



28 juillet-03 août 2024

ISSN 1987 – 149X

2024

## ACTES DE LA CONFERENCE

**Thème :**

**Science et développement socio-économique :  
construire un avenir durable pour l'Afrique**

**Theme:**

**Science and Socio-economic Development:  
Building a Sustainable Future for Africa**

**Volume 2**

**MSAS EDITIONS**



*Carrefour & Réseau*  
**mAliWatch**

**QUATORZIÈME  
SYMPOSIUM MALIEN SUR  
LES SCIENCES APPLIQUEES**

<http://www.msasmali.org>

Email: [contact@msasmali.org](mailto:contact@msasmali.org)

# Perception des agro-éleveurs sur les variabilités climatiques dans la commune rurale de Méguétan de la zone Soudano-Sahélienne de Koulikoro au Mali

Dowory Traoré<sup>1</sup>, Siriki Fané<sup>1&\*</sup>, Doukoro Diarra<sup>2</sup>, Cheickna Traoré<sup>1</sup>, Fadiala Dembélé<sup>1</sup>, Moussa Karembe<sup>3</sup> et Sidi Sanogo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Institut Polytechnique Rural de Formation et recherche Appliquée (IPR/IFRA) de Katibougou, Mali

\* Organic Plant Production and Agroecosystems Research in the Tropics and Subtropics (OPATS), University of Kassel, Germany

<sup>2</sup> WASCAL Lome, Togo

<sup>3</sup> Faculté des Sciences et Techniques de l'USTTB, Mali

<sup>4</sup> Centre Régional de Recherches Agronomiques de Sikasso, Institut d'Economie Rural, Mali

\* Corresponding author's email address: faneski08@gmail.com

Les zones arides et semi-arides d'Afrique de l'Ouest sont connues pour être particulièrement vulnérables au changement climatique en raison de la forte variabilité du climat, de la forte dépendance à l'agriculture pluviale, de la capacité économique et institutionnelle limitée pour répondre à cette variabilité et aux effets néfastes corollaires. Dans ce contexte, une meilleure compréhension des réactions des paysans face aux variabilités climatiques dans les systèmes de productions agroforestières est essentielle pour informer les politiques susceptibles de contrecarrer les effets néfastes de ce phénomène planétaire. Une enquête socio-économique a été effectuée. La technique d'échantillonnage aléatoire simple a été utilisée dans les villages de Fèya, Mafèya et Tiètiguila de la commune rurale du Méguétan au taux de 10% de la population. Un total de 96 chefs de famille a été interviewés en utilisant un questionnaire semi-structuré électroniquement à l'aide de l'application CS-Entry en utilisant une tablette. Le logiciel R a été performé pour les analyses statistiques et le test d'ANOVA a été appliqué pour différencier la moyenne des terroirs villageois. Les résultats obtenus ont montré que les agriculteurs sont affectés par les variabilités climatiques et qu'ils ont adopté des stratégies pour y faire face. Les indicateurs de la variabilité climatique les plus perçus par les agriculteurs sont la quantité des précipitations (75%), les hautes températures (76%) et l'air plus sec (80%). Les agriculteurs de Mafèya perçoivent la variabilité climatique depuis 15 ans. Les stratégies d'adaptation les plus pratiquées sont les activités génératrices de revenus, la diversification des cultures, le choix des spéculations à cycle court, demi-lune, cordon pierreux et paillage. La variabilité climatique est une réalité des agriculteurs qui doit être dans la priorité des gouvernants et leurs partenaires de développement. Pour mieux appréhender l'effet des variabilités climatiques sur les conditions de production des agriculteurs, il serait souhaitable d'étendre cette étude à plusieurs terroirs villageois.

**Mots clés :** *changement climatique, pluviométrie, caractéristique socio-économique, adaptation, développement rural, Sahel.*

## I. INTRODUCTION

Pays continental de l'Afrique de l'Ouest, situé entre les 10° et 25° de latitude Nord et entre 4° de longitude Est et 12° de longitude Ouest, le Mali couvre une superficie de 1 241 238 km<sup>2</sup>. Les deux tiers de sa superficie sont occupés par les zones arides. Cette situation fait du Mali un pays sahélien et justifie en conséquence son intégration au sein du Comité Inter-états de Lutte contre la Sécheresse dans le Sahel (FANE et al., 2017). Dans la plupart de ses zones de production, l'agriculture est essentiellement basée sur la culture pluviale. A cet effet, la pluviométrie est un facteur écologique déterminant pour tous les êtres vivants, notamment les cultures annuelles se trouvant affectées par le changement climatique et ses corollaires.

En effet, le changement climatique crée des risques mais aussi des opportunités dans le monde entier. Les individus et les sociétés peuvent tirer profit des opportunités et réduire les risques s'ils comprennent, planifient et s'adaptent à un

changement climatique. Les effets de la variabilité du climat et du changement climatique sont potentiellement plus importants pour la population pauvre des pays en voie de développement que pour celle des pays nantis. La vulnérabilité aux impacts du changement climatique est une fonction de l'exposition aux variables climatiques, de la sensibilité à ces variables et de la capacité d'adaptation de la communauté touchée. Souvent, la subsistance de la population pauvre dépend des activités de production agricoles qui sont sensibles au climat. En effet, les activités agricoles et forestières dépendent des conditions météorologiques et des conditions climatiques locales. Par conséquent, un changement au niveau de ces conditions pourrait avoir des retombées directes sur les niveaux de productivité et réduire les subsistances. S'adapter à la variabilité climatique implique une réduction de l'exposition et de la sensibilité et une augmentation de la capacité d'adaptation. En fonction du défi au développement confronté, cela pourrait être entrepris

en modifiant une approche traditionnelle ou en adoptant une nouvelle. En ce sens, la variabilité du climat peut entraîner des bouleversements brusques tels qu'une inondation, une sécheresse ou une tornade tropicale. Ces bouleversements peuvent faire beaucoup de dommages à l'économie des pays comme le Mali et le Burkina Faso dont une partie importante de l'activité économique est sensible aux conditions météorologiques et au climat (Abdulai & Crolerees, 2001; Nikiema, 2006; Ouédraogo et al., 2021). De même, les informations sur les impacts de cette variabilité climatique sur les ressources en eau sont assez fournies. Ainsi, plusieurs auteurs (Goula et al., 2006 ; Jung, 2006 ; Kouassi et al., 2010 ; Thiombiano, 2011 ; Ibrahim, 2012 ; Faye, 2015 ; Fossou et al., 2015) ont trouvé que la variabilité climatique, notamment les récessions pluviométriques ont une répercussion directe sur les ressources en eau de surface et les écoulements souterrains, car, les volumes d'eau mobilisés par les aquifères présentent une évolution liée à celle des précipitations (Yao et al., 2012). Mais celles sur la perception des agriculteurs sur la variabilité climatique et les stratégies d'adaptations et atténuation sont rares. C'est pourquoi, ces variabilités climatiques avec leurs corollaires se résultent d'une baisse considérable de la productivité des sols agricoles. Cela se traduit par la réduction accrue du rendement des cultures agricoles depuis plusieurs années. Les agriculteurs conscients de ces variabilités appliquent des stratégies d'adaptation et d'atténuation qui méritent d'être mise à l'échelle. C'est dans cette perspective que la présente étude a été initiée pour déterminer la perception paysanne sur les indicateurs de la variabilité climatique selon la perception des agriculteurs et les pratiques d'adaptations des effets de la variabilité climatique.

## II. MATERIELS ET METHODES

### 2.1 Zone d'étude

L'étude a été conduite dans la commune rurale de Méguétan (Fig. 1) dont le chef-lieu est Gouni de la région de Koulikoro (17.5707° N, 3.9962° W).

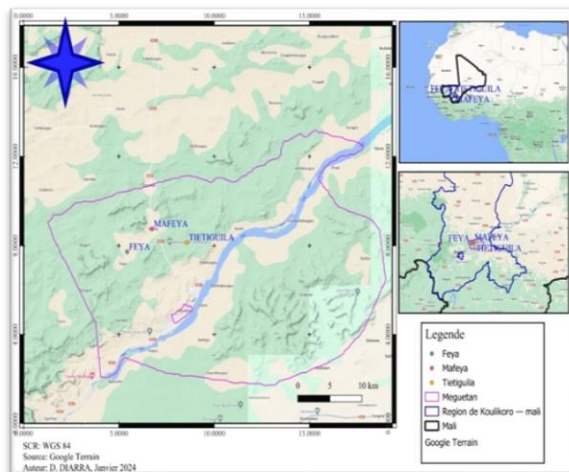


Figure 1 : la localisation de la zone d'étude.

La commune rurale de Méguétan jouit d'un climat de type soudano-sahélien réparties comme suit : une saison sèche et chaude caractérisée par des vents, généralement fort de jour comme de nuit, une saison sèche et fraîche où les vents et la température sont relativement faibles et une saison humide et chaude de juin à octobre est la plus favorable à la végétation. La pluviométrie moyenne annuelle de plus de 30 ans est comprise entre 600 mm/an à 800 mm/an (Daou et al., 2019; Diaby et al., 2020). La température moyenne annuelle des 23 dernières années est comprise entre 23°C à 28°C dont les amplitudes pourront atteindre jusqu'à 45°C en période sèche tandis que qu'elle peut chuter jusqu'à 10°C (Samaké et al., 2023). L'agriculture est essentiellement pluviale et basées sur la culture céréalière dont les spéculations les plus cultivées sont, maïs (*Zea mays* L.), mille (*Pennisetum glaucum* L.R. Br.) and sorgho (*Sorghum bicolor* L.) sous les arbres et arbustes disséminés, ainsi que des animaux qui pâturent dans les champs de cultures après la récolte (Bambara et al., 2019; N'Diaye et al., 2020; Nair, 1993; Sissoko, 2019). Cet écosystème de culture est définie comme les parcs agroforestiers (Clinquart, 2010) et les espèces ligneuses dominantes inclues *Vilcellaria paradoxa* (Karité), *Tamarindus indica* (tamarinier), *Parkia biglobosa* (néré), *Khaya senegalensis* (caïlcédrat), *Adansonia digitata* (baobab), *Lannea microcarpa* (raisinier), *Bombax costatum* (Kapokier) et *Ficus cycomorus* (Figuier) (Diaby et al., 2020). Le choix de la zone d'étude s'explique par un fort taux d'adoption des pratiques agroforestières qui sont mise en œuvre par les producteurs agricoles d'une part, mais aussi qu'elle est l'une des communes d'intervention des programmes de développement de l'agriculture, qui accompagnent, informent et forment les exploitants sur les nouvelles technologies agricoles innovantes afin de lutter contre l'insécurité alimentaire, la pauvreté et les effets néfastes de la variabilité climatique. Il s'explique aussi l'accessibilité et la distance des villages. Au total, 3 villages ont été retenus pour notre étude à savoir : le village de Mafèya, Tiètigoula et Fèya. Ce choix a été motivé par la distance moyenne (17 km) raisonnable à notre portée qui sépare les 3 villages du chef-lieu de la Commune.

### 2.3. Méthodologie

#### 2.3.1. Collecte des données

##### a. Élaboration du questionnaire

Pour l'obtention des informations auprès des populations ciblées, un questionnaire en électronique de collecte des données a été élaboré à partir d'un logiciel spécialisé d'enquête socio-économique appelé « CSPro » (version 7.7). Ainsi le questionnaire a été transféré dans une tablette de type Android pour la mise en œuvre de l'enquête en mode sans connexion.

L'élaboration du questionnaire a été focalisée sur cinq axes principaux à savoir :

- l'identification de l'enquête ;

- caractérisation socio-démographique et économique ;
- caractérisation de la perception des agriculteurs sur les indicateurs de la variabilité climatique ;
- l'identification des pratiques d'adaptation et d'atténuation adoptées par les agriculteurs ;
- l'acquisition des recommandations des agriculteurs pour la gestion durable de l'environnement
- sensibilisation du public sur la variabilité climatique.

Le questionnaire a été le principal outil de collecte des données. Les activités réalisées lors de la collecte de données sont décrites ci-dessous :

#### b. Le questionnaire

Le questionnaire d'enquête a été réalisé grâce à une analyse judicieuse de la population cible à interroger à travers les résultats de la revue de littérature. Sachant que la décision des activités champêtres est traditionnellement prise par les chefs de famille, c'est cette catégorie qui a été considérée.

#### c. Technique d'échantillonnage

La technique d'échantillonnage adoptée a été le type aléatoire simple. Le principe d'application de cette technique a été de tirer au hasard sans remise le nom des chefs de villages à priori à travers les informations obtenues du bureau régional de l'INSAT de Koulikoro. La représentativité de l'échantillon a été assurée, le nombre de chefs de ménage interrogés pour chaque village a été déterminé en appliquant le taux de 10% de la population (Yamane, 1967). La formule utilisée est la suivante :

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \quad (1)$$

d'où n : est la taille de l'échantillon, N : la taille de la population et e : le niveau de précision.

En conséquence, 96 chefs de ménage des trois villages ont été sélectionnés au hasard pour être interrogés dans le cadre de cette étude dont les champs ont fait l'objet d'un inventaire forestier en 2022 (Fané et al. 2022, données non publiées).

#### d. Administration du questionnaire

La technique d'administration adoptée a été l'interview individuelle des enquêtés des populations des villages choisis dans la commune de Méguétan.

### 2.3.2. Analyse et traitement des données

Pour l'analyse des données, des tableaux dynamiques croisés ont été appliqués. Le logiciel R (version 4.1.1) a été performé pour les analyses statistiques. Le test d'ANOVA a été appliqué pour différencier la moyenne des villages et le test de LSD a été utilisé pour comparer les groupes de moyennes. Des graphiques et des tableaux ont été utilisés pour la présentation des résultats.

## III. RESULTATS

### 3.1. Caractéristiques socio-démographiques et

### économiques des agriculteurs enquêtés

L'âge des chefs de famille dans les terroirs concernés est compris entre 37 et 83 ans avec un âge moyen de 59 ans. La figure 2 renseigne sur les classes d'âges des agriculteurs enquêtés dans les trois villages de la commune rurale de Méguétan. Traditionnellement, la position de chef de famille est par ayant droit le plus âgé de la famille. Ainsi les classes d'âges fréquemment citées sont majoritairement constituées par des vieux dont la tranche d'âge est de 70 à 79, 60 à 69 et de 50 à 59 avec les pourcentages respectifs de 15%, 45% et 30%. Cependant, les classes d'âges les moins nombreux sont celles des tranches d'âges de (30-39) et de (>79) avec des pourcentages de 13% et 12% respectivement.

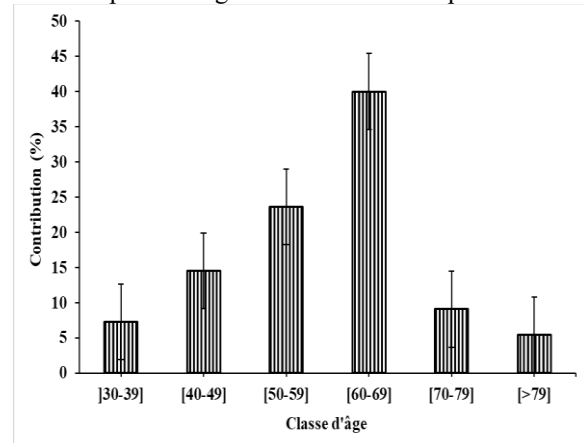


Figure 2: Variation de la fréquence des classes d'âges dans le milieu d'étude.

La figure 3 illustre la taille ou le nombre de personnes par famille de la zone d'étude. Il ressort de l'analyse de cette figure que la classe des familles de 11 à 15 membres est la plus fréquente (30%) dans les villages enquêtés suivie des classes de 6 à 10, 16 à 20 et de 21 à 25 membres avec des contributions respectives de 20%, 18% et 15%. Les deux extrémités, la classe supérieure (36-40) et inférieure (1-5) sont les moins fréquemment rencontrées dans les villages d'intervention avec des pourcentages de citation de 10% et 8% respectivement.

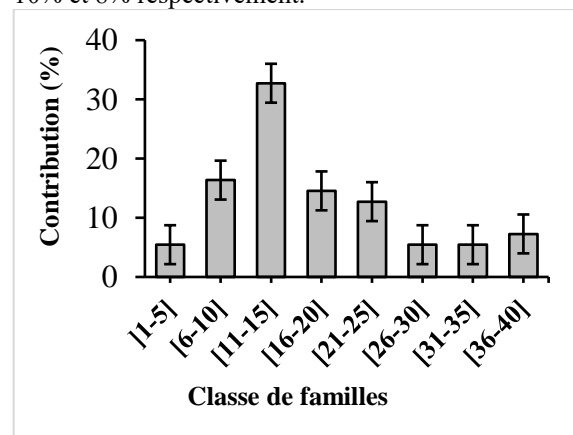
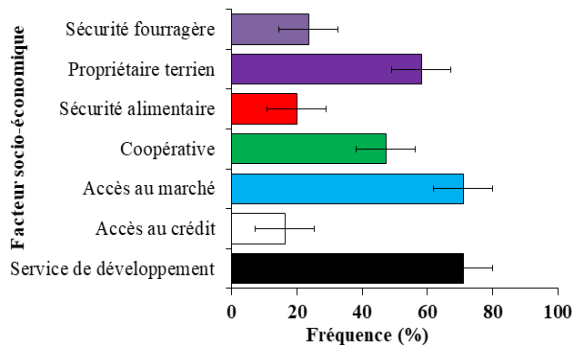


Figure 3 : Variation de la fréquence des classes de

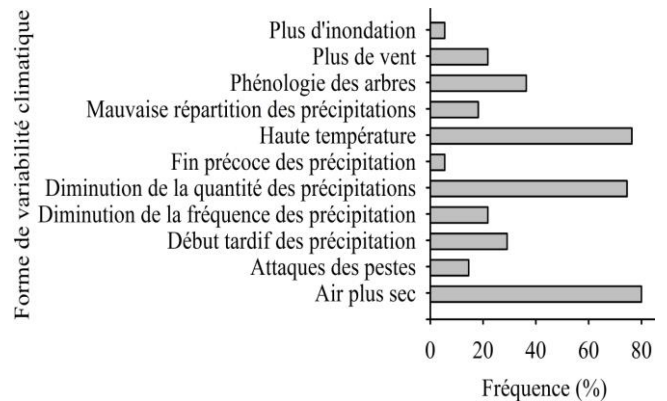
familles dans le milieu d'étude. Les barres d'erreur représentent +/- une erreur standard de la moyenne. La figure 4 regroupe quelques caractéristiques socio-économiques des agriculteurs enquêtés dans le terroir villageois de la commune rurale de Méguétan. Elle renseigne que plus de 70% des agriculteurs ont un accès direct au marché et au service de développement. La fréquence de citation de plus de 60% de citation exprimés en faveur de la variable propriétaires terriens nous enseignent que la majorité des terres d'exploitation familiale appartient aux populations. Les populations ont un taux légèrement faible (40%) d'adhésion aux coopératives paysannes justifiant le faible taux d'accès au crédit (16%). Malgré ces conditions assez favorables pour ces paysans, soutenues par l'accès facile à la grande ville facilitant l'approvisionnement de la population et l'écoulement des stocks de céréales et ainsi que du fourrage pour les bétails, la sécurité alimentaire avec 20% de citation est encore loin du stade de satisfaction.



**Figure 4 :** Fréquence de citation de quelques caractéristiques socio-économiques dans les villages d'interventions. Les barres d'erreur représentent +/- une erreur standard de la moyenne.

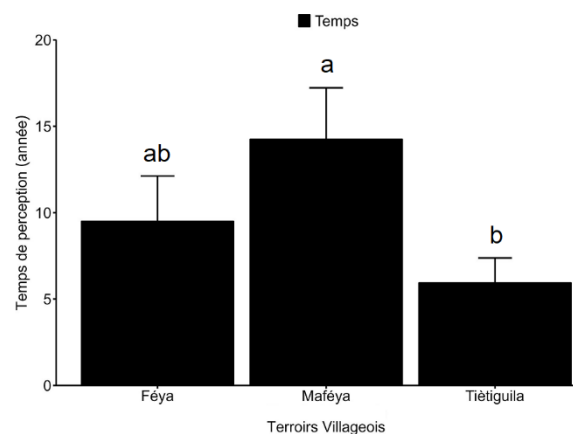
### 3.2. Détermination de la perception des agriculteurs sur les indicateurs de la variabilité climatique

La majorité des indicateurs de la variabilité observée par les agriculteurs sont de type intra-annuel et à court terme interannuels (figure 5). Les indicateurs de variabilité les plus perçus par les agriculteurs sont de hautes températures (76%), l'air plus sec (80%) et la diminution de la quantité des précipitations (75%) au fil du temps. Ils sont suivis par la modification de la phénologie des arbres (36%), le début tardif des précipitations (29%), la diminution de la fréquence des précipitations (22%) et la perception de plus de vent violent (22%).

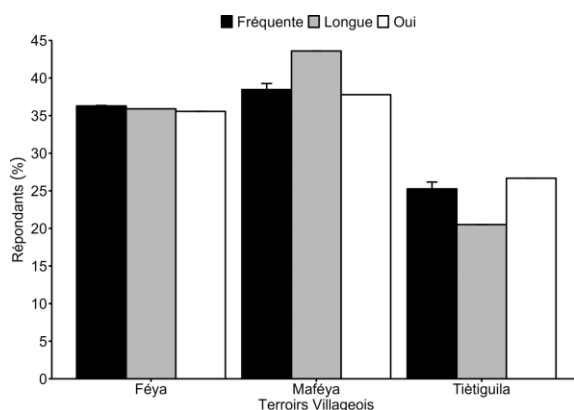


**Figure 5 :** Fréquence de citation des indicateurs de la variabilité climatique par les agriculteurs

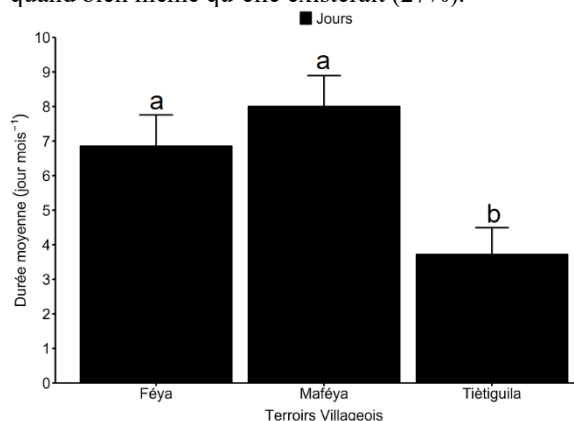
Une perception paysanne de 18% a été enregistrée par les mauvaises répartitions des précipitations et 15% pour les attaques des pestes. La fréquence de citation la plus faible a été recordée par la fin précoce des précipitations et la perception de plus d'inondations qui non enregistré que 3% de citation chacun.



**Figure 6 :** variation de la durée de perception de la variabilité climatique en fonction des terroirs villageois d'intervention. Les barres d'erreur représentent +/- une erreur standard de la moyenne. La durée moyenne de perception des variabilités climatiques par les agriculteurs est de 11 ans dans les villages d'intervention (Figure 6) ce qui confirme la spécification du thème variabilité climatique. Les agriculteurs de Maféya perçoivent la variabilité climatique depuis 15 ans qui font de lui le village le plus affecté par les variabilités climatiques suivies du village de Féya avec une durée de perception de 10 ans. Tandis que la plus petite durée de perception (5 ans) des variabilités climatiques a été enregistrée à Tiétiguila.



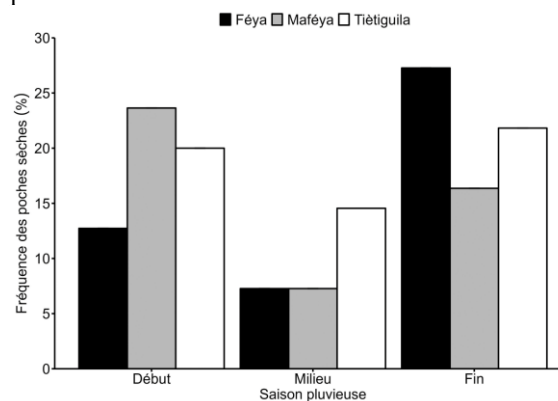
**Figure 7 :** variation du statut de la manifestation des poches de sécheresses dans les villages d'intervention. La figure 7 illustre les variations de poches de sécheresses dans notre lieu d'étude Féya, Mafèya et Tiètiiguila. L'analyse de cette figure montre que la fréquence des poches de sécheresses la plus importante a été observée à Mafèya. Les agriculteurs de ce village perçoivent que les poches de sécheresses sont de plus en plus longues (40%) et fréquentes avec 37% de citation. Similairement, il est suivi par le village de Féya d'où la perception de l'existence des poches de sécheresses, de leur fréquence et leur durée de plus en plus longue ont été citées à 36%, 37% et 36% respectivement. Le village de Tiètiiguila est le moins touché par le phénomène de poche de sécheresses, avec une durée moins importante de 21% et une fréquence de moins 30% quand bien même qu'elle existerait (27%).



**Figure 8 :** Durée moyenne de séquences des poches de sécheresse par mois. Les mêmes lettres minuscules au-dessus des barres d'erreur représentent +/- une erreur standard de la durée moyenne des poches de sécheresse.

La figure 8 montre le nombre de jours de séquences sèches par mois dans la zone d'intervention du projet de recherche. Il ressort de l'analyse de cette figure que le nombre de jours moyen par mois des poches de sécheresse de 9 et 8 jours sont statistiquement ( $p < 0,01$ ) supérieurs à Mafèya, Féya respectivement qu'à Tiètiiguila qui a enregistré le plus faible nombre de jours (3 jours mois<sup>-1</sup>).

La figure 9 illustre la perception des agriculteurs sur les moments de manifestations des poches de sécheresses pendant la saison hivernale dans les terroirs villageois des villages d'intervention. Il ressort de l'observation de cette figure que les poches de sécheresses sont constatées durant toute la saison pluvieuse.



**Figure 9 :** Variation de la perception des agriculteurs sur la manifestation des poches de sécheresse pendant la saison pluvieuse en fonction des terroirs villageois. Cependant, au début de la saison pluvieuse la fréquence des poches sèches est plus importante à Mafèya (25%) et Tiètiiguila (20%) qu'à Féya d'où elle est de 13% de citation seulement. Globalement, elles sont moins manifestées au milieu de la saison une fréquence d'ordre de citation de 15% pour Tiètiiguila et de 5% de citation pour les autres deux villages (Féya et Mafèya). Par contre et à l'inverse du début des saisons pluvieuses, les poches sèches sont plus importantes en fin de saisons hivernales à Féya (27%) suivi de Tiètiiguila (21%) qu'à Mafèya où la plus faible citation (17%) a été observée.

### 3.3. Détermination des pratiques d'adaptations des agriculteurs face aux effets néfastes de la variabilité climatique :

Le tableau 1 résume l'exercice des activités régénératrice de revenus par les familles dans les villages de Mafèya, Féya et Tiètiiguila. Il ressort de l'analyse de ce tableau que dans ces villages qu'au minimum chaque famille exerce une activité régénératrice de revenu (AGR) et en moyenne deux AGR (Tableau 1).

Le nombre moyen d'activités génératrices de revenu exercé par famille dans les terroirs villageois est plus élevée à Mafèya (3 par famille) que dans les deux autres villages ( $p < 0,05$ ) dans lesquels les familles n'exercent que deux AGR en moyenne. La multiplication de ces activités génératrices de revenus est une preuve d'existence des effets néfastes de la variabilité climatique dans la zone et un des moyens d'adaptation à ces effets. Les revenus de ces activités viennent compléter les manques à gagner laissés par la mauvaise saison hivernale, afin de survenir aux besoins des familles.

**Tableau 1:** Description de l'exercice des activités génératrices des revenus pour subvenir aux besoins de la famille.

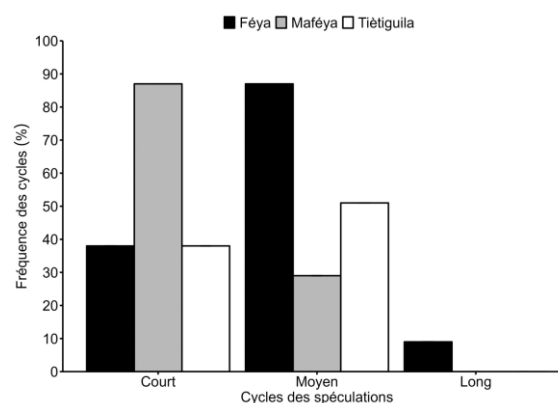
Villages	Activités Génératrice de Revenus (AGR)		
	Minimum	Moyenne (Écart-type)	Maximum
Féya	1	2,00 (1,13) <sup>ab</sup>	5
Mafèya	1	3.00 (1,23) <sup>a</sup>	4
Tiètiguila	1	2.00 (0,67) <sup>b</sup>	3
<i>P</i>		0,04	
Moyenne générale		2,07 (1,15)	
CV		52,07	

Les agriculteurs des villages d'interventions ont adopté la stratégie de diversification des spéculations cultivées pour s'adapter à la variabilité climatique (tableau 2). L'analyse de ce tableau révèle qu'il n'y a pas de différence significative ( $P > 0,05$ ) entre les agriculteurs des terroirs villageois en termes de diversification des spéculations. Cette stratégie est donc communément adoptée dans ces terroirs et le nombre moyen de spéculations cultivées est de 4 spéculations par agriculteur. Cependant le nombre maximum de spéculations cultivées est de 6 spéculations à Mafèya et Tiètiguila et de 5 spéculations à Féya.

**Tableau 2:** Diversification des spéculations cultivées par les agriculteurs pour s'adapter aux variabilités climatiques

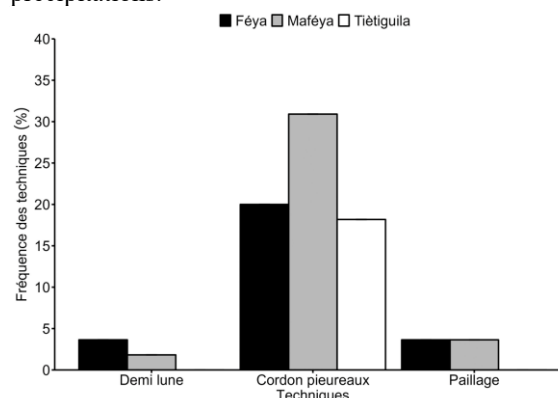
Villages	Spéculations cultivées		
	Minimum	Moyenne (Écart-type)	Maximum
Féya	1	3,00 (1,14) <sup>a</sup>	5
Mafèya	1	4.00 (1,74) <sup>a</sup>	6
Tiètiguila	1	4.00 (1,48) <sup>a</sup>	6
<i>P</i>		0,71	
Moyenne générale		3,67 (2,17)	
CV		40,15	

Dans la mesure d'adaptation aux effets néfastes d'un début tardif ou d'une fin précoce des précipitations le choix du cycle varie d'un village à autre (figure 13). L'analyse de cette figure montre que les agriculteurs de Mafèya utilisent plus les variétés des spéculations à cycle court (80%) suivi de Féya et de Tiètiguila qui ont les mêmes proportions d'utilisation de spéculations à cycle court (40%). Par contre, en termes de variété des spéculations à cycle moyen, nous constatons que ce sont les agriculteurs de Féya qui les utilisent plus avec 90% suivi de Tiètiguila à 40% et de Mafèya à 30% d'utilisation.



**Figure 10 :** Le choix du cycle des spéculations cultivées pour s'adapter aux conditions climatiques dans les terroirs

Les agriculteurs de Tiètiguila continuent toujours d'utiliser les spéculations à cycle long (10%). Tandis que ceux de Mafèya et de Féya ont définitivement arrêté l'utilisation des spéculations à cycle long. Cette utilisation massive des spéculations à cycle court et moyen justifie humblement la résilience et la capacité d'adaptations des agriculteurs face aux variabilités climatiques surtout les poches de sécheresse, le début tardif et la fin précoce des précipitations.



**Figure 11 :** Techniques de gestion du sol utilisées par les agriculteurs pour s'adapter aux aléas de la variabilité climatique.

Il ressort de l'analyse de cette figure 14 que les techniques de gestion du sol pour s'adapter aléas les plus fréquemment utilisées par les agriculteurs des trois villages sont les cordons pierreux, la Demi-lune, et le paillage. La fréquence d'utilisation de ces techniques varie en fonction des besoins de chaque village. La technique de gestion la plus utilisée est le cordon pierreux avec une fréquence de citation de 30% à Mafèya, 20% à Féya et 18% à Tiètiguila. Il est suivi par la technique de demi-lune et le Paillage utilisés seulement à Féya et Mafèya avec une fréquence moyenne de citation inférieure ou égale à 5%. Ces techniques sont des ouvrages antiérosifs qui ralentissent la vitesse de l'eau du ruissellement, facilitent l'infiltration et conservent l'humidité garantissant ainsi un rendement meilleur au détriment des conséquences des variabilités climatiques.

#### 4. Discussion

##### ✚ Indicateurs de la variabilité climatique selon la perception paysanne

La perception paysanne de la variabilité climatique (Etienne & Nfor, 2023) prend origine sur les événements climatiques vécus (abondance des pluies, sécheresse, inondations, etc.). L'identification de hautes températures (76%), l'air plus sec (80%) et la diminution de la quantité des précipitations (75%) au fil du temps comme l'indicateur de variabilité le plus perçu par les agriculteurs par les paysans dans cette étude confirme ceux de plusieurs chercheurs en Afrique et dans le monde entier (Narcise Kabore et al., 2017; Sultan & Gaetani, 2016; Thiombiano, 2019). La perception de ces variabilités est corrélée avec leurs effets néfastes ressentis sur leurs productions agricoles attirant l'attention des paysans (Ba & Diop, 2022). Ainsi ils peuvent distinguer les changements dans les événements climatiques à travers la fréquence des pluies et les fortes chaleurs, mais ne disposent pas de matériel pouvant leur permettre de quantifier avec précision les changements perçus (Quantité des pluies, amplitude thermique) à court et long termes (Kabore et al., 2019) justifiant la terminologie variabilité au lieu de changement climatique. Ce résultat corrobore celui de Kéita et al. (2016) qui après l'analyse de la perception paysanne des changements climatiques dans la commune rurale de Madiama, région de Mopti au Mali ont observé que la baisse de la pluviométrie évoquée par 29% des populations enquêtée est l'une des principales manifestations climatiques. Ces perceptions des populations ne sont pas surprenantes puisque que des études météorologiques ont démontré des variabilités climatiques à l'échelle nationale et internationale. En république du Mali, Birama (2010) qui après l'étude sur les changements climatiques au Mali et impacts a rapporté qu'au cours des 70 dernières années (1941-2010), la pluviosité a diminué dans tout le pays par rapport à la période de référence de 1941 à 1970 avec un déficit global entre 10 et 28 %. Aussi que la température a évolué de 0,2°C à 0,8°C depuis la fin des années 1970 et cette hausse se poursuit. Selon Ngomba Yashle & Nsombo Mosombo (2017), après l'étude de la perception paysanne des impacts de la variabilité climatique autour de la station de l'INERA/Kipopo dans la province du Katanga en République Démocratique Congo (RDC) ont indiqué que la majorité des fermiers (97,2 %) perçoivent que la variabilité climatique est une réalité avec laquelle qu'il faut désormais vivre. Le taux de citation de 23,6% pour la haute température, et 12,3% pour la diminution de la pluviométrie observés par les ces auteurs sont inférieurs à ceux de cette étude pourrait être due à la différence des zones études sachant que la RDC est plus humide que notre zone d'étude. Ces perceptions paysannes confirment aussi

des résultats spatio-temporels effectués dans les zones similaires (Sambou et al., 2018).

##### ✚ Adaptation aux effets de la variabilité climatique

Face à la dégradation continue de conditions de production dans le contexte actuel de variabilité climatique, les populations locales développent diverses stratégies d'adaptation (Kabore et al., 2019). L'utilisation des activités génératrices de revenus (Mamadou, 2021), la diversification des cultures, le choix de variétés à cycles courts et les techniques gestion du sol dans la zone d'étude son largement partagés par plusieurs scientifiques (Etienne & Nfor, 2023; Mututa, 2020; Sultan & Gaetani, 2016). Spécifiquement, l'utilisation des cycles courts (60%) dans cette étude est supérieure à celle observée par Tidjani et al. (2016) qui rapporte qu'au Niger l'utilisation des semences améliorées à cycle court est faite par 37% des enquêtés et 12% pratiquent le paillage. La diversification des cultures comme stratégie d'adaptation aux effets de la variabilité climatique confirmée par les paysans a été observée par des auteurs dans les mêmes régions climatiques (Mamadou, 2020; SANFO, 2022). Selon Mamadou (2021), les pratiques indigènes de gestion de sol comme le zaï sont des pratiques d'adaptation populaire dans les zones arides.

#### 5. CONCLUSION

En termes de conclusion, les variabilités climatiques constituent une réalité avec laquelle il faut désormais s'y faire. Les résultats de cette étude confirment que les agriculteurs des terroirs villageois sont conscients de cette réalité globale. Ces terroirs sont affectés par ces variabilités et les agriculteurs ont développé des stratégies d'adaptation et d'atténuation par conséquent. Ainsi, au minimum chaque famille exerce une activité régénératrice de revenu et en moyenne deux activité régénératrice de revenu. Aussi, les parcs agroforestiers sont les plus appliquées dans les terroirs villageois de Féya, Mafèya et Tiètiguila avec des fréquences de citation respectivement de 98%, 96% et 100%, suivis des banques respectivement avec 11%, 20% et 12% de fréquence de citation.

#### REFERENCES

- CRAAQ. (2014). *Echantillonnage conventionnel des sols agricoles au Québec, 15 p.*
- Abdulai, A., & Crolerees, A. (2001). Determinants of income diversification amongst rural households in Southern Mali. *Food Policy, 26*, 437–452.
- Ba, D. D., & Diop, T. (2022). Résilience à la variabilité climatique et perspectives des activités agropastorales dans la région de Matam, nord du Sénégal. *Africa Development, 47*(3), 43–62.

- <https://doi.org/10.57054/ad.v47i3.2673>
- Bambara, D., Sawadogo, J., Kaboré, O., & Bilgo, A. (2019). Variabilité de certains paramètres climatiques et impacts sur la durée des périodes humides de développement végétal dans une station au centre et une autre au nord du Burkina Faso. *VertigO, Volume 19 Numéro 1*. <https://doi.org/10.4000/vertigo.24384>
- Birama, D. (2010). *Les changements climatiques au Mali et impacts Climate Change and Its Impacts in Mali*.
- Clinquart, P. (2010). Représentations et usages des espèces ligneuses : Une approche par les traits fonctionnels pour une ingénierie des systèmes agroforestiers en Zones Arides et Semi-Arides. In *Cirad. Ecole d'Ingénieurs de PURPAN*.
- Daou, I., Coulibaly, A., Sidibé, A., Sangaré, H., Keïta, I., Bolozogola, Y., Touré, A., & Mariko, A. (2019). Suivi de la dynamique environnementale de 1985 à 2018 en zone soudano-sahélienne par télédétection : cas de la commune rurale de Nyamina. *Rabit : Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab, 1*(1), 2019.
- Diaby, M., Kone, Y., Traore, K., Maiga, A. S., & Togo, A. M. (2020). Analysis of the determinants of Farmer Managed Natural Regeneration (FMNR) adoption in Sudano-Sahelian zone: case of Diema and Kolokani district, in Mali. *International Journal of Biological and Chemical Sciences, 14*(2), 473–485. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v14i2.14>
- Etienne, K. C., & Nfor, J. T. (2023). Variabilité climatique en Afrique centrale Préface du professeur Roger NGOUFO. *Milieu Naturel & Environnement, November*, 978–9956.
- FANE, S., DEMBÉLÉ, F., KAREMBÉ, M., & NIALI, H. (2017). Effets des perturbations anthropiques et du couvert ligneux sur la production de la strate herbacée suivant le Gradient Climatique au Mali. *Actes Du Colloque International de Ségou, 14-16 Septembre*, 17.
- Kabore, P. N., Barbier, B., Ouoba, P., Kiema, A., Some, L., & Ouedraogo, A. (2019). Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso Farmers' perceptions of climate change, environmental impacts and endogenous adaptive strategies in the N. *VertigO, 19*(Volume 19 Numéro 1), 0–28.
- Kéïta, M., Kodio, A., & Dembele, U. (2016). *Revue Africaine des Sciences Sociales et de la Santé Publique n ° 12 janvier – juin 2016 Revue Africaine des Sciences Sociales et de la Santé Publique n ° 12 janvier – juin 2016. February*, 1–131.
- Mamadou, I. (2020). Perceptions Paysannes De La Variabilité Climatique Et Stratégies Adaptatives Dans Le Terroir De Garin Yari Idi ( Commune Urbaine De Tibiri – Maradi Au Niger ). *Revue Togolaise Des Sciences, 14*(1), 0531–2051.
- Mamadou, I. (2021). Perceptions paysannes sur la dynamique des lachers d'eau des barrages de kassama et toumbala, bassin versant zermou dans la région de zinder au niger. *REVUE DE GEOGRAPHIE DU LARDYMES, 1993–3134*(26).
- Mututa, P. (2020). Climate change and environmental impacts : what perceptions and local adaptation strategies of farmer-herders of the Ruzizi plain collectivity in the D.R. Congo? *Multidisciplinary Research Academic Journal, 5*(2), 1–19.
- N'Diaye, I., Aune, J. B., Synnevåg, G., Yossi, H., & Hamadoun, A. (2020). *Adaptation de l ' Agriculture et de l ' Élevage au Changement Climatique au Mali Résultats et leçons apprises au Sahel* (Issue November).
- Nair, P. K. R. (1993). *An introduction to agroforestry*. Kluwer Academic Publishers in cooperation with International Centre for Research in Agroforestry.
- Narcise Kabore, P., Ouedraogo, A., Sanon, M., Yaka, P., & Some, L. (2017). Caractérisation de la variabilité climatique dans la région du centre-nord du burkina faso entre 1961 et 2015. *Climatologie, 14*(May 2018), 82–95. <https://doi.org/10.4267/climatologie.1268>
- Ngomba Yashéle, K., & Nsombo Mosombo, B. (2017). Perception paysanne des impacts de la variabilité climatique autour de la station de l'INERA/Kipopo dans la province du Katanga en République Démocratique Congo. *VertigO, 17*(3), 0–15. <https://doi.org/10.4000/vertigo.18873>
- Nikiema, A. (2006). Agroforestry Parkland Species Diversity: Uses and Management in Semi-Arid West-Africa (Burkina Faso). *ProQuest LLC, 1999*(December), 1–6.
- Ouédraogo, K., Zaré, A., Korbéogo, G., Ouédraogo, O., & Linstädter, A. (2021). Resilience strategies of West African pastoralists in response to scarce forage resources. *Pastoralism, 11*(1), 3–14. <https://doi.org/10.1186/s13570-021-00210-8>
- Samaké, A., Samaké, S., Sissoko, S., Keïta, B., Dembélé, P., Coulibaly, D., & Diawara, M. O. (2023). Usage Ethnobotanique De Trois Espèces Ligneuses En Zone Soudano-Sahélienne Du Mali ( Kolokani ). *IOSR Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology (IOSR-JESTFT), 17*(10), 60–

66. <https://doi.org/10.9790/2402-1710016066>  
 Sambou, S., Dacosta, H., & Paturel, J.-E. (2018). Variabilité spatio-temporelle des pluies de 1932 à 2014 dans le bassin versant du fleuve Kayanga/Géba (République de Guinée, Sénégal, Guinée-Bissau). *Http://Journals.Openedition.Org/Physio-Geo, Volume 12, 61–78.*  
<https://doi.org/10.4000/PHYSIO-GEO.5798>
- SANFO, Z. (2022). Analyse de l'effet de la diversification des cultures sur la sécurité alimentaire au Burkina Faso Analysis of the effect of crop diversification on food security in Burkina Faso . *African Scientific Journal, 3(14), 565–590.*
- Sissoko, P. (2019). Le microdosage d'engrais : une technique d'amélioration des moyens d'existence des producteurs pauvres au Sahel. Cas des exploitations agricoles à base de mil et de sorgho au Mali. In *Thèse de Doctorat: Université de Liège-Gembloux Agro-bio Tech. LIEGE université.*
- Sultan, B., & Gaetani, M. (2016). Agriculture in West Africa in the twenty-first century: Climate change and impacts scenarios, and potential for adaptation. *Frontiers in Plant Science, 7(AUG2016), 1–20.*  
<https://doi.org/10.3389/fpls.2016.01262>
- Thiombiano, B. A. (2019). Thème : « Changement climatique : résilience , solutions et perspectives » Numéro Spécial - Novembre 2019 N ° ISSN édition numérique : 2424-7375. *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou R-G-O, Novembre, 2424–7375.*
- Tidjani, A. D., Abdou, A., Faran, M., Amadou, O., Amoukou, I., Ozer, P., Bouzou, I., & Ambouta, K. (2016). *Perceptions de la variabilité climatique et stratégies d'adaptation dans le système oasien de Gouré (Sud-est Niger).*  
<https://doi.org/10.4314/AGA.V28I2>
- Yamane, T. (1967). *Statistics: an introductory analysis.* (2nd Ed.). Harper and Row.