



Research

Stratégies d'adaptation des paysans face aux changements climatiques dans la commune rurale de Koula

Modibo Z. COULIBALY^{1*}, Bakari SANOGO²

¹Institut National de Formation des Travailleurs Sociaux de Bamako, Mali

²Ecole Normale Supérieure de Bamako, Mali

*Correspondant : modibodis2011@gmail.com, Tel +223-75.40.85.98

Résumé

Cette étude porte sur les stratégies d'adaptions des paysans face aux changements climatiques dans la commune rurale de Koula, cercle de Tominian, région de Ségou au Mali. Les principales activités économiques de la commune rurale de Koula sont: l'agriculture, l'élevage, la pêche et la cueillette, ces activités sont toutes fortement menacées par les changements climatiques et par ricochet la sécurité alimentaire. Face à cette situation, les agriculteurs et agro-pasteurs développent des stratégies qui sont la plupart des techniques endogènes. Alors cette étude vise à identifier les stratégies d'adaptation des paysans face aux effets néfastes de phénomène sur les activités agricoles dans la commune rurale de Koula. Pour l'atteinte des objectifs fixés nous avons mené une enquête par questionnaire auprès des paysans de la commune et des guides d'entretiens adressés aux personnes ressources. L'échantillonnage aléatoire simple aux plusieurs degrés a été adapté. La taille d'échantillon s'élève à 160 paysans producteurs et l'enquête qualitative a concerné 12 personnes. Les résultats de cette étude ont montré que les populations de la commune rurale de Koula, face aux changements climatiques sont développés des stratégies d'adaptation, entre autres : le semis des nouvelles variétés adaptées, l'écoute des informations météorologiques afin de planifier les activités champêtres, épandage des engrais organiques dans les champs à la veille de l'hivernage, la pratique des activités génératrices des revenus et les aides financières et matérielles sont accordés par les ONG et les projets locaux pendant les périodes de soudure.

Mots clés : changements climatiques, stratégies d'adaptation, commune rurale de Koula.

Abstract

This study focuses on farmers' adaptation strategies in the face of climate change in the rural commune of Koula, cercle de Tominian, region of Segou in Mali. The main economic activities in the rural commune of Koula are agriculture, livestock breeding, fishing and gathering, all of which are strongly threatened by climate change and, by extension, food security. Faced with this situation, farmers and agro-pastoralists are developing strategies that are mostly endogenous techniques. The aim of this study is therefore to identify farmers' adaptation

strategies in the face of the adverse effects of climate change on agricultural activities in the rural commune of Koula. To achieve our objectives, we carried out a questionnaire survey of the commune's farmers and interview guides for resource persons. Multi-stage simple random sampling was adapted. The sample size was 160 farmers, and the qualitative survey involved 12 people. The results of this study showed that, in the face of climate change, the populations of the rural commune of Koula have developed adaptation strategies, including sowing new adapted varieties, listening to meteorological information in order to plan field activities, spreading organic fertilizers in the fields on the eve of the rainy season, practicing income-generating activities and receiving financial and material aid from local NGOs and projects during the lean periods.

Keywords: climate change, adaptation strategies, rural commune of Koula.

1. Introduction

Les changements climatiques désignent de lentes variations des caractéristiques climatiques, en un endroit donné au cours de temps (GIEC, 2001,p41). Ces changements observés de nos jours constituent des défis auxquels l'humanité a et aura à faire face. L'adaptation au changement climatique est une stratégie dont les initiatives et les mesures visent à réduire la vulnérabilité des systèmes écologiques, économiques et sociaux aux effets du changement climatique. L'adaptation est individuelle et/ou collective (CMDT, 2020,p6)

Les changements climatiques et leurs impacts sont reconnus comme l'un des plus grands défis du monde, de ses peuples, de son environnement et de ses économies (GIEC, 2007,P24). À l'échelle planétaire, comme effets directs, les changements climatiques sont en train d'induire une élévation de la température et une nouvelle répartition des précipitations. Le changement climatique entraînera également une perte de biodiversité: de 15 à 37 % des plantes et espèces animales terrestres du monde pourraient disparaître d'ici à 2050 (FIDA, 2008, P48). Pour certains, l'accroissement de la fréquence et de l'ampleur des phénomènes météorologiques extrêmes comme les sécheresses, les inondations ou les tempêtes : conséquences directes des changements climatiques, sont déjà une réalité. Les systèmes socio-économiques comme l'agriculture, l'exploitation forestière, la pêche, les ressources en eau, les éléments essentiels au développement et au bien-être de l'humanité, sont sensibles aux variations du climat et subissent déjà les effets induits des changements climatiques (GIEC, 2007,P27).

La conférence organisée par les Nations unies à Rio de Janeiro en 1992 a érigé les questions d'environnement et de développement aux premiers rangs des préoccupations de la communauté internationale. Baptisée sommet de la Terre, cette conférence a réaffirmé le caractère planétaire des problématiques de dégradation des écosystèmes et de gestion des ressources naturelles dans la perspective du développement durable (M.T.Demaze, 2009, P101) Celle de Paris de 2015 sur le climat a eu lieu en France. Elle est à la fois la 21e conférence des parties à la Convention-cadre des Nations unies sur les changements climatiques (CCNUCC) et la 11^{ème} conférence des parties siégeant en tant que réunion des parties au protocole de Kyoto. Les participants de cette conférence se réunissent pour décider des mesures à mettre en place, dans le but de limiter le réchauffement climatique ()

L'Afrique, et plus particulièrement l'Afrique subsaharienne, apparaissent comme les régions du monde les plus exposées. Cette grande vulnérabilité de l'Afrique subsaharienne face aux changements climatiques est due à sa forte dépendance à l'agriculture et à sa capacité d'adaptation limitée qui tient au manque de ressources et de technologies (D.O.Hamani, 2007,P25). Malgré son ampleur mondiale, ce sont bien les régions pauvres telles que l'Afrique, et particulièrement l'Afrique de l'Ouest, qui subissent le plus les conséquences des changements climatiques du fait de leur forte vulnérabilité. Dans cette région, la modification graduelle des températures et des précipitations ainsi que la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes devraient se traduire par des pertes de récolte, la mort d'animaux d'élevage et autres pertes de biens de production, qui menaceront d'autant la production vivrière (D.O.Hamani, 2007,P33).

La sécheresse a sévi au Sahel, à la fin de la décennie 60 avec une percée en Afrique de l'Ouest au cours des décennies 70 et 80 (Paturelet *al.*, 1997,P334). Cette grande période de sécheresse a eu des incidences non seulement néfastes sur les rendements agricoles mais plus dramatiques sur les conditions d'existence des populations rurales, car le degré de leur vulnérabilité n'a cessé de s'accroître avec les changements climatiques (S.S.Sarr, 2006,P56). En effet, que l'agriculture ouest-africaine est directement sensible aux aléas climatiques. Des études de cas réalisées au Sénégal, Mali, Burkina Faso et Niger montrent que le rendement moyen des cultures de mil et de sorgho, base de l'alimentation des populations sahéliennes, diminuerait entre 15 et 25 % au Burkina Faso, au Mali et au Niger d'ici 2080. Ces cultures seraient moins vulnérables à des variations de températures inférieures à 2°C et à de faibles variations des précipitations de l'ordre de plus ou moins 10 %.(S.S.Sarr, 2006,P56)

L'Afrique doit contribuer à la lutte contre les effets de ces fléaux, aider les populations à s'adapter et construire une stratégie d'un développement global et pérenne. Ainsi le Comité Inter-Etats de Lutte contre la Sécheresse au Sahel (CILSS) a été créé en 1973 à Ouagadougou lors de la première grande sécheresse sur la région afin de mobiliser les populations sahéliennes et la communauté internationale autour de l'aide d'urgence et de la mise en œuvre des programmes dans différents domaines : agriculture pluviale et irriguée, hydraulique, environnement, transport, communication. Organisation internationale regroupant les pays sahéliens, en 1995, il a recentré ses activités autour notamment de la sécurité alimentaire et de la gestion des ressources naturelles. Aussi la Grande Muraille Verte(GMV) créée en 2007, pour le Sahara et le Sahel, est l'initiative phare du continent africain pour lutter contre les effets du changement climatique et de la désertification. Développée par l'Union africaine, l'initiative a pour but de transformer la vie de millions de personnes en créant une mosaïque d'écosystèmes verts et productifs en Afrique du Nord, au Sahel et dans la Corne de l'Afrique (B.Sarr et al 2010,P45).

Le changement climatique affecte le secteur agricole de tous les pays du monde mais particulièrement ceux de l'Afrique subsaharienne car on y pratique essentiellement une agriculture de subsistance. Dans cette zone en générale et particulièrement au Mali, l'agriculture est de type pluvial, très extensif et peu mécanisé. Les scénarios climatiques du Mali à l'horizon 2025 prévoient une diminution de la pluviométrie avec des taux de pertes par rapport à la

normale de 2 à 6% et une augmentation des températures de 1°C par rapport à la normale. La pollution dans le pays représente 0.06% de l'émission totale de gaz à effet de serre (GES) dans le monde (Fao, 2015, P25)

Le Mali, pays sahélien de l'Afrique de l'Ouest à vocation agro-sylvo-pastorale, subit depuis quelques décennies, les effets des changements climatiques à travers des phénomènes récurrents de diminution de la pluviosité, d'installation tardive des pluies et de leur arrêt précoce, et des inondations fréquentes liées, entre autres, à l'intensité et à la violence des pluies (CARE, 2018,p14)

Au Mali, l'agriculture s'exerce dans des conditions climatiques aléatoires avec des risques importants de sécheresse. Elle subit par conséquent des fluctuations importantes liées à la mauvaise répartition des pluies dans le temps.

L'économie malienne est donc fortement tributaire des performances du secteur agricole, qui est particulièrement sensible aux variations climatiques, aux périodes de longues sécheresses, et au glissement continu du désert vers le Sud depuis plusieurs décennies. C'est dire que la production, la productivité des systèmes agricoles et de la sécurité alimentaire sont tributaires des changements climatiques qui rythment l'économie du pays. Il est constaté aussi une dégradation des ressources naturelles et une fragilisation des systèmes de production agricole. La destruction du couvert végétal, la surexploitation des terres agricoles et l'abandon ou la réduction de la durée des jachères, du changement des dates de semis ont conduit à la dégradation des sols, à la baisse des rendements agricoles et à l'insécurité alimentaire (N'Diaye, 2015, p105).

Au Mali une baisse de la pluviométrie a été constatée à partir des années 1970 accompagnée d'une grande variation spatiotemporelle de la pluviométrie ; entraînant des déficits pluviométriques assez importants et un déplacement des isohyètes vers le sud, ce qui fait que la migration est devenue de plus en plus une stratégie face à ces nouvelles conditions climatiques et environnementales précaires. On y note de nos jours en moyenne une baisse de 20% de la pluviométrie, entre la période 1951–1970 (période humide) et la dernière période de référence 1971–2000 entraînant un déplacement des isohyètes de 200 km vers le Sud. L'isohyète 1200 mm n'existe plus sur la carte du Mali (PANA, 2007, p41).

Dans le cadre du changement climatique, le Mali sera confronté à une nette augmentation de la température moyenne estimée à 2 degrés Celsius en 2050 et 4 degrés Celsius en 2100, et à un déplacement des isohyètes vers le sud.¹³ Les changements qui en dériveront comprendront (et comprennent déjà, le changement climatique étant déjà pleinement en cours) une augmentation de l'évapotranspiration, une restriction de la durée de l'hivernage, des dates de semis différées, une pluviométrie plus restreinte et souvent mal répartie, des dates de récolte différées, et une diminution générale de la disponibilité en eaux et humidité pour l'homme, les animaux et les cultures.(Fao,2018,P11)

Face à tous ces problèmes, les autorités maliennes ont développé des plans en vue d'aider les producteurs à travers l'adoption de la Politique Nationale sur les Changements Climatiques (PNCC), qui a abouti à l'élaboration d'une Stratégie Nationale des changements climatiques (SNCC) en 2011 et la promotion de la recherche dans le domaine. Cela en plus de l'intervention de certaines ONG locales et internationales dans le secteur agricole à travers des appuis aux petits producteurs. Malgré ces efforts, le problème de fluctuation de la productivité persiste et

devient de plus en plus inquiétant. Le producteur moyen est obligé d'adopter des comportements *ex antes* et *ex post* pour réduire les effets du changement climatique sur sa productivité (K. Sissoko et al 2018, P2).

Ainsi entre 2012 et 2016, la FAO a mis en place, par le biais d'un financement du Fonds pour l'Environnement Mondial (GEF/FEM), le projet GCP/MLI/033/LDF intitulé «Intégration de la résilience climatique dans la production agricole pour la sécurité alimentaire en milieu rural au Mali», disposant d'un budget effectif de 2 106 818 dollars américain. Le projet a pour objectif général de «renforcer les capacités du secteur agricole pour affronter avec succès le changement climatique (CC), en intégrant les préoccupations et les stratégies dans les initiatives agricoles en cours, et les questions d'adaptation (ACC) dans les programmes et politiques agricoles». Afin d'atteindre cet objectif, les activités du projet ont été organisées selon trois composantes principales: conduire les pratiques agricoles améliorées et résilientes au changement climatique; renforcer les capacités et vulgariser les pratiques agricoles améliorées par l'approche Champ École des Producteurs (CEP); intégrer les aspects ou problématiques liés au changement climatique dans les programmes et les politiques du secteur agricole Fao (2018,p14)

Les principaux paramètres climatiques ont été modifiés au cours de ces deux dernières décennies avec essentiellement, des températures élevées, des précipitations en baisse et des vents, de plus en plus, violents dans les régions de Koulikoro, Ségou et Sikasso (OIM, 2023, P50). La combinaison de ces paramètres climatiques extrêmes dans ces trois Régions a contribué à augmenter la vulnérabilité des populations. Les principaux impacts des changements climatiques constatés sur l'agriculture ces vingt dernières années dans la région de Ségou sont essentiellement : la réduction des espaces cultivables ; le faible taux de rendement ; la baisse de la production et de la productivité agricole ; l'appauvrissement des sols l'inadaptation des sols ; la multiplication des maladies dans la communauté et des insectes parasites nuisibles aux plantes (OIM, 2023, P52). Selon (OIM, 2023, p54) face aux changements climatiques, les communautés paysannes des régions de Koulikoro, Ségou et Sikasso ont développé plusieurs stratégies d'adaptation. Ce sont essentiellement la diversification des activités génératrices de revenus notamment, le maraîchage singulièrement pratiqué par les femmes, l'orpaillage pratiqué essentiellement par les bras valides (jeunes ruraux), la tontine ou l'épargne, les petits métiers, l'élevage de petits ruminants, le petit commerce, la pêche, l'artisanat. Toutefois, les capacités de résilience des communautés enquêtées restent limitées face à l'ampleur de leur vulnérabilité.

Le Cercle de Tominian, avec une pluviométrie très variable oscillant entre 600 à 700 mm par an, subit donc de plein fouet des impacts négatifs des changements climatiques (Rapport de service d'agriculture de Tominian (2021, p41).

Le ministère de l'Environnement et de l'Assainissement (MEA) et la coopération allemande au Mali ont initié un projet pilote commun, intitulé « Intégration de l'adaptation aux changements climatiques dans la planification communale » en 2010 (K.Ackermann et S. Konaté (2012, p2). Le projet a permis le développement d'une approche permettant la prise en compte des changements climatiques dans le processus d'élaboration des plans de développement économique, social et culturel (PDESC) de cercle de Tominian.

Les changements climatiques se manifestent donc par plusieurs façons sur les activités agricoles des paysans. La dégradation des ressources naturelles notamment des forêts est à l'origine de la mauvaise répartition des saisons sur l'étendue du pays ayant donc des répercussions sur les paramètres climatiques. Ces perturbations que subissent depuis quelques décennies le Mali en général et plus particulièrement le cercle de Tominian. L'agriculture dans le cercle de Tominian, est essentiellement confrontée à la baisse de la pluviométrie, à la mauvaise répartition des précipitations d'année en année selon (Rapport de service d'agriculture de Tominian (2021, p41) .Ces fluctuations climatiques impactent plusieurs secteurs de la vie socio-économique du cercle. En effet, le risque de voir un grand nombre de la population basculé dans la pauvreté chronique et l'insécurité alimentaire à cause des variabilités pluviométriques et l'augmentation de la coupe abusive des arbres servant de charbon de bois et la préparation de bière du mil, qui est une activité génitrice des revenus sont relativement élevés.). L'agriculture dans la commune rurale de Koula, à l'instar des autres communes du Mali, demeure essentiellement pluviale. De ce fait, elle subit de plein fouet les contrecoups de la variabilité climatique, notamment celle des précipitations, de la température. Face à cette situation, il s'avère nécessaire de mettre en place des solutions appropriées, innovantes de gestion pour faire face aux conséquences des variabilités pluviométriques. Ainsi, les populations de la commune rurale de Koula ont développé des stratégies locales leur permettant de s'adapter de façon appropriée aux changements climatiques. La pertinence d'une telle étude réside dans le fait que l'accompagnement des populations locales dans la lutte contre des effets néfastes des changements climatiques nécessite une bonne compréhension des stratégies d'adaptation et leur prise en compte.

Le présent article a pour objectif d'analyser les stratégies d'adaptation des populations face aux changements climatiques dans la commune rurale de Koula, cercle de Tominian.

2. Matériel et méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude

La commune de Koula créée avec l'avènement de la décentralisation regroupe trente-trois (33) Villages. Assez peuplée, elle est limitée au Nord par la commune de Fangasso, au Nord-est par la commune de Lanfiala, au Sud par la commune de Bénéna, à l'Est par le Burkina Faso et à l'Ouest par la commune de Tominian (Figure 1).

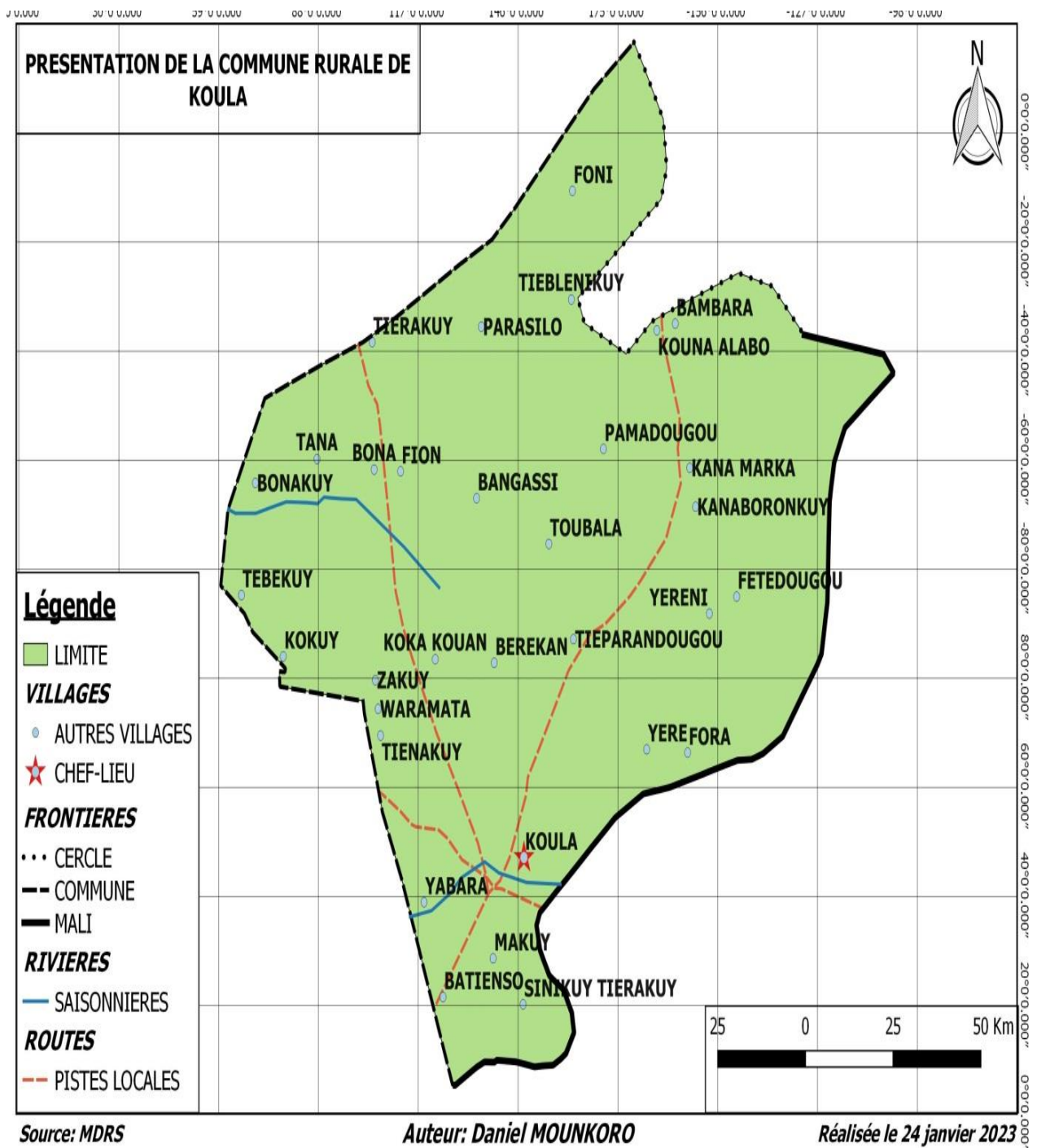


Figure 1 : carte de localisation de la commune rurale de Koula

Cette carte de la présentation physique de la commune rurale de Koula présente les différentes pistes locales, les rivières saisonnières, les communes limitrophes, la frontière du Burkina Faso et les différents villages (33) dont le chef-lieu de commune qui est Koula.

Sur le plan physique le relief est assez accidenté avec la présence de quelques collines. Les terres sont soumises à un processus d'érosions éolienne et hydrique continu qui réduit les surfaces arables. La commune possède quelques cours d'eau intermittents avec des bas-fonds aménageables qui constituent un potentiel de productivité agricole et piscicole pour la commune.

La Commune de Koula connaît un climat tropical sec de types soudanien. L'hivernage aux faibles précipitations mal réparties ne durant que trois mois avec une pluviométrie de 700mm d'eau par an. Il est caractérisé par l'alternance de deux (02) saisons avec des températures qui varient entre 14° et 44° avec une moyenne annuelle de 29°C selon les saisons. La saison pluvieuse qui s'étend de juin à septembre est courte, celle plus longue est la saison sèche qui s'étend du mois d'octobre au mois de mai. Deux grands vents dominant toute l'année : l'harmatan en saison sèche et la mousson en saison pluvieuse. Le sol est sablonneux, argileux et gravillonneux. La végétation est une savane avec des arbustes et de grands arbres, le Balanzan, le Karité, le Baobab, le Néré (PDESC, 2022-2026, p15).

Sur le plan démographique la commune rurale de Koula compte environ **26 286** habitants dont **12 940** hommes, soit **49,22%**, et **13 346** femmes soit **50,72%**. L'effectif des hommes est légèrement inférieur à celui des femmes. Cette population est constituée majoritairement de Buwa (PDESC 2022-2026, p16),

2.2.Démarche méthodologique

La recherche documentaire a été notre première approche. Elle nous a permis d'avoir des informations préalables à travers des auteurs qui ont traité des sujets en relation avec notre thème. Nous avons donc exploité des sources abondantes. Elle porte entre autres sur des ouvrages, des rapports, des articles, des mémoires, des revues, des communications et des thèses de Doctorat. En outre, nous avons également effectué des recherches sur l'Internet.

Dans ce travail, nous avons opté pour la méthode mixte, c'est-à-dire, les enquêtes par entretiens et par questionnaires. Nous nous sommes intéressés aux personnes ressources, les responsables des services techniques de l'agriculture, des Organisations Non Gouvernementales et des paysans de la Commune Rurale de Koula. Nous avons également adopté l'échantillonnage aléatoire qui nous a permis de prendre au hasard un nombre d'individus devant faire l'objet de notre enquête.

L'échantillon auquel les questions sont administrées compte 160 personnes constituées d'hommes et de femmes dont l'âge varie entre 30 et 80 ans, car, cette couche de la population nous semble la mieux placée pour répondre aux soucis de nos enquêtes. Les enquêtes par questionnaires ont porté sur 160 chefs d'unité de production. La Commune Rurale de Koula compte 33 villages. Un tirage selon la méthode aléatoire simple a permis de tirer neuf villages. C'est ainsi que les enquêtes ont été menées dans ces neuf villages de la Commune (tableau 1).

Tableau 1 : liste des villages enquêtés dans la Commune

N°	Noms des villages enquêtés	Effectif des personnes enquêtées
1	Bona	21
2	Berekan	13
3	Fion	26
4	koka kouan	15
5	Koula	19
6	Pamadougou	20
7	Tierakuy	17
8	Yabara	16
9	Zakuy	13
Total		160

Source : enquêtes sur le terrain, 2022

La taille d'échantillon de chaque village est constituée à la base de leur poids démographique. Les personnes ressources ont été contactées individuellement et constituées de 4 conseillers communaux, de 3 techniciens d'agriculture, un chef du secteur d'agriculture et 4 agents d'Organisations Non Gouvernementales installées dans la Commune Rurale de Koula.

Les outils utilisés sont les fiches d'enquêtes, le téléphone et les logiciels Excel et Word. Les données quantitatives ont été traitées et analysées à l'aide du logiciel sphinxplus2. L'analyse statistique a été descriptive. En ce qui concerne les données qualitatives, elles ont fait l'objet d'une analyse de contenu de discours. Ainsi, les discours de certains enquêtés en langue vernaculaire ont été fidèlement transcrits en français.

3. Résultats

3.1. Stratégies d'adaptation face aux changements climatiques entreprises par les communautés locales

Globalement, pour faire face aux impacts des changements **climatiques sur les activités agricoles** dans la commune, les paysans entreprennent des stratégies d'adaptation. Au nombre de ces stratégies d'adaptation nous avons le semis de nouvelles variétés à cycle court adaptées aux aléas climatiques, l'écoute des informations météorologiques, l'utilisation des engrais organiques et chimiques, la pratique des activités génératrices des revenus, et la réception des aides financières et matérielles accordées par les ONG et les projets locaux.

3.1.1. Adaptation variétale

Le semis des variétés à cycle et améliorées est une stratégie développée par les paysans qui porte sur les variétés suivantes : sorgho (jakumbe et seguifa en langue vernaculaire) ;maïs (jorobana en langue vernaculaire) ;Mil (Toroniou en langue vernaculaire) ; Sorgho(Soubatimi en langue vernaculaire). (Tableau 2)

Tableau 2 : répartition des paysans sur les semis des variétés à cycle court et améliorées

Semences améliorées adaptées	Effectifs	%
sorgho (jakumbe et seguifa en langue vernaculaire)	58	36
maïs (jorobana en langue vernaculaire)	45	28
Mil (Toroniou en langue vernaculaire)	32	20
Sorgho (Soubatimi en langue vernaculaire)	25	16
Total	160	100

Source : Enquêtes de terrain, 2022.

Le tableau2 relatif aux nouvelles variétés introduites par les paysans, fait ressortir les résultats suivants, 36% auraient semé des nouvelles variétés sorgho jakumbe ; 28% sèment maïs jorobana ; 20% auraient semés mil Toroniou et 16% sèment sorgho soubatimi. En effet, ces variétés de mil, maïs et de sorgho (yacumbè) ont un cycle court soit trois (3) mois et résistent mieux à la sécheresse car elles exigent moins d'eau. Les populations locales de notre milieu d'étude ont continuellement modifié les systèmes cultureux de base en adoptant par exemple de nouvelles variétés de culture dans le but de répondre au contexte climatique actuel.

En conséquence, certaines variétés de cultures traditionnelles, qui pour l'essentiel ont un cycle long, sont en cours d'abandon.

3.1.2. Utilisation des fertilisants organiques et chimiques

Pour optimiser leurs productions agricoles faces aux effets néfastes des changements climatiques, les paysans de la commune rurale de Koula épandent les engrais organiques et chimiques (Tableau 3) dans les champs.

Tableau 3 : répartition des paysans sur l'utilisation des engrais organiques et chimiques face aux changements climatiques

Types d'engrais	Effectifs	%
chimiques	65	41
organiques	95	59
Total	160	100

Source : Enquêtes de terrain, 2022

Le tableau 3 relatif au type d'engrais utilisé par les paysans fait ressortir que, plus de la moitié soit 59,3% des personnes enquêtées utilisent l'engrais organique et 41% ont opté pour l'engrais chimique. La proportion plus élevée de personnes utilisant l'engrais organique s'explique par deux facteurs principaux : d'abord il faut noter les difficultés d'accès aux intrants agricoles en générale et surtout l'engrais chimique en particulier par les paysans. Ceci s'explique par l'insuffisance des engrais subventionnés destinés à notre commune d'étude. Ensuite l'utilisation de l'engrais chimique par les paysans a commencé ces dernières décennies pour palier à l'insuffisance de fertilisants organiques et enrichir le sol de plus en plus pauvre afin d'augmenter la productivité.

3.1.3. Interventions des ONG et des projets auprès des paysans pendant les périodes de soudure

Beaucoup des ONG et des projets interviennent auprès des communautés locales face aux effets néfastes des changements climatiques. (Tableau 4)

Tableau 4 : Répartition des paysans par rapport aux différents types d'aide reçus

Types d'Aides des ONG	Effectifs	%
Aides matériels	40	25
Aides financières	58	36
Aides céréalières	62	39
Total	160	100

Source : Enquêtes de terrain, 2022

Le tableau 4 correspondant aux types d'aide reçus par les paysans, fait ressortir les données suivantes, 25% des répondants affirment avoir reçu une aide en matériels, 36% assurent qu'ils ont touché une aide financière tandis que 39% ont reçu une aide en céréales pendant les périodes de soudure. Ceci confirme la présence des ONG comme World Vision et AMAPROS (Agence Malienne pour la Promotion du Sahel) qui viennent en aide des communautés locales à travers des transferts d'argent et de matériels afin qu'elles développent des moyens de résilience en cas d'évènements extrêmes liés aux changements climatiques. L'existence des plusieurs ONG et projets a été confirmé par le témoignage de MT ingénieur agronome de formation et représentant du programme de renforcement de la résilience des groupements des femmes et de jeune vulnérable face aux effets néfastes des changements climatiques, du projet fonds climat financé par l'UNESCO dans le cercle de Tominian : « *notre programme contribue à réduire l'extrême pauvreté des communautés du cercle de Tominian. Avec l'appui du programme les productions agro-sylvo-pastorales deviennent plus résilientes et contribuent à la diversification et à l'augmentation des revenus des populations en général et des femmes en particulier à travers les actions planifiées. La démarche intégrée du projet qui cerne les trois thématiques à savoir l'agriculture en lien avec la foresterie soutenue par l'eau consolidera dans la zone l'interaction des systèmes de production agro-forestiers et hydraulique. Le projet*

intervient sur l'ensemble de la chaîne de lutte contre les effets des changements climatiques (information, formation des communautés sur les causes des changements climatiques), les mécanismes de lutte contre les changements climatiques en s'appuyant sur les techniques et technologies peu coûteuses, facile à appliquer et répliquer par les producteurs ou productrices. Adoption d'une approche « multi-acteur » mettant à contribution plusieurs groupes d'acteurs, est une démarche nécessaire dans un processus d'identification et de mise en œuvre de stratégies locales d'adaptation efficaces, efficientes et durables face aux changements climatiques. »

3.1.4. Ecoute des informations Météorologiques

Les producteurs tiennent beaucoup compte des informations météorologiques sur les canaux dans la conduite des activités champêtres. Ces informations sont diffusées dans la commune à travers les radios locales, la radio nationale, la télévision nationale (Tableau 5)

Tableau 5 : répartition des paysans par rapport à l'écoute des informations météorologiques sur les canaux

Type des Canaux d'informations des paysans	Effectifs	%
Télévision nationale	25	16
Radio nationale	37	23
Téléphone	11	7
Radio locales	87	54
Total	160	100

Source : Enquêtes de terrain, 2022

A la lecture de ce tableau 5 relatif aux écoutes des informations météorologiques sur les canaux d'informations 54 % des paysans écoutent les radios locales ; 23% écoutent la radio nationale et 16% écoutent la télévision nationale et 7% sont abonnés et regardent les informations prévisionnelles journalières des précipitations de Société téléphonique mobile Orange Mali, en partenariat avec la société Ignitia pour la planification des travaux champêtres.

« Les paysans maliens apprennent ainsi à faire des relevés pluviométriques dans leurs champs et à transmettre leurs informations au service météorologique. Ce dernier diffus ensuite des bulletins à la radio et à la télévision qui servent de repères aux agriculteurs, soucieux d'augmenter leur production. Ce qui constitue un atout précieux pour les paysans », rappelle AT, le chef du service d'agriculture de Tominian

3.1.5. Pratique des Activités Génératrices des Revenus

Face à une baisse constante de rendement agricole et l'évolution sans cesse croissante des incertitudes et risques climatiques, les paysans de la commune rurale de Koula ont développé des activités génératrices des revenus (Figure 2) pour diversifier leur source de revenu.

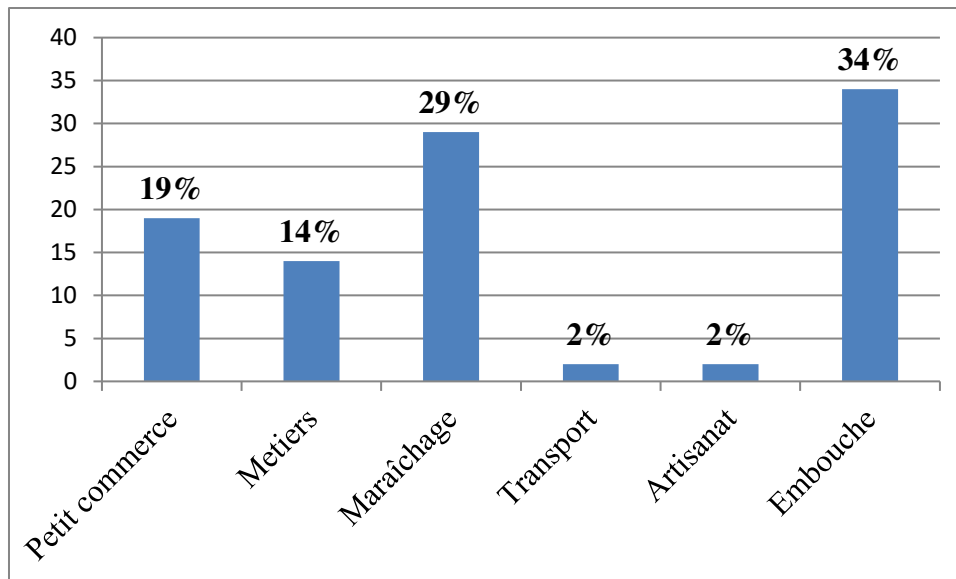


Figure 2 : répartition des paysans par rapport à la pratique des activités génératrices des revenus

Source : Enquêtes de terrain, 2022

A la question avec les effets néfastes des changements climatiques quelles activités Génitrice faites – vous ? 19% des paysans font de petit commerce ; 14 % font métiers ; 29 % font de maraîchage ; 2% font de transport et artisanat et enfin 34 % font l’embouche des bétails (photo 1).



Photo 1 : enclos de l’embouche des bovins et des ovins de N.Thera dans le village de Fion
Source : cliché personnel, 2022

Cette photo nous montre l’importance accordée à l’embouche bovine et ovine dans la commune rurale de Koula par les paysans face à la baisse des productions agricoles liée aux changements climatiques. Cette pratique d’élevage réduit la mobilité des animaux et permet d’engraisser plus rapidement le bétail. Une fois bien engraisé, le bétail se vend mieux sur le marché pour satisfaire les besoins de la famille pendant les moments d’insécurité alimentaire.

4. Discussion

La baisse des rendements agricoles liée aux aléas climatiques expose les populations de la commune rurale de Koula à la précarité surtout à l'insécurité alimentaire. Cependant face à ce phénomène les paysans ont développé de multiples stratégies.

Par rapport aux choix des variétés améliorées à cycle court, nos résultats ont été corroborés par le rapport de TNA (2016, p54), en évoquant : « l'évolution permanente des conditions climatiques, écologiques, sociales et économiques conduit à un ajustement continu des objectifs, de la manière la plus prospective possible en raison du temps et du coût élevé des opérations de production et de diffusion de nouvelles variétés. C'est ainsi que la recherche Malienne a mis au point certaines variétés qui s'adaptent aux différentes zones malgré les variabilités climatiques. Les facteurs importants retenus pour la sélection de ces variétés sont : le rendement, l'adaptabilité à la zone de culture, l'acceptabilité de la variété par les populations. Les variétés retenues dans cette étude sont des céréales de grande consommation dont la capacité de résistance et d'adaptation aux impacts des changements climatiques (baisse de la pluviométrie, hausse de température) a été prouvée dans les zones agricoles pour lesquelles elles sont proposées.

Cependant face à la baisse de la production agricole liée aux changements climatiques, M.Z.Coulibaly (2016,p70) dont l'intitulé du thème était « *perceptions et stratégies d'adaptations des paysans face aux changements climatiques dans la commune rurale de Guihoyo, cercle de Kolokani* » a confirmé nos résultats par rapport à la pratique des activités génératrices des revenus par les paysans pendant la saison sèche en disant que : le petit commerce, le maraichage, le transport avec les charrettes pendant les jours de foires ont été développés par les paysans face aux changements climatiques. I.Ouattara et al (2019, p19), dans leur étude dont le titre portait sur « *Impacts des Changements Climatiques sur les Activités Agricoles dans la Commune Rurale de Mafouné, Cercle de Tominian, Région de Ségou au Mali* » ont confirmé nos résultats par rapport aux stratégies d'adaptation face aux changements climatiques en évoquant que l'utilisation des engrais chimiques et organiques a été développée par les cultivateurs.

Ainsi pour l'intervention des ONG et les projets auprès des populations face au phénomène, le rapport du projet de développement de Croix-Rouge du Mali (2021, p4) a appuyé nos résultats. Ce projet durant la période de 2017-2021 a renforcé la résilience des communautés face à l'insécurité alimentaire et aux effets du changement climatique est renforcée dans 18 villages des cercles de Koulikoro et Tominian. Le projet vise le renforcement de la santé et de la résilience des communautés les plus vulnérables face à l'insécurité alimentaire, aux effets du changement climatique dans le cercle de Koulikoro et de Tominian. Sur la base de l'expérience réussie de la phase passée dans la zone de Tominian, la Croix Rouge du Mali, avec l'appui de la Croix Rouge du Belgique, développera un paquet d'action dans 13 villages du cercle de Koulikoro et continuera le suivi des 5 villages précédemment appuyés à Tominian sur le programme 2014-2016. La Croix Rouge du Mali veillera à consolider les bons résultats obtenus et diffusera cette expérience à Koulikoro, en termes de mise en réseau des communautés, de renforcement de leurs liens avec les services étatiques et d'autonomie des mécanismes de mitigation des risques de catastrophes. Ce paquet d'activités intégrera les aspects de protections

des ressources naturelles, de mitigation des risques de catastrophes et de promotion des bonnes pratiques de santé communautaire. La Croix-Rouge apportera une réponse sur mesure, en s'appuyant sur les ressources existantes au niveau communautaire grâce à son expertise et à son ancrage communautaire. Un volet sécurité alimentaire sera développé.

A ce qui concerne l'écoute des informations météorologiques afin de planifier les activités champêtres, le Mali-Météo (2009, p2) dans rapport relate qu'avec ces changements climatiques, les paysans maliens ne savent plus vraiment quand va arriver la saison des pluies. Pour faire face à ces dérèglements climatiques et devant le désarroi des paysans maliens qui ne savent plus quand semer, la météo nationale malienne a décidé de les aider en leur fournissant des informations précises via l'antenne locale météo locale. D'un autre côté, les paysans disposant d'un téléphone ou d'un récepteur-émetteur radio, envoient leurs données pluviométriques et observations sur les cultures au service météorologique national. Puis, un groupe pluridisciplinaire (scientifiques, représentants d'ONG, paysans, communicateurs) traite les informations brutes et élabore les avis et conseils qui repartent vers les paysans. En bout de chaîne, ces avis sont en effet diffusés aux radios locales et à la télévision nationale 12 heures en moyenne après que les relevés aient été effectués dans les champs.

5. Conclusion

La présence étude contribue à la connaissance des stratégies d'adaptation entreprises par les populations de la commune rurale de Koula, cercle de Tominian, pour réduire leurs souffrances et leurs vulnérabilités face aux effets néfastes des changements climatiques.

Il ressort des résultats de cette étude que face à la baisse des rendements des cultures, et pour répondre aux nouvelles données climatiques, les producteurs ont fait le choix d'adopter dans leur système de cultures des nouvelles des variétés à cycle court et adaptées comme sorgho (en langue vernaculaire jakumbe et seguifa) ; maïs (en langue vernaculaire jorobana) ; mil (en langue vernaculaire Toroniou), l'utilisation des fertilisants organiques dans les champs. Pendant les périodes de soudure beaucoup des ONG et projets interviennent auprès des populations à travers les aides matériels, financières et cervelières. Pour la planification ; la bonne conduite et l'exécution des activités agricoles (choix de variétés, du moment opportun pour les différentes interventions culturales : labour, semis, épandage des engrais,) les paysans écoutent les informations météorologiques sur les radios locales et face une baisse progressive de la production agricole et l'évolution sans cesse croissante des incertitudes et risques climatiques, les paysans de la commune rurale de Koula ont développé aussi des activités génératrices des revenus pour diversifier leur source de revenu comme entre autres l'embouchure des bétails, les petits commerces et l'activité maraichage

Références bibliographiques

A.Diya,M.Z.Coulibaly, M. Diamoutènè, I.Ouattara (2022).*Gestion durable des terres agricoles dans la commune rurale de Sanankoroba, cercle de Kati*. Article, RASP, volume 4, Numero2-Bamako, Mali, p10

Benoit Sarr, Papa Oumar Dieye, Hubert N'djafa, Abdou Ali, Seydou Traore, Abou Amani, Issa Garba (2010). *Le sahel face aux changements climatiques : Enjeux pour un développement durable*. Collection N° spécial, centre régional AGRHYMET, Niger, PP45

- CARE international au Mali(2018).*Résilience inclusive et durable des agriculteurs et pasteurs au Mali*, Rapport, PP14
- CMDT(2020).Manuel de formation sur les changements climatiques. Guide de formation, Coopération Belgique, Bamako-Mali, PP6
- Croix-Rouge du Mali (2021). *La résilience des communautés face à l'insécurité alimentaire et aux effets du changement climatique est renforcée dans 18 villages des cercles de Koulikoro et Tominian durant 2017-2021*. Rapport de projet de développement .Croix rouge du Belgique, Bamako, Mali pp 4-8
- Fao (2018).*Evaluation finale du projet « Intégration de la résilience climatique dans la production agricole pour la sécurité alimentaire en milieu rurale au Mali*. Rapport d'évaluation, Bamako-Mali, PP2-11
- Fao(2015).Rapport, Mali, PP25
- FIDA (2008). Rapport, Mali, PP48
- GIEC (2001).Rapport, France, PP41
- GIEC (2007).Rapport, USA, PP24-27
- Issa Ouattara, Yakouréoun Diarra, Seydou Mariko, (2019) « *Etude des Impacts des Changements Climatiques sur les Activités Agricoles dans la Commune Rurale de Mafouné, Cercle de Tominian, Région de Ségou au Mali* ». Article European scientific Journal, Vol15, No11-Bamako-Mali,24p
- Klaus Ackermann et Sidi Konate (2012).*Intégration du concept d'adaptation aux changements climatiques dans la planification communale : première expérience au Mali*. Rapport, GIZ, Bonn-Allemagne, PP2
- M.Z.Coulibaly,(2016).*perceptions et stratégies d'adaptations des paysans face aux changements climatiques dans la commune rurale de Guihoyo, cercle de Kolokani* .DEA, ISFRA, Bamako-Mali, p85
- Mali-Météo (2009). *La météorologie au secours des agriculteurs*. Rapport, UN radio, Bamako-Mali, pp2-3
- N'Diagne, et al,(2020) « *adaptation de l'agriculture et de l'élevage au changement climatique au Mali-résultats et leçons apprises au Sahel* » ; IER. Bamako, Mali 404 p.
- N'DIAYE Baba Faradji (2015) « *changements climatiques et dynamique des systèmes de production agricole dans le cercle de Banamba, région de Koulikoro au Mali* » Thèse de Doctorat, Géographie, ISFRA, Bamako-Mali,303 p.
- Organisation Internationale pour la migration (OIM) (2023).*Etude relative aux impacts des changements climatiques et leurs incidences sur la mobilité humaine dans les régions de Koulikoro, Ségou et Sikasso*. Rapport, ONU, Bamako-MaliPP50-52-54
- Paturel.J.E Servat.E, Lubès Niel.H et Delattre.M.O (1997).*Variabilité climatique et analyse pluviométrique de longue durée en Afrique de l'Ouest et centrale noire sahélienne*. Article, CR.Acad.sci,paris 325, série 779-782,PP334
- Programme d'Action National d'adaptation aux changements climatiques (PANA) et Ministère de l'équipement et des transports, (2007). Rapport, Direction Nationale de la Météorologie, Bamako-Mali, 100p.
- Programme de Développement Economique Social et Culturel de la mairie de Koula (PDESC), 2021-2026, Tominian, pp73
- Secteur de service d'agriculture de Tominian (2021).Rapport annuel

Seyni Salack Sarr (2006). *Evaluation de l'incidence des changements climatiques sur la culture de riz pluvial et irrigué dans les pays du CILSS*. Mémoire de Master en Géographie Université Cheick anta Diop Sénégal, PP56

TNA (2016). *Evolution des besoins technologiques et plans d'actions technologiques d'adaptation aux changements climatiques au Mali*. Rapport annuel, Bamako-Mali, P5.

© 2023 COULIBALY et al., licensee Bamako Institute for Research and Development Studies Press. This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

Publisher's note

Bamako Institute for Research and Development Studies Press remains neutral regarding jurisdictional claims in map publications and institutional affiliations.