

RISQUES AGROCLIMATIQUES ET SAVOIRS ENDOGENES DES EXPLOITANTS AGRICOLES DE LA CUVETTE DE GUIDIMOUNI (CENTRE-SUD ZINDER AU NIGER)

AGROCLIMATIC RISKS AND ENDOGENOUS KNOWLEDGE OF FARMERS IN THE GUIDIMOUNI BASIN (SOUTH-CENTRAL ZINDER, NIGER)

Amadou ABDOU BAGNA

*Département de Géographie, Ecole Normale Supérieure, Université Abdou Moumouni, BP 10963, Niamey, Niger
Email : amadoubagna@gmail.com*

Résumé : L'agriculture est l'un des secteurs les plus vulnérables aux effets des changements climatiques. La présente étude a pour objectif d'analyser les impacts de la variabilité pluviométrique sur les activités agricoles dans la cuvette de Guidimouni. La méthodologie utilisée s'est appuyée sur le traitement et l'analyse des données pluviométriques journalières (stations de Mirriah et Gouré de 1961 à 2019). Elle est complétée par une enquête sur les perceptions des risques agroclimatiques, les impacts et les stratégies autour d'un échantillon de 150 exploitants répartis dans quatre villages. Les résultats montrent que producteurs ont une bonne lecture des risques climatiques (80%) et développent des stratégies de résilience. Celles-ci vont de l'intensification des cultures irriguées (40%) à l'exploitation du natron (58%). A ces réponses s'ajoutent la transformation des produits notamment le manioc (86%) et le départ en migration saisonnière vers le Nigeria (28%).

Mots clés : Cuvette, risques, impacts, producteurs, adaptation.

Abstract: Agriculture is one of the most vulnerable sectors to the effects of climate change. The objective of this study is to analyze the impacts of rainfall variability on agricultural activities in the Guidimouni basin. The methodology used is based on the processing and analysis of daily rainfall data (Mirriah and Gouré stations from 1961 to 2019). It is complemented by a survey on perceptions of agroclimatic risks, impacts and strategies among a sample of 150 farmers in four villages. The results show that farmers have a good understanding of climate risks (80%) and are developing resilience strategies. These range from intensification of irrigated crops (40%) to the use of natron (58%). In addition to these responses, the processing of products, particularly cassava (86%), and seasonal migration to Nigeria (28%) were also considered.

Key words: Cuvette, risks, impacts, producers, adaptation.

Introduction

Au Sahel, l'activité agricole relève d'un véritable problème puisque le facteur déterminant, « la pluviométrie » subit une réelle modification (GIEC, 2007). Selon les travaux de Servat *et al.* (1999), en Afrique de l'Ouest et centrale, ces perturbations du climat se manifestent par une diminution généralement assez importante de la pluviométrie annuelle avec des déficits pluviométriques de l'ordre de 20% à 30%. Cette variabilité de la pluviométrie induit des perturbations des paramètres agroclimatiques telle la baisse des cumuls pluviométriques (Ali et Lebel, 2008). Les conséquences sont une baisse régulière et effective de près de la moitié des productions ou rendements de l'agriculture pluviale aussi bien industrielles que vivrières (Gerald *et al.*, 2009). Son impact sur les populations et leurs économies est dévastateur, entraînant ainsi une extrême vulnérabilité et de baisse de production (Jouve, 1991 ; Konseiga, 2007 ; Noufé, 2011 et Bagna, 2016). Face aux perturbations saisonnières, les producteurs agricoles adoptent une pluralité de stratégies en termes de réponses aux impacts. Alors, quel sont les risques résultants des perturbations des paramètres agroclimatiques pour les exploitants de la cuvette ? Et quels sont les facteurs de la résilience climatique ? L'objectif de cet est de contribuer à documenter davantage sur les risques agroclimatiques et les stratégies d'adaptation en milieu agricole dans les zones de cuvettes sahéliennes en relation avec les savoirs endogènes.

1. Localisation de la zone d'étude

Située à environ 70 Km de la ville de Zinder à l'Est, entre les latitudes 9°30 et 9°34 Nord et les longitudes 13°41 et 13°45 Est, la commune rurale de Guidimouni couvre une superficie de 160 Km². Elle est limitée à l'Est par la commune rurale de Guidiguir, à l'Ouest par celles de Hamdara et Zermou, au Sud par Bouné, Gouchi et Wacha et au Nord par les communes rurales de Mazamni et Damagaram Takaya (figure 1).

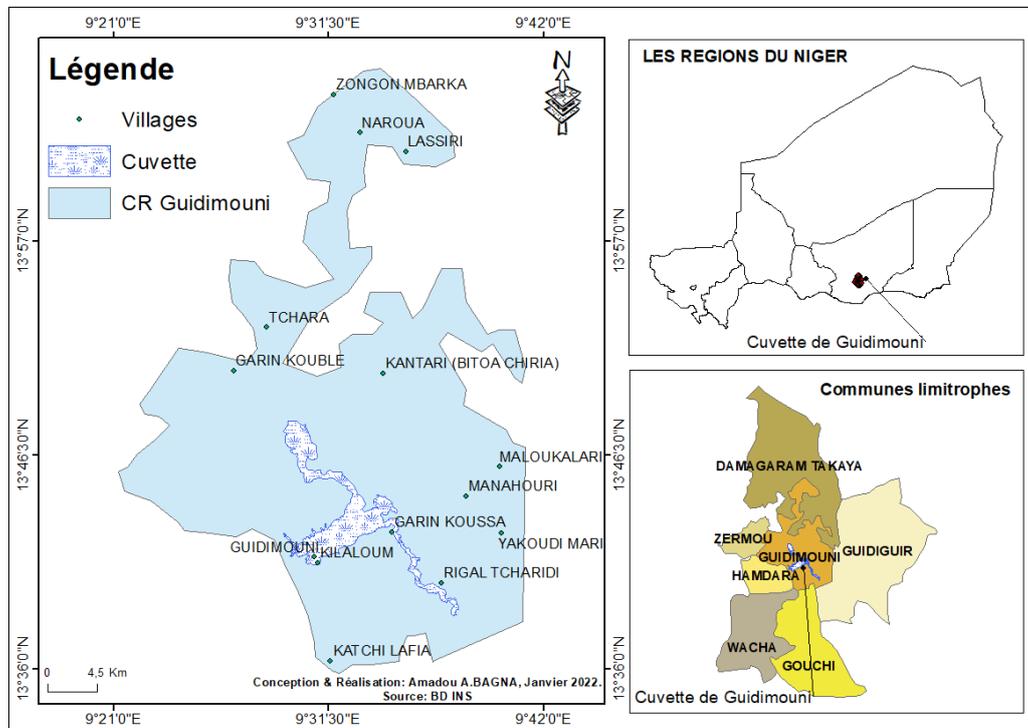


figure 1 : Localisation de la zone d'étude

2. Données et méthodes

2.1. Les données utilisées

Avec l'objectif d'analyser les plus longues séries pluviométriques possibles dans la zone d'étude, deux (02) stations synoptiques (Mirriah et Gouré) ont été retenues. Elles couvrent une période de 69 années de 1950 à 2019. Elles ne comportent pas de données manquantes, sont quotidiennes et obtenues auprès de la Direction Nationale de la Météorologie du Niger. Aussi, le choix de ces séries tient compte d'une longue période avant et après le début de la sécheresse de 1972-1973 et 1984-1985 au Sahel et des normales 1961-1990 et 1991-2021. D'autre part des informations sur les perceptions et stratégies d'adaptation ont été recueillies auprès d'un échantillon de 150 exploitants. Les critères ayant guidé le choix des enquêtés sont une moyenne d'âge se situant entre 40 ans à plus, et avec un minimum de 10 à 20 ans d'expérience dans l'exploitation agricole. Ces enquêtés sont répartis dans les villages de *Guidimouni*, *Kilaloum*, *Chadika* et *Koussa*. Ainsi, la taille de l'échantillon a été déterminée à partir de la formule de Le Maux (2008) :

$$n = \frac{t^2 \times p(1-p)}{e^2} \quad (\text{Eq. 1})$$

Où n représente la taille d'échantillon requise, $t = 1,96$ la valeur de la variable aléatoire normale pour un risque α égal à 0,05, p_i la proportion estimative de la population présentant la caractéristique étudiée (75%), et e la marge d'erreur traditionnellement fixée à 0,05.

2.2. Méthodes et outils

En vue d'apprécier l'évolution de la pluviométrie au cours des différentes années de la période d'étude, l'indice pluviométrique de Nicholson a été calculé. Cet indice se définit comme une variable centrée réduite exprimée par l'équation 2 :

$$I = \frac{(x_i - \bar{x})}{\sigma(x)} \quad (\text{Eq. 2})$$

Avec x_i : pluviométrie de l'année i ; \bar{x} : pluviométrie moyenne interannuelle sur la période de référence ; $\sigma(x)$: écart-type de la pluviométrie interannuelle sur la période de référence. Par ailleurs, l'étude des changements de climat met en évidence la nécessité d'analyser la structure interne des séries chronologiques et leur éventuelle non-stationnarité (Test de PETTITT (1979) et le test de MANN-KENDALL (1945)). Enfin, Sphinx V5 a servi au traitement des données d'enquête.

3. Résultats et discussions

3.1. Evolution des cumuls pluviométriques : Alternance des années déficitaires et années excédentaires

L'indice pluviométrique 1950-2019, doublée de la courbe de tendance linéaire identifie le caractère fortement aléatoire de la pluie. La figure 2a traduit l'évolution interannuelle des indices pluviométriques de Mirriah basée sur les fluctuations entre les années sèches et celles humides. Il est également constaté que les périodes de baisse sont plus continues et soutenues que les périodes de hausse. En outre, la courbe de tendance linéaire représentant les cumuls annuels est décroissante : la hauteur moyenne annuelle des pluies passe de 652,1 mm en 1950 à 497,9 mm en 2019 en passant respectivement au cours des années de sécheresse de 1972-1973 et 1984-1985 à 339,39 mm et 280,79 mm. La comparaison des pluies interannuelles d'avant 1980 à celles de la période 1980-2019 traduit une différence de 18% à la station synoptique de Gouré (Figure 2b). La période 1950-2019 est marquée par deux années fortement déficitaires : 1976 et 1983. Après 1970 on observe une augmentation, non seulement de la fréquence des années sèches mais aussi de l'amplitude de la sécheresse climatique (Figure 2a et 2b). Les années 1980 sont particulièrement sèches avec le pic de sécheresse de 1983 et 1984. Les années 1990 semblent bien humides mais d'amplitudes plus faibles qu'au cours de la décennie 1950-1960. La dernière décennie entre dans une phase excédentaire (phase humide) car depuis 2000, en dehors des années 2003, 2004, 2005, qui sont sèches, toutes les autres années sont humides. Ces résultats sont confirmés par les travaux de L'Hote *et al.* (2002).

Au Sahel, la sécheresse des années 1970 se caractérise principalement par une extension géographique importante et par des successions d'assez nombreuses années déficitaires (Servat *et al.*, 1999 ; Ozer *et al.*, 20003, Bagna, 2016). L'analyse des indices des deux stations pour la période (1950-2019) est une traduction met en évidence plusieurs périodes de sécheresse ou d'excédent pluviométrique ayant persisté pendant au moins cinq années successives et plus : déficits de 1966 à 1996 (30 ans) de 1970 à 1974, des périodes humides 1961-2008, des excédents de 1950 à 1960 (10 ans) et 1998-2019 enfin une nouvelle période retour aux conditions plus humides à partir de 2008 pour la station de Mirriah, mais caractérisée par une forte variabilité interannuelle (Figure 2 a et 2b). Ces résultats sont partagés par les travaux Ali et Lebel (2008) et Ozer *et al.*, (2003) quoi montré des alternances en périodes sèches et humides dans plusieurs stations de la zone sahélienne après la grande sécheresse de 1972-1973. Ozer *et al.*, (2003).

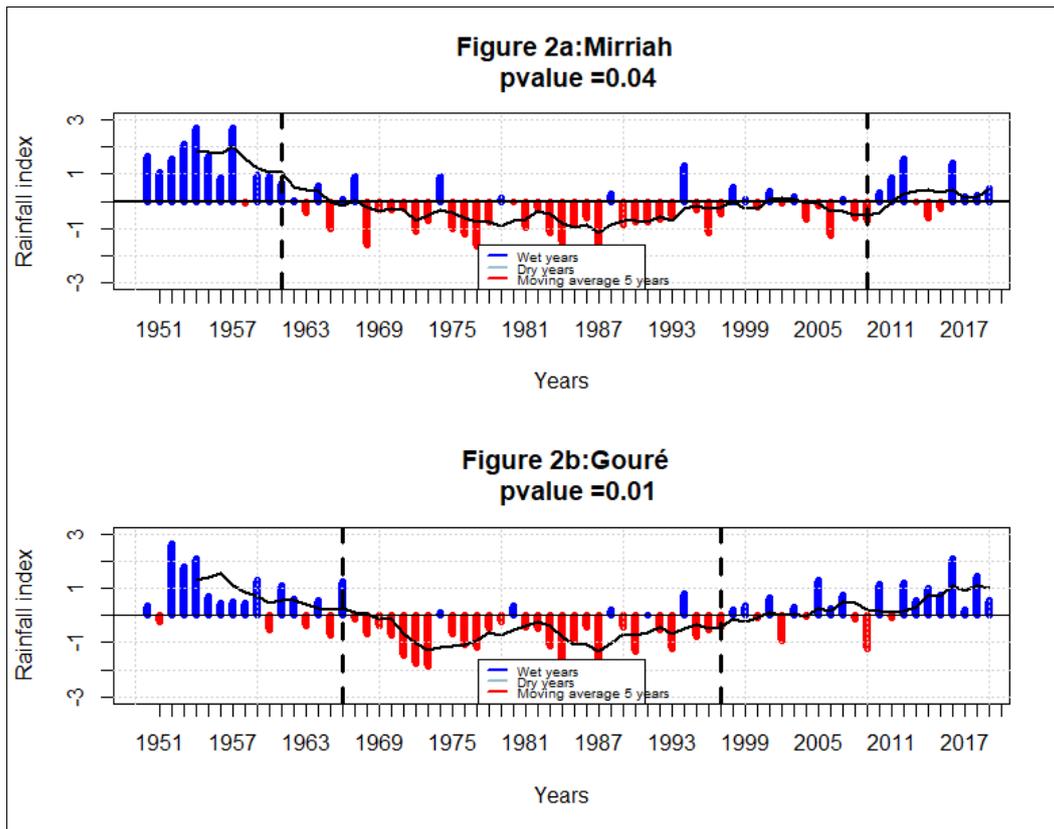


figure 2 : Evolution interannuelle des anomalies pluviométriques des stations de Mirriah (haut) et Gouré (bas).

3.2. Perceptions des risques agroclimatiques sur les activités de production

Les principales perceptions de la variabilité pluviométrique des paysans des quatre villages enquêtés se réfèrent à la mauvaise répartition des pluies (82%) et au raccourcissement de la saison des pluies. Par ailleurs, les impacts de la variabilité pluviométrique diffèrent selon les périodes. Les paramètres comme l'exode rural (75%) et la durée des saisons de pluie (48%) ont des intensités plus importantes durant la normale 1961-1990 comparativement aux 30 dernières années. Cependant les populations enquêtées estiment que les cultures irriguées, l'exploitation du natron, la dégradation des sols et la baisse des rendements agricoles, sont plus intenses durant la normale 1991-2020 que durant la première. Ces différents impacts sur les systèmes production sont révélateurs des crises climatiques dans cette zone au cours de ces trois dernières décennies. Aussi, les investigations auprès des exploitants révèlent d'autres impacts tels les pertes de semis (48%), l'ensablement progressif de la cuvette (34%) rétrécissant ainsi les zones des cultures de décrues et pouvant compromettre à long terme l'exploitation des salines.

3.3. Des stratégies d'adaptation diverses pour réduire les risques

Face aux incertitudes du climat et la bonne perception de la variabilité pluviométrique, les producteurs adoptent des stratégies et des attitudes conservatoires et régulatrices.

- *Exploitation du natron en période de décrue* : Dans la cuvette de Guidimouni, l'exploitation du natron a commencé vers 1900 selon Vooetlin (1950) cité par Souley (2017). Mais, avec les sécheresses des années 1970 seulement 28% de la cuvette est exploitée, en 1980 (58%) et en 2019, 72% des sites sont mises en valeur. Il faut noter que l'extraction du natron a pris une importante ampleur et la vente a permis aux populations de faire face à ces graves crises alimentaires. Les photos 1 et 2 traduisent les

sites d'exploitation du natron dans la cuvette de Guidimouni. Ainsi, plusieurs acteurs sont impliqués dans l'exploitation dont les producteurs en cultures pluviales et irriguées.

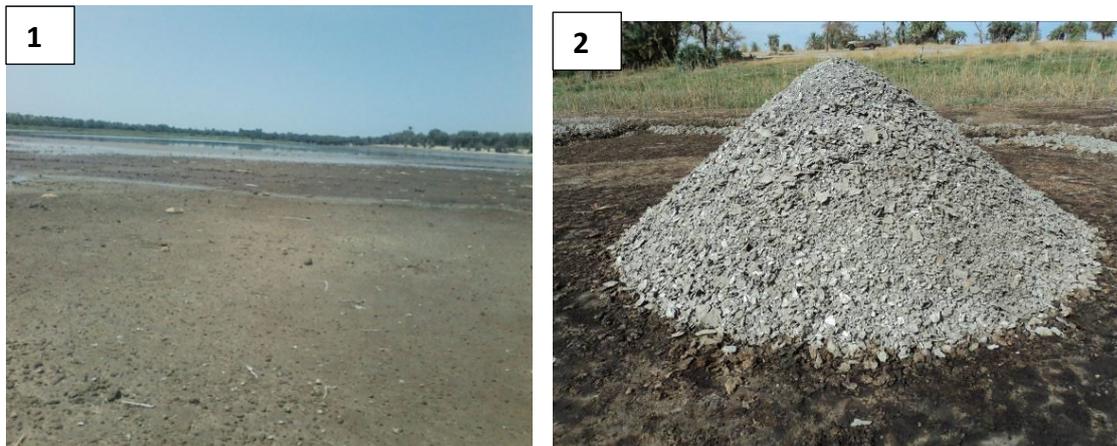


Photo 1 et 2 : Sites d'exploitation du natron dans la cuvette de Guidimouni (Prises de vue : A A. BAGNA, décembre 2021).

De nos jours, l'exploitation joue un double rôle. Tout d'abord les revenus issus de la commercialisation de ce produit permettent de corriger les déficits céréaliers récurrents dûs à la faible productivité des terres des cultures et à la péjoration climatique. Quant aux revenus tirés de la vente contribuent aux investissements. Il s'agit majoritairement du secteur agricole (achat du matériel et intrants) avec 34% et embouche ou achat du bétail sous une forme d'épargne pour la famille (26%), mais aussi et surtout la sécurité alimentaire à travers le renforcement du budget des ménages des producteurs (40%) et les cérémonies à 6% (figure 5).

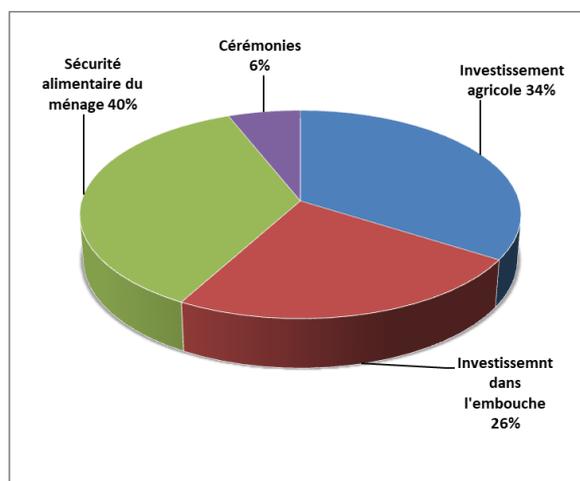


figure 5 : Utilisation des revenus issus de la vente du natron
 Source : Données d'enquête de terrain, octobre 2021

- *Migration saisonnière des jeunes vers le Nigeria* : Au Niger, le déplacement des jeunes ruraux vers les grandes villes de l'intérieur du pays et même de la côte après les récoltes est une pratique très ancienne. Jusqu'aux débuts des années 2000, cette pratique ne concernait qu'une poignée des jeunes qui se rendent au Nigeria dès la fin de la récolte de chaque année. Mais, depuis 2005, ce mouvement semble s'intensifier et a pris de l'ampleur avec les mauvaises récoltes. Dans la commune rurale de Guidimouni, cette migration concerne 28% des jeunes. En effet, leurs destinations au Nigeria sont les villes de Kano, Daoura et Lagos (*Enquête terrain, octobre 2021*). Sur les lieux d'accueil, les principales activités auxquelles ils s'adonnent sont vente du thé, le salariat dans les boulangeries aux fours traditionnels, le métier de cordonnier-cireurs de chaussures. Les revenus tirés (rentes) de cette

migration sont investis dans la préparation de la campagne agricole pluviale prochaine (achat de semences) et renforcement des moyens de subsistance. Ceux qui arrivent à réaliser un gain important se procurent des nouveaux kits d'irrigation pour les cultures de décrue. Aussi, il faut noter que la migration comme stratégie d'adaptation face aux chocs climatiques a fait l'objet d'une abondante littérature dans les pays en développement et plus particulièrement dans ceux du Sahel. Dès lors, la sécurité des moyens d'existence des populations sahéniennes, la migration saisonnière apparaît comme une stratégie d'adaptation à la variabilité climatique. Ces résultats sont partagés par Jouve (1991) et Mounkaila (2002 et 2010) et Konseiga (2007) qui ont montré qu'au Sahel, relèvent justement des stratégies paysannes de gestion des chocs liés à la sécheresse et à l'insécurité alimentaire. Ces conclusions sont renforcées par les résultats de Conchita et al. (2010) qui ont permis de considérer la migration comme une mesure d'adaptation à la variabilité climatique, et d'expliquer l'accélération du phénomène migratoire au Sahel par la dégradation environnementale et les conditions climatiques défavorables.

- *Cultures irriguées et transformation des produits agricoles* : Dans la cuvette de Guidimouni, on note un regain en termes de pratique des cultures irriguées. Cela état de fait est consécutif aux déficits pluviométriques ayant caractérisé ces dernières années. Ces différentes spéculations permettent de soutenir la sécurité alimentaire des ménages et au-delà procurent des revenus supplémentaires aux producteurs (Photos 3 et 4). Ces cultures de décrue ou irriguées concernent environ 40% des ménages. Les terres dévolues à cette activité sont des terrains familiaux, c'est-à-dire hérités depuis des générations.



Photo 3 et 4 : Culture du maïs en irriguée et Champ de manioc de Guidimouni (Prises de vue : A A. BAGNA, décembre 2021).

Aussi, certaines spéculations comme le manioc sont cédées aux femmes qui à travers l'appui de l'ONG OXFAM procèdent à sa transformation en farine (32%). Ainsi, cette transformation vise à améliorer les capacités des organisations des femmes afin de disposer de sous-produits de qualité et à longue durée de conservation mais également de renforcer la sécurité alimentaire et leur autonomisation financière. Au-delà, les revenus tirés de la vente des produits permettent à celles-ci l'accès aux moyens de production pour une agriculture résiliente au changement climatique (*Enquête terrain, octobre 2021*).

Conclusion

Les présents travaux ont révélé une forte variabilité pluviométrique dans les stations de Mirriah et Gouré. On observe des années des alternances entre années déficitaires et excédentaires de pluie. Ces perturbations ont pour conséquences la désorganisation des activités agricoles, notamment les ressemis induisant des faibles productions avec des incidences sur la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance. Les perceptions des paysans de la variabilité pluviométrique sont en accord avec les tendances des données issues des données climatiques observées. Dès lors les paysans, grâce à l'utilisation de leurs savoirs locaux, développent des stratégies.

Références bibliographiques :

- Bagna A. A., 2016 : Impacts de variabilité climatique sur les systèmes de production agricole de la Korama (Sud-Zinder) au Niger, thèse de doctorat unique, Géographie, université Abdou Moumouni, Niamey, Niger, 272 p.
- Ali A. et Lebel T. 2008. The Sahelian standardized rainfall index revisited, *Int. J. Climatol.*, DOI: 10.1002/joc, 1832, 13-18.
- Arifa M. A. S., 2005. Analyse d'un espace humide sud-sahélien : Cas de la cuvette de Guidimouni (Département Mirriah), Maîtrise de Géographie, Université de Abdou Moumouni, Niamey, 65 pages.
- Conchita M. Guézo K., Michel P. S and Guéladio Cissé, Dynamique spatio-temporelle de l'agriculture urbaine à Ouagadougou. Cas du Maraîchage comme une activité montante de stratégie de survie, An article of the journal, Volume 10, Number 2, September 2010, 8 pages L'agriculture urbaine : un outil multidimensionnel pour le développement des villes et des communautés
- Dugué M. J., · 2012 : caractérisation des stratégies d'adaptation au changement climatique en agriculture paysanne, Rapport d'étude de capitalisation réalisée sur les terrains de coopération d'AVSF, 50 pages.
- Gerald C. Nelson, Mark W. Rosegrant, Jawoo Koo, Richard D. Robertson, Timothy Sulser, Tingju Zhu, Claudia Ringler, Siwa Msangi, Amanda Palazzo, Miroslav Batka, Marilia Magalhaes, Rowena Valmonte-Santos, Mandy Ewing and David R. Lee : 2009, Climate change: Impact on agriculture and costs of adaptation : 19 pages, DOI : <http://dx.doi.org/10.2499/0896295362>.
- Jouve, P., 1991 : Sécheresse au Sahel et stratégies paysannes, *Sécheresse*, 2 (1), pp. 61-69.
- Mohamed Bello, Ibrahim., 2016, Les stratégies de gestion de risques agricoles au Niger : évidence empirique et implication pour les ménages agricoles, *Economie Rurale*, n° 351, pp. 67-78.
- Kendall, M.G. 1975. Rank Correlation Methods, 4th edition, Charles Griffin, London.
- Konseiga A., 2007: Household migration decisions as survival strategy: the case of Burkina Faso, *Journal of African Economies*, vol. 16, 2, pp. 198-233.
- L'Hôte Y., G. Mahé, B. Somé et J.-P. Triboulet, 2002: Analysis of a Sahelian annual rainfall index from 1896 to 2000; the drought continues. *Hydrological Sciences Journal*, 47, 4, 563-572.
- Mann, H.B. 1945. Non-parametric tests against trend, *Econometrica* 13:163-171.
- Mounkaïla H., 2002, De la migration circulaire à l'abandon du territoire local dans le Zarmaganda (Niger), *Revue Européenne des Migrations Internationales*, vol. 18, n° 2, pp. 161-187.
- Mounkaïla H., 2010, Circulations migratoires et envoi de fonds dans la région de Tahoua (Niger), In Hocine, L., Eddine, H. N., Chantel, C-J. et Sassi, S. (Eds), *Les migrations africaines : Economie, Société et Développement*, pp. 125-148.
- Noufé D., 2011 : Changements hydroclimatiques et transformations de l'agriculture : l'exemple des paysanneries de l'Est de la Côte d'Ivoire. Paris : Université de Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 375 p. multigr. Th. Géogr., Univ. de Paris 1. 2011/06/14.
- Ozer P., M. Erpicum, G. Demarée et M. Vandiepenbeeck, 2003: The Sahelian drought may have ended during the 1990s. *Hydrological Sciences Journal*, 48, 3, 489-492.
- Pettitt A.N., 1979, "A non-parametric approach to the change-point problem", *Applied Statistics*, 28, 126-135. DOI : 10.2307/2346729
- Servat E., Patuere JE., Lubès-Niel H., Kouamé B., Masson JM., Travaglio M., Marieu B., 1999 : De différents aspects de la variabilité de la pluviométrie en Afrique de l'Ouest et Centrale non sahélienne. *Revue des sciences de l'eau*, 12(2), 363-367.
- Souley K, Ado Salifou A.M., L'exploitation du natron dans la cuvette de Guidimouni (Commune rurale de Guidimouni, au Niger), *Annales de l'Université de Moundou Série A - Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines*, Vol.3(1), Jan. 2017 : 33-50, ISSN 2304-1056 (print), © Série A