

Stratégies d'adaptation des ménages face à la variabilité et aux tendances climatiques actuelles dans le Fakara au Niger.

Dan Dano Na Inna **ABDOUL AZIZ*** et Mahamane **LARWANOU**

Université Abdou Moumouni de Niamey, BP : 10960 Niamey, Niger

* *Auteur correspondant Email : abdouliddn87@gmail.com Tel : (+227) 96106977/90217052*

Mots-clés : Village climato-intelligent, groupes socioéconomiques, stratégies d'adaptation, Fakara, Niger

Keywords : Climate smart village, socio-economic groups, adaptation strategies, Fakara, Niger

Submission 19/05/2022, Publication date 30/09/2022, <http://m.elewa.org/Journals/about-japs/>

1 RÉSUMÉ

Les effets du changement climatique se font de plus en plus sentir, et affectent de façon significative les systèmes de production des ménages dans le Fakara. La présente étude a été conduite dans le site de Kampa-Zarma du programme de CGIAR sur la sécurité alimentaire et changement climatique (CCAFS). Elle vise à étudier les stratégies d'adaptation des ménages face à la variabilité et aux tendances climatiques actuelles. Pour ce faire, des données climatiques secondaires relatives à la pluviométrie, à l'évaporation et aux températures sur la période 1989-2018 observées à la station synoptique de Niamey ont été collectées, et une enquête socioéconomique à l'aide d'un questionnaire semi structuré auprès de 47 chefs de ménages choisis de façon aléatoire a été effectuée. Les résultats des analyses ont montré de fortes variabilités pluviométriques dont les hauteurs de pluie les plus importantes sont enregistrées aux mois de juillet et août, et une tendance à la hausse de l'évaporation et des températures moyennes mensuelles. Face aux événements extrêmes, les ménages enquêtés ont adopté des mesures telles que, la migration temporaire et le changement du régime alimentaire tout groupe socioéconomique confondu. Du fait des effets de l'excès de pluies dû aux tendances climatiques actuelles, les ménages recourent aux techniques antiérosives, semis répété et exode comme réponse. Certains ménages des groupes moyens et nantis font recours à l'utilisation des variétés à cycle court face à l'arrêt précoce de pluies. Les prières à la demande de pluies par les ménages très pauvres et l'augmentation de la dose d'engrais sont utilisées par les nantis, moyens et pauvres contre la rupture de pluies. En outre, les stratégies endogènes telles que la Régénération Naturelle Assistée (RNA), l'association culturelle, le parcage et le paillage sont le plus souvent développées par les Nantis et Moyens pour corriger les carences du sol en éléments minéraux et le maintien de l'humidité. Par contre la vente d'animaux et des biens productifs, l'emprunt de vivres et d'argent, le recours aux aliments moins préférés et la diminution de la ration sont développées par les ménages très pauvres et pauvres en vue de faire face à l'insécurité alimentaire.

ABSTRACT

The effects of climate change are increasingly being felt, significantly affecting household production systems in Fakara. This study was conducted at the Kampa-Zarma site of the CGIAR Food Security and Climate Change Program (CCAFS). It aims to investigate household coping strategies in the face of current climate variability and trends. To do so, secondary climate data on rainfall, evaporation and temperature over the period 1989-2018

observed at the Niamey synoptic station were collected, and a socio-economic survey using a semi-structured questionnaire was conducted among 47 randomly selected household heads. The results of the analyses showed strong rainfall variability, with the highest rainfall recorded in July and August, and an increasing trend in evaporation and average monthly temperatures. In response to extreme events, the households surveyed adopted measures such as temporary migration and changes in diet for all socioeconomic groups. Due to the effects of excess rainfall caused by current climatic trends, households resorted to anti-erosion techniques, repeated planting, and exodus as a response. Some middle-income and wealthy households are resorting to the use of short-cycle varieties in response to the early cessation of rains. Prayers for rainfall by very poor households and increased fertilizer rates are used by the wealthy, middle-income and poor households against rainfall failure. In addition, endogenous strategies such as Assisted Natural Regeneration (ANR), crop association, parking and mulching are most often developed by the wealthy and middle-income households to correct soil deficiencies in mineral elements and maintain humidity. On the other hand, the sale of animals and productive assets, the borrowing of food and money, the use of less preferred foods and the reduction of rations are developed by very poor and poor households in order to cope with food insecurity.

2. INTRODUCTION

Depuis la fin des années 1960, les pays sahéliens connaissent une crise climatique caractérisée par un déficit pluviométrique ponctué de quelques années à pluviométrie normale ou excédentaire (IPCC, 2007 ; 2014). Ce déficit pluviométrique est marqué par une réduction drastique des précipitations de 15 à 30%, notamment dans les années 1970 et 1980 (Servat *et al.*, 1997). En agriculture, il s'est traduit par une chute de la production agricole avec pour corollaire les récurrents épisodes de famines et la pauvreté des populations rurales (Caldwell, 1975 ; Downing *et al.*, 1987). Les grandes sécheresses des années 1970 et 1980 qui ont provoqué les famines dramatiques restent encore dans la mémoire des populations comme un exemple frappant du rôle crucial que joue le climat dans la région (PNUD, 2004 ; Dilley *et al.*, 2005). Le Niger, à l'instar des autres pays de l'Afrique de l'Ouest, est très vulnérable au changement climatique (Ozer *et al.*, 2005 ; Ozer *et al.*, 2009) et aux fortes variabilités climatiques caractérisées par une fluctuation de la période et de la durée des précipitations, une variation de la pluviométrie annuelle, un climat de plus en plus chaud, la dégradation des sols, des vents violents et la prolifération des maladies et ravageurs (Yabi & Afouda, 2012). Au cours des 3 dernières décennies, le Niger a subi de

nombreuses sécheresses, inondations, invasions des criquets et autres attaques parasitaires (Zakari *et al.*, 2016). Dans la région de Tillabéry, ces effets aggravent le phénomène de la variabilité naturelle et accroissent la vulnérabilité des systèmes de production des communautés locales (Sylvain *et al.*, 2012). Dans le Fakara en particulier, la grande majorité des ménages ne possède pas plus d'un hectare de terre et l'utilisation d'intrants tels que les engrais, les pesticides est très limitée du faible revenu et a créé de changement dans la gestion des cultures et de l'élevage au cours des dix (10) dernières années (Moussa *et al.*, 2011). Face aux tendances climatiques actuelles et aux variabilités interannuelles qui rendent les pluies incertaines et imprévisibles dans la Fakara, les producteurs ont développé des stratégies innovantes et endogènes. L'adaptation aux changements climatiques est un processus qui requiert initialement que les producteurs perçoivent que le climat a changé et alors identifient les adaptations utiles à mettre à exécution (Moustapha *et al.* 2012). Il est nécessaire de catégoriser les ménages par groupe socioéconomique pour déterminer les plus vulnérables au changement climatique, et comprendre les mesures d'adaptation mises en

œuvre par ces derniers, face aux effets négatifs du changement climatique. Le présent article a comme objectif d'étudier les stratégies d'adaptation des ménages face aux tendances

actuelles liées à la variabilité et aux changements climatiques et formuler des suggestions pour surmonter les contraintes identifiées.

3 MATÉRIEL ET MÉTHODES

3.1 Site d'étude : La présente étude a été conduite dans le Fakara du Niger, commune rurale de Dantchandou, département de Kollo, précisément dans le village de Kampa Zarma. Il est situé entre la latitude 13°26'37,32" Nord et la longitude 2°38'58,56" Est, à environ 100 km à l'Est de Niamey avec une population

de 1600 habitants (source : données d'enquêtes en 2019). L'agriculture et l'élevage sont les principales activités de subsistance de la population. Le climat est de type sahélien caractérisé par une longue saison sèche de 8 à 9 mois, d'octobre à juin, et d'une saison humide de 3 à 4 mois, de juin à septembre.

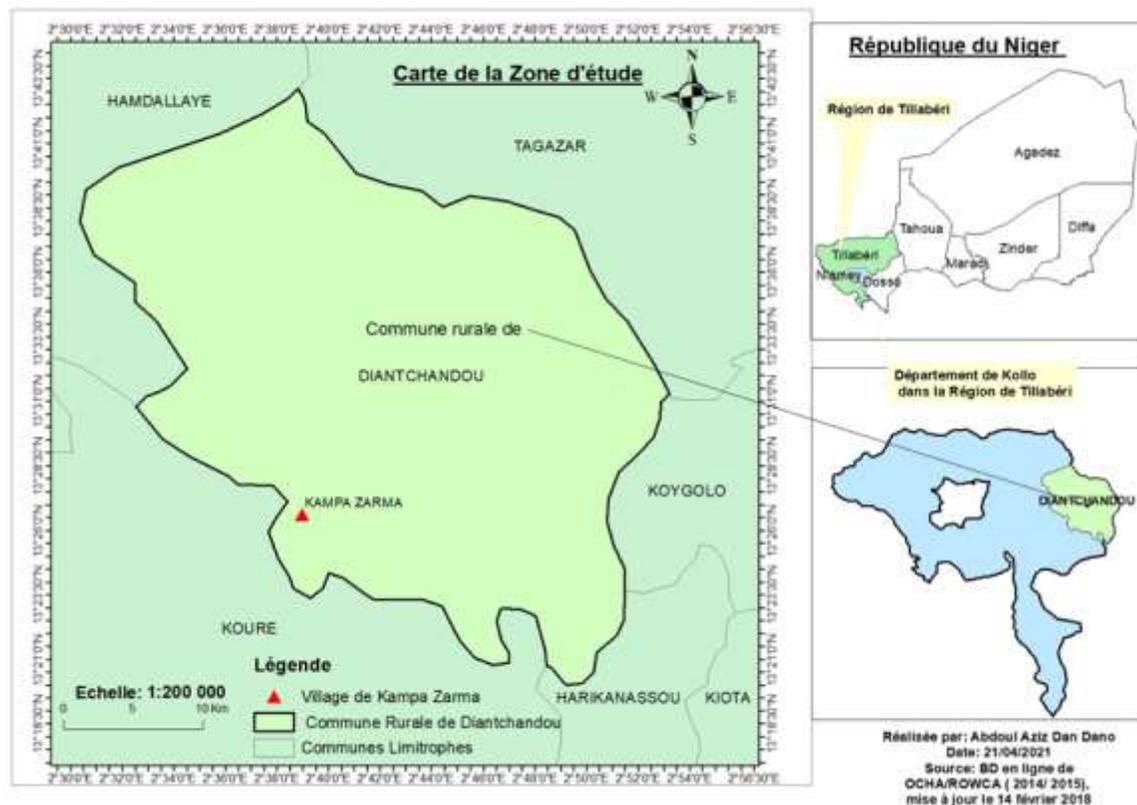


Figure 1 : Carte de localisation du site d'étude

3.2 Échantillonnage et collecte des données : Deux types de données ont été collectés. Il s'agit des :

-données secondaires climatiques relatives aux pluviométries moyennes annuelles, l'évaporation et aux moyennes mensuelles des températures maximales et minimales observées à la station synoptique de Niamey au cours de la période

1989-2018 disponibles à la Direction de la Météorologie Nationale du Niger (DMN).

-données d'enquêtes collectées sur la base d'un échantillonnage aléatoire systématique qui a consisté à dresser une liste de la base de sondage grâce à un recensement systématique des chefs de ménages numérotés de 1 à 95. Puis de les diviser par quarante-sept (47). Le quotient du

rapport représente le pas de sondage. Ensuite on tire au hasard un chiffre compris entre 1 et le chiffre obtenu suite à cette division. Le chiffre tiré représente le numéro de la première personne à enquêter, puis à chaque numéro trouvé on ajoute le chiffre obtenu suite à la division pour déterminer le prochain numéro. Un entretien en focus groupe à l'aide de la Fiche F3 de la HEA porté sur la perception des risques liés au changement climatique qui affectent négativement l'économie du village, la chronologie et le classement des événements qui

affectent les récoltes au cours des 5 dernières années. À l'issue de cet entretien, des critères tels que le revenu mensuel, la durée de stock alimentaire, la taille de ménage et le nombre d'actifs, ont permis de définir les groupes socioéconomiques. Il a été ressorti quatre principaux groupes dont : les Nantis, les Moyens, les Pauvres et les Très Pauvres. Les résultats sont illustrés dans le tableau 1, qui présente la répartition des ménages enquêtés par groupes socioéconomiques.

Tableau 1 : Structure de l'échantillon d'étude

Groupes Socioéconomiques	Nombre de ménages		Nombre de ménages enquêtés	
	Effectif	Pourcentage (%)	Effectif	Pourcentage (%)
Nantis	6	6,32	6	12,77
Moyens	22	23,16	10	21,28
Pauvres	28	29,47	11	23,40
Très pauvres	39	41,05	20	42,55
Total	95	100	47	100



Figure 2 : Entretien avec les leaders (a) et interview individuel (b)

3.3. Analyse des données : Les données collectées ont été saisies sur le logiciel SPSS.20 à travers lequel des analyses statistiques descriptives ont été effectués pour calculer les moyennes et écart-types des variables socioéconomiques. Les tests ANOVA et Khi-deux au seuil de 5% ont été appliqués respectivement pour comparer les moyennes des variables socioéconomiques et tester l'égalité des

proportions des lignes pour l'adoption des stratégies d'adaptation entre les groupes de ménages. Les résultats de l'analyse ont été convertis sur le tableur Excel pour la construction des tableaux et figures. Les données climatiques relatives à la température ont été traitées à l'aide au logiciel EXCEL 2016 sur la base des moyennes mensuelles des températures maximales et minimales des trois

(3) décennies (1989-1998, 1999-2008 et 2009-2018). Les précipitations ont été analysées à partir de l'indice standardisé des précipitations (ISP) créé par T.B MCKEE *et al.*, (1993) afin de déterminer les années humides et arides, selon la formule :

$$ISP = \frac{xi - xm}{\sigma i}$$

xi : variable pluviométrique enregistrée au cours de l'année i; xm : moyenne annuelle de la variable pluviométrique sur la période d'étude et σi : écart type de la série pluviométrique sur la période d'étude

4 RÉSULTATS

4.1 Variations et tendances climatiques de la période 1989 à 2018 au Niger

4.1.1 Régime des précipitations mensuelles et saisonnières par décennie :

Au Niger et dans l'ouest du pays en particulier, l'agriculture est essentiellement une activité des populations rurales. Cette dernière nécessite une bonne connaissance de la variation du cycle saisonnier des pluies, relatif aux poches de sécheresse en pleine saison et la fréquence des mois pluvieux. En effet, la distribution annuelle de pluie est unimodale pour les trois (3) décennies. Cette variation présente un seul pic correspondant aux mois de juillet et août avec des variations légères pouvant aller de juin à septembre (2a, 2b, 2c et 2d). Les hauteurs de pluies les plus élevées pendant les mois de juillet

et août peuvent occasionner des inondations de la partie ouest du pays pouvant endommager les cultures ou constituer une contrainte à la production agricole locale. En saison sèche, l'évaporation varie de 330 à 460 mm, et peut baisser jusqu'à 170 mm en saison de pluie au mois d'août tandis que la pluviométrie est déficitaire par rapport à celle-ci. Cette dernière est liée aux variables thermiques maximales et minimales. En effet, les températures maximales ont tendance à la hausse en saison sèche au mois d'avril et peuvent atteindre jusqu'à 42 °C pour les décennies 1999-2008 et 2009-2018, et 40 °C pour la décennie 1989-1998. Les températures minimales les plus élevées sont observées en avril et mai, avec une légère variation de 27,1 °C à 29°C sur les trois décennies.



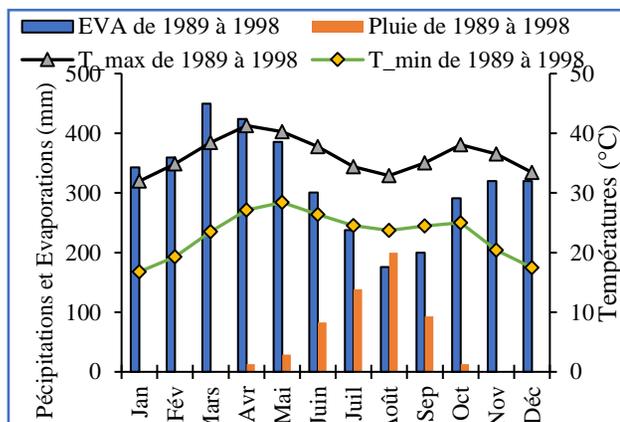


Figure 2a : Décennie 1

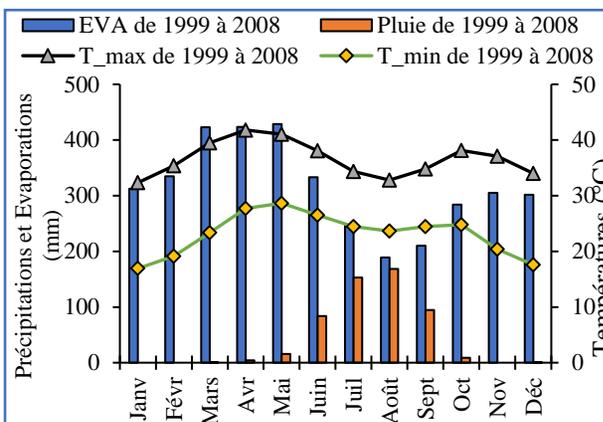


Figure 2b : Décennie 2

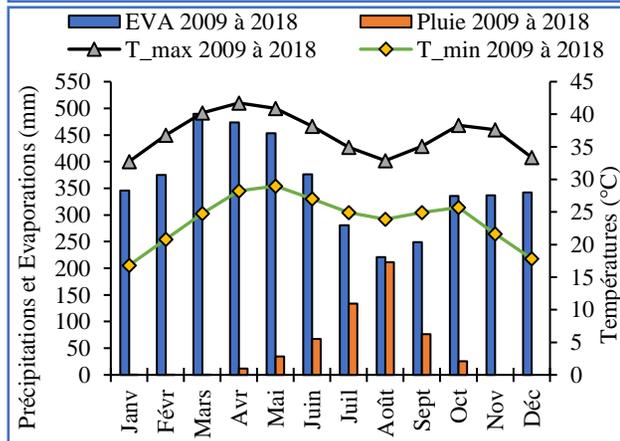


Figure 2c : Décennie 3

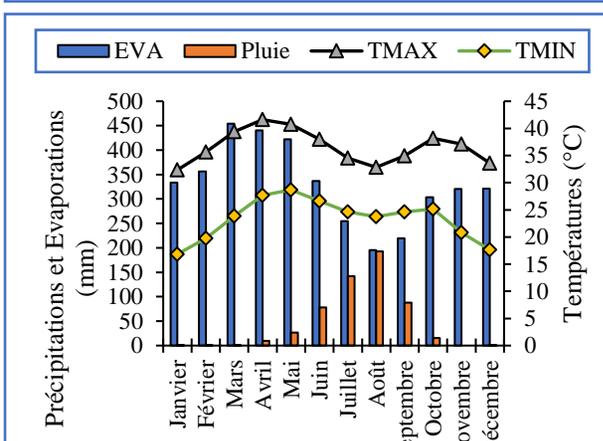


Figure 2d : Trois décennies

EVA : Évaporation, T_max : Température maximale, T_min : Température minimale

Figure 2a, 2b, 2c, 2d : Régimes pluviométriques, thermiques et évaporatoires moyens du domaine Sahélien dans l'ouest du Niger, 1989 à 2018 (3 décennies)

4.1.2 Indice standardisé de précipitation :

Il ressort de l'analyse de l'indice standardisé des précipitations, une variabilité importante des précipitations dans la station synoptique de Niamey (figure 3). Sur la même période, il a été observé 12 années qui ont varié de précipitations extrêmement humides à légèrement humides (0

< isp < 3). Par contre, 5 années ont été marquées d'une aridité légère, alternée d'aridité sévère de 1991 à 2011 ($-2 < isp < -1$) et une humidité de 2012 à 2017. De manière globale, les années 1994, 1998 et 2017 ont été de grande humidité et les années 1997, 2006 et 2011 de grande sécheresse.

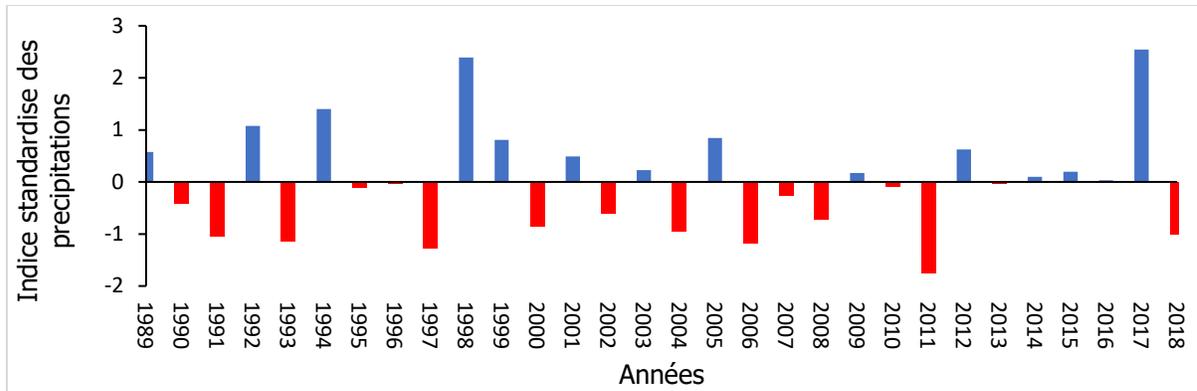
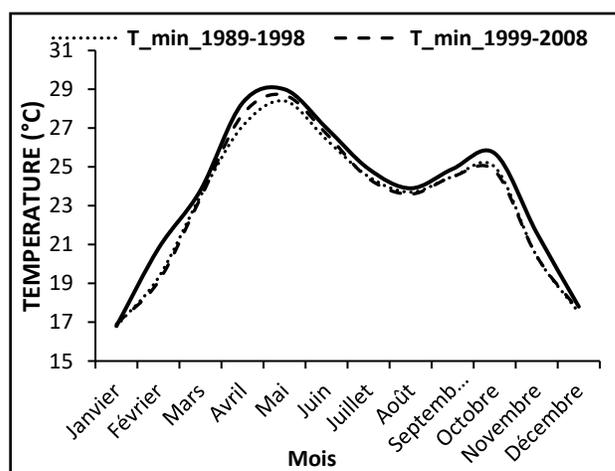
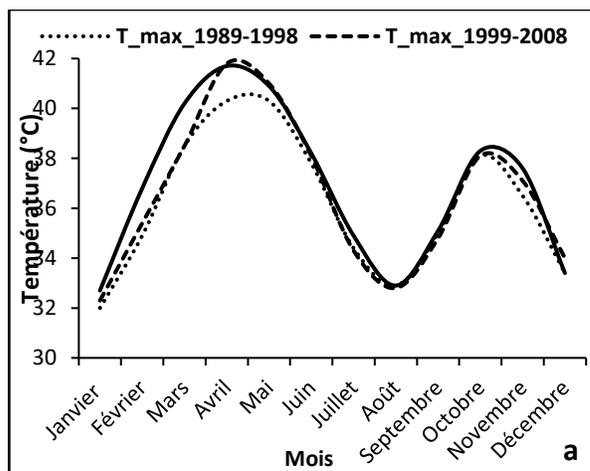


Figure 3 : Évolution de l'indice standardisé des précipitations de 1989 à 2018

4.1.3 Évolution des températures :

Il ressort de l'analyse que les températures maximales et minimales de la décennie 2009-2018 sont supérieures à celles des décennies 1989-1998 et 1999-2008 (figure 4). Tous les mois de l'année de la décennie 2009-2018 ont connu une hausse de température. Les températures maximales et minimales des mois de mars, avril

et mai de la décennie 1999-2008 et les températures maximales des mois d'octobre, novembre et décembre de la même décennie sont supérieures à celles de la décennie 1989-1998. Il ressort que les mois avant et après la campagne agricole sont devenus plus chauds au cours des deux dernières décennies (1989-1998 et 1999-2008).



T_{max} : Température maximale, T_{min} : Température minimale

Figure 4 : Évolution décennale des températures maximales(a) et minimales(b) de la période 1989-2018

4.2 Niveau de perception du changement climatique

4.2.1 Risques liés aux changements climatiques : A l'issue de l'entretien réalisé avec la population, les risques climatiques le plus récurrents sont les attaques acridiennes et parasitaires (chenue mineuse et insectes de l'épi)

comme indique le tableau 2. Ces risques sont devenus plus fréquent dans la zone et sont observés chaque année par les populations. Ce qui expose les populations dans l'incapacité de faire face aux effets néfastes du changement climatique et dont la seule alternative demeure la lutte biologique.

Tableau 2 : Fréquence de risques et aléas climatiques

Risques/aléas	Fréquence	Mécanisme de prévention et de gestion
Attaque parasitaire (Chenille mineuse)	Chaque année	Aucun
Insectes de l'épi	Chaque année	Lutte biologique
Attaques acridiennes	Chaque année	Prières

4.2.2 Chronologie et classement des risques : La chronologie et le classement des risques permettent de décrire les événements positifs ainsi que les risques périodiques ou intermittents qui affectent les récoltes ou la production animale de certaines années. L'examen du tableau 3 montre que les événements tels que les inondations de cultures, les pluies tardives et la rupture précoce de pluie

couplée aux attaques acridiennes respectivement observées en 2017, 2015 et 2014 sont synonymes d'une saison déficitaire en termes de production agricole. Tandis que les années 2016 et 2018 caractérisées par des poches de sécheresse et des attaques acridiennes sont respectivement classées des saisons moyennes et au-dessus de la moyenne en termes de performance à assurer la sécurité alimentaire des ménages.

Tableau 3 : Performance des événements sur les 5 dernières années

Années	Performance	Évènements
2018	Au-dessus de la moyenne	Poches de sécheresse
2017	Saison déficitaire	Inondation des cultures
2016	Saison moyenne	Attaque acridienne
2015	Saison déficitaire	Pluies Tardives
2014	Saison déficitaire	Rupture précoce de pluie et attaque acridienne

4.3. Caractéristiques socioéconomiques des ménages : L'analyse de variance (ANOVA) a montré des différences statistiquement significatives entre les groupes socioéconomiques pour le revenu mensuel moyen et la durée moyenne de stock alimentaire ($P=0,00$), et la taille moyenne de ménages ($P=0,01$). Cependant, l'analyse de variance ne montre aucune différence significative pour le nombre moyen d'actifs agricoles ($P=0,87$) entre les groupes de ménages (tableau 4). Il ressort de l'analyse des résultats que la taille moyenne de ménages est de 13 ± 6 , 9 ± 4 , 11 ± 6 et 7 ± 3 respectivement pour les groupes des ménages

Nantis, Moyens, Pauvres et Très Pauvres. Le nombre moyen d'actifs agricoles, entre les groupes Nantis, Moyens, Pauvres et Très Pauvres, est respectivement de 5 ± 3 , 3 ± 2 , 4 ± 3 et 2 ± 1 . Les ménages Nantis et Moyens possèdent les parts de revenu mensuel moyen et la durée moyenne de stock alimentaire supérieur à celles des ménages Pauvres et Très Pauvres. En effet, le revenu mensuel moyen et la durée moyen de stock alimentaire sont respectivement de 48667 ± 41384 FCFA et $8,5\pm 2$ mois pour les Nantis, et 33100 ± 11464 FCFA et $6,2\pm 1$ mois les ménages Moyens, soit presque les doubles de ceux des ménages Pauvres et Très Pauvres.

Tableau 4 : Caractéristiques des groupes socioéconomiques des ménages

Groupes Socioéconomiques	Taille moyenne de ménage	Nombre moyen d'actifs agricoles	Durée moyenne de stock alimentaire (Mois)	Revenu mensuel moyen (FCFA)
Nantis	13±6a	5±3a	8,5±2a	48667±41384a
Moyens	9±4b	3±2a	6,2±1a	33100±11464a
Pauvres	11±6b	4±3a	2,6±0,7b	15636±7711b
Très Pauvres	7±3b	2±1a	1,8±0,7b	12175±9049b
Probabilité et Signification	0,01**	0,87	0,00**	0,00**

Dans la même colonne, les moyennes comportant la même lettre ne sont pas statistiquement significatives
 **Significatif au seuil de 5%

4.4 Stratégies d'adaptation face au changement climatique

4.4.1 Stratégies faces aux phénomènes climatiques extrêmes : Le test de Khi-deux de Pearson a montré des différences significatives entre les groupes de ménages pour la migration temporaire ($Khi^2=0,02$) et au changement du régime alimentaire ($Khi^2=0,018$) face à la sécheresse. Cependant, cette différence est non signification pour le recours au crédit informel ($Khi^2=0,11$) face à la sécheresse et la migration temporaire ($Khi^2=0,38$) contre les inondations des cultures. Les phénomènes climatiques extrêmes les plus cités et qui causent de préjudice à la population sont la sécheresse et les inondations des cultures (tableau 5). Pour faire

face à la sécheresse qui représente le premier phénomène extrême, les ménages font recours à la migration temporaire, au crédit informel et au changement du régime alimentaire. La migration Temporaire est appliquée par 75% des Très Pauvres, 54,5% des Pauvres, 90% des Moyens et 33,3% des Nantis. Le recours au crédit informel est moins utilisé, et ne concerne que les Très pauvres (10%), les pauvres (36,3%) et les Nantis (16,6%). Quant au changement du régime alimentaire, il est adopté par tous les groupes socioéconomiques. La migration temporaire est la seule stratégie développée face à aux inondations, dont les Très Pauvres (70%), les Pauvres (45,4%), les Moyens (40%) et les Nantis (33,3%).

Tableau 5 : Stratégies d'adaptions des groupes de ménages face aux phénomènes climatiques extrêmes

Stratégies d'adaptation	Sécheresse					Inondations des cultures				
	TP	P	M	N	Khi ²	TP	P	M	N	Khi ₂
Migration temporaire	75,0 ^a	54,5 ^a	90,0 ^a	33,3 ^b	0,02	70,0 ^a	45,4 _a	40,0 ^a	33,3 ^a	0,38
Crédit informel	10,0 ^a	36,3 ^a	-	16,6 ^a	0,11	-	-	-	-	
Changement régime alimentaire	100,0 ^a	90,9 ^a	100,0 ^a	50,0 ^b	0,018	-	-	-	-	

Sur la même ligne, les pourcentages comportant la même lettre ne sont pas statistiquement significatifs
 TP : Très pauvres ; P : Pauvres ; M : Moyens ; N : Nantis

4.4.2 Stratégies d'adaptation face aux tendances climatiques actuelles : Le test de Khi-deux de Pearson a montré des différences statistiquement significatives entre les groupes socioéconomiques pour l'augmentation de la dose d'engrais ($Khi^2=0,03$), les mesures antiérosives ($Khi^2=0,01$) et la dispersion des parcelles ($Khi^2=0,00$) face à l'excès de pluies ; et l'utilisation des variétés à cycle court ($Khi^2=0,02$) face à l'arrêt précoce de pluies. Cependant, cette différence est non significative entre les groupes socioéconomiques pour le recours au semis répété ($Khi^2=0,14$) et l'assistance sociale (0,21) face à l'excès de pluies ; l'exode face l'excès, la rupture et l'arrêt précoce de pluies et les prières face à la rupture et l'arrêt précoce de pluies. Les tendances climatiques actuelles dans le contexte de Fakara sont traduites par une forme d'inconsistance des paramètres climatiques caractérisés par l'excès, la rupture ou la baisse de pluies. Pour faire face aux impacts de ces événements climatiques, les ménages ont développé des stratégies comme le semis répété, les mesures antiérosives, dispersion des parcelles et l'assistance sociale par l'État et les ONGs. Le semis répété est pratiqué par tous les groupes socioéconomiques dont entre autres, les Très Pauvres (80%), les Pauvres (63,6%), les Moyens (100%) et les Nantis (50%). Les mesures antiérosives contre le ruissellement et l'érosion hydrique sont utilisées par 80% des Très Pauvres, 72,7% des Pauvres, 100% des Moyens

et 16,6% des Nantis. La dispersion des parcelles est utilisée par trois (3) groupes dont les Pauvres (18,2%), le Moyens (10%) et les Nantis (33,3%). Quant à l'assistance sociale, elle est composée des Dons et aides sous forme de vivres ou argentés que les ménages reçoivent au près des ONGs et de l'État. Cette dernière est perçue par les ménages Très Pauvres (35%), les Pauvres (27%) et les Moyens (10%). L'augmentation de la dose d'engrais est adoptée à la fois contre l'excès de pluies par 10% des Très Pauvres, 36,3% des Pauvres, 60% des Moyens et 50% des Nantis ; et la rupture de pluies par 20% des Très Pauvres, 63,6% des Pauvres, 60% des Moyens et 66,6 des Nantis. Le recours à l'exode consiste à faire face à l'excès de pluies, la rupture de pluie et l'arrêt précoce de pluie. En effet, face l'excès de pluies, l'exode est adopté par tous les groupes de ménages, avec 65% des Très Pauvres, 63,6% des Pauvres, 80% des Moyens et 66,6% des Nantis. Tandis que l'exode face à la rupture et l'arrêt précoce de pluies ne concerne respectivement que les ménages Pauvres (9,1%), et Très Pauvres (15%). Les prières et le recours aux variétés à cycle court sont adoptés respectivement comme réponse à la rupture de pluies et à l'arrêt précoce de pluies. Les prières sont utilisées par 100% des Très Pauvres, 36,3% des Pauvres, 40% des Moyens et 33,3% des Nantis. Tandis que le recours aux variétés à cycle court est développé par les Pauvres (36,3%), les Moyens (80%) et les Nantis (66,6%).

Tableau 6 : Stratégies d’adaptation des ménages face aux tendances climatiques actuelles

Stratégies d’adaptation	Excès de pluies					Rupture de pluies					Arrêt précoce de pluies				
	TP	P	M	N	Kh i ²	TP	P	M	N	Kh i ²	TP	P	M	N	Kh i ²
Augmentation de la dose d’engrais	10,0a	36,3a	60,0b	50,0 b	0,0 3	20,0a	63,6a	60,0 a	66,6a	0,1 6	0,0	0,0	0,0	0,0	
Semis répété	80,0a	63,6a	100,0a	50,0a	0,1 4	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	
Mesures antiérosives	80,0a	72,7a	100,0a	16,6 b	0,0 1	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	
Exode	65,0a	63,6a	80,0a	66,6a	0,8 9	0	9,1	0,0	0,0	0,3 4	15, 0	0,0	0,0	0,0	0,4 2
Dispersion des parcelles	0,0	18,2a	10,0b	33,3c	0,0 0	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	
Prières	0,0	0,0	0,0	0,0		100,0a	36,3a	40,0 a	33,3a	0,0 6	20, 0	0,0	0,0	0,0	0,1 2
Variétés à cycle court	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	36, 3a	80, 0b	66,6 b	0,0 2
Assistance sociale	35,0	27,2	10,0	0,0	0,2 1	0,0	0,0	0,0	0,0		0,0	0,0	0,0	0,0	

Sur la même ligne, les pourcentages comportant la même lettre ne sont pas statistiquement significatifs

TP : Très pauvres ; P : Pauvres ; M : Moyens ; N : Nantis

4.4.3 Stratégies endogènes du système de production agricole : Sur la base des différentes réponses, douze (12) types de stratégies sont utilisées. Il s’agit de : *parcage, vente d’animaux, vente des biens productifs, diminution de la ration ; emprunt vivres/argent, aliments moins préférés, rotation culturale, semences améliorées, paillage, association culturale, RNA et jardins de case* (figure 5). Les mesures telles que l’association culturale, la RNA, le parcage et les semences améliorées sont plus adoptées par le groupe des Nantis et représentent respectivement 43%, 36%, 30% et

27% des ménages enquêtés. La vente de biens productifs (36%), l’emprunt de vivres/argents (32%) et la vente d’animaux (30%) sont utilisées par le groupe des ménages Moyens. Le paillage est la pratique la plus utilisées par 34% des ménages pauvres sur l’ensemble des groupes. Quant au groupe des ménages très pauvres, c’est le recours aux aliments moins préférés (40%), les jardins de case (36%) et la diminution de la ration (21%) qui constituent les stratégies endogènes les plus utilisées.

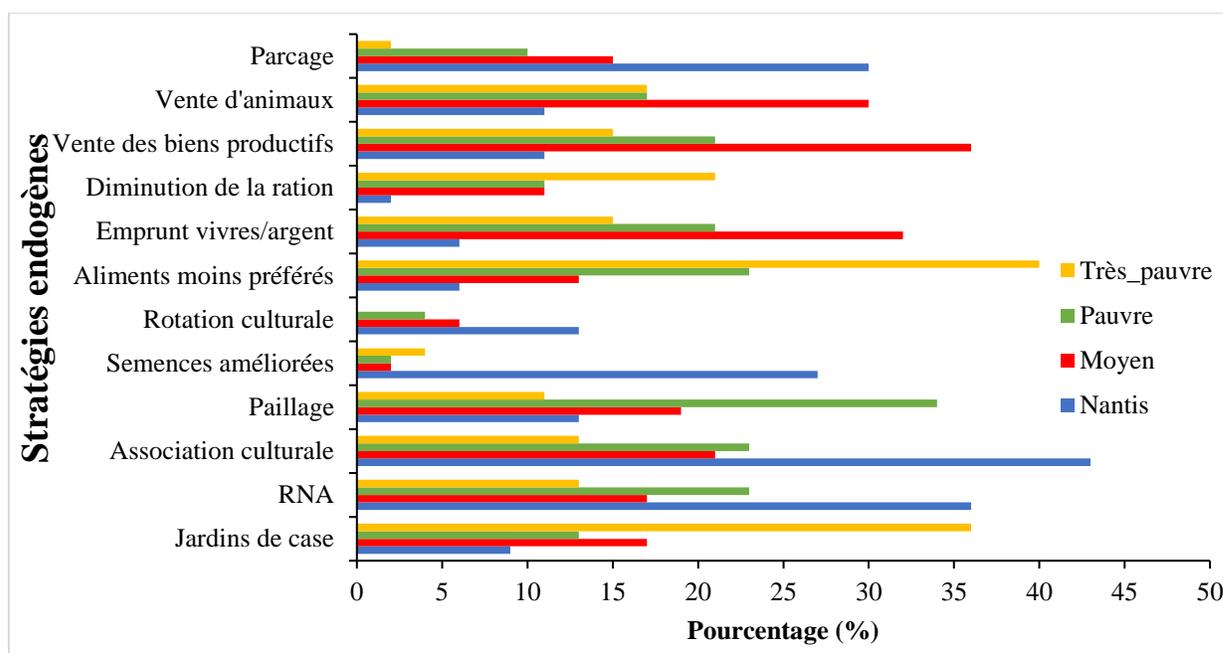


Figure 5 : Stratégies endogènes d’adaptation au changement climatique des groupes socioéconomiques de ménages

5 DISCUSSION

L’analyse de données météorologiques relatives à la pluviométrie, la température et l’évaporation montre que les trois (3) dernières décennies ont été marquées par une forte variabilité climatique avec une tendance à la baisse pour la pluviométrie qui se traduit par une augmentation des températures maximales et minimales. La distribution annuelle des pluies sur les trois (3) décennies est unimodale avec un seul pic observé entre les mois de juillet et août. Ces résultats sont différents de ceux obtenus par Doukpolo (2012) dans l’Ouest de la République Centrafricaine avec une distribution annuelle des pluies de deux pics sur la période 1951-2010. Ceci se justifie par le fait que le régime pluvieux varie d’une zone climatique à une autre. L’analyse de l’indice standardisé de précipitation (ISP) fait ressortir 12 années qui ont varié de précipitations extrêmement humides à légèrement humides et 5 années ont été marquées d’une aridité légère alternée d’aridité sévère. Contrairement à Bougma *et al.*, (2018) qui a observé 15 années de sécheresses variant de modérément sèche à extrêmement sèche et 14 années excédentaires qui ont varié de

précipitations légèrement humides à extrêmement humides sur la période 1980-2010 dans les zones sahéliennes du Bénin. Les températures maximales ont tendance à la hausse et sont plus observées pendant les mois d’Avril et Mai, et les mois après la campagne agricole (Octobre et Novembre). Des résultats similaires ont été obtenus par Codjo *et al.*, (2015) sur la période 1989-2008 dans la Commune d’Adjohoun au Burkina Faso. Les inondations des cultures, pluies tardives et l’arrêt précoce de pluies couplées aux attaques acridiennes sont les risques climatiques perçus par les ménages dans le Fakara. En effet, l’arrêt précoce de pluies est l’un des risques climatiques qui crée des saisons déficitaires en termes de production vivrière et se traduisant par la baisse des rendements. Kabore *et al.*, (2019) ont montré que l’arrêt précoce de pluie est le plus grand risque qui provoque la baisse des rendements du mil et du sorgho au centre-nord du Burkina Faso. La perception des risques varie d’une zone à une autre. Selon Nassirou *et al.*, (2018) le retard des premières pluies utiles, le vent fort en début de saison hivernale, l’irrégularité des pluies et

l'insuffisance des pluies sont plus préoccupants au Nord qu'au Sud de la région de Tillabéri. La sécheresse et les inondations sont les phénomènes climatiques extrêmes majeurs auxquels les ménages sont plus exposés. Ces deux événements commencent à prendre de l'ampleur en Afrique de l'ouest (Ly *et al.*, 2013) et font partie des risques qui pèsent sur la production agricole dans la région de Tillabéry (Mounkaila *et al.*, 2016). Face à ces phénomènes, les stratégies les plus développées par les ménages sont souvent le recours au changement du régime alimentaire et la migration temporaire vers les grands centres urbains. Selon Zorom *et al.*, (2010) dans une enquête conduite au près des ménages ruraux sahéliens, les migrants temporaires reviennent pendant la saison hivernale pour aider les unités de productions et les actifs agricoles. Au Niger, Tillabéri est l'une des régions où les stratégies de crises sont plus développées et cette situation est liée au manque du dispositif communautaire de réponse aux crises alimentaires ou autres catastrophes naturelles (INS-SAP, 2018). Dans le contexte de Fakara, les événements pluvieux intenses sont défavorables au développement des cultures du fait de la structure sableuse et de l'encroustement des sols. Ces derniers peuvent engendrer un drainage interne rapide d'une part, et d'autre part la diminution de l'eau disponible pour les plantes grâce l'érosion hydrique (Bationo *et al.*, 2000). Les ménages font le plus souvent recours aux mesures antiérosives surtout par les groupes des ménages très pauvres, Pauvres et moyens qui bénéficient de l'assistance des ONGs sur la restauration des terres. Ainsi, dès la première pluie le producteur est pressé de semer. Compte tenu des écarts entre les pluies, les ménages procèdent au ré-semis. Selon Diallo (2010), cette stratégie est aussi adoptée par la population en cas de mauvaise installation de la saison des pluies dans les trois (3) zones climatiques du Burkina Faso. Face à la rupture de pluie, le recours aux prières, suivi de l'augmentation de la dose d'engrais sont les principales alternatives pour les ménages. Didier *et al.*, (2016) ont cité les prières collectives à la demande comme stratégies d'adaptation adoptées par les

populations dans le système oasien de Gouré. Selon Nathalie (2006), d'un point de vue temporel, il n'y a pas de zones à Fakara où la variabilité de la pluie est plus faible, où les précipitations paraissent plus prévisibles. En effet, les effets du changement climatique aggravent le climat local dans la région et accroissent la vulnérabilité des systèmes de production et des communautés locales (Garraud *et al.*, 2012). L'arrêt précoce de pluie agit sur le cycle des cultures et les empêche d'atteindre la maturité complète. L'adoption des variétés à cycle court est la stratégie alternative adoptée pour le groupe des ménages nantis et moyens. Compte tenu de la répartition spatiale de la pluie dans la région de Tillabéry, qui varie entre 260 à 300 mm dans certaines, il est utile de planifier les cultures céréalières pluviales à cycle court au Nord (Bocci *et al.*, 2016). Sanou *et al.*, (2018), ont montré aussi que les variétés à cycle court s'adaptent au raccourcissement de la saison de pluies au Nord-Ouest de la région des savanes du Togo. Pour Didier *et al.*, (2016), dans les cuvettes oasiennes de Gouré au Niger, l'utilisation des semences améliorées à cycle court est faite par les populations face au raccourcissement de la saison de pluie. Elles sont plus adoptées en zone soudano-sahélienne du fait de la plus grande vulnérabilité de cette zone aux facteurs climatiques (Ouédraogo *et al.*, 2010). Cela prouve que la pluie est un élément important dans le contexte de l'agriculture sahélien où les producteurs utilisent des cultivars traditionnels à cycle long. Quelle que soit la zone, l'arrêt précoce des pluies est cité comme le risque le plus important ou même le premier risque agro-climatique par les paysans dans la région de Tillabéry (Nassirou *et al.*, 2018) face auquel plus de la moitié des paysans utilisent les variétés adaptées. L'adaptation de certaines stratégies ne dépend pas du groupe socioéconomique. C'est le cas du semis répété et de l'exode. Au Niger, l'adoption de nouvelles technologies par les producteurs est l'une des voies du développement de l'agriculture pluviale (Issoufou *et al.*, 2017). Les effets directs des tendances actuelles de la variabilité et du changement climatiques liés au

raccourcissement de la saison de pluie, à la variabilité temporelle, aux événements extrêmes, à la sécheresse et aux inondations sont les risques majeurs les plus pervers pour les ménages agricoles. Les mêmes aspects ont été soulignés par la plupart des études dans la zone de Tillabéry (Guibert *et al.*, 2010). Les stratégies endogènes développées par les ménages sont basées sur le savoir local et diffèrent selon les groupes socioéconomiques. Ces réponses permettent aux ménages de remédier aux impacts causés par le changement climatique sur leur système de production. Cette interprétation est similaire à celle de (Diallo, Nacro, & N'diaye, 2017), qui assertent que les difficultés du secteur agricole causées par le changement climatique et

l'activité anthropique ne sont pas restées sans réponse dans le monde. Certaines stratégies comme la RNA, l'association des cultures, le parage et paillage contribuent au maintien de l'humidité du sol et à corriger la carence de ce dernier en éléments minéraux. Cette analyse corrobore celle de Harouna *et al.*, (2019) qui stipule que ces techniques permettent aux terres de culture de maintenir leur humidité même en cas d'une année pluviométrique déficitaire. En outre, la vente d'animaux et des biens productifs, l'emprunt de vivres et argents, le recours aux aliments moins préférés et la diminution de la ration sont utilisées en période de crise contre l'insécurité alimentaire.

6 CONCLUSION

La présente étude a permis de comprendre que la partie ouest du Niger a été marquée par des importantes variabilités des régimes pluviométriques, thermiques et évaporatoires sur la période 1989-2018. Ces trois (3) dernières décennies sont caractérisées par des faibles distributions annuelles de pluies marquées par années d'aridité sévère, alternée d'aridité modérée. Les températures maximales et minimales ont tendance à la hausse pour la dernière décennie (2009-2018) par rapport aux deux autres décennies (1989-1998 et 1999-2008).

L'évaporation est plus élevée en saison sèche que pendant la saison de pluie et traduit une pluviométrie déficitaire. Cette dernière est liée aux variables thermiques maximales et minimales. Les phénomènes les plus persistants dans la zone d'étude sont les risques liés aux attaques parasitaires et acridiennes, causant des années déficitaires en termes de production agricole. En réponse aux impacts des variabilités interannuelles de pluie et les tendances climatiques actuelles, les ménages d'importantes stratégies innovantes et endogènes.

7 REMERCIEMENTS

Aux termes de cette études, nous tenons à remercier le programme de CGIAR sur le Changement Climatique et la sécurité alimentaire

pour le financement de toutes les activités de recherche, et l'ICRISAT pour l'accueil et l'accompagnement dans la conduite des travaux.

8 RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Abasse T, BASSO A, Moussa B, Mohamed N, Yacouba Z, Mathieu O, Sangare CK, Zougmore R, et Ouedraogo SJ. 2016. L'approche « FERME FURURE » fertilise les plans d'adaptation au changement climatique à Kampa Zarma (Niger). Info Note. INRAN, Programme CCAFS/ICRISAT-Mali, Institut du Sahel (INSAH), Mali.

Bationo A, and Ntare BR. 2000. Rotation and nitrogen fertilizer effects on pearl millet, cowpea and groundnut yield and soil chemical properties in a sandy soil in the semi-arid tropics, West Africa. *Journal of Agricultural Science*, 134, p. 277-284.

Bougma LA, Ouedraogo MH, Sawadogo N, Sawadogo M, Balma D, et Vernooy R. 2018. Perceptions paysannes de l'impact

- du changement climatique sur le mil dans les zones sahélienne et soudano-sahélienne du Burkina Faso. *Afrique SCIENCE 14(4) (2018) 264 - 275* 264 ISSN 1813-548X, <http://www.afriquescience.net> ;
- Caldwell JC. 1975. The Sahelian drought and its demographic implications. Overseas Liaison Committee, American Council on Education.
- CCAFS. 2015. CCAFS Baseline Survey Indicators for Kollo/Fakara, Niger. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. Available online at: www.ccafs.cgiar.org ; 18 p.
- Codjo T, Ogouwale E, Boko M, et Agbossou E. 2015. Stratégies paysannes d'adaptation aux changements climatiques dans la commune d'adjohoun. XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège 2015. 75p.
- Diallo B. 2010. Perceptions endogènes, analyses agro climatiques et stratégies d'adaptation aux variabilités et changements climatiques des populations dans trois zones climatiques du Burkina Faso. Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme d'Ingénieur en agrométéorologie. Promotion : 2007-2010. Département formation et recherche, centre régional agrhymet. 75 p.
- Diallo S, Nacro H, & N'diaye A. 2017. Efficience des stratégies endogènes d'adaptation du secteur agricole aux changements climatiques dans le bassin de la région de Thiès (Sénégal). *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 11(2): 707-721. <http://ajol.info/index.php/ijbcs> ; *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 11(2): 707-721, April 2017. ISSN 1997-342X (Online), ISSN 1991-8631 (Print). 15p.
- Dilley M, Chen RS, Deichmann U, Lerner-Lam AL, & Arnold M. 2005. Natural Disaster Hotspots: A Global Risk Analysis, International Research Institute for Climate, p. 24.
- Doukpolo B. 2014. Changements climatiques et productions agricoles dans l'Ouest de la République Centrafricaine. Sciences de la Terre. Université de Abomey-Calavi ; Docteur en Géographie et Géosciences de l'Environnement (Agroclimatologie et Développement). 338 p.
- Downing J, Berry L, Downing T, & Ford R. 1987. Cooperative agreement on settlement and resource systems analysis. Washington DC, USA.
- Dugué M-J. 2012. Caractérisation des stratégies d'adaptation Au Changement Climatique En Agriculture Paysanne. Etude de capitalisation réalisée sur les terrains de coopération d'AVSF.
- Harouna ND, Abou Soufiane S, Aboubacar Y. 2019. Food Insecurity of Agricultural Households and Resilience Strategies in the Sahel: Case of Goulbi Maradi Valley, Niger. *European Scientific Journal* June 2019 edition Vol.15, No.18 ISSN: 1857 – 7881 (Print) e - ISSN 1857- 7431.
- IPCC. 2014. Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York, USA.
- Kabore PN, 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. Université du Québec à Montréal, Éditions en environnement *VertigO*, 19 (1) ; Volume 19, Number 1, March 2019. URI: <https://id.erudit.org/iderudit/1065432ar>. 30p.
- Ly M, Traore SB, Alhassane A, and Sarr B. 2013. Évolution of some observed climate extremes in the West African Sahel. *Weather and Climate Extremes*, 1, 19–25.

- Mckee TA, Doeson NJ, et Kleist J. 1993. The relationship of drought frequency and duration to time scale. Actes of 8th conference on applied climatology (Anaheim, Californie), p. 179-184.
- Mounkaïla GB, et Tankari AM. 2016. « Caractérisation des systèmes de production agricole de la région de Tillabéri », dans Tarchiani V., Tiepolo M. (sous la dir.), *Risque et adaptation climatique dans la région Tillabéri, Niger*. Paris, L'Harmattan : 51-76.
- Moussa B, Sissoko K, Zougmore R, Dieye K, Amadou M, Moussa AS, Forch W, Garlick C, Ochieng S, Kristjanson P, and Thornton PK. (2011). Summary of household baseline survey results – Fakara, Niger. CGIAR Research Program on Climate Change, Agriculture and Food Security (CCAFS). Copenhagen, Denmark. Available online at: www.ccafs.cgiar.org. 18 p.
- Moustapha SB, Sanda AH, and Shehu H. 2012. Farmers' perception of climate change in central agricultural zone of Borno State, Nigeria. *Journal of Environment and Earth Science*, 2(11) : 21-27.
- Nassirou LM, Sarr B, Alhassane A, Traoré S, et Abdourahamane B. 2018. Perception et observation : les principaux risques agro-climatique de l'agriculture pluviale dans l'ouest du Niger. *Protection internationale du climat et souveraineté étatique*. Vertigo - la revue électronique en sciences de l'environnement. Volume 18 numéro 1 | mai 2018 *Protection internationale du climat et souveraineté étatique*. URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/20003>, DOI : 10.4000/vertigo.20003, ISSN : 1492-8442.24p.
- Ouédraogo M, Dembélé Y, et Somé L. 2010. Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso. *Science et changements planétaires / Sécheresse* 21 (2) : 87 - 96. Doi : 10.1684/sec.2010.0244.
- Ozer P, Bodart C, et Tychon B. 2005 : Analyse climatique de la région de Gouré, Niger oriental: récentes modifications et impacts environnementaux. *Cybergeo : European Journal of Geography*, 308, 24. doi:%2010.4000/cybergeo.3338.
- Ozer P, Hountondji Y-C, Laminou MO. 2009 : Évolution des caractéristiques pluviométriques dans l'est du Niger de 1940 a 2007. *Geo-Eco-Trop*, 33, 11–30.
- PNUD. 2004. Reducing disaster risk: a challenge for development. UNDP global report. Washington DC, USA: United Nations Development Programme.
- Rahman M, Luo J, Hafeez A, & Sun T. 2015. A Comprehensive Review of Microfinance Impacts, Sustainability and Outreach. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 6(2), 64-76. <https://doi.org/10.9734/AJAEES/2015/16513>.
- Sanou K, Amadou S, Adjegan K, Tsatsu KD. 2018. Perceptions et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles aux changements climatiques au nord-ouest de la région des Savanes du Togo. *Agronomie Africaine* 30 (1) : 87 - 97 (2018) ; 11p.
- Servat É, Paturel JE, Lubes-Niel H, Kouame B, Travaglio M, & Marieu B. 1997. De la diminution des écoulements en Afrique de l'Ouest et centrale. *Comptes Rendus de l'Académie Des Sciences - Series IIA - Earth and Planetary Science*, 325(9), 679–682. doi:10.1016/S1251-8050(97)89110-0.
- Sylvain G, et Laouali M. 2012. Évolution des pratiques d'adaptation des communautés agropastorales de la zone de Tillabéry-Nord et de Tahoua au Niger dans un contexte de changements climatiques. Article de recherche. *Sécheresse* 2012 ; 23 : 24-30. 7 pages.
- Tidjani AD, Abdou AA, Faran M, Amadou O, Amoukou I, Ozer P, Bouzou I, et Ambouta K J-M. 2016. Perceptions de la variabilité climatique et stratégies



- d'adaptation dans le système oasien de Gouré (Sud-est Niger). *Agronomie Africaine* 28 (2) : 25 - 37 (2016).
- Yabi I, & Afouda F. 2012. Extreme rainfall years in Benin (West Africa). *Quaternary International*, 262, 39-43. <https://doi.org/10.1016/j.quaint.2010.12.010>.
- Zakari AH, Mahamadou KB, et Toudou A. 2016. Les systèmes de productions agricoles du Niger face au changement climatique : défis et perspectives. *Int.J.Biol.Chem.Sci* 10(3) :1262-1272p.
- Zorom M, Barbier B, Mertz O, & Zougrana TP. 2010 Les stratégies d'adaptation des ruraux sahéliens à la variabilité climatique : analyse de la diversité. *Global Change: Facing Risks and Threats to Water Resources (Proc. of the Sixth World FRIEND Conference, Fez, Morocco, October 2010)*. IAHS Publ. 340, 2010. 9p.