

VARIABILITE CLIMATIQUE ET ADOPTION DE SEMENCES AMELIOREES CHEZ LES COMMUNAUTES AGRICOLES DU SUD-ZINDER AU NIGER

ISSIAKA Haoua¹, ABDOU BAGNA Amadou², HAROUNA Mounkaila¹, YAMBA Boubacar²

¹ Département de Géographie, École Normale Supérieure, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger
Email : haoua.issiaka@yaoo.fr; zada@refer.ne

² Département de Géographie, Faculté des Lettres et Sciences Humaines, Université Abdou Moumouni, Niamey, Niger
Email: amadoubagna@gmail.com ; byamba@refer.ne

RÉSUMÉ

Au Niger, face aux crises climatiques, les agriculteurs ont recours aux semences améliorées pour intensifier leur production agricole. Mais, peut-on se demander, est-ce une stratégie efficace ? Cette étude a pour objectif d'analyser l'impact de la variabilité climatique actuelle sur la longueur de la saison agricole et le recours aux semences améliorées comme stratégie d'adaptation développée par les producteurs agricoles du Sud-Zinder. L'approche méthodologique est axée essentiellement sur deux (02) paliers à savoir : les enquêtes quantitatives auprès d'un échantillon constitué de 216 ménages issus de sept (07) terroirs agricoles de la Korama ; le traitement et l'analyse statistique des données pluviométriques journalières de 1950 à 2012 de Mirriah pour l'identification des principaux risques agro-climatiques potentiels dans la zone.

Les résultats montrent un raccourcissement de la longueur de la saison agricole de deux décades (18 jours) en moyenne, depuis les années 1970, avec des effets induits sur la production agricole. Les risques climatiques, notamment le dérèglement de la longueur de la saison agricole déterminent les stratégies d'adaptation développées par les paysans dont l'adoption des semences améliorées. L'ampleur de cette adoption est déterminée par la précocité des semences et la résistance à certaines pathologies.

L'étude révèle aussi qu'il existe une diversité de variétés améliorées dans le Sud-Zinder dont l'usage est très développé dans plusieurs agrosystèmes au Niger. Les variétés à cycle long sont abandonnées à 14,9% au profit de celles précoces utilisées à 32,1%. Mais, de toutes ces variétés, celles des légumineuses sont plus utilisées que celles des céréales. Le recours aux semences améliorées permet aux agriculteurs de limiter les risques d'échec des récoltes.

Mots clés : saison agricole, variabilité climatique, stratégie d'adaptation, Gouna, Niger.

ABSTRACT

Climate variability and adoption of improved seeds by farming communities in South Zinder, Niger

Face of climate crises, agricultural producers in Niger Republic resort to improved seeds to optimize their crop yields. This study aims to analyze the impact of current climate variability on the length of the agricultural season and the use of improved seeds as an adaptation strategy developed by South-Zinder producers in a context of great climatic changes. Methodology applied combines field survey to gather quantitative data for statistical analyses from a sample of 216 households within seven (07) agricultural soils of Korama. Climate data analysis for daily rainfall data from 1950 to 2012 obtained from Mirriah Station served to identify major agro climatic hazards within the stud area.

Results show that since the 1970s, a short cut of two decades (18 days) in average of the length of the season agricultural with induced effects on agricultural production. There is also diversity of improved seed in south Zinder. The use of improved seeds remains highly developed in several Niger agrosystems. There is a dropout rate of 14.9% for the long-cycle varieties and 32.1% for the early ones, but the legume varieties are the most widely used than the cereal varieties. The use of improved seeds allows farmers to limit crop failures.

Keywords: *agricultural season, climate variability, adaptation strategy, Gouna, Niger*

INTRODUCTION

En Afrique de l'Ouest, plusieurs contraintes limitent le développement durable de l'agriculture (CORAF¹, 2011), principale source de nourriture et de revenu des populations. Dans cette région, les rendements et la productivité agricoles sont parmi les plus faibles au monde (FARM², 2016).

Au Niger, comme dans la plupart des pays subsahariens, l'agriculture vivrière pluviale est la principale activité des populations. Elle occupe le 1^{er} rang des activités économiques, intéresse environ 95% de la population et contribue à hauteur de 27,02% dans la formation du Produit Intérieur Brut (PIB) (INS, 2016). Ce niveau de performance de l'agriculture reste faible en

¹ CORAF : Conseil Ouest et Centre Africain pour la Recherche et le Développement Agricoles

² FARM : Fondation pour l'Agriculture et la Ruralité dans le Monde

raison des multiples contraintes dont les équilibres écologiques et sociaux très fragiles sur lesquels elle repose et ce, dans un contexte de grandes mutations climatiques qui caractérisent la région sahélienne. Cette situation conduit à une baisse de productivité des cultivars locaux (Illiya, 2007) entraînant la récurrence du phénomène d'insécurité alimentaire (Michirels et al., 2012; Système d'Alerte Précoce, 2016). Ces contraintes ont mis à mal le développement du secteur agricole avec des impacts sur la sécurité alimentaire. L'extension des superficies cultivées en région sahélienne au détriment des terres marginales a eu pour conséquence, outre la réduction des jachères, la dégradation continue des terres. Malgré tout, cela n'a pas pu résoudre la question de la baisse des rendements agricoles eu égard à la variabilité climatique actuelle. Dans ce contexte, la transformation de l'agriculture est un impératif pour assurer la sécurité alimentaire et la réduction de la pauvreté (Tomen, 2013). Pour y faire face, les producteurs ont recours à plusieurs stratégies dont l'utilisation des variétés améliorées, mieux adaptées aux conditions pédoclimatiques locales.

Ainsi, le présent travail comprend deux parties : la zone d'étude et l'approche méthodologique ; les résultats et discussions.

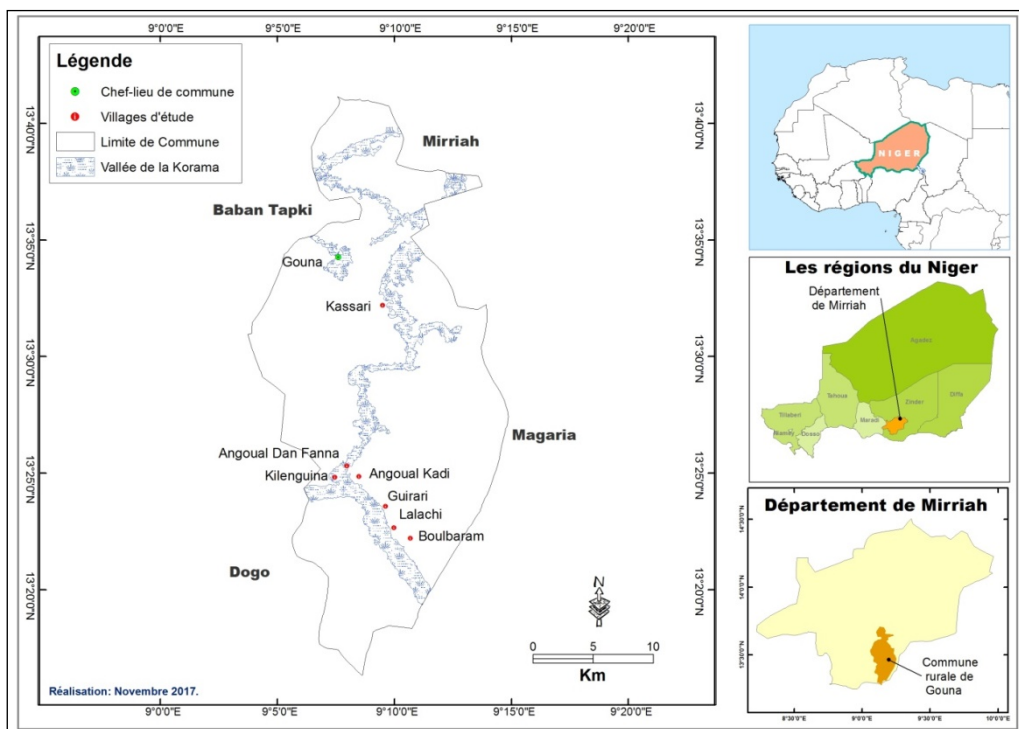
1. ZONE D'ETUDE ET APPROCHE METHODOLOGIQUE

1.1. Localisation et potentiel agricole de la zone d'étude

La zone d'étude correspond à la commune rurale de Gouna, située au sud du département de Mirriah, un milieu propice aux activités agricoles (Carte 1). Les principales cultures sont pluviales avec des spéculations comme le mil, le sorgho, le niébé, l'oseille, le sésame et le voandzou et des cultures irriguées le long des vallées.

Ces activités se pratiquent dans des conditions difficiles, en l'occurrence la saturation foncière, cause de la faible disponibilité des terres agricoles, et surtout la variabilité climatique.

Carte 1 : Localisation des sites d'étude



1.2. Données utilisées et méthodes

Les données utilisées au cours de cette étude sont d'une part les hauteurs journalières de pluies de Mirriah pour la période de 1950 à 2012 recueillies auprès de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) contrôlées et validées et d'autre part, les résultats d'enquête auprès de 216 ménages agricoles de Kassari, Angoul Dan Fanna, Kilenguina, Angoul Kadi, Guirari, Lalachi et Boulbaram. Cet échantillon a été déterminé à partir de la formule de Le Maux (2008).

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

Dans cette équation :

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

Les dates de démarrage (Dd) sont déterminées en considérant la date à partir du 1^{er} mai où un cumul pluviométrique de 20 mm est obtenu en un ou trois jours consécutifs, sans qu'il soit suivi d'une séquence sèche de plus de 20 jours dans les trente prochains jours. Ce critère est une légère modification de celui de Sivakumar (1988).

Quant aux dates de fin de saison (Df), elles ont été calculées selon le critère de Stern et *al.*, (2006), c'est-à-dire la date à partir du 1^{er} septembre, où la consommation en eau des plantes et la demande climatique épuisent la réserve hydrique du sol jusqu'en dessous du seuil de 0,05 mm, en utilisant des évapotranspirations journalières de 5 mm.

Enfin, la longueur de la saison agricole (LSA) est la différence entre la date de fin et celle de démarrage de la saison des pluies. InStat+ a servi au traitement des données climatiques, à savoir les paramètres clés de la saison agricole (date de démarrage, date de fin et longueur de la saison agricole) et SPSS 16.2 pour la collecte et l'analyse des données d'enquête.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

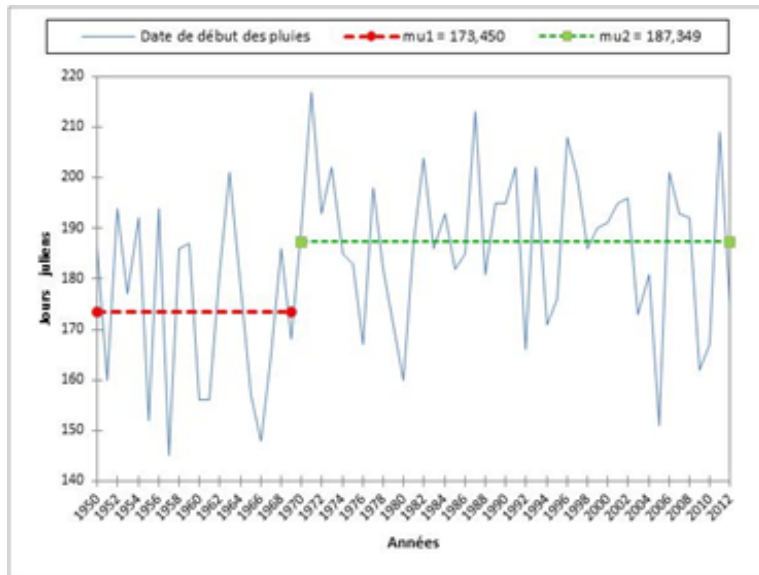
Cette section présente les résultats de l'analyse climatique, celle des données d'enquête socio-économiques recueillies auprès des producteurs agricoles et la discussion.

2.1. Raccourcissement de la longueur de la saison agricole

La sécurité alimentaire et le bien-être socio-économique des producteurs agricoles sont largement tributaires de l'agriculture pluviale. Les dates de démarrage, de fin de saison et la longueur de la saison culturale ont des impacts directs et potentiels sur les productions agricoles à côté de la quantité de pluie précipitée. Ces paramètres agro-météorologiques sont très importants pour la planification des activités agricoles.

L'application du test de Pettitt (1979) sur les séries des dates de début et de fin de saison révèle deux phases bien distinctes : la première, de 1950 à 1969, avec une installation précoce de l'hivernage et la deuxième, de 1970 à 2012, caractérisée par une dégradation continue de la qualité de la saison (figure 1 et 2). Ainsi, de la veille de la grande sécheresse des années 1970 jusqu'en 2012, on assiste à une diminution drastique de la longueur de la saison agricole qui passe de 83 à 61 jours en moyenne, soit une diminution de 18 jours (figure 3).

Figure 1 : Évolution des dates de début (DD) de saison des pluies à Mirriah



NB : "mu1" = Moyenne avant la rupture ; "mu2" = Moyenne après la rupture

Figure 2 : Évolution des dates de fin (DF) de saison des pluies à Mirriah

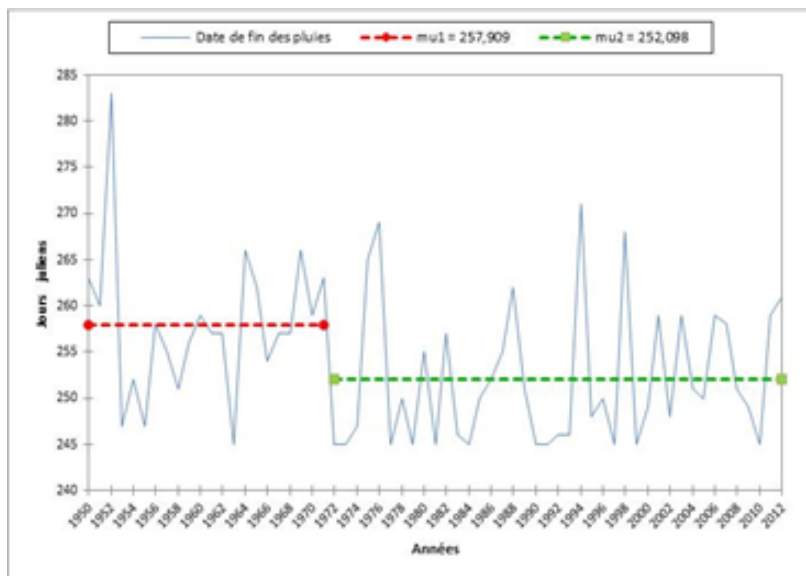
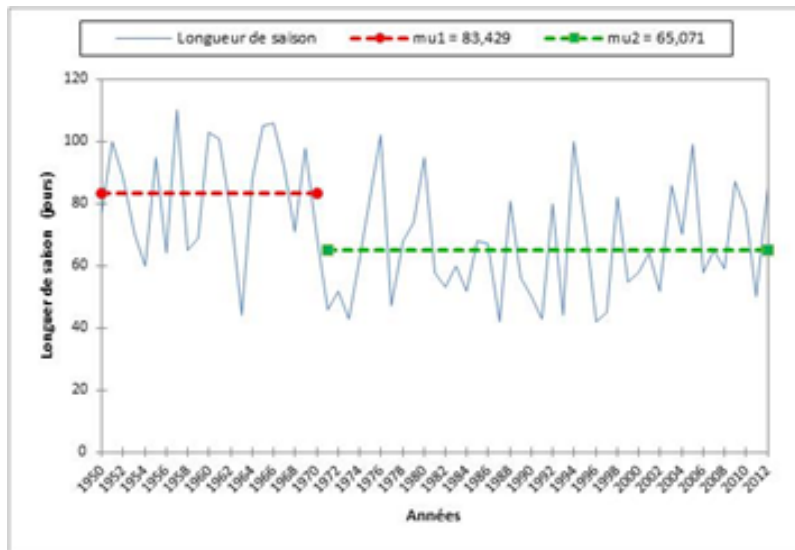


Figure 3 : Évolution de la longueur moyenne de la saison des pluies à Mirriah



L'instabilité des paramètres agrométéorologiques constitue, en milieu agricole sahélien, une contrainte majeure pour les paysans, notamment pour ce qui est du bouclage du cycle des cultures. Ces perturbations des paramètres clés de la saison agricole sont une caractéristique du Sahel se traduisant par la variation des indices agrométéorologiques d'une année à une autre et leurs influences sur les rendements des cultures évoquées par Mailhot (2011). Le raccourcissement de la saison agricole, dans cette partie du Sahel oriental, est analogue aux résultats des travaux d'Odekunle (2004), Gbetibouo (2009) et Lebel *et al.* (2009) qui révèlent une diminution de ce paramètre clé pour les cultures et une contrainte majeure pour les paysans.

2.2. Abandon des cultures exigeantes et adoption des semences améliorées

Dans le Sud-Zinder, face aux perturbations des paramètres clés de la saison agricole, les espèces sensibles à la sécheresse cèdent la place à d'autres qui sont mieux adaptées au déficit hydrique.

Certains paysans abandonnent les cultures à cycle long (14,9%) au profit de variétés précoces (32,1%) afin de limiter les risques d'échec des récoltes. Parmi les variétés abandonnées, les producteurs ont évoqué, pour le mil, les variétés « *Gamogi, Goundou, Kaki Sanho* » ; pour le sorgho, les variétés « *Babban Daweya, Babba dia* » ; pour le niébé « *Babban Satta, Dan Sessé et Kaché ni Baoude* » (Tableau I).

En même temps qu'ils abandonnent certaines variétés de céréales, ils en introduisent d'autres plus adaptées, non seulement en raison de leur cycle court, leur rendement plus élevé, mais aussi de leur accessibilité, notamment la proximité des marchés du Nigeria qui en assurent l'approvisionnement. Les variétés introduites sont pour le mil « *Dan Tchamé* et *Ba Angouré* », le sorgho « *Ja Dawa*, *Fara Dawa* et *El Mota* ». Pour le niébé, il s'agit des variétés importées « *Holoko* ou *Dan Matarawa* » introduites du Nigeria et des variétés locales « *Jan Waké*, *Dan Jeda*, *Dan Magagi* et *Dan Séssé* » (Tableau II).

Tableau I : Variétés de cultures abandonnées par les producteurs

Espèces	Nom local	Cycle (en jours)	Raison de l'abandon	Autres caractères
Mil	<i>Gamogi</i>	90	Prend beaucoup de temps pour se produire	Sensible au charbon et au <i>mildiou</i>
	<i>Goundou et Kaki Sanho</i>	80 à 120	Cycle très long	
Sorgho	<i>Babban Daweya et Babba dia</i>	120	Cycle très long jusqu'en décembre et manque de pluies suffisantes	
Niébé	<i>Babban Satta</i>	80	Retard dans la récolte	
	<i>Kaché ni Baoudé</i>	50 à 60	Faible rendement	Sensible au charbon et <i>Striga gesnerioides</i>
	<i>El Haoussa</i>	90	Semence disparue des marchés	

Source : Enquêtes terrain, août 2015 et novembre 2017

Les résultats d'enquêtes en milieu paysan montrent que 81 et 25% des producteurs ont utilisé des semences améliorées, respectivement pour le niébé et le sorgho. Cela découle des efforts de vulgarisation déployés par les services techniques. Face aux crises climatiques, la détermination des paramètres clés de la saison agricole est une forme d'assistance directe aux producteurs à même de les aider à faire le meilleur choix de date de semis et de variétés à cultiver. La stratégie d'adaptation de semences est d'une importance cruciale dans les agrosystèmes traditionnels.

L'adoption des nouvelles variétés par les producteurs s'explique aussi par le fait que les variétés en question ont une meilleure capacité d'adaptation aux perturbations intra-saisonnières du calendrier agricole. Ce comportement

constitue un rapprochement entre risque climatique et choix de spéculations (Eakin, 2005).

Tableau II : Variétés de cultures introduites par les producteurs

Espèces	Nom local	Cycle (en jours)	Raison de l'introduction	Autres caractères
Mil	<i>Dan Tchamé et Ba Angouré</i>	80	Graine bien fournies, bon rendement	Résistante au charbon et au <i>Mildiou</i>
Sorgho	<i>El Akouya ou Ja Dawa et Fara Dawa</i>	90	Se cultive en association avec le mil	Résistante à la moisissure et tolérante au charbon allongé et au <i>Maruca vitrata</i>
	<i>El Mota (INRAN)</i>	60 à 75	Résistante au stress hydrique	
Niébé	- <i>Dan Matarawa</i> - <i>Jan Waké et Dan Jeda</i>	50 à 60	2 récoltes et fourrage abondant	
	- <i>Dan Magagi et Dan Hadjia Kulu</i> - <i>Dan Séssé</i>	40 à 50	- Maturation précoce - Cycle court	

Source : Enquêtes terrain, août 2015 et novembre 2017

Les agriculteurs qui perçoivent le risque de détérioration de leur production sont plus susceptibles d'adopter les semences des variétés de semences améliorées du mil, ce qui rejoint les résultats des travaux de Yegbemey et al. (2014) qui ont montré que les producteurs de maïs qui perçoivent les changements climatiques utilisent les semences améliorées pour s'adapter. Par ailleurs, l'étude révèle que les semences de sorgho, de par leur coût élevé sur les marchés locaux et leur inadaptation aux conditions édaphiques, sont peu utilisées par les producteurs.

Quant au choix des variétés de niébé à semer, les producteurs privilégient quelques aspects fondamentaux :

- d'une part, la précocité, l'adaptabilité aux conditions du milieu et la résistance à certaines pathologies,
- d'autre part, l'importance de la rente monétaire qu'on peut tirer de chacune d'elles.

Ainsi, des facteurs tels la précocité, le rendement, la qualité du point de vue agronomique et la résistance aux attaques de certains ennemis de cultures ont conduit les agriculteurs à l'utilisation des semences améliorées.

A l'évidence, la baisse de la pluviométrie et le raccourcissement de la saison agricole ont conduit à l'adoption de variétés à cycles plus courts que les cultivars traditionnels.

Divers travaux ont abouti à des conclusions similaires en milieu paysan, notamment l'abandon des cultures exigeantes et l'adoption des variétés plus précoces et résistantes à la sécheresse : Boulier et Jouve (1990) et Roncoli *et al.* (2000), Odekunle (2004) et Palé (2012). Ce recours aux semences améliorées, généralement précoces et à fort potentiel de rendement, évoquée par les paysans, a été souligné au Sahel et ailleurs par plusieurs auteurs, comme réponse face aux risques climatiques et à la baisse de la fertilité de sols (Courtieu, 2002 ; Nyong *et al.*, 2007 ; Barké, 2008 et Ouédraogo *et al.*, 2010 ; Altieri *et al.*, 2011).

CONCLUSION

Dans le Sud-Zinder, la longueur de la saison agricole tend à se raccourcir depuis les années 1970. Au terme de cette étude, il est admis que les risques climatiques compromettent davantage l'agriculture pluviale avec un impact très fort sur les rendements. Cette situation est à l'origine de l'adoption des variétés de semences à cycle court des céréales pour faire face à la faible productivité observée et à l'échec des variétés locales à produire de façon optimale.

L'étude révèle plusieurs variables déterminant l'adoption et l'intensification des semences améliorées. L'accès à ces semences l'adaptabilité, la productivité et la disponibilité du fait de la multiplicité de sources d'approvisionnement dont les projets de développement et les marchés frontaliers du Nigeria. Aussi, le taux d'adoption des semences du niébé traditionnellement utilisé est estimé à 81% et celui du sorgho à 25% de l'échantillon. Cette intensification de l'utilisation des semences améliorées est influencée positivement par la disponibilité, la précocité des semences et les revenus monétaires qu'il permet de procurer à la récolte surtout pour le niébé alors que celle du sorgho butte aux contraintes notamment édaphiques dans la zone d'étude.

Ainsi, le recours à l'adoption de la diversité variétale est partie intégrante de l'agrobiodiversité et contribue à la durabilité des systèmes de production agricole, en particulier dans les agricultures de subsistance.

Les semences améliorées ont permis d'augmenter significativement la productivité du mil chez les adoptants potentiels. Ainsi, elles pourraient constituer un instrument important de politiques agricoles visant la sécurité alimentaire et la durabilité de la production. Il devient donc urgent pour les décideurs d'intensifier les actions de vulgarisation des variétés des semences en milieu rural. Dans ce sens, les déterminants de l'adoption identifiés ne sont pas à négliger.

A ce titre, les chercheurs et les développeurs engagés dans la diffusion des semences améliorées doivent renforcer les actions d'information, la formation et la sensibilisation des agriculteurs. Des facilitations sont aussi nécessaires pour favoriser la disponibilité et l'accessibilité physique et économique des semences améliorées afin de rehausser le taux d'adoption et l'intensité d'utilisation de cet intrant, afin d'accroître la base de toute la production agricole.

Cependant, l'étude présente une limite, en ce sens qu'elle ne fait pas cas de l'appartenance à une organisation de producteurs et des superficies emblavées par les enquêtés.

BIBLIOGRAPHIE

ALI (A.) et LEBEL (T.), 2009. « Recent trends in the Central and Western Sahel rainfall regime (1990-2007) » in *Journal of Hydrology* n°375, vol. 1-2, pp. 52-64, doi:10.1016/j.jhydrol.2008.11.030.

ALTIERI (M. A.), FUNES-MONZOTE (F. R.), Petersen (P.), 2011. « Agroecologically efficient agricultural systems for smallholder farmers: contribution to food sovereignty » in *Agronomy for a Sustainable Development* n°32, pp. 1-13.

BARKE (K. M.), 2008. « Analyse des phénomènes climatiques extrêmes dans le Sud-Est du Niger : impacts environnementaux et stratégies d'adaptation de la population », *DEA de géographie*, UAM, 112 p. + annexes.

BOULIER (F.) et JOUVE (P.), 1990. *Evolution des systèmes de production sahéliens et leur adaptation à la sécheresse*, Montpellier : R3S/CIRAD, 86 p.

CORAF, 2011. *Analyse des mécanismes de diffusion des technologies agricoles améliorées et innovations dans l'espace CEDEAO*, www.coraf.org/.../pportsurlestechiquesamelioreesdediffusiondesresult (26/03/2018).

COURTIEU (F.), 2002. *L'adaptabilité des populations riveraines du Lac Tchad suite aux sécheresses et aux fluctuations du lac. Implication sur les relations interethniques*, *Maîtrise de géographie*, Université Joseph Fourier de Grenoble, 147 p.

EAKIN (H.), 2005. « Institutional change, climate risk, and rural vulnerability: cases from central Mexico ». *World Development*, vol. 33, no 11, pp. 1923-1938.

FARM., 2016. *Relever le défi de l'amélioration des plantes cultivées et du développement des filières semencières en Afrique de l'Ouest et du Centre, Note conceptuelle du forum électronique*, www.fondation-farm.org/.../farmcoraf201604_eforumsemencier_synth1... (22/03/2018).

GBETIBOUO (G. A.), 2009. *Understanding famer's perceptions and Adaptations to Climate Change and variability. The case of the Limpopo Basin, South Africa*. IFPRI Discussion Paper 00849, Washington DC. 52 p.

ILLYA (M.), 2007. *La recherche-développement dans la région de Dosso: contexte, approche méthodologique, technologies transférées et leurs impacts en milieu paysan*. Institut du Sahel.

INSTITUT NATIONAL DE LA STATISTIQUE (INS), 2016. *Statistiques agricoles. Rapport définitif*, 232 p +annexes.

LE MAUX (B.), 2008. *Statistiques, logiciel et enquête, le choix de l'échantillon : produire et préparer les variables*, 21 p.

MICHIELS (D.), EGG (J.), BLEIN (R.), 2012. « La répétition des crises alimentaires et nutritionnelles au Niger: la rénovation urgente des politiques de sécurité alimentaire ». *Cah. Agric.* N°21, pp. 302-310.

NYONG (A.), ADESINA (F.) et OSMAN (E.B), 2007. «The value of indigenous knowledge in climate change mitigation and adaptation strategies in the African Sahel ». *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change*, n°12, pp. 787- 797. doi:10.1007/s11027-007-9099-0.

ODEKUNLE, (T. O.), 2004. « Rainfall and the length of the growing season in Nigeria ». *Int. J. Climatol.* Vol. 24, pp. 467-479. doi: 10.1002/joc.1012.

OUEDRAOGO (M.), DEMBELE (Y.) et SOME (L.), 2010. « Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso », *Sécheresse*, n°21, vol.2, pp. 87-96.

PALE (S.), 2012. « Variations climatiques et production agricole : vulnérabilité paysanne et adaptation dans le Sahel », Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 70 p.

PETTITT (A. N.), 1979. « A non-parametric approach to the change-point problem » in *Appl. Statist.* N°28, vol. 2, pp.126-135.

RONCOLI (C.), INGRAM (K.) et KIRSHEN (P.), 2000. « Can farmers of Burkina Faso use seasonal rainfall forecasts? » *Pract Anthropol* n° 222, pp. 24-28.

SAP, 2016. *Enquête conjointe sur la vulnérabilité à l'insécurité alimentaire des ménages au Niger*, Rapport, 169 p.

SIVAKUMAR (M. V. K.), 1988. « Predicting rainy season potential from the onset of rains in Southern Sahelian and Sudanian climatic zones of West Africa ». *Agricultural and Forest Meteorology*, n° 42, pp. 295-305, doi: 10.1016/0168-1923(88)90039-1

STERN (R.), RIJKS (D.), DALE (I.) et KNOCK (J.), 2006. *Instat Climatic Guide*. Reading (UK), University of Reading, 74 p.

TOMEN (N. H.), 2013. *Chaîne de valeur agricole et opportunités de développement pour la promotion de la sécurité alimentaire en Afrique de l'Ouest*, www.afdb.org/.../AEC_2014__Chaînes_de_valeur_agricole_et_opportu (24/07/2016)