



ESJ Natural/Life/Medical Sciences

Strategies D'adaptation Des Agropasteurs Aux Changementsclimatiques Dans La Commune Rurale De Diema (Mali)

Mamadou Coulibaly,

Siaka Samake,

Institut d'Economie Rurale (IER), Bamako, Mali

Brehima N'diaye,

Inspection du Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable (MEADD), Bamako, Mali

Mahamadou Malle,

Dommo Timbely,

Institut D'economie Rurale (Ier), Bamako, Mali

Mariam Coulibaly,

Djibrilla Cisse,

Ecole Normale Supérieure, Bamako, Mali,

Sanoussi Atta,

Centre Régional Agrhymet, Niamey, Niger

[Doi:10.19044/esj.2022.v18n8p21](https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n8p21)

Submitted: 18 August 2021

Accepted: 04 February 2022

Published: 28 February 2022

Copyright 2022 Author(s)

Under Creative Commons BY-NC-ND

4.0 OPEN ACCESS

Cite As:

Coulibaly M., Samake S., N'diaye B., Malle M., Timbely D., Coulibaly M., Cisse D., & Atta S.,(2022). *Strategies D'adaptation Des Agropasteurs Aux Changementsclimatiques Dans La Commune Rurale De Diema (Mali)* European Scientific Journal, ESJ, 18 (8), 21.

<https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n8p21>

Résumé

La désertification et la dégradation des ressources naturelles induites par les changements climatiques pourraient exacerber l'insécurité alimentaire au Mali, en particulier dans les zones fragiles qui sont en déficit pluviométrique. C'est dans le but de contribuer à la résilience des agropasteurs face aux effets néfastes des changements climatiques que cette étude a été réalisée. Pour atteindre cet objectif, des enquêtes ménages ont été conduites au niveau de huit (8) villages de la commune rurale de Diéma par l'intermédiaire des fiches d'enquêtes individuelles auprès de 188 agropasteurs, des focus group dans chaque village et des entretiens avec les

personnes ressources opérant dans la zone d'étude. Les données d'enquêtes ont été traitées à l'aide du logiciel SPSS (Statistical Package on Social Science) et du tableur Excel. Les résultats ont montré que les risques climatiques majeurs identifiés sont : la sécheresse, l'inondation, le déficit pluviométrique, les vents violents, la hausse des températures et la vague de chaleur avec respectivement les indice d'impact de 39, 35, 34, 24, 22, 21. Différentes stratégies ont été développées aussi bien par le passé que de nos jours pour faire face à ces risques climatiques. Ces stratégies comprennent le déstockage stratégique et la mobilité selon 40,4 % des enquêtés ; la conservation des fourrages selon 21.3 % des enquêtés et l'organisation de la pâture nocturne et la diversification des activités (le maraîchage, le petit commerce) selon 36,7 % des enquêtés. Mais elles demeurent moins efficaces. Pour aider les agropasteurs à se prémunir davantage des effets néfastes des changements climatiques, des options d'adaptation sont envisageables notamment la sécurisation de la mobilité pastorale, l'adoption des races résistantes à la sécheresse et la promotion des cultures fourragères.

Mots-clés : Changement climatique, stratégies d'adaptation, agropasteurs, Diéma, Mali.

Adaptation Strategies of Agro-Pastoralists to Climate Change in the Rural Commune of Diéma (Mali)

Mamadou Coulibaly,

Siaka Samake,

Institut d'Economie Rurale (IER), Bamako, Mali

Brehima N'diaye,

Inspection du Ministère de l'Environnement, de l'Assainissement et du Développement Durable (MEADD), Bamako, Mali

Mahamadou Malle,

Dommo Timbely,

Institut D'economie Rurale (Ier), Bamako, Mali

Mariam Coulibaly,

Djibrilla Cisse,

Ecole Normale Supérieure, Bamako, Mali,

Sanoussi Atta,

Centre Régional Agrhymet, Niamey, Niger

Abstract

Desertification and the degradation of natural resources induced by climate change could exacerbate food insecurity in Mali, particularly in fragile areas which are in deficit in rainfall. It is with the aim of contributing to the resilience of agro-pastoralists in the face of the adverse effects of climate

change that this study was carried out. To achieve this objective, household surveys were conducted in eight (8) villages of the rural municipality of Diéma through individual survey sheets with 188 agro-pastoralists, focus groups in each village and interviews with resource persons operating in the study area. Survey data were processed using Statistical Package on Social Science (SPSS) software and an Excel spreadsheet. The results showed that the major climatic risks identified are: drought, flooding, rainfall deficit, strong winds, temperature rise and heat wave with respectively impact indexes of 39, 35, 34, 24, 22, 21. Different strategies have been developed both in the past and nowadays to deal with these climatic risks. These strategies include strategic destocking and mobility according to 40.4% of respondents; conservation of fodder according to 21.3% of respondents and organization of night grazing and diversification of activities (market gardening, petty trading) according to 36.7% of respondents. But they remain less effective. To help agro-pastoralists to protect themselves more from the harmful effects of climate change, adaptation options can be envisaged, in particular securing pastoral mobility, the adoption of drought-resistant breeds and the promotion of fodder crops.

Keywords : Climate Change, Adaptation Strategies, Agro-Pastoralists, Diéma, Mali

Introduction

Il est actuellement reconnu que le changement climatique a d'importants effets néfastes sur les efforts de l'ensemble de la planète et singulièrement dans les pays en voie de développement. (Coulibaly et *al.*, 2021a). L'Afrique de l'Ouest et en particulier sa partie sahélienne a connu au cours de ces dernières décennies des perturbations majeures de ses conditions climatiques (ruptures des séries pluviométriques et hydrométriques) (Niass, 2007). Le continent africain dont le taux d'émission des gaz à effet de serre est le plus faible (<4%) est présenté comme le continent le plus vulnérable aux chocs climatiques (GIEC, 2014).

Les différentes simulations réalisées démontrent que les changements climatiques vont surtout affecter le secteur rural des pays en développement (GIEC, 2014). Toutefois, en Afrique subsaharienne, les conséquences de la variabilité et des changements climatiques sont variables d'un pays à l'autre et au sein d'un même pays (Brown & Crawford, 2007). Ses populations ont recours à toute une panoplie de stratégies pour pallier aux aléas climatiques (Woodfine, 2009).

Au Mali l'économie est essentiellement basée sur le secteur agro-sylvo-pastoral qui contribue à près de 40 % au Produit Intérieur Brut (INSTAT, 2019). Le Mali possède de grandes zones d'élevage par excellence plus particulièrement les zones de Diéma, Nara, Yélimané, Nioro au sud et les

régions du centre et du nord. Ce sous-secteur (élevage) génère 19% du PIB national et 80 % des revenus des populations des zones pastorales (INSTAT, 2019). Au Mali, les effets du climat se traduisent par une diminution de la disponibilité en eau, une augmentation des températures, des poches de sécheresse, des vents violents, une régression de potentiel en biomasse, une dégradation des pâturages, des inondations, une baisse de la productivité dans tous les secteurs socio-économiques (TCNMCC, 2018).

Dans la commune de Diéma située dans la région de Kayes, l'élevage est essentiellement extensif. Il est basé sur la disponibilité des ressources naturelles comme les pâturages et les eaux de surface. Environ 90 % de l'alimentation des animaux proviennent des pâturages naturels (Maïga, 2019). Cette situation traduit la forte dépendance de ce sous-secteur aux conditions climatiques. Il subit alors les effets néfastes de la variabilité et des changements climatiques. Cependant, face à ces risques climatiques, les stratégies d'adaptation constituent actuellement un impératif pour ces communautés vulnérables. Comme mesure d'adaptation, les agropasteurs de la région ont développé des pratiques locales telles que le stockage des résidus de récolte et de foin, l'utilisation de sous-produits agro-industriels (SPAI), la transhumance, le choix des espèces animales d'élevage résistantes (SLPIA, 2019). Ainsi, la commune de Diéma à travers son Programme de Développement Economique, Sociale et Culturel (PDESC), contribue à l'opérationnalisation de sa vision de développement exprimée dans le Plan Stratégique de Développement Régional (PSDR) de Kayes 2011-2020 en intégrant la dimension changement climatique. C'est dans ce cadre que s'inscrit cette recherche dont l'objectif général est de contribuer au développement durable de la commune de Diéma à travers le renforcement de capacités de résilience de ses agropasteurs face aux effets négatifs des changements climatiques.

1. Matériel et méthodes

2.1. Présentation de la zone d'étude

La commune rurale de Diéma est située entre les latitudes 14°35' et 14°45' nord et les longitudes 9°20' et 9°40' ouest dans la région de Kayes qui est la première région administrative et économique du Mali. Elle est limitée :

- Au Nord par les communes rurales de Béma et Grouméra ;
- Au Sud par la commune rurale de Dianguiré ;
- À l'Est par la commune rurale de Dianguiré ;
- Au Sud-ouest, par la commune rurale de Madiga-Sacko et ;
- A l'Ouest par la commune rurale de Diangouté-Camara.

La commune de Diéma couvre une superficie totale de 1 183 km². Elle compte 17 villages (Tinkaré, Kana, Guémou, Fangouné Bambara, Fangouné Kagoro, Fangouné Massassi, Dampa, Lacklal, Garambougou, Bougoudéré Niandé,

Bougoudéré Mahomet, Bilibani, Mambourké, Nafadji, Dindinkaré ; Souranguedou) plus la ville de Diéma. La population de la commune est estimée à 36 592 habitants (RAC, 2019). Elle est constituée de 17 742 hommes et 18 850 femmes répartis en 4 880 ménages. La population est essentiellement composée de Sarakolé, Bambara, Peulh, Maure, Kagoro. La densité moyenne est de 12 habitants au km². Les langues de communication sont le Peulh, le Sarakolé, le Bambara et le français.

Le climat est de type soudano-sahélien avec l’alternance d’une saison pluvieuse qui s’étend de juin à septembre et d’une saison sèche longue (octobre à mai), avec des températures variantes entre 15°C et 45°C selon les saisons. La saison sèche se répartit en deux courtes saisons que sont la saison sèche fraîche (octobre-février) et la saison sèche chaude (mars-mai).

La pluviométrie est assez variable, entre 450 et 650 mm avec une moyenne de 500 mm d’eau par an. (PDSEC, 2018)

Les sols rencontrés dans cette région sont de type limoneux et limono-sableux qui sont favorables à la culture des céréales (mil, sorgho, maïs) et légumineuses (niébé, arachide, voandzou) (PDSEC, 2018).

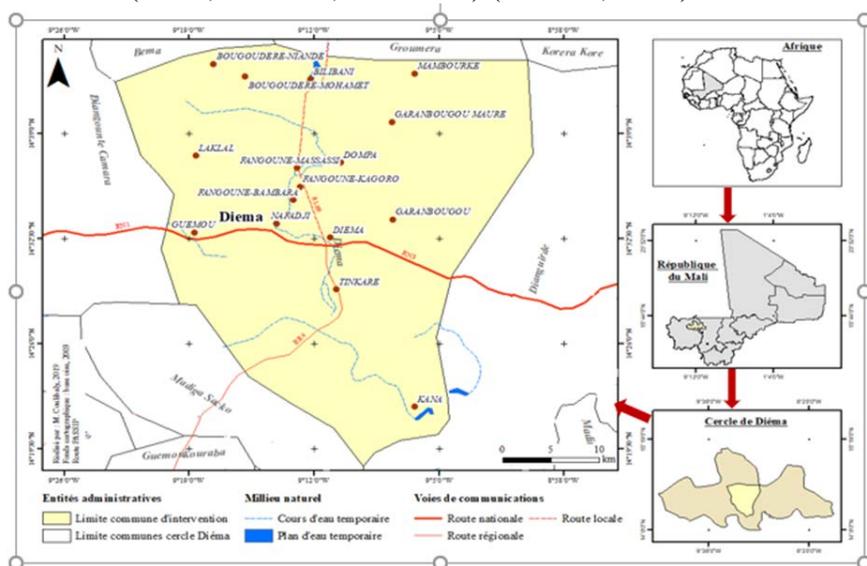


Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude

Méthodologie

Des enquêtes et interviews ont été menées auprès des agropasteurs, des services techniques, Organisation Non Gouvernementale (ONG), associations et personnes-ressources de la zone. Pour ce faire :

- Une fiche d'enquête individuelle a été adressée aux chefs de ménage ;
- Un focus group a été effectué auprès des groupements et associations des agropasteurs. À travers ce focus group, la matrice d'adaptation a

permis d'évaluer les mesures d'adaptation pour faire face aux changements climatiques ;

- Ensuite un guide d'entretien a été renseigné auprès des agents des services techniques, ONG, projets et personnes ressources.

2.1.1. Déroulement de l'enquête

Les enquêtes sur le terrain ont été effectuées du 12 au 30 novembre 2019. L'objectif visé à travers l'enquête est de collecter des informations sur les connaissances endogènes des stratégies d'adaptation des populations sur les changements climatiques. Un total de 188 chefs de ménage agropasteurs âgés d'au moins 40 ans ont été enquêtés individuellement afin de collecter des données. Ensuite, une séance de « focus group » a été réalisée par village. Pour compléter ces informations, 15 agents des services déconcentrés de l'Etat, des ONG et des personnes ressources ont été interviewés.

❖ Enquête individuelle

Le questionnaire fait ressortir une comparaison du passé c'est-à-dire les données d'avant les trente dernières années (avant) par rapport à un passé récent (actuel) soit les trente dernières années. L'enquête a porté sur les grandes lignes, à savoir :

- L'identification du ménage agropasteur ;
- Les caractéristiques sociodémographiques et économiques ;
- Les impacts socio-économiques et environnementaux de la variabilité et du changement climatique sur le système agropastoral à savoir les animaux, les ressources agropastorales (sols, eaux, pâturages, cultures...) et les agropasteurs ;
- Les mesures locales d'adaptation des agropasteurs pour faire face aux incidences climatiques.

❖ Focus group

Un focus groupe a été fait dans chaque village. Il a été facilité par un guide d'entretien comportant les paramètres suivants : (i) les caractéristiques socioprofessionnelles du groupe ; (ii) l'identification des risques climatiques majeurs ; (iii) les mesures d'adaptation passées et actuelles ainsi que l'appui des autorités.

❖ Entretien avec les personnes ressources

Des entretiens ont également eu lieu avec les cadres et agents de terrain des services déconcentrés de l'Etat, les projets, les ONG et les associations à l'aide d'un guide d'entretien. Ce guide permet (i) d'identifier les structures, (ii) le temps vécu dans la zone, (iii) et les mesures locales et leurs apports aux paysans. Il a ainsi permis de collecter des informations complémentaires auprès de ces personnes ressources.

2.1.2. Analyse et traitement des données

Les données d'enquêtes ont été saisies dans le logiciel Excel et analysées à l'aide du logiciel statistique SPSS à travers la statistique descriptive des fréquences et l'écart-type.

3. Résultats

3.1. Répartition par ethnies des chefs de ménages enquêtés

Dans le secteur de recherche cohabitent plusieurs groupes sociolinguistiques (figure 2).

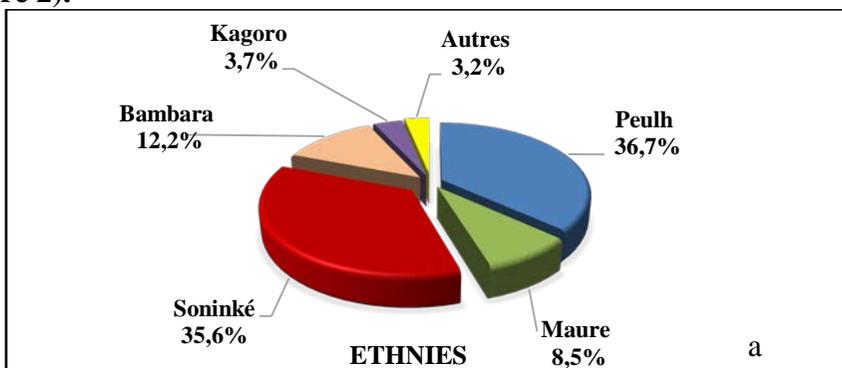


Figure 2 : Répartition par ethnies des chefs de ménages enquêtés.

Source : Enquête de terrain, Diéma, Novembre 2019.

De l'analyse de la figure 2, il ressort que La population enquêtée est composée en majorité des peulhs (36,7 %), suivis des Soninkés (35,6 %) et des Bambara (12,2 %). A ces trois groupes sociolinguistiques s'ajoutent les Kagoro (3,7 %), les Maure (8,5 %) et autres (3,2 %).

3.2. Évaluation des mesures d'adaptation développées par les agropasteurs

Dans cette étude, les risques climatiques majeurs identifiés sont : le déficit pluviométrique, la sécheresse, la hausse des températures et les vents violents. Parmi ces risques, la sécheresse a été classée comme le risque qui a le plus d'impact, suivi des inondations et la vague de chaleur qui a moins d'impact sur le système agropastoral. Différentes stratégies ont été développées aussi bien par le passé que de nos jours pour faire face à ces risques climatiques. Les résultats des données d'enquête auprès des ménages couplés au guide d'entretien et au focus group ont permis d'identifier des stratégies d'adaptation développées par les agropasteurs par le passé et au présent pour faire face aux effets néfastes des changements climatiques. Selon 78,6 % des personnes enquêtées, il existait des stratégies d'adaptation par le passé contre une minorité de 21,4 % qui pensent le contraire. Mais ces stratégies autrefois se limitaient essentiellement à la transhumance, au déstockage des animaux, à

l'exode, à l'entraide, et à la pratique de la chasse et de la cueillette (**Tableau I**).

Tableau I : Mesures d'adaptation pour les ressources alimentaires il y a 30 ans.

Mesures d'adaptations	Effectifs	Pourcentage (%)
Déstockage	40	21,3
Supplément alimentaire, transhumance	1	0,5
Supplément alimentaire	2	1,1
Transhumance	69	36,7
Déstockage, transhumance	76	40,4
Total	188	100,0

Source : Enquête de terrain, Diéma, Novembre 2019.

De nos jours, 96,3 % des enquêtés développent des mesures d'adaptation. Avec la multiplication des évènements climatiques comme la sécheresse, l'inondation, les vents violents et la hausse des températures, les agropasteurs avec l'appui des services techniques et des ONG, ont développé d'autres stratégies en plus des précédentes citées pour mieux s'adapter. Parmi ces stratégies, citées, il y a le stockage des résidus de récolte, la complémentation par les aliments pour bétail, la culture fourragère, la recomposition du troupeau, la diversification des activités génératrices de revenus, le maraichage, les techniques de restauration des terres dégradées, l'utilisation des semences améliorées, l'installation des puits pastoraux et le surcreusement des marres (**Tableau II**).

Tableau II : Mesures d'adaptation pour les ressources alimentaires actuelle.

Mesures d'adaptations	Effectifs	Pourcentage (%)
Supplément alimentaire, transhumance, déstockage, recomposition du troupeau	12	6,4
Supplément alimentaire, déstockage	152	80,9
Supplément alimentaire, culture fourragère	3	1,6
Transhumance	3	1,6
Déstockage, recomposition du troupeau	18	9,6
Total	188	100,0

Source : Enquête de terrain, Diéma, Novembre 2019.

Ces stratégies d'adaptations énumérées dans les tableaux ci-dessus, diffèrent d'une personne à l'autre, d'une localité à l'autre, des moyens et du type d'aléas climatiques. Par exemple, certains de nos enquêtés augmentent le rythme d'abreuvement des animaux le jour et organisent des pâturages nocturnes

tandis que d'autres préfèrent garder les troupeaux dans un abri protégé pour réduire les effets néfastes de la hausse des températures.

3.3. Mesures d'adaptations actuelles pour les troupeaux

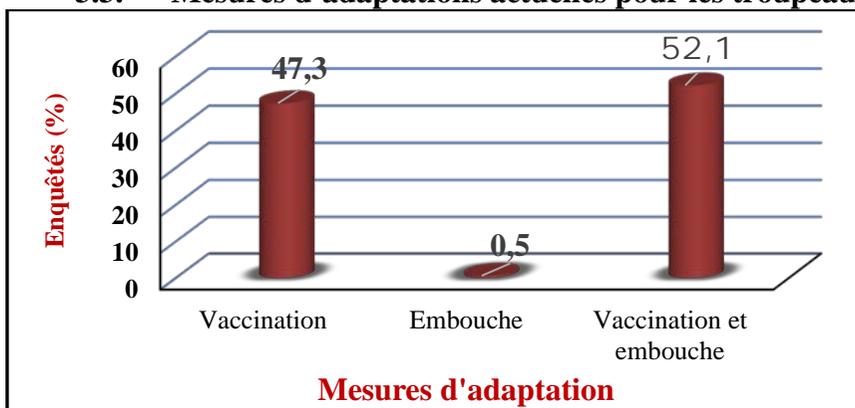


Figure 3 : Mesures d'adaptation pour les troupeaux
Source : Enquête de terrain, Diéma, Novembre 2019.

Pour mieux adapter les troupeaux aux effets du changement climatique, 52,1 % des enquêtés pratiquent la vaccination combinée à l'embouche des animaux, 47,3 % uniquement la vaccination et 0,5 % l'embouche (**Figure 3**)

3.4. Matrice d'adaptation

L'analyse des données d'enquêtes, couplées à celles des entretiens avec les personnes ressources ainsi que les recherches bibliographiques ont permis d'identifier les principales options d'adaptations résumées dans le tableau III.

Pour optimiser leur production dans un contexte de changement climatique, les agropasteurs adoptent une diversité d'options d'ordre technique, stratégique et institutionnelle.

Les options varient selon différents cas. Ainsi, en cas de sécheresse et déficit pluviométrique, les agropasteurs ont recours à la transhumance, la complémentation alimentaire, la reconstitution du cheptel, la fertilisation organique des sols et l'entraide. Ils font le suivis technique et sanitaire du cheptel, une bonne technique de conservation des fourrages et aliments en cas des inondations. La pratique de la pâture de nuit et le regroupement des animaux dans un abri sécurisé sont pratiqués par les agropasteurs respectivement pour l'élévation de température et les vents violents (**Tableau III**).

Le surcreusement des marres, la construction des forages et puits pastoraux, les magasins de stockage et les programmes d'aménagement des sols y compris l'accès aux intrants sont essentiellement les appuis institutionnels d'adaptation au changement climatique dans la commune de

Diéma (Tableau III).

Les mesures d'ordre stratégique que les agropasteurs adoptent pour faire face au changement climatique sont la diversification des activités à travers le petit commerce, l'utilisation des semences améliorées, l'exode rural, etc.

Risques	Composantes du système agropastoral					
	Ressources fourragères	Ressource en eau	Cultures	Sols	Animal	Agropasteurs
<p>Sécheresse et déficit Pluviométrique</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Création et valorisation des espaces pastoraux. - Valorisation des sous-produits agro-industriels (SPAI) ; - Intensification des cultures fourragères ; - Mise en place de banques d'aliments de bétail ; - Amélioration de la gestion des aliments (utilisation des broyeurs d'aliments bétail) ; -Sécurisation de la mobilité. 	<ul style="list-style-type: none"> - Construction des forages et puits pastoraux ; - Surcreusement des marres ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Promotion et subvention des semences améliorés résistants ; - Promotions des cultures maraîchères ; - Adoption de nouvelles techniques culturales (zaï, billon, demi-lune) 	<ul style="list-style-type: none"> - Fertilisation organique des sols 	<ul style="list-style-type: none"> - Adoption de races améliorées ; -Pratique de la transhumance - Suivis sanitaires des animaux ; - Complémentation alimentaire ; - Reconstitution du cheptel - Diversification d'espèces ; 	<ul style="list-style-type: none"> - Entraide ; - Organisation du travail - Mise en place d'un système d'assurance pour l'élevage ; - Mise en place d'un système d'alerte précoce (SAP) ; - Renforcement des capacités techniques et organisationnelles des producteurs ; - Promotion des activités génératrices des revenus - Pratique de la transhumance.

Risques	Composantes du système agropastoral					
	Ressources fourragère	Ressource en eau	Cultures	Sols	Animal	Agropasteurs
Inondation	<ul style="list-style-type: none"> -Aménagement avec de bon système de drainage des espaces pastoraux ; - Bonne technique de conservation des fourrages et aliments. 	<ul style="list-style-type: none"> -Mis en place des puits modernes Mettre en place de bon système de drainage. 	<ul style="list-style-type: none"> -Adoption des nouvelles techniques culturales (billon par exemple) ; 	<ul style="list-style-type: none"> Aménagement des sols 	<ul style="list-style-type: none"> Suivis techniques et sanitaire du cheptel ; Garder les troupeaux dans les sites appropriés et infrastructures adaptées. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mise en place d'un système d'assurance pour l'élevage ; - Mise en place d'un système d'alerte précoce (SAP) ; - Renforcement des capacités techniques et organisationnelles des producteurs ; - Promotion des activités génératrices des revenus - Facilitation de l'accès au crédit ; - Diversification d'espèces.

Risques	Composantes du système agropastoral					
	Ressources fourragère	Ressource en eau	Cultures	Sols	Animal	Agropasteurs
Vague de chaleur/ Elévation de température	-Amélioration des conditions de stockage et de conservation des aliments ; - Suivi sanitaire ; - Reboisement ; - Vulgarisation des semences fourragères résistantes ; -Régénération Naturelle Assistée (RNA).	-Surcreusement des mares.	- Promotion et subvention des semences améliorés résistants ;	-Aménagement des sols	-Adoption des races résistantes ; -Vaccination ; - Diversification d'espèces.	-Pratique de la pâture de nuit ; -Suivi médical ; -Mise en place d'un Système d'Alerte précoce (SAP).
Vents violents	- Reboisement et construction des haies vives.	- Protection des puits et puisards.	-Construction des diguettes et haies vives.	Construction des diguettes et haies vives.	Regroupement des animaux dans un abris sécurisé.	-Mise en place d'un Système d'Alerte précoce (SAP) ;

Tableau III : Matrice d'adaptation
Source : Enquête de terrain, Diéma, Novembre 2019.

3.5. Priorisation des options d'adaptation

Les options d'adaptation sont classées du 1^{er} au 5^{ème} rang en tenant compte des critères définis (coût, faisabilité, rapidité, efficacité).

Le tableau IV classe les options d'adaptations « Diversification des espèces et l'adoption des nouvelles techniques culturales » au premier rang, suivi de « Valorisation des sous-produits agro-industriels (SPAI), la régénération Naturelle Assistée (RNA) et la fertilisation organique des sols » au second rang. L'intensification des cultures fourragères, le surcreusement des marres, la pratique de la transhumance et la reconstitution du cheptel sont classés au 3^{ème} rang, suivi de l'adoption de races et des variétés améliorées résistantes, la sécurisation de la mobilité et la mise en place de banques d'aliments de bétail au 4^{ème} rang et l'amélioration de la gestion des aliments (utilisation des broyeurs d'aliments bétail), la mise en place d'un système d'assurance pour l'élevage, création et valorisation des espaces pastoraux se classent 5^{ème}.

Tableau 4 : Priorisation des options d'adaptation

Options d'adaptation	Coût	Faisabilité	Rapidité	Efficacité	Total	Rang
Adoption de races améliorées résistantes	1	2	2	2	7	4 ^{ex}
Adoption de variétés améliorées résistantes	1	2	2	2	7	4 ^{ex}
Amélioration de la gestion des aliments (utilisation des broyeurs d'aliments bétail)	1	2	1	2	6	5 ^{ex}
Diversification des espèces	3	3	2	2	10	1 ^{er}
Création et valorisation des espaces pastoraux.	1	2	1	2	6	5 ^{ex}
Valorisation des sous-produits agro-industriels (SPAI)	3	2	2	2	9	2 ^{ex}
Intensification des cultures fourragères	2	2	2	2	8	3 ^{ex}
Mise en place de banques d'aliments de bétail	1	2	2	2	7	4 ^{ex}
Sécurisation de la mobilité	2	2	2	1	7	4 ^{ex}
Construction des forages et puits pastoraux	1	2	1	3	7	4 ^{ex}
Surcreusement des marres	1	2	2	3	8	3 ^{ex}
Promotions des cultures maraîchères	2	3	2	2	9	2 ^{ex}

Options d'adaptation	Coût	Faisabilité	Rapidité	Efficacité	Total	Rang
Adaptation des nouvelles techniques culturelles	2	3	2	3	10	1 ^{ex}
Fertilisation organique des sols	3	2	2	2	9	2 ^{ex}
Pratique de la transhumance	2	2	2	2	8	3 ^{ex}
Reconstitution du cheptel	2	3	1	2	8	3 ^{ex}
Mise en place d'un système d'assurance pour l'élevage	1	1	1	3	6	5 ^{ex}
Mise en place d'un système d'alerte précoce (SAP)	1	2	1	3	7	4 ^{ex}
Promotion des activités génératrices des revenus	1	2	2	2	7	4 ^{ex}
Aménagement avec de bon système de drainage des espaces pastoraux	1	2	1	3	6	5 ^{ex}
Suivis techniques et sanitaire du cheptel	2	2	2	2	8	3 ^{ex}
Reboisement	2	2	1	2	7	4 ^{ex}
Régénération Naturelle Assistée (RNA)	3	2	2	2	9	2 ^{ex}
Construction des diguettes et haies vives	2	2	2	2	8	3 ^{ex}

Note (impact) : 1= Faible ; 2 = Moyen ; 3 = Elevé. Note coût : 1= Elevé ; 2= Moyen ; 3= Faible

Source : Enquête de terrain, Diéma, Novembre 2019

4. Discussion

Dans la commune rurale de Diéma, les principales activités des enquêtés sont l'élevage, l'agriculture et le commerce. Le type d'élevage dominant est l'agro-pastoralisme. Cela s'explique par le fait qu'avec les perturbations climatiques qui se manifestent par la raréfaction des ressources naturelles, il s'est imposé aux pasteurs ainsi qu'aux agriculteurs de diversifier leurs activités en pratiquant l'agriculture pour les pasteurs et l'élevage pour les agriculteurs, d'où le développement de l'agro-pastoralisme dans la zone. En plus, la pratique du commerce permet aux agro-pasteurs d'accroître leurs sources de revenus. Les études similaires réalisées par Kanao et al., (2019) au Burkina Faso ont montré que la dégradation des ressources pastorales suite au changement climatique a provoqué la reconversion de beaucoup de pasteurs à l'agro-pastoralisme pour sécuriser leur ménage de la catastrophe.

Les impacts du changement climatique se manifestent chez les agropasteurs, entre autres, par un appauvrissement, une régression des valeurs de solidarité, une exacerbation des conflits. Cela est dû au manque des ressources pastorales et donc une compétition entre les différents usagers des ressources. Lorsque la productivité des terres diminue en raison de l'évolution du climat, les paysans migrent souvent vers les zones urbaines (GIEC, 2014). Face à cette situation, les agropasteurs ont mis en place des stratégies d'adaptation aux changements climatiques en rendant leurs activités moins sensibles et plus résilientes face aux évolutions du climat dont les plus répandues sont : la transhumance, la reconstitution du troupeau, l'achat d'aliment complémentaire, le déstockage, l'utilisation des résidus de récolte, le stockage d'herbe sèche, le respect des calendriers de vaccination, la diversification des sources de revenus (commerce et agriculture), l'adoption des nouvelles techniques culturales (zaï, billon, demi-lune) et l'utilisation des races et des semences améliorées.

La transhumance est une ancienne pratique développée par les agropasteurs de la zone depuis des longues années pour la recherche du fourrage et de l'eau tout en exerçant des petits commerces lors des transits. Ces résultats confirment ceux de Coulibaly, (2021b) au Mali; Ouédraogo, (2010) au Burkina Faso et de Samb, (2018) au Sénégal qui ont montré que la mobilité notamment la transhumance constitue l'une des stratégies d'adaptations les plus pratiquées par les pasteurs pour faire face au changement du climat. De nos jours, la transhumance est toujours pratiquée, mais elle diffère un peu de celle d'avant car les départs sont précoces, les retours tardifs et les distances parcourues de plus en plus longues. Dans un contexte d'incertitudes sur les ressources pastorales, la transhumance et l'achat de nourriture pour le bétail apparaissent comme un moyen de réduire la mortalité des animaux Thiam, (2008). La diversification des activités (agriculture, élevage, commerce) constitue aussi une des meilleures stratégies pratiquées par les agropasteurs non seulement pour subvenir à leurs besoins de consommation mais aussi de disposer de résidus de cultures pour les animaux. Les résultats de Nacambo, (2010) et de Naess et al., (2010) confirment ces résultats. Avec l'insuffisance du fourrage naturel, il est devenu une nécessité pour les agropasteurs d'utiliser des compléments d'aliments pour bétail pour les troupeaux. La valorisation des sous-produits agropastoraux (vente du lait, vente des fruits et légumes des jardins maraîchers) permet également aux agropasteurs d'augmenter leurs sources de revenus. Fluet, (2006) au Burkina Fasso, Dangar, (2018) au Tchad et Sarr, (2019) en Mauritanie tous unanimes sur la contribution des sous-produits agropastoraux comme source de revenus des ménages pour accroître la résilience des agropasteurs face aux aléas climatiques.

Les agropasteurs sont aidés par les ONG et les services techniques qui interviennent dans la zone dans la mise en œuvre des stratégies telles que les

cultures maraichères, la supplémentation en aliment bétail, la vulgarisation des races, des semences améliorées et les nouvelles techniques culturales. Le rapport annuel du PANA-Mali indique que les nouvelles techniques culturales comme le zaï, les demi-lunes et les cordons pierreux améliorent le potentiel de production mais augmentent également le risque en cas de sécheresse (PANA, 2007).

5. Conclusion

L'agro-pastoralisme qui constitue la principale activité de la commune rurale de Diéma est de nos jours affecté par la dégradation des ressources naturelles en général et plus particulièrement les ressources pastorales du fait du changement climatique. Au terme de cette étude, les résultats ont montré que pour faire face à ces risques climatiques, les agropasteurs de la commune ont développé plusieurs stratégies aussi bien par le passé et qu'actuellement. Ces stratégies sont entre autres : la transhumance, la reconstitution du troupeau, le déstockage, l'utilisation des résidus de récolte, le stockage d'herbe sèche, la diversification des sources de revenus (commerce et agriculture). Cependant ces stratégies développées par les agropasteurs ont des limites, c'est ainsi que les ONG et les services techniques de l'état interviennent dans la zone pour appuyer les agropasteurs à la mise en œuvre de certaines stratégies. Elles sont : la complémentation en aliment bétail le respect des calendriers de vaccination est cultural, l'adaptation une nouvelle technique culturale (zaï, billon, demi-lune) et l'utilisation des races et des semences améliorées.

References:

1. Brown. O. et Crawford. A. (2007). Climate change. A new threat to stability in West Africa? Evidence from Ghana and Burkina Faso. Institut international du development durable (IIDD). African Security Review, 17 (3) ; pp. 39–57.
2. COULIBALY M., N'DIAYE B., SARRA M., COULIBALY M., SANOUSSI A. et TIMBELY D. (2021a). Vulnérabilité des agropasteurs face à la variabilité et au changement climatique dans la Commune rurale de Diéma, Mali. Afrique SCIENCE 18(5) (2021) 66 gv– 85.
3. COULIBALY M., N'DIAYE B., Coulibaly M., SARRA M., SAMAKE S., MALLÉ M., SANOUSSI A., Cisse D., SOGODOGO D., DAOU M., DABO H., KORBO A. et TIMBELY D. (2021b). Perceptions des agro-pasteurs de la commune rurale de Diéma dans la région de Kayes (Mali) face au changement climatique. Les Cahiers de l'Économie Rurale n° 28, 25-36.

4. DANGAR M. (2018). Impacts des changements climatiques et stratégies d'adaptation des agropasteurs de la Sous-préfecture de Moussoro dans la région du Bahr El-Gazal au Tchad. Mémoire de master professionnel en pastoralisme, Centre régional AGRHYMET/CILSS, Niamey Niger, 84 p.
5. FLUET M. (2006). Impacts des changements climatiques sur les agriculteurs de la province du zondoma au Burkina Fasso : adaptation, savoir et vulnérabilité. Mémoire de maîtrise en sciences de l'environnement de l'université du Québec à Montréal, 140 p.
6. GIEC. (2007). Bilan des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat. GIEC, Genève, Suisse, 103p.
7. INSTAT. (2019). Annuaire statistique du secteur du Développement rural. Cellule de Planification et de Statistique du secteur du développement rural (CPS), Bamako Mali, 126p.
8. KANAO F., SANGARE M., OUEDRAOGO D. (2019). Stratégies d'adaptation des agropasteurs aux changements climatiques dans la zone cotonnière Ouest du Burkina Faso, 5-26.
9. MAIGA A. (2019). Situation de l'élevage du cercle de Diéma, rapport d'étude de cas, 23p.
10. NACAMBO K. (2010). Analyse des déterminants socioculturels des perceptions et stratégies d'adaptation des agro-éleveurs face aux changements climatiques : cas de Folonzo, Tengrela, Péni et Koumbia au Burkina Faso, mémoire d'Ingénieur, option Sociologie et économique rurales, Institut du développement rural, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso 53 p.
11. NAESS L. O., SULLIVAN M., KHINMAUNG J., CRAHAY P., OTZELBERGER A. &KADET D. P. (2010). Changement de climats, vies en changement : stratégies d'adaptation des communautés pastorales et agro-pastorales en Éthiopie et au Mali, ACF international, IDS, Tearfund, 1ER, A-Z consult, ODES, 72 p.
12. NIASS M. (2007). Programme Adaptation au Changement Climatique en Afrique. Eléments de stratégie régionale d'adaptation au changement climatique basée sur l'approche de partage des risques — Afrique de l'ouest, AGRHYMET, Niamey, Niger, 62 p.
13. OUEDRAOGO D. (2010). Perception et adaptation des éleveurs pasteurs au changement climatique en zones sahélienne, nord et sud soudaniennes du Burkina Faso. Mémoire de DEA. Université Polytechnique de Bobo-Dioulasso-Burkina-Faso, 55 p.
14. PANA. (2007). Programmes d'action nationale d'adaptation aux changements climatiques MALI, 100 p.

15. PDSEC. (2018). Programme de développement économique, social et culturel de la commune rurale de Diéma, 81p.
16. RAC. (2019). Rapport définitif du recensement communal de Diéma Mali, 1-34
17. SAMB. I. (2018). Dynamique de la production fourragère face aux effets du changement climatique et les différentes stratégies d'adaptation des pasteurs et agropasteurs de widou thiengoly et dealy de la zone sylvo- pastorale au Sénégal. Mémoire de master professionnel en pastoralisme, Centre régional AGRHYMET/CILSS, Niamey (Niger), 8p.
18. SARR F. (2019). Vulnérabilité et stratégies d'adaptation des agropasteurs face au changement climatique : Cas de la commune de Gouraye, région du Guidimakha (Mauritanie). Mémoire de master professionnel en pastoralisme, Centre régional AGRHYMET/CILSS, Niamey Niger, 84p.
19. SLPIA. (2019). Rapport annuel 2014-2015 du secteur local de la production et des industries animales de Diéma, 53 p.
20. TCNMCC. (2018). Troisième Rapport de la communication nationale du Mali à la convention cadre des nations unies sur les changements climatiques, Bamako, Mali, 121p.
21. THIAM I. (2008). Stratégies des exploitations agropastorales de Thioul (Ferlo- Sénégal) dans un contexte d'incertitudes sur les ressources naturelles productives, thèse de doctorat, Institut National Polytechnique/Ecole Nationale Supérieure d'Agronomie de Toulouse, 394 p.
22. Woodfine A. (2009). L'adaptation au changement climatique et l'atténuation de ses effets en Afrique subsaharienne au moyen des pratiques de gestion durable des terres, TerrAfrica, Regional and Sustainable Land Management, 89 p.