administratifs, jugés indispensables au succès des entrevues réalisées. La commune de Guibaré a été choisie pour servir de cadre géographique de recherches parce qu'elle a constitué une zone pionnière de promotion de l'AC de 2009 à 2014. Par conséquent, elle reste une zone de recherche intéressante, avec la présence de villages où sont mis en œuvre des

systèmes de culture intégrant les principes de l'AC. Il s'agit des localités de Sindri, Tongtenga et Yilou qui ont abrité les parcelles d'expérimentation et de démonstration, ainsi que les champs-écoles de producteurs sur les pratiques d'AC. Aussi, offrent-elles un terrain de recherche croisant une « pertinence sociale » pour la problématique de recherche ainsi qu'une « pertinence pratique » quant à la délimitation du terrain d'étude, à sa taille et à son accessibilité.

En ce qui concerne les unités de recherche de l'étude, 150 chefs d'exploitations agricoles (dont 29 femmes) répartis dans les trois villages ont été sélectionnés suivant un échantillonnage à choix raisonné qui a privilégié les producteurs ayant participé directement à la promotion de l'AC et les agriculteurs adeptes des pratiques agricoles innovantes promues. L'enquête par sondage et les groupes de discussions (personnes-ressources, paysans innovateurs, agents d'appui-conseil) ont été réalisés au moyen respectivement d'une fiche d'enquête et de guides d'entretiens élaborés à cet effet. Trois enquêteurs maîtrisant la langue *mooré* parlée dans la zone ont été formés sur les objectifs de l'enquête et le contenu et la méthode d'administration du questionnaire. Le renforcement de leurs capacités a également porté sur les fondamentaux de l'utilisation d'un smartphone pour la collecte mobile de données, la prise en main de l'outil *Akvo Flow* et de la plateforme *Akvo Lumen* qui ont servi à la collecte, à la gestion, à l'analyse et à l'affichage des données primaires issues des trois villages d'enquête.

Il a été réalisé une exploitation des références bibliographiques disponibles tout au long de la conduite de l'étude. Cette tâche transversale a contribué à faire le point des études et opinions antérieures sur les facteurs incitatifs de l'application des techniques de conservation du sol afin de soutenir la pertinence de notre démarche et de situer notre analyse.

L'observation de *visu* effectuée sur le terrain a permis non seulement de confronter les déclarations des enquêtés à leurs pratiques réelles, mais surtout de vérifier directement la fiabilité de certaines informations issues de la recherche documentaire ; toute chose ayant contribué à l'affinement des analyses.

Pour le traitement des données mobilisées, nous avons eu recours à divers logiciels, à savoir : *Word* pour le traitement des textes, le tableur *Excel* qui a facilité l'établissement de données statistiques (nombre, sommes, taux, etc.) et de graphiques sur lesquels certaines analyses ont été basées. La réalisation de la carte de localisation des villages d'étude a été rendue possible grâce au logiciel SIG, en l'occurrence ArcGIS 10.1 et QGIS. Les informations provenant de la synthèse de la littérature et de la compilation de celles émanant des parties prenantes au développement de l'AC ont permis la rédaction du présent article.

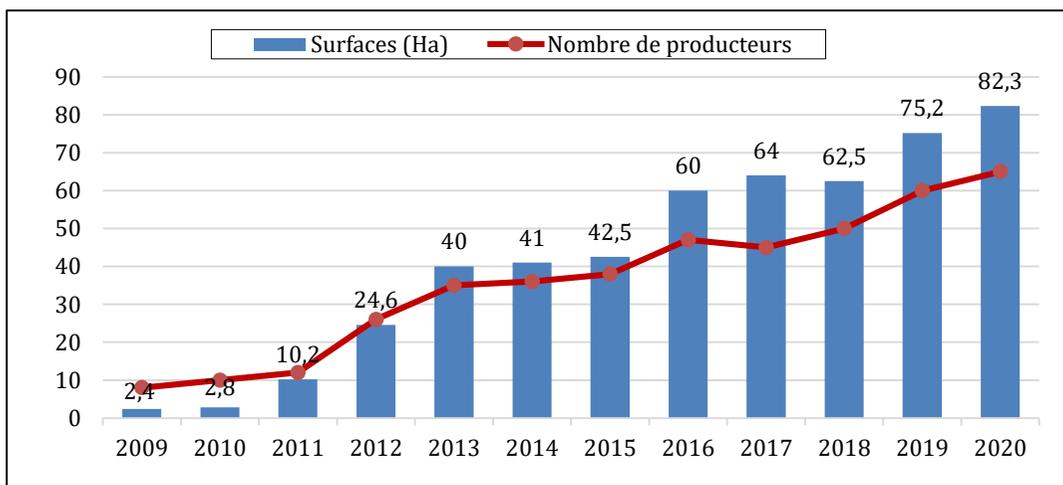
II. Résultats

2.1. Analyse du processus d'adoption des pratiques et systèmes de culture d'AC

L'adoption fait référence aussi bien à la décision de l'agriculteur de mettre en place un système de culture basé sur les principes de l'AC qu'à l'intensité de cette adoption, c'est-à-dire la surface consacrée à ce nouveau système sur

l'exploitation (Roussy *et al.*, 2015). De 2009 à 2010, la promotion de l'AC dans les villages d'étude s'est opérée sous l'impulsion d'organisations non-gouvernementales (ONG), de structures nationales et internationales de recherche et de développement, de services techniques déconcentrés de l'Etat et de producteurs locaux. Leur l'initiative s'inscrivait dans le cadre d'une volonté de développer une agriculture durable par le biais de l'AC. Selon Djamen *et al.* (2015), les activités menées visent à tester localement le potentiel de l'AC et à promouvoir cette technique comme une des alternatives pour aider les producteurs à assurer l'intensification écologique de leurs systèmes de production. Les années 2009 et 2010 ayant été consacrées aux diagnostics participatifs, au processus d'apprentissage, aux expérimentations des options techniques innovantes sur les champs-écoles de producteurs (CEP) et les parcelles individuelles des paysans innovateurs, l'adoption disjointe ou combinée des principes ne pouvait commencer qu'à partir de celle de 2011. Durant cette période, les surfaces mises en valeur suivant les principes de l'AC ont été modestes : moins d'un hectare en moyenne. La Figure 1 permet d'observer l'évolution du nombre de producteurs adoptants d'AC *stricto sensu* (trois principes intégrés) et les superficies couvertes de 2009 à 2020. Visiblement, même en conditions post-projet (sans appui technique, ni intrant subventionné), les initiatives d'application se sont poursuivies : les surfaces et le nombre d'agriculteurs ont augmenté de manière continue. Le taux d'adoption de l'AC ou de ses principes a évolué en fonction de l'intérêt des producteurs et de leurs capacités à gérer les contraintes de mise en œuvre auxquelles ils se sont heurtés. Pour notre étude, les taux d'adoption ont été obtenus en multipliant par cent le rapport du nombre d'adoptants au nombre total des chefs d'exploitation sondés (150) lors de l'enquête.

Figure 1 : Evolution du nombre de producteurs adoptants de l'AC *stricto sensu* et des superficies allouées (ha) de 2009 à 2020



Source : Données de l'étude, Sankara S. (2021)

L'observation du Tableau 1 permet de remarquer que le nombre d'agriculteurs ayant partiellement ou complètement adopté les principes de l'AC dans leurs exploitations a évolué positivement en 2020 par rapport à l'année 2011 : il a augmenté de 12,6 %, 51,2 %, 21,2 % et à 442,0 % pour respectivement le semis direct, la couverture végétale du sol, la diversification culturale et l'agriculture de conservation (application combinée de tous les principes). Les superficies allouées, bien que croissantes, sont restées marginales par rapport aux surfaces entières de terres cultivées qui sont en moyenne de 3,5 ha dans la zone.

Tableau 1 : Nombre d'agriculteurs ayant adopté les principes de l'AC et les superficies consacrées en 2011 et en 2020 dans les villages d'étude

Pratique/Système de culture	Nombre d'agriculteurs			Superficies allouées (ha)		
	2011	2020	Différence	2011	2020	Différence
Semis direct	58	65	+12,6 %	46,8	148,5	+217,3 %
Couverture végétale du sol	41	62	+51,2 %	14,2	97,3	+585,2 %
Diversification des cultures	52	63	+21,2 %	29,3	140,2	+378,5 %
Agriculture de conservation	12	65	+442,0 %	10,2	82,3	+706,8 %

Source : Données de l'étude, Sankara S. (2021)

Les taux d'adoption en 2020, tous inférieurs à 50 %, sont faibles. Ils le sont davantage par rapport aux adoptants potentiels de l'AC dans la zone. Cependant, ils ont augmenté pour tous les principes de l'AC durant les dix dernières années à l'issue de la phase d'initiation des producteurs, comme exposé dans le Tableau 2 ci-après.

Tableau 2 : Taux d'adoption des pratiques d'AC dans les villages d'étude en 2011 et en 2020

Année	Taux d'adoption (% de producteurs)			
	Semis direct/Travail minimal du sol	Couverture végétale du sol	Diversification des cultures	Agriculture de conservation
2011	38,7	27,3	34,7	8,0
2020	43,3	41,3	42,0	43,3

Source : Données de l'étude, Sankara S. (2021)

Les dynamiques d'adoption enregistrées montrent que les producteurs optent généralement pour une adoption partielle des trois principes. Après une décennie, bien que bénéficiant d'un intérêt manifeste des producteurs, l'AC connaît un taux et une intensité d'adoption faibles, soit respectivement 43 % et 34 %. Cependant, le processus d'adoption est progressif au fur et à mesure que les producteurs développent les compétences ou perçoivent les avantages qu'ils peuvent en tirer. Selon Jouve (2001) rapporté par Fabre (2011 : 27), « la

substitution d'un système par un autre ne sera acceptée que si les bénéfices que peuvent en retirer les agriculteurs sont supérieurs à ceux que leur procurait le système précédent ». La mise en œuvre d'un ou de plusieurs principes est le résultat de la suite logique d'un choix raisonné de l'innovation agricole pour l'aligner de manière pérenne sur des objectifs de production en tenant compte, bien entendu, des ressources et des contraintes de chaque exploitation. Pour Penot *et al.* (2016 : 2), « l'adoption suppose une conversion à la fois technique (par l'abandon du labour) et comportementale (passage d'un raisonnement tactique, à court terme, à un raisonnement stratégique en pensant le système de culture à long terme) ».

Comme l'expliquent Derrouch *et al.* (2020), à l'échelle de l'exploitation, l'adoption graduelle de l'AC semble permettre aux agriculteurs de diminuer les risques en testant cette approche sur plusieurs parcelles sans que cela ne conduise à son adoption sur l'ensemble de l'unité de production. En outre, les choix des pratiques agricoles résultent d'une volonté de la part des agriculteurs de diminuer les risques encourus lors de l'adoption qui est fortement influencée par les conditions locales (pédoclimatiques, économiques, techniques) et le réseau d'échange ou de partage de connaissances de chaque producteur.

Globalement, le constat est que les producteurs, après avoir bénéficié des formations techniques sur l'AC, de l'appui-conseil et sur la base de leurs propres décisions, adoptent partiellement et/ou complètement les principes qu'ils jugent plus intéressants et qui répondent immédiatement à leurs attentes en fonction de leurs moyens de production, contraintes et objectifs spécifiques. C'est pourquoi Dupin (2011 : 56) estime que « les intérêts perçus par les paysans pour les techniques dépendent des contraintes, des risques et des opportunités biophysiques et socioéconomiques qu'impliquerait leur adoption ». Dès lors, il est opportun de connaître les facteurs qui favorisent l'adoption des pratiques et systèmes agricoles basés sur les principes de l'AC afin d'œuvrer efficacement pour une meilleure gestion des ressources naturelles et une préservation durable de l'environnement.

2.2. Déterminants de l'adoption des pratiques et systèmes de culture d'AC

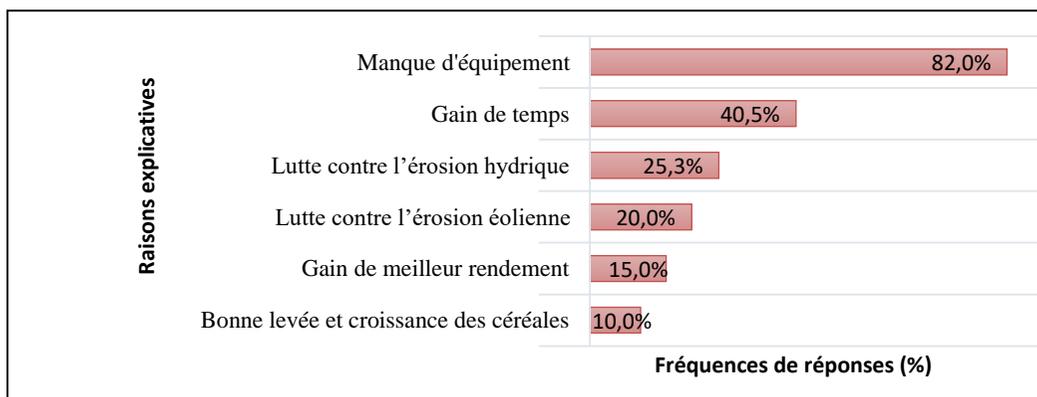
Les déterminants sont les facteurs qui motivent, stimulent ou influencent les décisions d'adoption ou de rejet de l'agriculture de conservation ou un principe par des individus, un groupe de personnes et/ou une communauté locale. Le développement de l'AC s'entend comme « l'ensemble des processus d'expérimentation et d'adaptation des pratiques et d'expansion au sein de l'exploitation agricole et auprès des autres exploitations, ainsi que leur durabilité (Levard et Mathieu, 2018 : 42) ».

Les réponses recueillies dévoilent l'existence de divers facteurs influençant l'adoption des pratiques et systèmes de culture d'AC par les producteurs. En fonction du niveau d'adoption (partielle ou complète) des principes, ils sont d'ordre agronomique, socioéconomique et environnemental/climatique.

2.2.1. Le travail minimal du sol ou le semis direct

Les promoteurs de l'AC ont fortement préconisé le travail minimal du sol qui implique une réduction, voire l'arrêt du labour en vue de protéger le sol et les micro-organismes. Les réponses recueillies (Figure 2) indiquent que ce sont les facteurs socioéconomiques, environnementaux et agronomiques qui influencent la pratique du semis direct. Les déterminants socioéconomiques ont trait principalement aux contraintes d'équipements attelés et de main-d'œuvre (82,0 % de réponse). Elles sont suivies dans le même ordre de facteur par la recherche du gain de temps (40,5 %) en ce sens que le travail minimal du sol favorise la mise en place rapide des cultures qui constitue un avantage important surtout en zone semi-aride. Cette pratique est, en outre, motivée par des préoccupations environnementales, notamment : la lutte contre l'érosion hydrique (25,3 %) et éolienne (20,0 %). Contrairement au labour qui entraîne une exposition du sol à l'action de la pluie, du vent et aux températures extrêmes, la faible ou la non-perturbation du sol pendant plusieurs années de suite permet à la biomasse (résidus de récolte, plantes de couverture) plus ou moins transformée de former un *mulch* qui le protège des agents d'érosion. Des facteurs agronomiques ont été avancés et portent sur : le gain de meilleur rendement (15,0 % de réponses) et les bénéfices de bonne levée et croissance des céréales (10,0 %).

Figure 2 : Déterminants de l'adoption du travail minimal du sol/semis direct



Source : Données de l'étude, Sankara S. (2021)

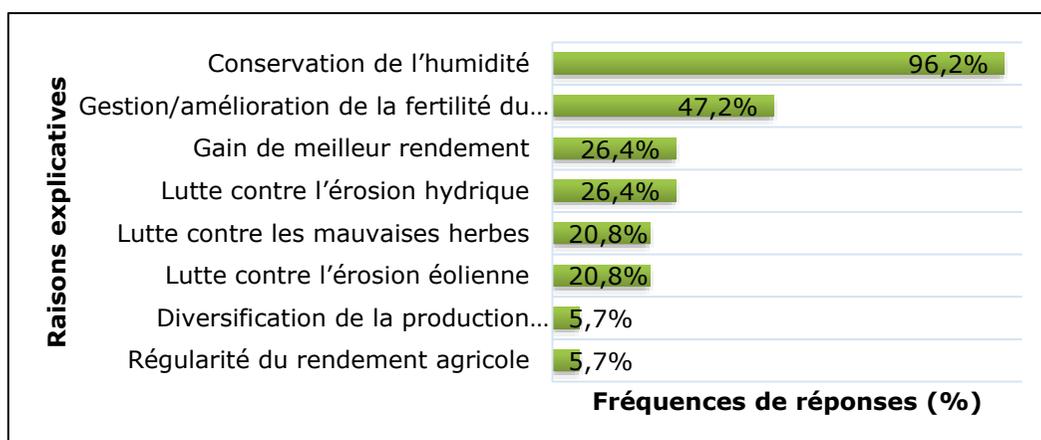
2.2.2. La couverture végétale du sol/ paillage

Traditionnellement, la pratique du paillage était appliquée sur les portions fortement dégradées des champs en vue de restaurer leur fertilité. Elle consistait en la fauche et à la couverture de la surface du sol par de la matière organique : des herbes sèches de *Loudetia togoensis* (pilg.) C. E. Hubb. ou de feuilles sèches d'arbustes (*Combretum micranthum* G. Don, *Piliostigma reticulatum* (DC)

Hochst, *Guiera senegalensis* G.F. Gmel, etc.) et d'arbres, en particulier le karité (*Vitellaria paradoxa* C. F. Gaertn.). Du fait de la simplicité de la technique, elle était facilement maîtrisée par les producteurs. Dans le cadre de la promotion de l'AC, la conservation et la protection des résidus végétaux des précédentes cultures sur les parcelles, voire le transfert de pailles complémentaires prélevées sur d'autres parcelles, ont été prônées comme alternatives à l'insuffisance de la biomasse végétale indispensable au respect des exigences de la technique du paillage. La conservation de l'humidité du sol est le déterminant prépondérant (96,2 %) de l'option d'adopter la couverture végétale pour bénéficier des avantages de réduire les impacts des aléas climatiques tels que les poches de sécheresse, de lutter contre l'érosion hydrique, notamment le ruissellement (26,4 %) et éolienne (20,8 %).

Les réponses des enquêtés révèlent des facteurs agronomiques et environnementaux qui stimulent l'application continue du paillage : il constitue un moyen de gestion et d'amélioration de la fertilité du sol (47,2 %) lié au fait que la protection permanente du sol accroît la richesse organique qui crée les conditions favorables au développement d'une activité biologique intense ; il permet également d'atténuer la pression des adventices (20,8 %). La recherche de l'amélioration du rendement agricole (26,4 %), dans une moindre mesure, la diversification de la production (5,7 %) et la régularité du rendement agricole (5,7 %) sont des facteurs économiques affectant positivement la pratique de la couverture végétale du sol. La figure 3 ci-après présente la fréquence des raisons de l'adoption du paillage dans la commune rurale de Guibaré.

Figure 3 : Déterminants de l'adoption de la couverture végétale du sol



Source : Données de l'étude, Sankara S. (2021)

2.2.3. L'association culturale

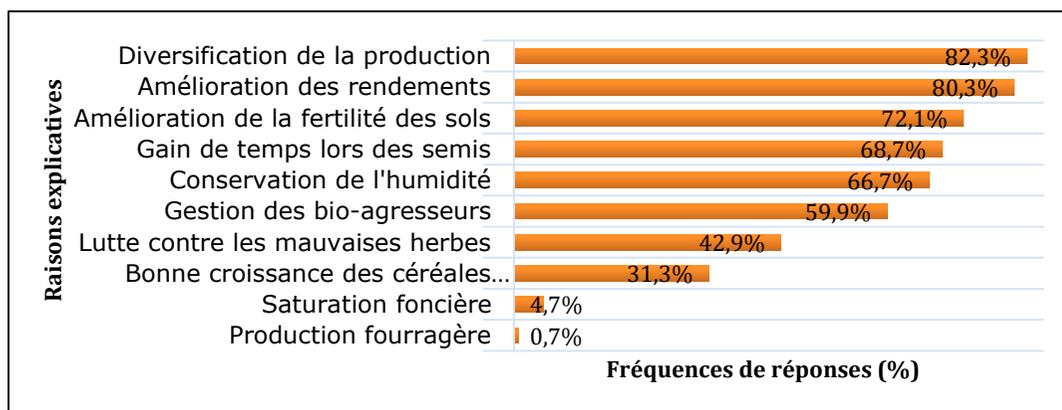
L'association culturale désigne la production concomitante d'au moins deux cultures sur une même parcelle. Elle est opposée à la monoculture ou culture pure qui est la présence d'une seule culture sur la parcelle. Nous avons répertorié

des facteurs d'ordre socioéconomique et agronomique (Figure 4) qui sont à l'origine de l'adoption de cette pratique agricole.

La principale raison socioéconomique explicative est le gain de temps lors des semis (68,7 %). Les raisons secondaires du même ordre motivant la pratique de l'association des cultures à la parcelle sont : l'amenuisement ou la pénurie de terres arables exploitables (stratégie d'adaptation face aux contraintes de terre liées à la pression démographique), les besoins de compléments fourragers (fanés de niébé, de sésame, d'arachide, de mucuna, etc.) indispensables à la qualité fourragère des animaux de trait et d'embouche en saison sèche, poussent certains exploitants à s'engager résolument dans l'association culturale. Mieux, la vente de certaines cultures associées (niébé, sésame) permet de mobiliser des ressources monétaires qui sont réinvesties en partie dans l'achat d'intrants et d'équipements agricoles.

Du point de vue agronomique, les résultats statistiques indiquent que les motivations majeures sont relatives à : la diversification de la production (82,3 %), l'amélioration des rendements agricoles (80,3 %) et de la fertilité des sols dégradés (72,1 %), la conservation de l'humidité du sol (66,7 %) et à la gestion des bioagresseurs (59,9 %). En plus de ceux déjà cités, la Figure 5 renseigne que les producteurs ont révélé d'autres déterminants explicatifs de l'adoption de la pratique, à savoir : la lutte contre les mauvaises herbes (42,9 %) et la bonne croissance des cultures principales telles que le sorgho, le mil et le maïs dont la bonne productivité contribue à assurer la sécurité alimentaire des producteurs.

Figure 4 : Déterminants de l'adoption de l'association culturale



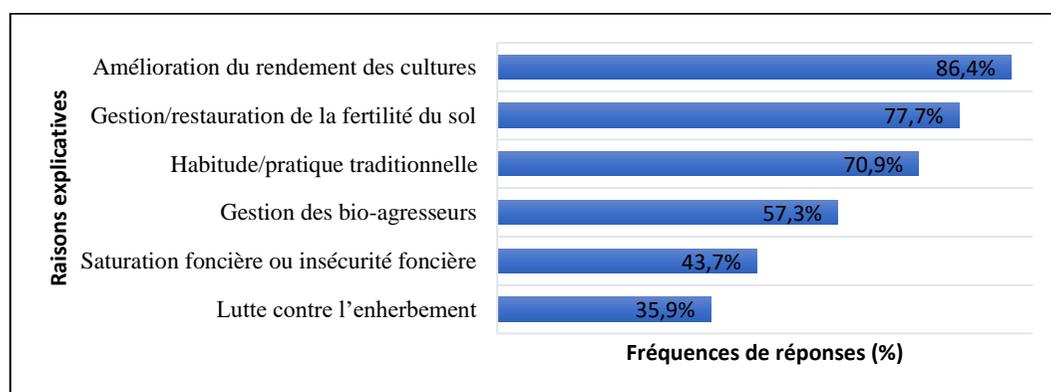
Source : Données de l'étude, Sankara S. (2021)

2.2.4. La rotation culturale

Les raisons justifiant la pratique de la rotation (Figure 5) proviennent de deux types de facteurs, en l'occurrence, agronomique et socioéconomique. Largement répandue dans les villages de recherche, cette pratique est encouragée par les avantages agronomiques tangibles que procure sa mise en œuvre régulière par les producteurs, à savoir : l'amélioration de la productivité des cultures (86,4 %), la gestion ou la restauration de la fertilité du sol (77,7 %) pour répondre

aux exigences des différentes spéculations produites, la gestion des bioagresseurs (57,3 %). Qui plus est, les agriculteurs (35,9 %) ont souligné l'efficacité de la rotation comme pratique culturale de lutte contre l'enherbement et de contrôle des mauvaises herbes du genre *Striga* qui sont des parasites dévastateurs du sorgho, principale culture vivrière des communautés locales. Certains producteurs (70,9 %) ont justifié l'adoption de la rotation des cultures pour ce qu'elle fait partie des pratiques traditionnelles de mise en culture des terres dans la zone d'étude. Autrement dit, ils ont hérité d'une pratique séculaire qu'ils perpétuent. Le second déterminant socioéconomique a trait à la saturation ou à l'insécurité foncière (43,7 %). Ainsi, face à la réduction des terres de culture, dans un contexte local de pression démographique croissante, les producteurs qui occupent des portions qu'ils cultivent sont des « privilégiés » disposés à entreprendre des actions permettant de conserver durablement leur fertilité pour en tirer profit davantage.

Figure 5 : Déterminants de l'adoption de la rotation culturale



Source : Données de l'étude, Sankara S. (2021)

2.2.5. L'agriculture de conservation

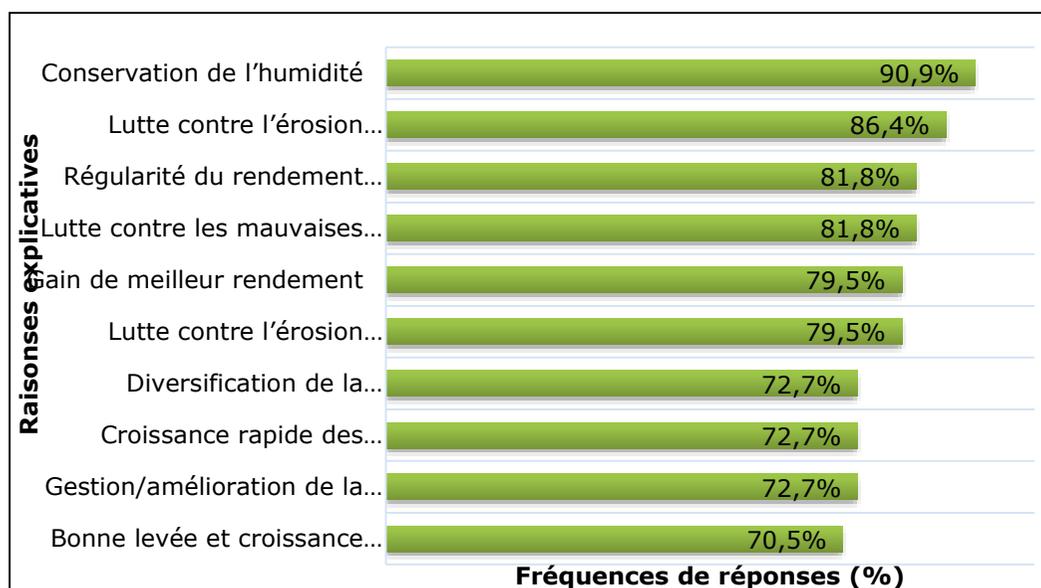
L'adoption de l'AC, comme un ensemble de pratiques agricoles complémentaires organisées autour des trois principes, est liée à des facteurs d'ordre agronomique, environnemental/climatique et socioéconomique dont les variables explicatives sont exposées dans la Figure 6.

En ce qui concerne les facteurs agronomiques, les agriculteurs ont mis en avant plusieurs raisons incitatives. La principale motivation est la conservation de l'humidité du sol (90,9 %) qui permet de pallier l'insuffisance et la mauvaise répartition spatio-temporelle des pluies auxquelles les producteurs sont confrontés dans la zone semi-aride de Guibaré. D'autres non moins importantes ont été mentionnées et incluent le gain de meilleur rendement (81,8 %), la régularité du rendement agricole (79,5 %), la lutte contre la prolifération des adventices (81,8 %) la diversification de la production agricole (72,7 %), la croissance rapide des plantes (72,7 %), l'amélioration de la fertilité du sol et la bonne levée et croissance des plantes. Ces précédents facteurs explicatifs sont

révélateurs des objectifs d'atteinte de la sécurité alimentaire et d'augmentation durable du revenu agricole poursuivis par les producteurs à travers la mise en œuvre de l'AC.

S'agissant des raisons environnementales et climatiques, les producteurs considèrent l'AC comme un moyen adapté de lutte contre l'érosion hydrique (86,4 %) et éolienne (79,5 %) qui constituent une menace urgente pour la préservation de l'environnement et la gestion durable des ressources naturelles, dont les sols exploités. L'adoption de l'application combinée des trois principes de l'AC favorise l'accumulation accélérée de la matière organique en surface. La présence de celle-ci contribue, d'une part, à améliorer le niveau de fertilité du sol, et d'autre part, à protéger la ressource foncière des différentes formes d'agressions observées en limitant, voire en anéantissant par exemple, les impacts des grandes pluies, du ruissellement des eaux, du vannage éolien, des sécheresses répétées, de fortes températures, des pratiques agricoles inappropriées qui caractérisent les conditions de production de la zone d'étude.

Figure 6 : Déterminants de l'adoption de l'agriculture de conservation



Source : Données de l'étude, Sankara S. (2021)

III. Discussion

Confrontés aux externalités négatives de l'agriculture conventionnelle et des facteurs naturels (aléas climatiques, érosion), les producteurs perçoivent progressivement l'AC comme une alternative prometteuse. Pour certains auteurs comme Dugué *et al.*, (2015) et FAO (2022), elle représente une solution pour parvenir à des systèmes de culture plus productifs (amélioration des rendements, réduction du temps de travail) et durables au regard de ses

performances agro-pédologiques (stockage de l'eau dans le sol, contrôle de l'érosion, protection du sol et régénération de sa fertilité, augmentation de l'activité biologique et de la biodiversité, etc.). Cependant, le constat est que l'intensité et le taux de son adoption avec ses trois principes sont encore faibles au niveau des villages de recherche comme Giller *et al.* (2009), Serpantié (2009) et Friedrich *et al.* (2012) l'ont déjà relevé dans des bilans de promotion de l'AC au bénéfice de pays du Sud. Qui plus est, son développement au niveau local est conditionné par des facteurs qui restent à diagnostiquer. Par conséquent, connaître les déterminants contextuels influençant les décisions d'adoption et leur rôle constitue un apport important à la réussite des dynamiques d'innovations agricoles en cours.

L'étude montre que l'essor des techniques de conservation du sol est tributaire des conditions locales de mise en œuvre, notamment biophysiques, socioéconomiques et de l'environnement institutionnel. Les investigations ont permis de répertorier divers types de facteurs qui sont d'ordre agronomique, socioéconomique et environnemental/climatique. Ils sont liés, d'une part, aux caractéristiques de l'exploitant (objectifs et moyens de production, niveau de maîtrise de la pratique, obtention ou non d'appuis), et d'autre part, à la nature de la pratique (simplicité et facilité d'utilisation, complexité de réalisation) et à la possibilité de la tester, de la modifier avant de s'engager à l'utiliser. Ces résultats « illustrent le fait que les agriculteurs adoptent (adaptent) en toute conscience et non pas par ignorance certaines techniques qui leur sont proposées, qui correspondent le mieux à leurs objectifs de court terme, aux contraintes et opportunités tant au niveau de leur exploitation agricole que des filières et de l'environnement (Ribeiro *et al.*, 2015 : 74) ».

Les résultats de cette étude sont proches des conclusions des travaux de recherche de Kini (2007), Ganou (2012), Sankara (2014), Sawadogo *et al.* (2022) qui les confortent. En effet, Kini (2007) a analysé les déterminants de l'adoption des technologies de CES (zaï, paillage, cordon pierreux, fumure organique et compostage en tas, demi-lune, bande enherbée, régénération naturelle assistée, haie vive, digue filtrante) dans le Plateau Central du Burkina Faso. Il ressort de la prospection que plusieurs facteurs stimulent les ménages à les adopter. Bien que le coût d'adoption soit le facteur déterminant le plus significatif, la taille des ménages, la superficie aménagée, les rendements escomptés ainsi que la perception de l'utilité des technologies sont des raisons motivantes recueillies. Les investigations de Ganou (2012) ont permis d'identifier la superficie cultivée, le nombre de bovins (indicateur de richesse), la proportion de terre pauvre, l'assistance à la conservation des sols et la fréquence aux activités des champs écoles de producteurs comme facteurs statistiquement significatifs qui affectent l'adoption complète de l'AC dans la région de l'Est du Burkina Faso. La caractérisation des déterminants et effets de l'adoption de l'AC à Yilou par Sankara (2014) a montré que celle-ci est surtout liée aux facteurs socioéconomiques, en particulier la recherche de la sécurité alimentaire. La gestion de la contrainte d'équipement et le mimétisme sont deux raisons avancées dans le même registre. Deux autres types de facteurs déterminants, notamment agronomiques (gestion de la fertilité du sol, amélioration de la productivité, lutte contre les parasites) et environnementaux/climatiques (lutte contre l'érosion, réduction des effets des aléas climatiques) influencent

également l'adhésion aux pratiques agricoles combinant les principes de l'AC. Sawadogo *et al.* (2022), au terme de l'analyse des facteurs explicatifs de l'association des cultures au Burkina Faso, ont trouvé que : les décisions d'adoption et d'intensification de la culture associée par les agriculteurs s'inscrivent dans une stratégie de modération des risques de production liés au changement climatique et d'amélioration des rendements agricoles dans un contexte de contraintes de terres arables, étant donné la pression démographique. Par ailleurs, leurs recherches ont dévoilé que dans la même logique, l'âge de l'exploitant, la taille du ménage, l'accès au crédit et l'utilisation des fertilisants favorisent l'adoption et l'intensification de cette technologie.

De tout ce qui précède, il ressort qu'il n'existe pas de facteurs d'adoption communs à toutes les situations, en raison de l'hétérogénéité des contextes de production (conditions écologiques et socioéconomiques) et d'organisation des acteurs. Les résultats des études sont spécifiques aux acteurs locaux et aux contextes particuliers. Ceci rend particulièrement motivante la tâche de développer des stratégies adaptées de mise en œuvre et de diffusion pour favoriser la promotion de l'AC dans les zones semi-arides. Les résultats obtenus participent à mieux cerner les logiques paysannes et les raisons explicatives des choix de pratiques culturelles dans une panoplie d'offres techniques qui leur ont été soumises comme solutions à leurs contraintes. L'enseignement tiré est que les producteurs ont la capacité et la volonté d'innover par l'adoption et l'adaptation de nouveaux modes d'utilisation du milieu agricole. La promotion de l'AC est un contexte favorable aux processus d'innovations agricoles que les structures d'appui doivent poursuivre et encourager pour renforcer la résilience des producteurs engagés. Les dynamiques d'innovation induisent des retombées sociales. A titre d'exemple, pour nombre de producteurs, les gains vivriers et les revenus substantiels de la mise en œuvre de l'AC sont un moyen de faire évoluer leurs exploitations du stade de subsistance à celui d'accumulation permettant finalement d'engager des dynamiques de développement : quand on est à l'abri de la faim, l'excédent économique est utilisé pour l'accroissement des ressources productives et pour l'amélioration des conditions de vie des membres de l'exploitation. D'autres changements positifs en lien avec le capital humain ont été enregistrés lors des entretiens avec les acteurs locaux, à savoir : le renforcement des capacités des producteurs sur les itinéraires techniques de production, la valorisation des paysans innovateurs et de leur visibilité.

Comme perspectives, nous convenons avec Djamen *et al.* (2015) pour soutenir qu'un défi important pour l'amélioration des systèmes agro-pastoraux en général et l'AC en particulier est l'instauration de la concertation entre les groupes socio-professionnels du terroir villageois et à une autre échelle avec les éleveurs de la région. Ces dispositions sont nécessaires en vue de l'évolution des règles de vaine pâture, de la limitation des feux de brousse, de la divagation des animaux, etc. Le développement de l'élevage peut représenter une motivation pour l'adoption de l'AC, en ce sens que la production d'un surplus de fourrage peut permettre de promouvoir une activité d'embouche bovine ou de petits ruminants, source d'accroissement des revenus agricoles. Par ailleurs, il serait opportun d'accorder une attention particulière à l'organisation des différents acteurs autour des plateformes d'innovations agricoles pour la mise en œuvre de l'AC. Cette approche favorise un meilleur échange autour de problèmes

communs et facilite la mise à l'échelle des systèmes culturaux d'AC adoptés. Qui plus est, comme le suggère Sankara (2015), l'implication des politiques dans la vulgarisation des techniques de gestion durable des terres agricoles en particulier celles des principes de l'AC, est également à prendre en compte en raison de son importance stratégique. Nos résultats confirment le caractère systémique des pratiques et systèmes de culture d'AC car plusieurs facteurs sont impliqués dans leur adoption. Aussi, l'identification des facteurs contextuels influant sur la décision d'adoption des pratiques par les producteurs servira-t-elle de levier pour rechercher les contraintes émergentes qui freinent l'adoption et la diffusion de l'AC et motiver les changements collectifs et individuels favorisant son développement au bénéfice des communautés locales.

Conclusion

L'objectif de cette recherche était d'identifier les déterminants de la mise en œuvre des systèmes de culture d'AC et de dégager des pistes d'application dans la commune de Guibaré. Les résultats atteints indiquent que l'adoption de l'AC est principalement guidée par les avantages que sa pratique assure. Il était donc important de mieux connaître les facteurs qui motivent les agriculteurs à les mettre en œuvre. Les informations recueillies ont permis de montrer que les facteurs explicatifs des décisions d'opter pour les pratiques agricoles de conservation des sols par les acteurs locaux sont d'ordre agronomique, socioéconomique et environnemental et climatique. Les conclusions de travaux d'autres auteurs ont corroboré nos résultats et répertorié d'autres motivations importantes, toutes choses qui montrent qu'il n'existe pas de déterminants de développement de l'AC communs à tous les cas, en raison des situations différentielles du point de vue social et économique. Les résultats constituent un apport important à la réussite de la promotion et de la diffusion de ce mode innovant de production au bénéfice des communautés locales. Favoriser ce genre de travaux de terrain, ne pourra qu'enrichir la production de références encore manquantes concernant les facteurs favorables et les freins au développement des pratiques et systèmes d'AC ainsi que leurs impacts tant pour les promoteurs que pour les collectivités locales.

Références bibliographiques

- Derrouch Damien, Dessaint Fabrice, Felten Emilienne, Chauvel Bruno** (2020), « L'adoption du semis direct sous couvert végétal : transition douce ou rupture ? » Cah. Agric. 29 : 5. Doi : 10.1051/cagri/2020003
- DGAHDI** (2019), Stratégie nationale de restauration, conservation et récupération des sols au Burkina Faso (SNRCRS) 2020-2024 », version finale. MAAH/Burkina Faso, 68 p.
- Djamen Nana Patrice Andrieu Nadine, Zerbo Ibrahima, Ouédraogo Yacouba, Le Gal Pierre-Yves** (2015), « Agriculture de conservation et

performances des exploitations agricoles en Afrique de l'Ouest ». Cah Agric 24 : 113-22. Doi : 10.1684/agr.2015.0743

Djamen Patrice, Maraux Florent, Ashburner John, Triomphe Bernard, Kienzle Josef (2005), L'agriculture de conservation en Afrique francophone de l'Ouest et du Centre : état des lieux, enjeux et défis. In : Regards sur l'agriculture de conservation en Afrique de l'Ouest et du Centre et ses perspectives : contribution au 3ème Congrès mondial d'agriculture de conservation, Nairobi, octobre 2005. CIRAD, AFD, FFEM, FIDA, FAO, Rome, pp. 63-76.

Dounias Isabelle (2001), Les systèmes de culture à base de couverture végétale et semis direct en zones tropicales. Synthèse bibliographique, CNEARC, CIRAD-CA, Montpellier/France, Etudes et travaux n° 19, 164 p.

Dugué Patrick, Djamen Nana Patrice, Faure Guy, Le Gal Pierre-Yves (2015), « Dynamique d'adoption de l'agriculture de conservation dans les exploitations familiales : de la technique aux processus d'innovation ». Cah Agric 24 : 60-8. Doi : 10.1684/agr.2015.0748

Dugué Patrick, Faure Guy, Scopel Eric, Castella Jean-Christophe, Penot Eric, Jourdain Damien, Bassala Olina Jean-Paul (2012), Les systèmes de culture sous couvert végétal (SCV) dans les exploitations agricoles familiales (Madagascar, Cameroun, Laos, Brésil, Vietnam). Evaluation socioéconomique et conditions de diffusion EVALINOV, Projet RIME PAMPA AFD. 55 p.

Dupin Brice (2011), L'agroécologie à Madagascar : analyse des conditions d'adoption paysanne de diverses techniques agroécologiques à partir des expériences de coopération d'AVSF. Ministère Malgache de l'Agriculture, CIRAD, AFD, Union Européenne et le WWF, 74 p.

Fabre Joana (2011), Evaluation technico-économique des effets des systèmes de culture sous couverture végétale dans les exploitations agricoles du Lac Alaotra, Madagascar. Mémoire d'Ingénieur en Agronomie tropicale, SupAgro Montpellier, CIRAD, 102 p.

FAO (2022), Qu'est-ce que l'agriculture de conservation ? [En ligne] URL : <https://www.fao.org/conservation-agriculture/impact/benefits-of-ca/fr/>

Fontes John et Guinko Sita (1995), Carte de la végétation et de l'occupation du sol du Burkina Faso. Note explicative, Laboratoire d'Ecologie Terrestre, Institut de la Carte Internationale de la Végétation. CNRS, Université de Toulouse III (France)/ Institut du Développement Rural, Faculté des Sciences et Techniques, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 67 p.

Friedrich Theodor, Derpsch Rolf, Kassam Amir, (2012), « Overview of the global spread of conservation agriculture », Field Actions Science Reports, Special issue 6.

Ganou Serge Oubeley (2012), Analyse des performances tecnico-économiques et de l'adoption des systèmes d'agriculture de conservation dans la région de l'Est du Burkina Faso. Master Professionnel international en Innovation et Développement en milieu rural, UFR/SH, Programme Agrinovia, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 68 p.

Giller Ken, Witter Ernst, Corbeels Marc, Tifton Pablo (2009), « Conservation agriculture and smallholder farming in Africa: the heretics' view » Field Crop Research. 114 (1) : 23-34, doi :10.1016/j.fcr.2009.6.017

INSD (2020), Résultats préliminaires du cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) du Burkina Faso, 2019. Bureau Central du Recensement/Comité National du recensement, 55 p.

INSD (2022), Cinquième Recensement Général de la Population et de l'Habitation (5ème RGPH) du Burkina Faso. Synthèse des résultats définitifs, Comité National du recensement, 135 p.

Kafando Pascal et Nakanabo Tasséré (2021), Cartographie de l'occupation et de l'utilisation des terres de la commune rurale de Guibaré (province du Bam, région du Centre-Nord) entre 2002 et 2020. Rapport d'étude, Projet Neer-Tamba, MAAHRM/ Burkina Faso, 17 p.

Kassam Amir, Friedrich Theodor & Derpsch Rolf., 2018. « Global spread of Conservation Agriculture », *International Journal of Environmental Studies*, DOI : 10.1080/00207233.2018.1494927, 23 p.

Kini Janvier (2007), Analyse des déterminants de l'adoption des technologies de conservation des eaux et des sols au Burkina Faso. Mémoire de DEA, PTCI Economie UFR/SEG, Université de Ouagadougou (Burkina Faso), 69 p.

Levard Laurent et Bertrand Mathieu (2018), Agroécologie : capitalisation d'expériences en Afrique de l'Ouest. Facteurs favorables et limitants au développement de pratiques agroécologiques. Evaluation des effets socio-économiques et agro-environnementaux. Document de capitalisation CALAO, CEDEAO-AFD, 80 p.

Mollier Pascale (2013), L'agriculture de conservation : un éclairage par la recherche, in : INRA (Ed.), France. [En ligne] URL : <http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Agroecologie/Tous-les-dossiers/L-agriculture-de-conservation>, consulté le 10 mai 2024

Penot Éric, Fevre Valentin & Flodrops Patricia (2016), « Trajectoires d'innovation en agriculture de conservation au Lac Alaotra à Madagascar ». *ISTE Open Science*-Published by ISTE Ltd. London, UK – openscience.fr, 21 p.

Ribeiro Maria de Fatima dos Santos, Benassi Dacio Antonio, Triomphe Bernard (2015), « Concevoir des systèmes de culture adaptés aux agricultures familiales. Le cas du semis direct dans l'Etat du Parana (Brésil) ». *Cahiers Agricultures* 24 : 69-75, doi : 10.1684./agr.2015.0740

Roussy Caroline, Ridier Aude, Chaib Karim (2015), « Adoption d'innovations par les agriculteurs : rôle des perceptions et des préférences ». Working Paper SMART – LERECO N°15-03, 37 p.

Sankara Rasmata (2014), Déterminants et effets de l'adoption de l'agriculture de conservation sur les systèmes de culture à Yilou. Mémoire de fin de cycle Master en production végétale, Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 73 p.

Sankara Souleymane (2015), Agriculture de conservation et développement durable. Mémoire de Master de recherche en Géographie, option Aménagement du Territoire, UFR/SH, Département de Géographie, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 110 p.

Sawadogo Martin, Zahonogo Pam et Sawadogo Jean-Pierre W. (2022). « Analyse des facteurs explicatifs de l'association des cultures au Burkina Faso », *Économie rurale* [En ligne], 380 | Avril-juin 2022. URL : <http://journals.openedition.org/economierurale/10065> ; DOI : <https://doi.org/10.4000/economierurale.10065>, consulté le 25 avril 2024

Serpantié Georges (2009), « L'agriculture de conservation à la croisée des chemins en Afrique et à Madagascar », Vertigo : La revue électronique en sciences de l'environnement, volume 9 numero 3. 21p. [en ligne] URL : <https://vertigo.revues.org/9290>, consulté le 05 mai 2024