Quest Journals
Journal of Research in Agriculture and Animal Science
Volume 11 ~ Issue 10 (2024) pp: 01-17
ISSN(Online) : 2321-9459
www.questjournals.org

Research Paper

Perceptions des effets de changements climatiques des paysans à l'échelle du bassin versant de Karey Gorou (Sud-Ouest du Niger): comparaison entre les données observées et les données d'enquêtes

Salifou MAHAMADOU[1], Mahaman Bachir SALEY[2], KOUAME Kan Jean[3], AMBOUTA Karimou Jean-Marie[4], Abdoulaye MOHAMADOU[5], Ibrahim MAMADOU[6], Bahari Ibrahim Mahamadou[7]

[1] *Doctorant Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT) Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 BP 801, Abidjan 22, Côte d'Ivoire*
[2] *Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT), Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 BP 801, Abidjan 22, Côte d'Ivoire*
[3] *Centre Universitaire de Recherche et d'Application en Télédétection (CURAT), Université Félix Houphouët Boigny de Cocody, 22 BP 801, Abidjan 22, Côte d'Ivoire*
[4]*Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, BP 10969, Niger*
[5] *Secrétariat Exécutif du CILSS, 03 BP 7049, Ouagadougou/Burkina Faso*
[6] *Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université André Salifou de Zinder, BP 656, Zinder, Niger*
[7] *Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Abdou Moumouni de Niamey*
Correspondance author : Salifou MAHAMADOU

ABSTRACT: *Climate change poses a threat to the viability of rural households in Niger, where the concern is all the greater as the economy is based on agriculture, which is mainly dependent on rainfall and employs most of the working population. The aim of this study is to compare farmers' perceptions of the effects of climate change with observed data, and to identify the adaptation strategies they are developing to cope with them. Surveys were carried out using focus groups and questionnaires with a sample of eighty-six heads of households in six villages in the commune of Rurale Bittinkodji in the Kollo department of the Tillabéri region of Niger. Analysis of climatic parameters shows a 23% decrease in average rainfall, based on data from the Niamey station, and a trend towards higher temperatures and wind speeds. This trend is in line with perceptions of climatic parameters, which show a decrease in rainfall (89.5%), an increase in temperatures (76.7%) and wind speeds (89.5%). Farmers are aware of the climatic and environmental changes that have occurred, and have developed adaptation strategies. The coping strategies they have developed relate mainly to small-scale trading, irrigated farming, market gardening, fruit growing and migration. The implementation of adaptation strategies by farmers depends on the means available to provide sustainable solutions. They perceive the future as critical in terms of future difficulties if current trends continue.*

KEYWORDS: *Farmers' perceptions, effects of climate change, Watershed, Karey Gorou, Bittinkodji*

R*eceived 25 Sep., 2024;* ***R****evised 03 Oct., 2024;* ***A****ccepted 05 Oct., 2024 © The author(s) 2024.*
P*ublished with open access at* ***www.questjournals.org***

I. INTRODUCTION

Les changements climatiques sont de nos jours un sujet de préoccupation mondiale et représentent une menace de plus en plus perceptible pour la viabilité des ménages ruraux d'Afrique subsaharienne où les

communautés tirent l'essentiel de leurs subsistances de l'exploitation des ressources naturelles [11]. Au Sahel et en Afrique de l'Ouest de nombreuses études ont mis en exergue la vulnérabilité des écosystèmes face aux effets de changements climatiques due à la forte pression humaine dans les zones semi-arides sahélo-soudaniennes ([15] ; [2] et [25]). Ils ont un impact négatif sur l'agriculture, l'élevage et les ressources naturelles ([15] ; [12] ; [6] et [25]) sur lesquels repose l'essentiel des économies des pays sahéliens. Ces changements se manifestent par une diminution des précipitations, l'augmentation de leur variabilité et l'augmentation de la fréquence des phénomènes météorologiques extrêmes tels que les sécheresses et les inondations entraînant une baisse des rendements agricoles, un risque accru de famine et une dégradation des sols ([6] ; [24] ; [28] et [29])

La perception des effets de changements climatique par les paysans est un préalable à l'adaptation. Ainsi, il faudra percevoir avant de s'adapter. Pour [17], la perception est un prérequis à l'adaptation, puisqu'il faut percevoir avant de s'adapter.

Les perceptions sont basées sur la manière dont les individus évaluent et interprètent les risques associés aux changements climatiques, notamment les risques liés aux phénomènes météorologiques extrêmes tels que les sécheresses, les inondations, etc. [27]. La perception paysanne des effets des changements climatiques est un indicateur important pour évaluer l'impact réel de ces bouleversements sur les populations et pour concevoir des mesures d'adaptation appropriées. Les expériences vécues face aux différents évènements climatiques peuvent être construites et constituer des connaissances. Selon [7], les mesures d'adaptation les plus efficaces et durables sont souvent celles prises à l'échelle locale impliquant directement les personnes concernées. Pour [8], les réponses aux conséquences des changements dépendent de la perception et des connaissances endogènes qu'ont les populations de ces changements.

Au Niger, selon [4], sept épisodes de sécheresse ont affecté le pays entre 1980-2010 dont quatre années (2001, 2005, 2010 et 2012) de grave insécurité alimentaire.

Les connaissances rapportées sur les changements climatiques à une échelle régionale sont peu utiles pour faire face aux actions de ces changements à une échelle locale comme celle de la Commune rurale de Bittinkodji. Très peu de travaux portent sur l'analyse des changements climatiques à l'échelle de la régionale et locale, bien que cela puisse jouer un rôle fondamental pour permettre aux collectivités territoriales de concevoir leurs plans d'adaptation au Changement Climatique. Ces analyses doivent se baser sur la connaissance plus solide des tendances en cours et sur les prévisions des tendances des décennies prochaines. Ces connaissances peuvent servir à aider les populations à mieux s'adapter face aux effets de changements climatiques observés. [23], soulignent que les perceptions locales du changement de l'environnement global, particulièrement dans les sociétés à petite échelle et les préférences quant à la manière d'y faire face restent largement négligées.

Plusieurs études réalisées au Niger ont rapporté que les paysans sont conscients des changements climatiques et les observent généralement à travers l'évolution des précipitations, des températures et des vents ([10] ; [18] ; [15] et [1]). La présente étude vise à mieux comprendre les ressentis des paysans face aux manifestations des changements climatiques à travers leurs opinions. Par la suite comparer leurs perceptions avec l'évolution des paramètres climatiques à partir des données observées. La prise en compte des niveaux de perception des effets de changements climatique par les paysans concernés apporte des éléments essentiels pour déterminer et modifier leurs comportements mais aussi pour améliorer les politiques de réduction des risques en insistant sur les attentes des populations. La présente étude a pour objectif de comparer les perceptions paysannes des effets des changements climatiques avec les données observées et d'identifier les stratégies d'adaptation paysannes aux effets de changements climatiques. Notre hypothèse de recherche est que les paysans perçoivent les effets de changements et élaborent des stratégies d'adaptation pour y faire face.

II. MATERIELS ET METHODES

Zone d'étude

La zone d'étude se trouve dans le sud-ouest du Niger. Le bassin versant de Karey Gorou se trouve dans la Commune Rurale de Bittinkodji (figure 1). Il est compris entre 1°54'36'' et 2°3'36'' de Longitude Est et 13°29'24'' et 13°35''24'' de Latitude Nord. Sa superficie est 2001,62 hectares. La Commune rurale de Bittinkodji est dans le Département de Kollo/Région de Tillabéri. Elle est comprise entre 2°2'8'' et 1°51'7'' e longitude Est et 13°35'3'' et 13°10'5'' de latitude Nord. La Commune comporte 21 villages administratifs et 41 hameaux. La population projetée (INS, 2023), est de 43394 habitants.

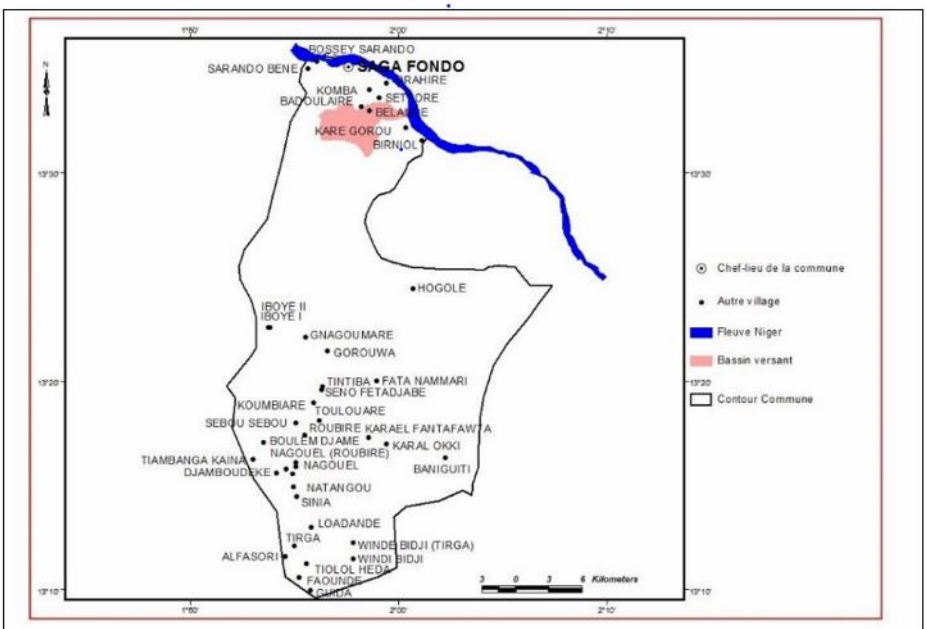

Figure 1 : Villages de la Commune de Bittinkodji

Le climat est caractérisé par deux saisons : une saison sèche qui d'avril à mai et une saison pluvieuse de juin à septembre (figure 2). Les précipitations sont unimodales. Les pluies sont caractérisées par leur irrégularité spatiale et dans le temps (figure 3).

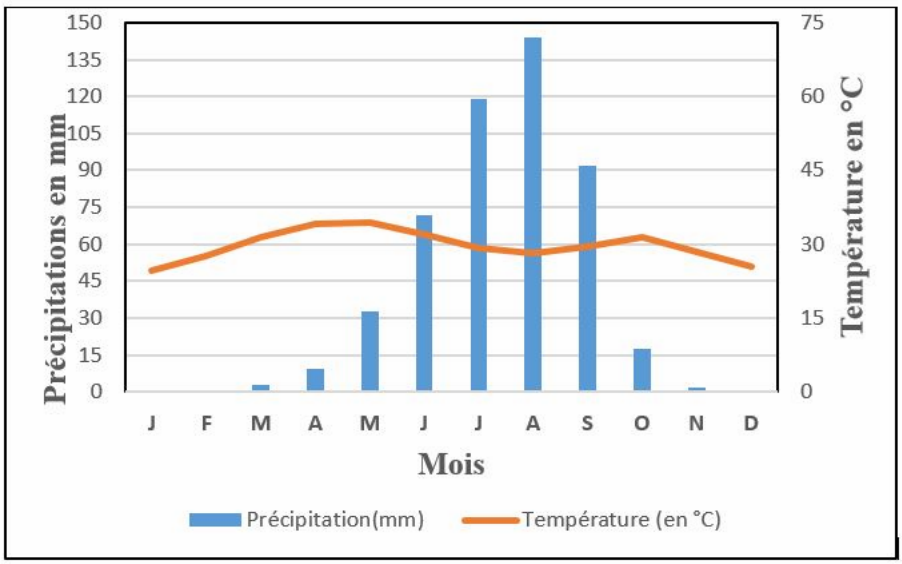

Figure 2 : Courbe ombrothermique de la station de Niamey aéroport (Source des données : Météorologie nationale du Niger (1960-2022)

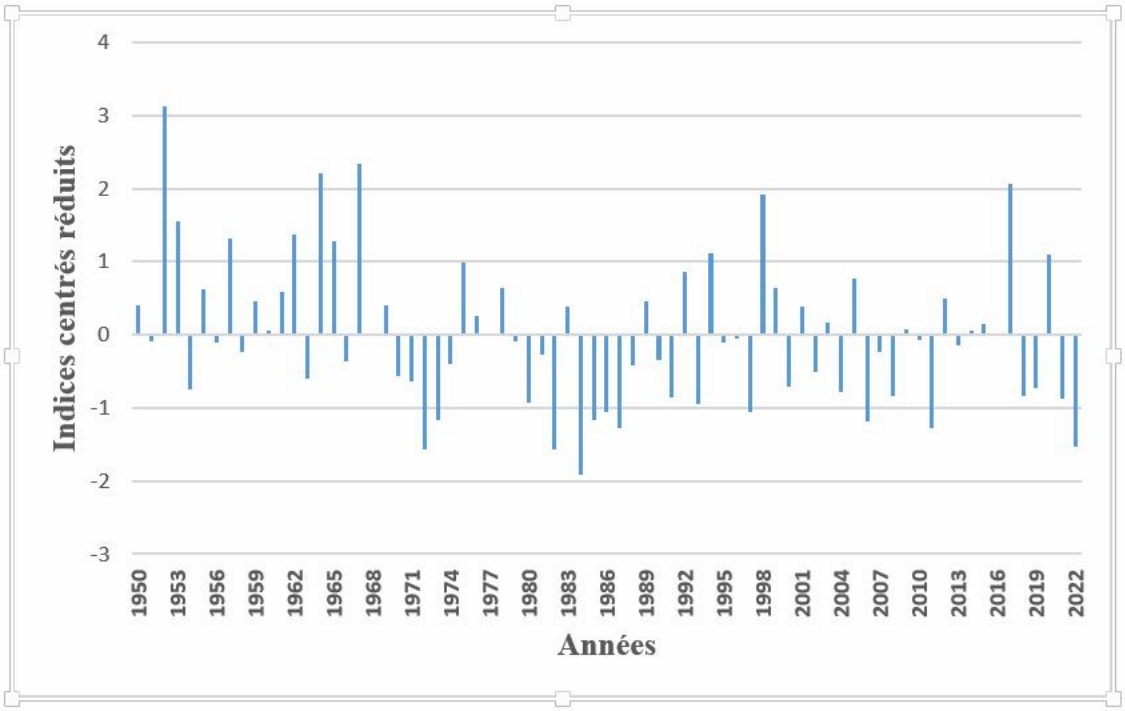

Figure 3 : Evolution interannuelle de la pluviométrie de la station de Niamey aéroport (1960-2022)

Les principales activités économiques sont l'agriculture, l'élevage, l'exploitation des ressources forestières. Elles sont impactés par les variations climatiques notamment les précipitations. Les productions agricoles pluviales sont déficitaires et ne couvrent souvent pas les besoins.

Données d'étude

Pour conduire cette étude les données utilisées sont issues des observations climatiques de la station Niamey aéroport sur les séries chronologiques des précipitations, des températures et les vents sur la période de 1950 à 2022. Des données sont également collectées à partir des enquêtes administrées aux ménages et aux producteurs individuels afin de recueillir leurs perceptions de l'évolution des paramètres climatiques.

Données climatiques

Les données climatiques de la station de Niamey Aéroport ont été collectées au niveau de la Météorologie Nationale et du Centre Régional AGRHYMET qui assurent le contrôle de qualité. Il s'agit des données des pluies journalières, des températures minimales et maximales journalières et des vitesses de vents mensuelles sur la période de 1950-2022.

Données d'enquête

La démarche de cette étude a consisté d'abord en une prise de contact avec les autorités locales (mairie, chef de village) pour leur expliquer l'objectif de l'étude et les résultats attendus. C'est durant cette phase qu'ont été choisis les villages de Karey Gorou, Settoré, Bélandé, Badouléré, Komba et Zarmaganda dans lesquels se dérouleront les enquêtes socioéconomiques de cette étude.

Par la suite la liste des ménages des villages a été examinée. Cette étape a été marquée par la rencontre avec les personnes à enquêter, sélectionnées à partir de la liste des ménages de la Commune. Ces personnes sélectionnées dans les ménages sont d'une tranche d'âge de 50 à 65 ans. Des études ont souligné que des personnes âgées au-delà de 65 ans peuvent avoir des trous de mémoire et ne pas pouvoir se remémorer des évènements passés [3]. De même [32], soutenait que les observations du climat sont espacées dans le temps et que la mémoire des événements passés peut être défectueuse. Selon Weber, il peut y avoir des lacunes dans notre perception et notre souvenir des événements passés, ce qui peut affecter notre compréhension et notre interprétation de la réalité. Dans le contexte de notre étude nous avons retenu le critère d'âge de 50 à 65 ans. Le choix des critères a été guidé par le fait que l'évolution du climat étant très lente, seules les personnes âgées peuvent disposer d'informations historiques fiables.

Cette étude s'est donc basée sur les recommandations de l'Organisation météorologique mondiale pour l'utilisation d'une période de 30 ans pour évaluer le climat [21].

Dans l'échantillon, les personnes décédées ont été éradiquées de la liste. L'échantillon est constitué de 86 personnes (tableau I).

Tableau I : Echantillonnage des enquêtés

Population Totale	Effectif des hommes		Effectif des femmes		Effectif de personnes âgées de 50 à 65 ans		Effectif des personnes âgées de 50 à 65 ans enquêtées	
40169	Effectif 19864	Pourcentage 49,45	Effectif 20305	Pourcentage 50,55	Nombre 711	% 1,77	Nombre 86	Taux 0,21

(Source donnée : Commune rurale de Bittinkodji)

Dans le but de disposer d'un échantillon pour recenser les perceptions des paysans des modifications climatiques et la sélection des producteurs pour l'enquête formelle (enquête par questionnaire), une pré-enquête a été conduite. Cette enquête informelle a été conduite en focus group avec 20 personnes dans chaque village. Les questions posées étaient ouvertes pour permettre d'enregistrer le maximum de réponses sur les perceptions. Au terme de cette pré-enquête, une liste des paramètres climatiques cités par les producteurs a été dressée. Les paramètres climatiques ont par la suite été éclatés en différents indicateurs de leurs manifestations tels que évoqués par les producteurs. Le contenu du questionnaire de l'enquête formelle a été élaboré prenant en compte la synthèse globale de l'enquête. Un sous échantillon de 86 personnes (tableau II) a été constitué sur la base de l'âge (50 à 65 ans) et de la disponibilité à collaborer nous avons constitué. Cet échantillon représente 1,77% des personnes de la tranche d'âge de 50 à 65 ans des villages enquêtés.
L'enquête proprement dite a été conduite dans six villages du 15 juillet au 17 août 2019. L'effectif par village est indiqué dans le tableau II suivant :

Tableau II : Liste des villages enquêtés

Village	Effectif	Pourcentage
BADOULERE	6	7,0
BELENDE	5	5,8
KAREY GOROU	30	34,9
KOMBA	17	19,8
SETTORE	12	14,0
ZARMAGANDA	16	18,6
Total	86	100

(Source donnée : Commune rurale de Bittinkodji
La troisième étape a consisté à administrer un questionnaire structuré aux producteurs des cultures pluviales tirés individuellement de l'effectif des ménages de chacun des six villages.
Les personnes retenues pratiquent l'agriculture pluviale comme principale activité et sont natifs du village, ayant des liens de parenté avec le chef de village. Ils sont résidents et ne se sont pas absentés du village durant de longues périodes. Le choix des villages a été motivé par le fait que les cultures pluviales fournissent l'essentiel des revenus de subsistance aux populations mais qui malheureusement dépendent des conditions climatiques notamment la pluie [5].
Toutes les données collectées ont été codifiées, saisies et traitées avec le logiciel SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 16.0. Les variables de perception des indicateurs de changements sont des variables dichotomiques qui prennent la valeur 1, si le paysan perçoit le phénomène de changement, et 0 sinon. L'analyse fréquentielle a été faite en considérant notamment les proportions centésimales. Les taux de perception considérés sont les valeurs des résultats obtenus en 2019.
Les données ont été traitées à l'aide des Logiciels SPSS (Statistical Package for Social Sciences) version 16.0 et MSExcel pour les calculs statistiques, la conception des tableaux et les graphiques.

Méthodes d'analyses
L'évolution du climat a été caractérisée par l'analyse des anomalies de la pluviométrie sur la base du calcul de l'indice Standardisé de Précipitation ou indice pluviométrique centré réduit ([14] ; [15] suivant la formule :
= (Xi-)/
Avec : Xi = hauteur de pluie en mm (ou débit en m³/s) de l'année i ; -) : = hauteur de pluie en mm (ou débit en m³/s) moyenne sur la période d'étude ; = écart-type de la hauteur de pluie (ou débit) sur la période d'étude.

Lorsque $Ii \geq 2$ on parle d'humidité extrême. S'il est de 1,5 à 1,99, l'humidité est très forte. *Ii* de 1 à 1,49 l'humidité est modérée. *Ii* de -0,99 à 0,99 l'humidité est proche de la normale. Lorsque *Ii* a des valeurs de -1,0 à - 1,49, on parle de sécheresse modérée. Lorsque *Ii* prend des valeurs de -1,5 à -1,99, la sécheresse est qualifiée de forte. Lorsque $Ii \leq -2$ la sécheresse est dite extrême.
Nous avons appliqué cet indice aux températures et aux vents. Les moyennes mobiles sur 5 ans ont été calculées pour chacun des paramètres.
Pour comparer les résultats, de deux types des données, pour chaque risque, les taux perceptions et les observations sont analysées simultanément.

III. RESULTATS

L'évolution des paramètres des paramètres climatiques ainsi que les perceptions paysannes sera analysée et discutée. Au Sahel, les paramètres climatiques les plus importants à prendre en compte pour l'agriculture sont les précipitations, la température, le rayonnement solaire et le vent ; toutes les autres variables agro-climatiques peuvent être dérivées de ces paramètres fondamentaux [19].

Pluviométrie

La série pluviométrique de la station de Niamey de la période 1950-2022 a été soumise aux tests de ruptures ([22] ; [16] ; [9]à l'aide du logiciel KhronoStat. Le test de Pettit a détecté une rupture en 1969 dans la série. La pluviométrie a diminué de l'ordre de 22,92% à partir de 1969. La période 1950-1969 a connu une pluviosité excédentaire, suivie d'une période déficitaire de 1970 à 1989, de légères reprises de précipitation et d'une alternance des années excédentaires et déficitaires à partir de 2000 à nos jours. La figure 4 donne l'évolution de la pluviométrie.

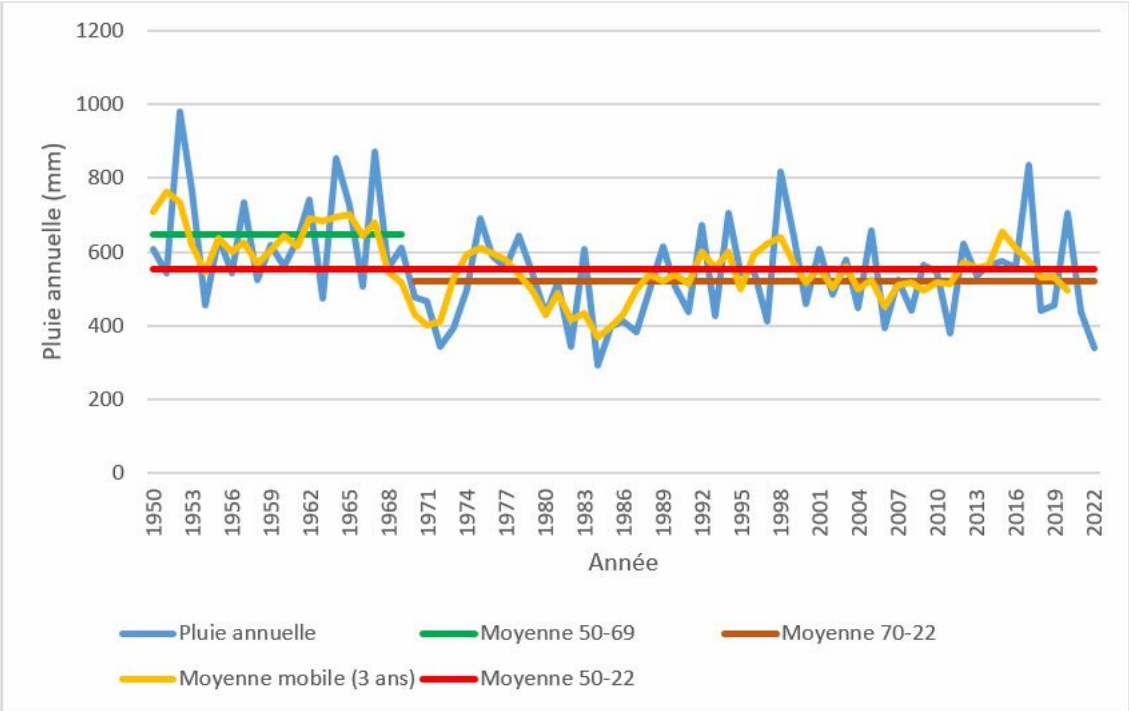

Figure 4 : Evolution de la pluviométrie de la station Niamey aéroport pour la période 1950-2022

La figure 5 illustre les périodes de déficit et d'excédent.

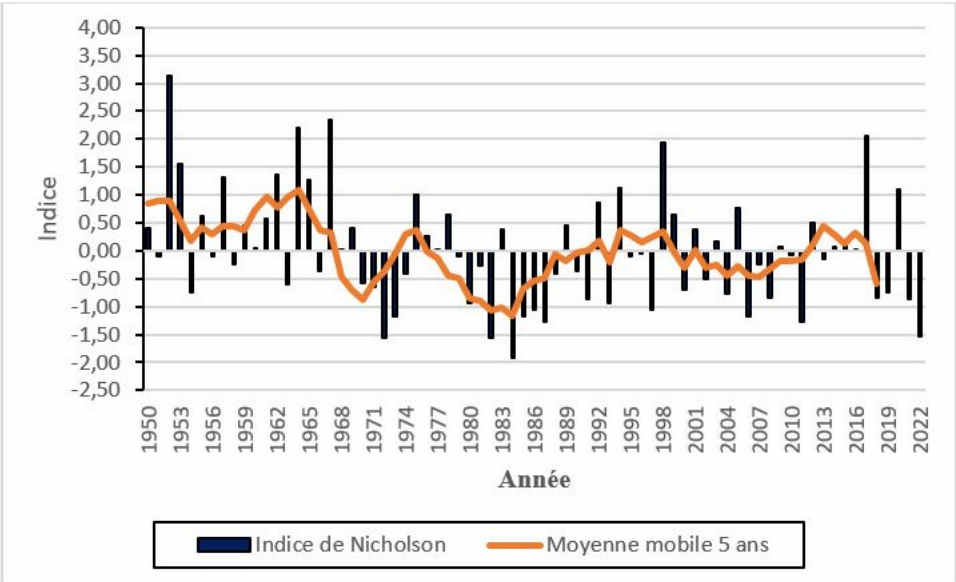

Figure 5 : Indice de Lamb de la pluviométrie

Températures

Les figures 6 et 7 indiquent respectivement l'évolution de l'indice de Lamb des températures maximales et minimales de la station de Niamey.

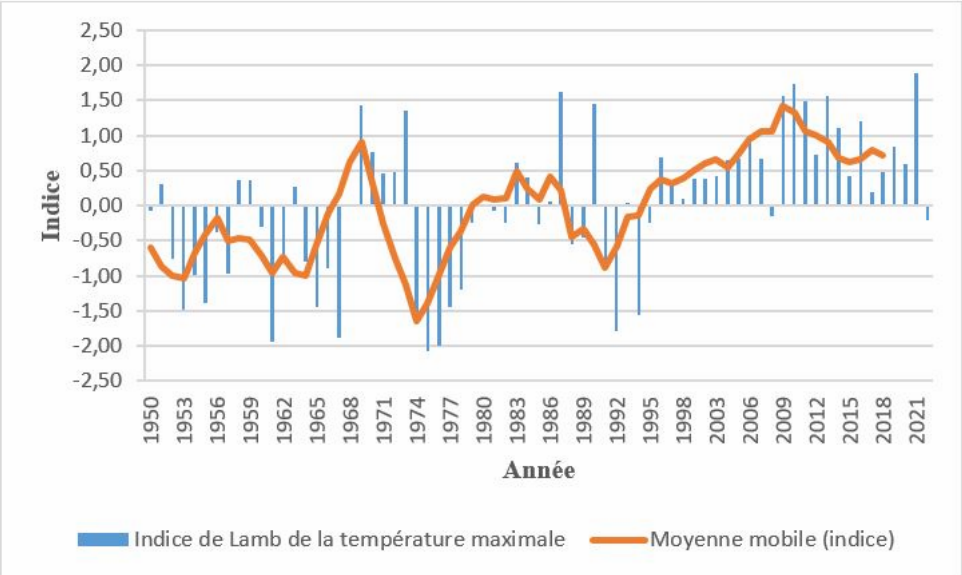

Figure 6 : Indice de Lamb de la température maximale de la station de Niamey

Les températures moyennes maximales annuelles ont amorcé une augmentation à partir de 1995 et restent positives jusqu'en 2022.

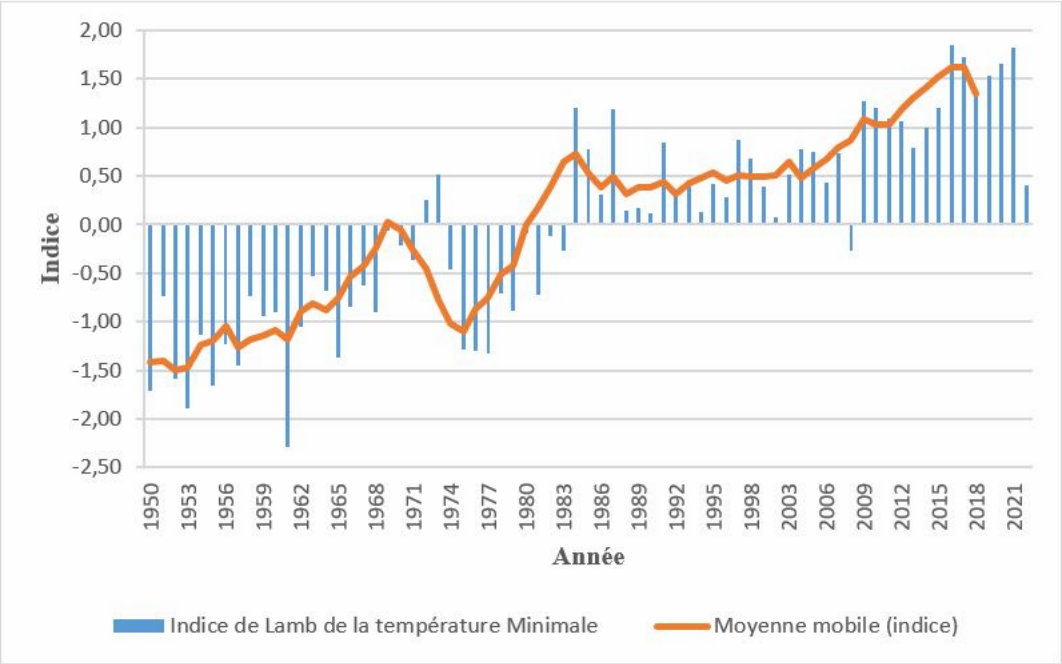

Figure 7: Indice de Lamb de la température minimale de la station de Niamey

La température minimale moyenne annuelle a amorcé sa progression à partir de 1981 (indice Lamb de 0,18) pour atteindre son maximum à 1,62 en 2017.
Les températures moyennes maximales ont montré une tendance à l'augmentation jusqu'en 1984 mais ne montrent pas une grande variation. Elles varient par exemple entre de 35,3°C (1961) à 37,3°C (2010, 2021) soit une différence de 2°C. A partir de cette période les valeurs ont dépassé celle de la moyenne sur la période. La figure 8 illustre les évolutions des températures moyennes maximales et minimales annuelles sur la période 1950-2022.

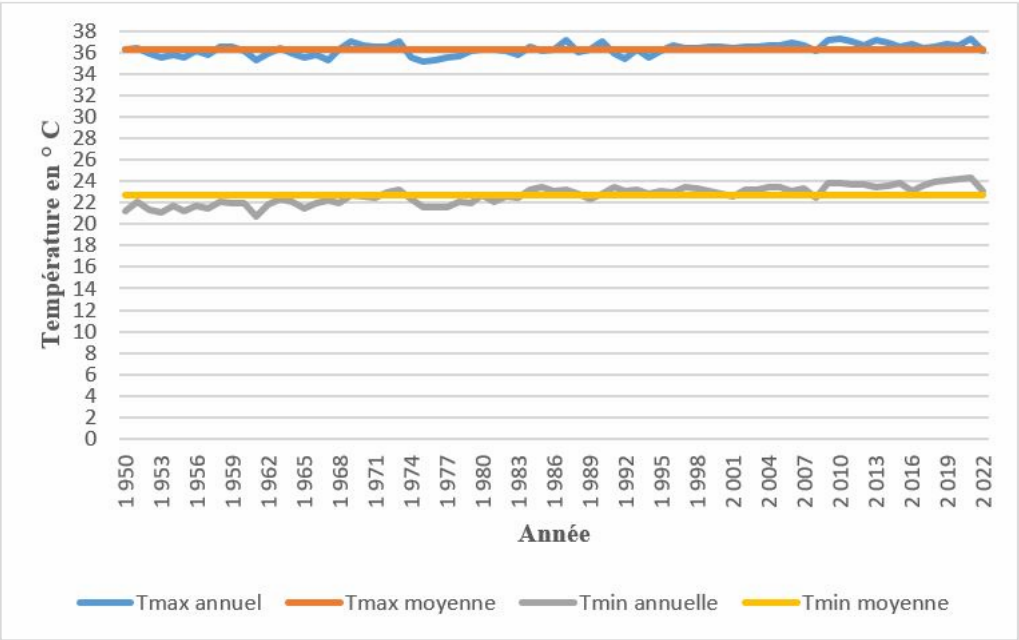

Figure 8: Evolution des températures moyennes maximales et minimales (période 1950-2022)

Par contre les températures moyennes minimales varient de 20,7°C (1961) à 24,4°C (2021) soit une différence de 3,7°C. Les températures mensuelles moyennes suivent les mêmes évolutions. Le mois d'avril affiche les températures (maximales et minimales respectivement de 41,51 °C et de 28,08°C) élevées et le mois de janvier les plus faibles (respectivement 16,41°C). La figure 9 donne l'évolution de la moyenne mensuelle des températures maximales et minimales (période 1950-2022).

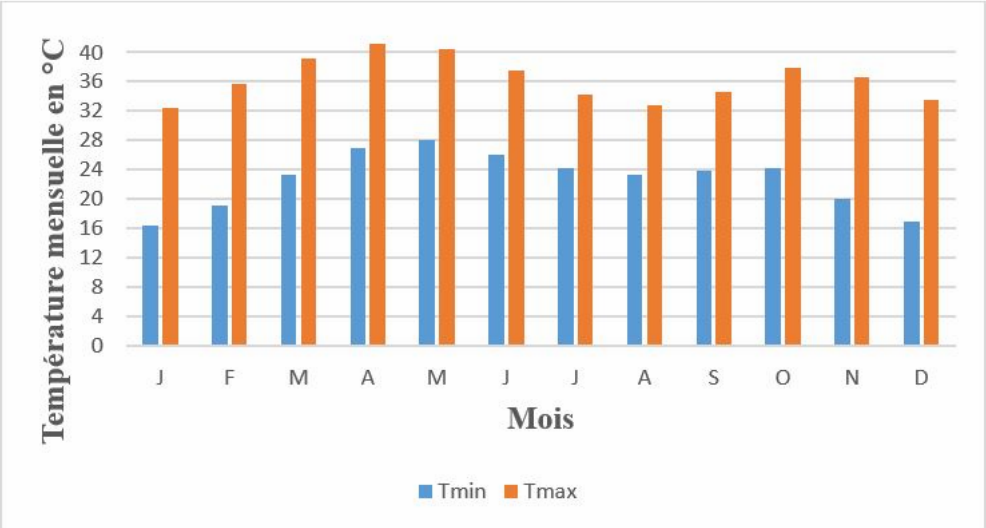

Figure 9: Moyenne mensuelle des températures maximales et minimales (période 1950-2022)

On constate un décallage de 15 ans dans le réchauffement du climat entre les températures minimales qui ont commencé leur augmentation dès 1981, et les températures maximales ont indiqué des valeurs positives à partir de 1995.

Vents

Les vitesses de vents varient de 1,8m/s (1971) à 4,4m/s (1991). Les vitesses peuvent jouer en défaveur de la production agricole, notamment dans la période de semis. Les vents apparaissent comme un risque majeur pour l'agriculture. Par le fait qu'ils ensevelissent les jeunes pousses des céréales, font cramer leurs feuilles, augmentent leur mortalité en début de saison, ils compromettent la production. Aussi, ils entrainent aussi l'averse des tiges après l'épiaison. La figure 10 donne les vitesses moyennes des vents sur la période 1971-2022.

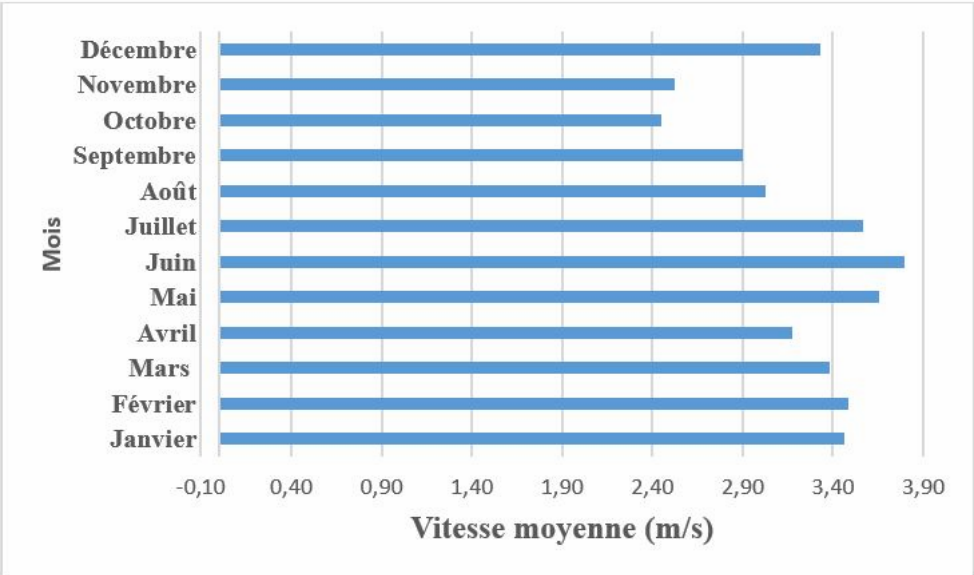

Figure 10 : Vitesse moyenne mensuelle des vents sur la période de 1971 à 2022

Les mois où la vitesse des vents (3,80 m/s) est importante est le mois de juin correspondant à la période de la montée des moussons. Les vitesses de vents sont plus fortes en moyenne durant la saison des pluies (mai, juin et juillet). La figure 11 illustre l'évolution de l'indice de Lamb des vents.

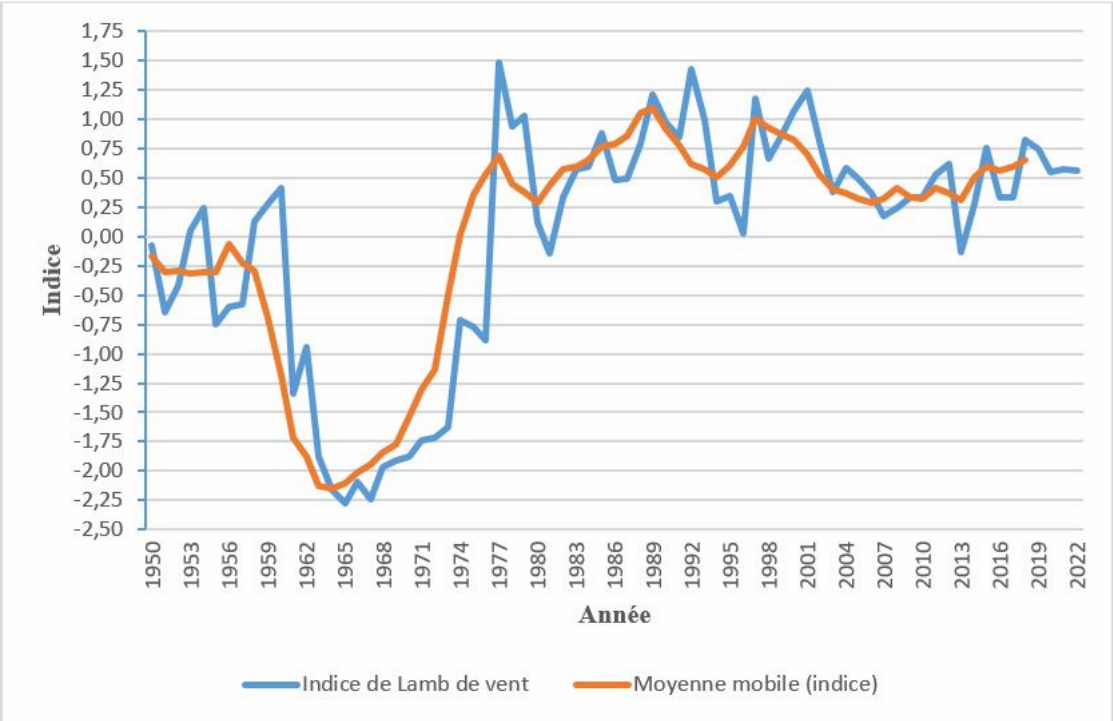

Figure 11: Indice de Lamb de vent de la station de Niamey

Les vents ont amorcé une augmentation à partir de 1974 jusqu'en 1989 qui correspondent aux périodes sèches au Sahel. Puis ils ont amorcé une diminution à partir de 1990 sans revenir à leur valeur de 1964 (indice Lamb de -2,15). Les valeurs du vent restent positives.

Perceptions des changements climatiques par les paysans

Manifestations des changements climatiques

Ces dernières années les paysans ont noté les manifestations des changements climatiques et les ont énumérés comme l'indique le tableau III.

Tableau III : Paramètres climatiques retenus à la suite des entretiens avec les paysans

Variable	Paramètres climatiques
Pluviométrie	Raccourcissement de la durée de saison de pluies
	Intensité de pluies
	Mauvaise répartition des pluies
	Diminution de nombres jours pluvieux
	Quantité de Pluies insuffisantes ne permettant pas aux cultures de boucler leurs cycles végétatifs
	Apparition des poches de sécheresses
	Période d'apparition de poches de sécheresse en fin de saison
	Pluviométrie Totale
Température	Elévation de la température
	Nombre de jours ensoleillés
	Température Totale
Vent	Vent fort
	Vent violent
	Vent fréquent

Vent Total

Les indicateurs de la pluviométrie ont été plus importants (7) que ceux de la température (2) et du vent (3). Ainsi donc le paramètre pluviométrie vient en tête des perceptions, suivi des vents et des températures.

- Les risques pluviométriques majeurs identifiés par les paysans sont de deux sortes :
- la sècheresse est le risque climatique qui impacte les différents secteurs comme l'agriculture, l'élevage, l'artisanat et la santé avec des dommages importants dans la commune rurale de Bitinkodji. Elle conduit à des baisses des productions agricoles et fourragères conduisant de facto à une insécurité alimentaire et nutritionnelle avec tous ses corollaires.
- Les fortes pluies peuvent provoquer des inondations. Même s'ils ont peu d'impacts sur des secteurs comme, l'artisanat, ils constituent un risque important pour l'agriculture, l'élevage, et la santé avec des pertes qu'elles peuvent occasionner;
- les vents violents accompagnés de poussière sont considérés comme le deuxième risque climatique important. Ils affectent l'agriculture et l'élevage par la baisse des productions agricoles et pastorales. Ainsi, les impacts des vents violents accompagnés de poussière sont jugés d'ampleur très élevée sur les cultures maraîchage ;
- les fortes températures apparaissent comme le troisième risque climatique. Son ampleur est assez élevée sur l'agriculture, les ressources en eau, sur l'élevage et la santé.

La figure 12 indique la fréquence des perceptions des paramètres climatiques.

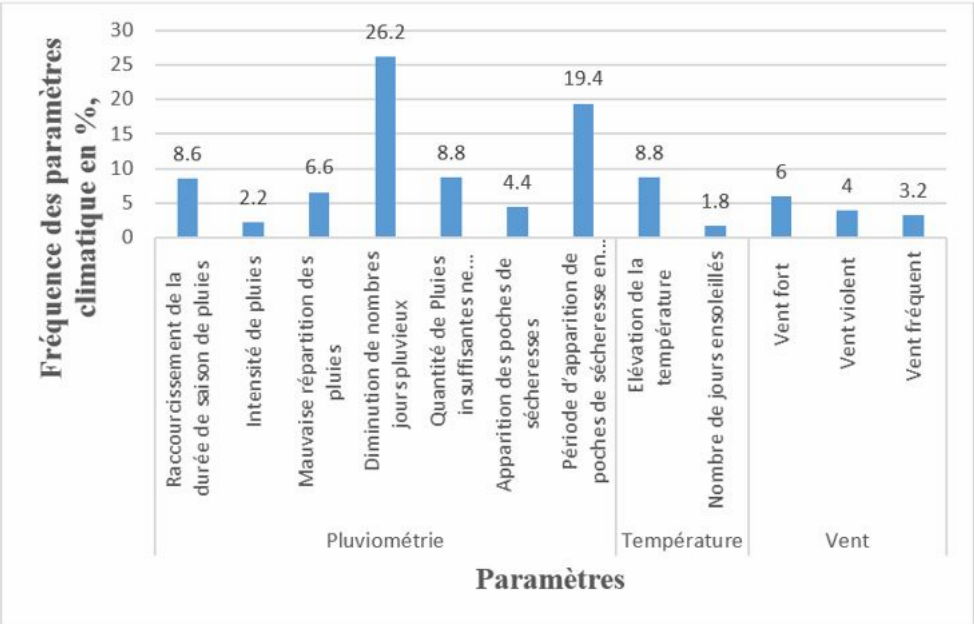

Figure 12 : Fréquence des perceptions des paramètres climatiques

Evaluation de la perception des changements climatiques

Pluviométrie

Les indicateurs tels que le raccourcissement de la durée de saison de pluies, l'intensité de pluies , la mauvaise répartition des pluies, la diminution de nombres jours pluvieux, la quantité de pluies insuffisantes ne permettant pas aux cultures de boucler leurs cycles végétatifs, la précocité de la saison d'hivernage, l'insuffisance des pluies qui ne permettent pas aux cultures de boucler leurs cycles végétatifs, l'apparition des poches de sécheresses, la période d'apparition des poches de sécheresse, ont été reconnus et cités par les paysans. Les taux de perception des personnes interviewées sur la tendance raccourcissement de la durée de saison de pluies sont de 8,6%, l'intensité de pluies de 2,2%, la mauvaise répartition des pluies de 6,6%, la diminution de nombres jours pluvieux de 26,2 %, la diminution des quantités de pluie de 8,8%, apparition des poches de sécheresses de 4,4%, période d'apparition des poches de sécheresse en fin de saison de 19,4%. La figure 13 donne la synthèse des perceptions des caractéristiques de la pluviométrie.

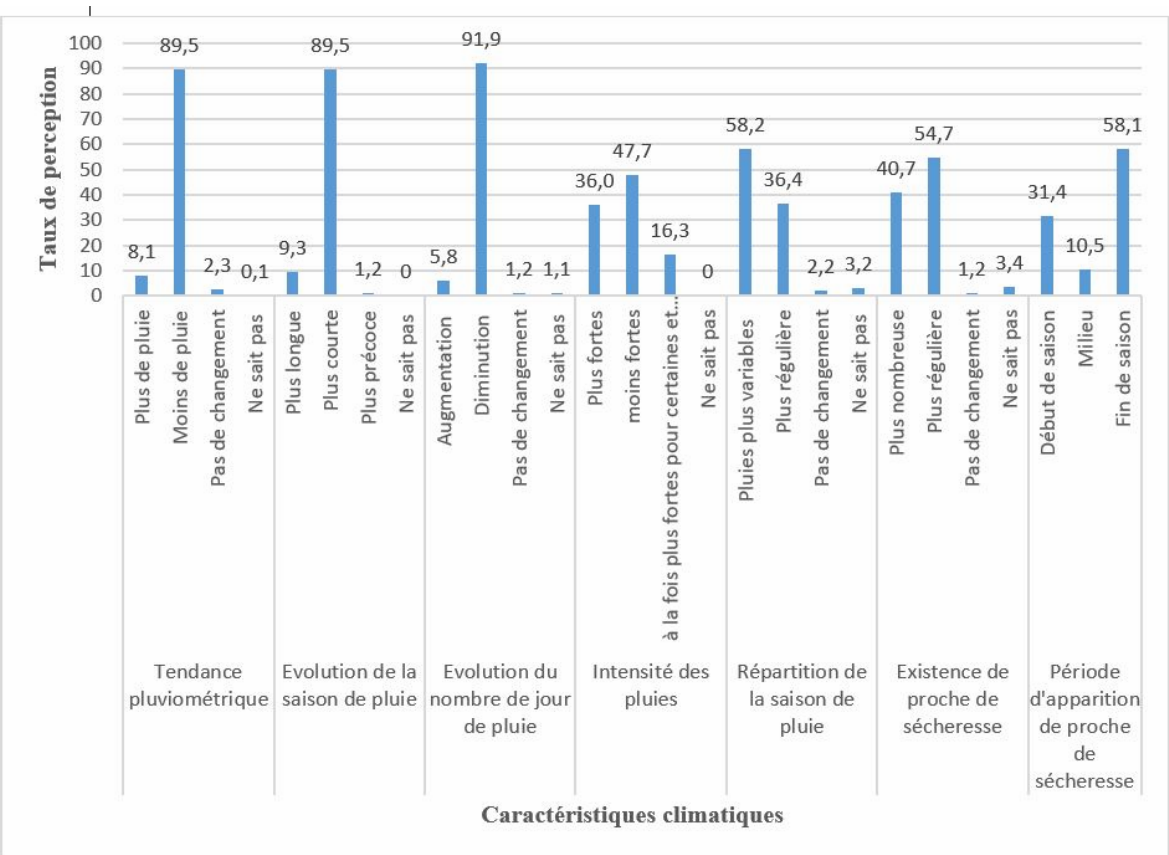

Figure 13: Taux de perception des caractéristiques pluviométriques

L'analyse de la figure 13, permet de constater que le taux de perception des paysans est de moins de pluies (89, 5%), la saison de pluie est plus courte (89,5%), avec un nombre de jours de pluie en diminution (91,9 %), de pluies moins fortes en terme d'intensité (47,7%), une répartition irrégulière des pluies (58,2%), une apparition des poches de sécheresse plus irrégulières (54,7%), apparaissant en fin de saison de pluies courant septembre (58,1%).

Les perceptions paysannes sur la tendance à la diminution des pluies est en concordance avec les données observées. En effet la pluviométrie est dans une tendance de baisse de la moyenne 1970-2022 de l'ordre de 23% par rapport à la période 1950-69.

Température

Le taux de perception de l'indicateur température « de plus en plus chaude » est de 76,7%, plus de soleil 89,5% et le nombre de jours ensoleillés en augmentation pour 70,9% des personnes interviewées. La figure 14 indique les taux de perception des variables de la température.

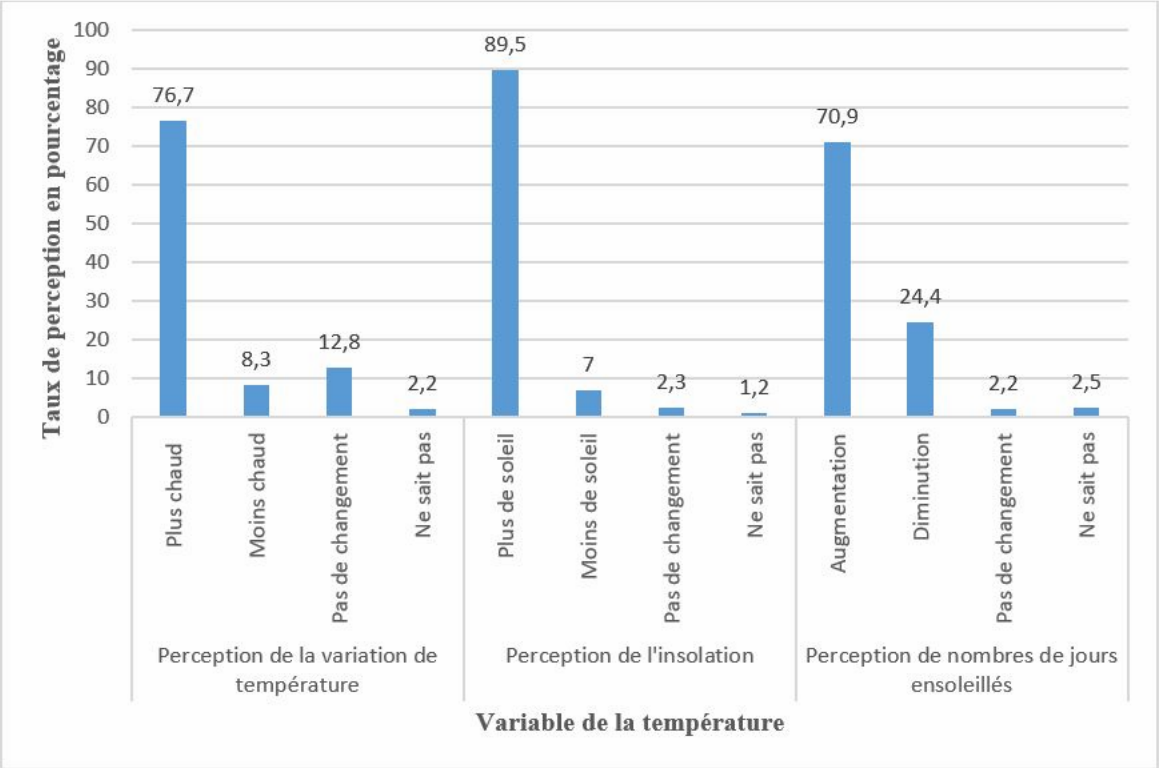

Figure 14: Taux de perception des variables de la température

Vent

Le taux de perception de la fréquence « plus de vent » est de 89,5%, « vents plus forts » de 91,9% des personnes interviewées comme la figure 15.

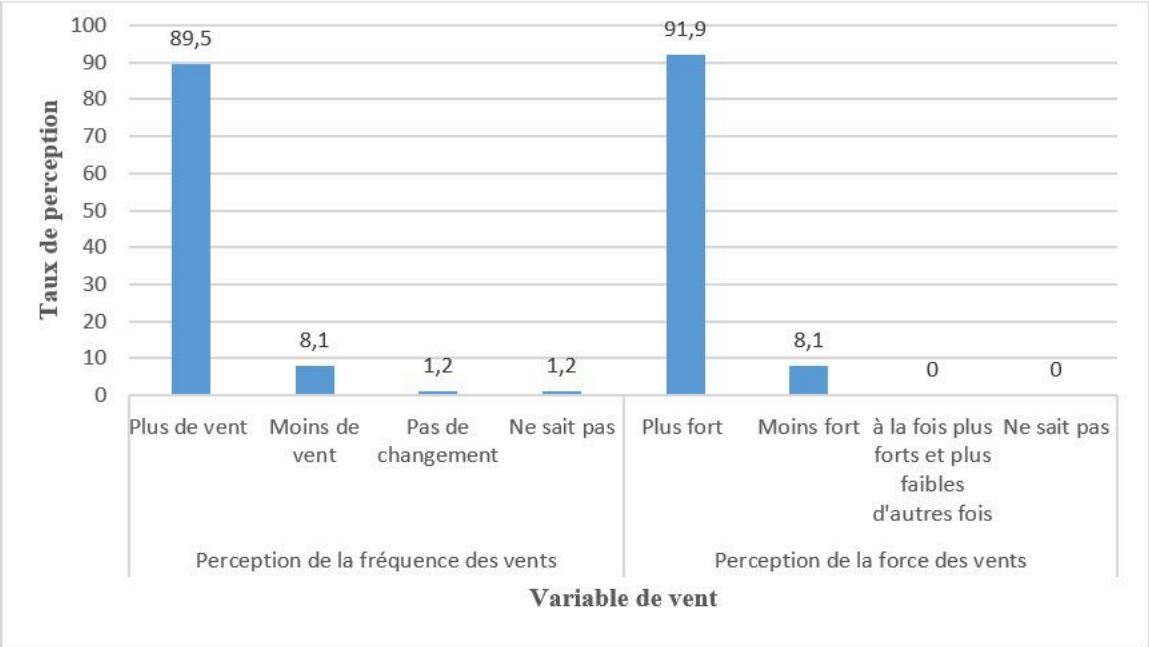

Figure 15 : Taux de perception du vent

Les causes des changements climatiques

Les principales causes évoquées par les personnes interviewées sont la déforestation à travers le déboisement entraînant la diminution de la végétation, la dégradation des terres, l'expansion démographique, le changement global à travers du monde occasionnant le changement de saison de pluie, de température et d'ordre naturel et d'origine divine.

Selon les perceptions des paysans, il est observé (figure 16) un déboisant important des ressources végétales occasionnant l'apparition des terres dégradées, un raccourcissement de la saison pluvieuse avec des hausses de températures. La démographie intervient par l'exploitation des ressources naturelles pour satisfaire les besoins fondamentaux par les activités socioéconomiques notamment l'agriculture, l'élevage et l'exploitation des fourrés pour les besoins en énergie familiale.

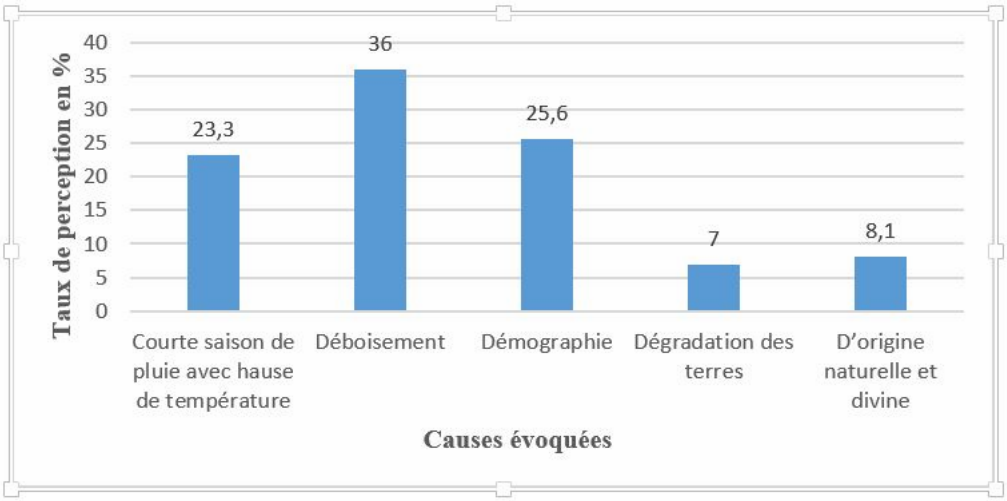

Figure 16 : Causes des changements climatiques observés

Les Conséquences des effets de changements climatiques

Les populations font face à plusieurs difficultés face aux effets de changements climatiques récapitulées dans le tableau V.

Tableau V : Conséquences des effets de changements climatiques

Conséquences	Pourcentage
Conflits	4,7
Courte saison de pluies	15,1
Ennemis de culture	5,8
Faible couverture sanitaire	2,3
Famine	22,1
Inondation	18,6
Maladies	5,8
Pauvreté	10,5
Sécheresse	15,1

Les principales conséquences sont relatives à l'occurrence des conflits entre usagers des ressources naturelles pour les activités agricoles et d'élevage, le raccourcissement de la saison de pluie dont les quantités de pluies ne permettent pas aux plantes de couvrir leurs cycles végétation, occasionnant des déficits de production et la persistance des maladies endémiques climato-sensibles (diphtérie, méningite, affections respiratoires, rougeoles, le paludisme). Du fait que l'agriculture soit essentiellement dominée par des cultures vivrières extensives et dépendantes de la pluviométrie, les déficits de production sont régulièrement enregistrés occasionnant la famine et la pauvreté. L'occurrence des inondations qui occasionne souvent des pertes socio-économiques. La persistance des sécheresses occasionne la diminution de pâturage, des ressources en eau, des productions

agricoles, de manque de bois et de foins pour couper et vendre et favorise la pauvreté d'une population essentiellement rurale et dont l'économie est rurale.

La figure 17 indique les taux de fréquence des conséquences des effets de changement climatique.

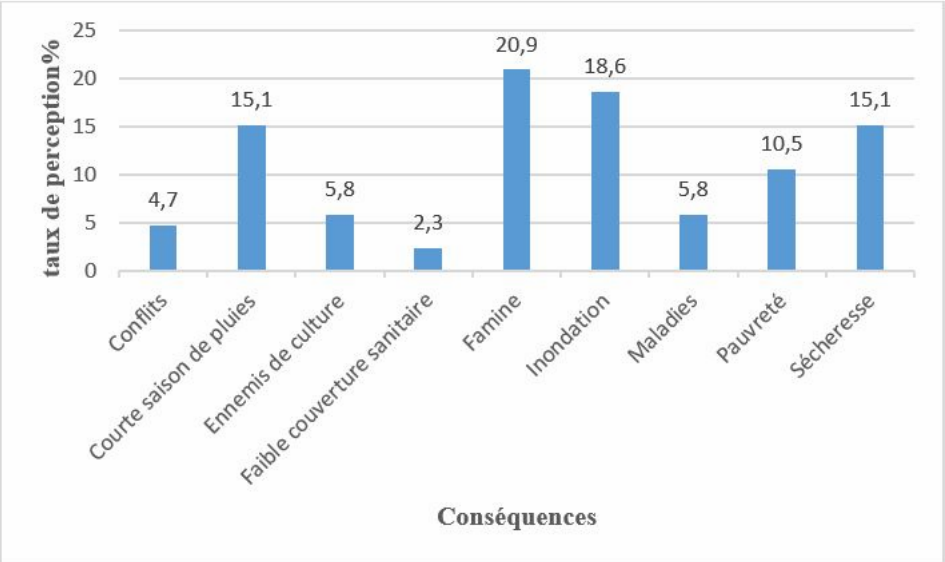

Figure 17 : Conséquences des effets de changements climatiques

Les difficultés occasionnées par les effets de changement climatique impactent la vulnérabilité des ménages face aux changements climatiques.
Pour faire face aux effets de changements climatiques, les paysans développent plusieurs stratégies comme l'indique le tableau VI :

Tableau VI: Stratégies développées face aux effets de changement climatique

Activité	Pourcentage
Petit commerce	47,7
Cultures irriguées	16,3
Exode	5,8
Jachère	1,2
Lutte contre les maladies	1,2
Préservation de l'environnement	20,9
Restauration des bases productives par des ouvrages de Conservation des eaux de sols et défense et restauration des sols	4,6
Sensibilisation de la population	2,3

Les stratégies développées portent principalement sur les activités de petit commerce, les cultures irriguées notamment le riz, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière (figure 19). Les sources de fonds du petit commerce proviennent de la vente d'animaux sur pieds, des productions maraichères, du salariat agricole. Cependant les personnes interviewées évoquent la restauration de l'environnement et la préservation de l'environnement et la jachère qui reste très faible. Cette prise de conscience doit être à la fois liée à la menace

de la dégradation de l'environnement mais aussi des actions de sensibilisation des projets intervenant dans la zone.
Face aux contraintes climatiques et économiques, la diversification et l'intensification des productions semblent être le nouvel objectif des producteurs. La figure 18 indique les principales stratégies développées par les paysans.

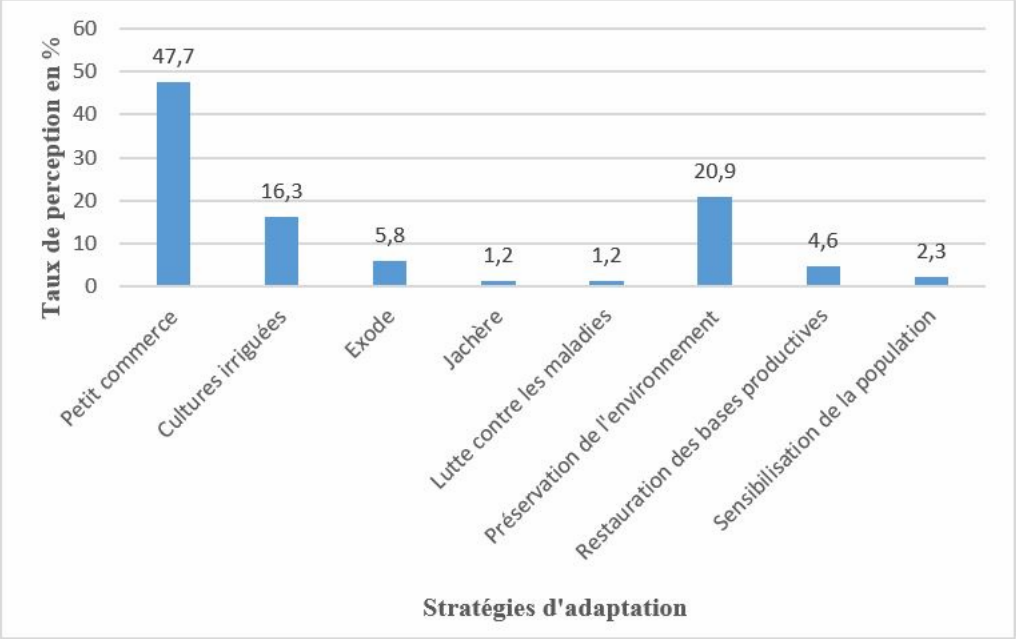

Figure 18 : Principales stratégies développées par les paysans

Actions d'avenir face aux effets de changement de climatiques

L'avenir est perçu par les paysans comme un défi à faire face et à relever. Ils comptent développer une diversité d'activités génératrices de revenus hors saison agricole compatibles avec leurs aspirations et au développement durable de leur environnement afin de faire face aux effets néfastes de changement climatique. Ainsi ils trouvent cet avenir optimiste (10,5%). Ainsi comptent-ils de continuer à planter les arbres et la fertilisation des champs, à adopter la rotation des cultures, à mettre en jachère des champs, à rechercher des améliorations en faisant recours à l'utilisation des semences améliorées de mil, sorgho et niébé qui s'adaptent à la saison de pluie qui est de plus aléatoire. Dans leur contexte de précarité, de pauvreté et de manques de moyens financiers et matériels ils espèrent recevoir de l'état, des ONG et de divers partenaires intervenant dans la commune et particulièrement à l'échelle du bassin versant, des appuis et des aides pour surmonter les difficultés. Le tableau VII donne le taux de perception de l'avenir.

Tableau VII : Perception de l'avenir

Perception de l'avenir	Fréquence en pourcentage
Assistance de l'Etat et des partenaires	11,6
Avenir critique	62,8
Avenir optimiste	10,5
Changement de techniques cultural	7,0
Fatalisme	4,7
Indécis	3,4

Cependant l'avenir est aussi perçu en termes de difficultés à venir comme critique avec un taux de perception de 62,8% si la tendance actuelle se poursuit. Ils perçoivent une persistance de la diminution de la production agricole, la poursuite de l'exode rural et d'autres issues comme solutions alternatives. Un pessimisme est affiché et un fatalisme avec l'idée d'une persistance des difficultés mais selon eux grâce à Dieu le temps redeviendra normal (4,7%). Toutefois, 3,4% restent indécis quant à leur perception de ce que l'avenir

sera. Ceci montre que les paysans pensent que les changements climatiques proviennent de Dieu, et il lui revient de régler les effets de ces changements climatiques.

IV. DISCUSSION

L'analyse des données d'observations a montré que les principaux paramètres climatiques étudiés affichent une tendance à la baisse pour la pluviométrie et à la hausse pour les vents et les températures. La comparaison avec les données d'enquêtes sur les perceptions paysannes montrent une concordance entre les deux. Le paramètre de la pluviométrie apparaît en tête des paramètres dont les populations observent les changements. Ceci concorde avec les observations de [15], [28] et [31] qui soulignent que les précipitations représentent aux basses latitudes l'élément du climat qui conditionne le plus les différents systèmes socio-écologiques. [19], souligne que la plupart des impacts attendus des changements climatiques rapportés par la littérature concerne les précipitations et la température.

Des auteurs ont rapporté que dans le contexte sahélien, la diminution du cumul pluviométrique, la hausse des températures peuvent entraîner une baisse des rendements des cultures.

De tous les paramètres climatiques, la pluie est le plus déterminant en milieu tropical et en Afrique de l'Ouest en particulier. Ceci du fait de l'avis des paysans, il impacte le plus leurs conditions de vie en ayant des impacts sur la production et provoque l'insécurité alimentaire. Cependant les paysans gardent rarement les dates des évènements. Ils ont tendance à apprécier beaucoup plus les tendances négatives. Des auteurs comme [13] donnent des explications du décalage entre les perceptions et les observations, qui trouvent leurs significations souvent dans le caractère inapproprié des échelles spatiales utilisées pour les comparaisons. Il est fréquent que les observations météorologiques soient réalisées à l'échelle régionale, quand les populations perçoivent toujours le climat à une échelle locale. Selon [15], la différence entre perception et observation peut s'expliquer par le fait que les paysans, marqués par les effets négatifs de la forte variabilité pluviométrique de ces dernières années, n'ont pas perçu l'allongement des saisons agricoles. Aussi, il se peut que cette discordance soit le fait que les producteurs retiennent en priorité les évènements négatifs d'une série caractérisée par sa variabilité.
Les stratégies d'adaptation développées s'appuient sur les attentes des aides extérieures. Ce qui dénote leur dépendance de l'aide extérieure du fait de leurs moyens limités.

V. CONCLUSION

L'analyse de la pluviométrie a montré que depuis la période 1950-69, on observe une tendance à la diminution des moyennes pluviométriques de l'ordre de 23% sur la base des données de la station de Niamey. La période 1950-1969 a connu une pluviosité excédentaire, suivie d'une période déficitaire de 1970 à 1989. Par la suite la décennie 1990 a connu de légères reprises de précipitation. A partir de 2000 à nos jours, la période est marquée par une alternance des années excédentaires et déficitaires. Le paramètre pluviométrie apparaît en tête des paramètres dont les populations observent les changements du fait de leurs avis, qu'il impacte le plus leurs conditions de vie en ayant des impacts sur la production et provoque l'insécurité alimentaire. Les paysans gardent rarement les dates des évènements. Ils ont tendance à apprécier beaucoup plus les tendances négatives. Les populations sont conscientes des changements environnementaux intervenus et climatiques notamment dans la diminution qu'ils observent de leurs productions agricoles et pastorales. Leurs perceptions des paramètres des effets de changements climatiques sont une diminution de la pluviométrie (89,5%), une hausse des températures (76,7%) et des vents (89,5%). Les comparaisons entre les perceptions paysannes et les données climatiques observées montrent une concordance dans les tendances. Bien que ces effets des paramètres climatiques impactent leurs moyens d'existence des paysans, la compréhension des paysans de ces phénomène relèvent de la volonté de Dieu, qui seul est en mesure de les régler. Cette compréhension de leurs mentalités, permettra de mieux réfléchir sur les types d'intervention en termes d'aménagement à mettre en place pour protéger les ressources naturelles du bassin. Tirant profit de leurs expériences, les stratégies d'adaptation qu'ils développent portent principalement sur les activités de petit commerce, les cultures irriguées, les cultures maraîchères et l'arboriculture fruitière et l'exode. Ils perçoivent l'avenir comme étant critique en termes de difficultés à venir si la tendance actuelle se poursuit. Les stratégies d'adaptation développées s'appuient sur les attentes des aides extérieures du fait de leurs moyens limités.

REFERENCES

[1]. Abdou H., Karimou I.A., Harouna B.K et Zataou M.T. (2020). Perception of climate change among Sahelian pastoralists and strategies for adapting to environmental constraints: the case of the commune of Filingué in Niger. Rev. Elev. Med. Vet. Pays Trop., Vol.73, N°2, pp: 81-90.

[2]. Adger N., Agrawala S., Mirza M.M.Q., Conde C., O'Brien K., Pulhin J., Pulwarty R., Smit B et Takahashi T. (2007). Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. In: Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, van der Linden PJ, Hanson CE (eds) Climate Change 2007: impacts, adaptation and vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge, UK, pp 717-743

[3]. Bambara D., Bilgo A., Hien E., Masse D, Thiombiano A et Hien V. (2013). Perceptions paysannes des changements climatiques et leurs conséquences socio-environnementales à Tougou et Donsin, climats sahélien et sahélo-soudanien du Burkina Faso, Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB), N°74, pp : 8-16

[4]. Banque Mondiale. (2013). Evaluation des risques du secteur agricole au Niger: de la réaction aux crises à la gestion des risques à long terme. Rapport d'étude, 96 p.
[5]. Banque mondiale. (2016). Projet d'Appui à l'Agriculture Sensible aux risques Climatiques. Document d'évaluation du projet. République du Niger. 124 p
[6]. Boko M., Niang I., Nyong A., Vogel C., Githeko A., Medany M., Osman-Elasha B., Tabo R et Yanda P. (2007). Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, in Parry, M.L., Canziani, O.F., Palutikof, J.P., Van Der Linden, P.J. and Hanson C.E. (eds.), Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press., Cambridge UK. 433 - 467. Site web: https://unfccc.int/resource/docs/publications/impacts.pdf consulté le 29/11/2023
[7]. Clark D. (2006). Climate Change and Social/Cultural Values in the Southwest Yukon: À Resilience Building Perspective, for the Northern Climate Exchange, Waterloo, 41 p.
[8]. Dimon R. (2008). Adaptation aux changements climatiques : perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs agricoles des communes de Kandi et de Banikoara au Nord du Bénin. Thèse d'ingénieur agronome, FSA-UAC, Bénin. 132 p
[9]. Hubert P., Carbonnel J.P. et Chaouche A. (1989). Segmentation des séries hydrométéorologiques ; application à des séries de précipitations et de débits de l'Afrique de l'Ouest. Journal of Hydrology, vol. 110, N° 3-4, pp: 349-367.
[10]. Jallow A A.K. (2012). Impact des hausses des températures sur l'agriculture au Sahel : quelles implications pour l'Afrique dans les négociations sur le climat. Master en changement climatique et développement durable. Centre Régional AGRHYMET. 74 p.
[11]. Kabore.P.N., Bruno Barbier., Ouoba P., Kiema.A., Some.L et Ouedraogo A. (2019). Perceptions du changement climatique, impacts environnementaux et stratégies endogènes d'adaptation par les producteurs du Centre-nord du Burkina Faso. La revue électronique en sciences de l'environnement, Vol.19, N°1, 25p.
[12]. Karimou B.M., Ambouta K., Sarr B et Tychon B. (2015). Analyse des phénomènes climatiques extrêmes dans le Sud-Est du Niger, XXVIIIè Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège, pp : 537-542.
[13]. Kosmowski F., Lalou R, Sultan B, Ndiaye O, Muller B, Galle S et Seguis L. (2015). Observations et perceptions des changements climatiques : Analyse comparée dans trois pays d'Afrique de l'Ouest. In Sultan B., Lalou R., Sanni M.A. (Editeurs), Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest, IRD, 2015 (Synthèse), pp : 89-110.
[14]. Lamb J. (1982). Persistence of Subsoharan drought, Nature, Vol.10, N°299, pp : 46-47
[15]. Lawali Mamane Nassourou, Benoît Sarr, Agali Alhassane, Seydou Troaré et Balla Abdourahamane. (2018. Perception et observation : les principaux risques agro-climatique de l'agriculture pluviale dans l'Ouest du Niger. Revue électronique en sciences de l'environnement. Vol.18, N°1, 20 p.
[16]. Lee A.F.S and Heghinian S.M. (1977). A shift Of the Mean Level in a Sequence of Independent Normal random Variables-A Bayesian Approach-. Technometrics, vol. 19, N°4, pp: 503-506
[17]. Maddison D. (2006). The Perception of and Adaptation to Climate Change in Africa. Policy Working Paper 4308, Word Bank. 41 p.
[18]. Mahamadou S. (2016)**.** Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux effets de changement climatique des producteurs ruraux en agriculture pluviale du village de Kampa Zarma, Commune Rurale de Dantchandou / Niger. Mémoire de Master 2 en Sciences de la Santé, de l'Environnement et des Territoires soutenables. Université Paris Saclay, France. 51 Pages.
[19]. Mohamed A. B., Duivenbooden N. V., and Abdoussallam S. (2002b). Impact of climate change on agricultural production in the Sahel-Part 2: Methodological approach and case study for millet in Niger, Clim. Change, Vol.54, N°2, pp: 349-368.
[20]. Nicholson, S.E., C.J. Tucker et M.B. Ba. (1998). Desertification, drought, and surface vegetation: an example from the West African Sahel, Bull Am Meteor Soc, 79, N°5, pp: 815-829.
[21]. OMM. (2017). Directive de l'OMM pour le calcul des normales climatiques. 30 p.
[22]. Pettitt A.N. (1979). A non-parametric approach to the change-point problem. Applied Statistics, Vol.28, N°2, pp: 126-135
[23]. Pyhala A., Fernandez-Lmazares A.H., Lehvävirta A. Byg., Ruiz-Mallén I., Salpeteur M and Thornton T.F. (2016). Global environmental change: local perceptions, understandings, and explanations. Ecology and Society Vol.21, N°3, 25p.
[24]. Rawski C. (2020). Risques climatiques et agriculture en Afrique de l'Ouest. Cah.Agric, Vol.29, N°20, 2p.
[25]. Sivakumar M.V.K., Das H.P, Brunini O (2005). Impacts of present and future climate variability and change on agriculture and forestry in the arid and semi-arid tropics. Climatic Change, Vol. 70, N°31, 72p.
[26]. Sivakumar MVK, 1992. Empirical analysis of dryspells for agricultural applications in West Africa. Journal of Climate, 5: 532-539.
[27]. Slovic P. (2016). The perception of risk. In R. J. Sternberg, S. T. Fiske, & D. J. Foss (Eds.), Scientists making a difference: One hundred eminent behavioral and brain scientists talk about their most important contributions. Cambridge University Press. 3 p
[28]. Soumana B., Idrissa S.M., Yacouba A.R et Sanouna A. (2021). Modélisation de la perception et adaptation des agriculteurs du changement climatique dans la commune rurale de KOURTHEYE au NIGER. Algerian Journal of Arid Environnement, Vol.11, N°2, 16p.
[29]. Sultan B, Bossa AY, Salack S, Sanon M. (2020). Risques climatiques et agriculture en Afrique de l'Ouest. IRD Éditions. Collection Synthèses, 362 p.
[30]. Sultan B., Baron C., Dingkuhn M and Janicot S. (2005). Agricultural impacts of large-scale variability of the West African monsoon. Agricultural and Forest Meteorology, N°128, Vol. (1-2), pp : 93-110
[31]. Vissin E.W. (2007). Impact de la variabilité climatique et de la dynamique des états de surface sur les écoulements du bassin béninois du fleuve Niger. Thèse de Doctorat de l'Université de Bourgogne, Dijon, France, 280 p
[32]. Weber, E. U. (2010). What shapes perceptions of climate change? Wiley Interdisciplinary Reviews: Climate Change, Vol.1, N°3, pp: 332-342.