



INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE
LOME (TOGO)

ETUDES TOGOLAISES

Revue Togolaise
des
Sciences

Vol 13, n°1 – Janvier – Juin 2019 - ISSN 0531 - 2051

Publication Semestrielle

ETUDES TOGOLAISES

Revue Togolaise des Sciences

Vol 13, n°1 – Janvier – Juin 2019 - ISSN 0531 - 2051



Publication semestrielle

Institut National de la Recherche Scientifique (INRS)

BP 2240 LOME – TOGO

Tél (228) 22 21 01 39 / (228) 22 21 39 94

Email: inrstogo@yahoo.fr

ETUDES TOGOLAISES

Revue publiée sous le haut patronage du Ministre de
l'Enseignement Supérieur et de la Recherche

Directeur de Publication : Prof. Kouami KOKOU

Rédacteur en chef : Dr. Sénamé Dodzi KOSSI

Responsables Administratifs et Financiers : M. Frédéric Adjagnon NADOR/
M. Wakilou BONFOH

Comité scientifique de lecture

- Pr. Messanvi GBEASSOR, Lomé – Togo
 - Pr. Kouami KOKOU, Lomé – Togo
 - Pr. Fidèle Messan NUBUKPO, Lomé – Togo
 - Pr. Mireille PRINCE-DAVID, Lomé – Togo
 - Pr. Kossi KOUMAGLO, Lomé – Togo
 - Pr. Moustapha KASSE, Dakar – Sénégal
 - Pr. Adolé GLITHO, Lomé – Togo
 - Pr. Serge GLITHO, Lomé - Togo
 - Pr. Kossi NAPO, Lomé – Togo
 - Pr. Comla de SOUZA, Lomé – Togo
 - Pr. Akuetey SANTOS, Lomé – Togo
 - Pr. Nandedjo BIGOU-LARE, Lomé – Togo
 - Pr. Taladidia THIOMBIANO, Ouagadougou – Burkina Faso
 - Pr. Koffisa BEDJA, Lomé - Togo
 - Pr. Mawuena GUMEDZOE, Lomé – Togo
 - Pr. Koffi NDAKENA, Lomé – Togo
 - Pr. Koffi AKPAGANA, Lomé – Togo
 - Pr. Komla SANDA, Lomé – Togo
 - Pr. Komi TCHAKPELE, Lomé – Togo
 - Pr. Maurille AGBOBLI, Lomé – Togo
 - Pr. Aimé GOGUE, Lomé – Togo
 - Pr. Egnonto M. KOFFI-TESSIO, Lomé – Togo
 - Pr. Gauthier BIAOU, Cotonou – Bénin
 - Pr. Koffi AHADZI-NONOU, Lomé – Togo
 - Pr. Badjow TCHAM, Lomé – Togo
 - Pr. Edinam KOLA, Lomé – Togo
 - Pr. Kokou Folly Lolowou HETCHELI, Lomé – Togo
 - Pr. Pépévi KPAKPO (MC), Lomé – Togo
 - Pr. Adzo Dzifa KOKOUTSÈ, Lomé – Togo
 - Pr Adou YAO, Abidjan – Côte d'Ivoire
 - Pr. Gbati NAPO (MC), Lomé– Togo
- Prix du numéro : 2 500 Fcfa
- Abonnement : 4 500 Fcfa / An

Toute correspondance concernant la revue doit être adressée à :
Etudes Togolaise « Revue Togolaise des Sciences »,
BP 2240 LOME – TOGO ; Tél. (228) 22 21 01 39 / (228) 22 21 39 94
Email: inrstogo@yahoo.fr

SOMMAIRE

1. Influence des conditions météorologiques sur la fécondité des adolescentes dans la région des Plateaux-Ouest au Togo, **Abazi-Esso SIMYELI**, Université de Lomé.....4
2. Dynamique agricole et conflits intra-familiaux autour des transferts fonciers dans l'ex-boucle du cacao ivoirien, **Adoubo Christophe N'DOLY**, Université Félix Houphouët-Boigny d'Abidjan-Cocody (Côte d'Ivoire).....17
3. Effets du phosphogypse et du fumier sur le rendement en riz dans les périmètres rizicoles affectés par la salinité : cas de la cuvette de ndiol dans le delta du fleuve Sénégal, **Tégaye DIOP**, Institut Sénégalais de Recherches Agricoles de Saint-Louis (Sénégal), **Djibrirou Daouda BA**, Université Gaston Berger (Sénégal), **Arona SOW** Université Gaston Berger (Sénégal).....34
4. Variabilité pluviométrique du début de campagne, perceptions paysannes et stratégies d'adaptation des cotonculteurs dans la commune de Banikoara au nord du Bénin, **Ibouraïma YABI**, Université Abomey-Calavi (Bénin)... ..46
5. Vieillesse et vulnérabilités des personnes âgées dans la ville de Kara, **Pitaloumani GNAKOU ALI**, Université de Lomé (Togo), **Aku Venunye ASSIGBE**, université de Lomé (Togo).....62
6. Sens du travail et investissement subjectif dans le travail : effet modérateur du sentiment de responsabilité personnelle chez les enseignants, **Enyonam Yawavi KOSSI**, Université de Lomé (Togo), **Paboussoum PARI**, Université de Lomé (Togo) et **Pazambadi KAZIMNA**, Université de Lomé (Togo).....72
7. Influence de la vie professionnelle sur la vie familiale des femmes fonctionnaires de Cotonou, **Elisabeth GNANSOUNOU FOURN**, UAC (Bénin) ; **Armelle OGA**, UAC (Bénin); **Gbati NAPO** Université de Lomé (Togo) et **Tatiana A. HOUNTONDI**, UAC (Bénin).....89
8. Pratiques de gestion des ressources humaines et performance sociale, **Badji OUYI**, Université de Lomé (Togo).....101
9. Préscolarisation, motivation en lecture et engagement scolaire chez des élèves du cours moyen première année, à Lomé, **Kossi BITO**, Université de Lomé (Togo).....111
10. Les temporalités et incidences sociales des conflits de chefferie dans la ville de Tsévié au Togo, **Pihèwa KAROUE**, Université de Lomé (Togo).....123
11. La médecine traditionnelle, entre fétichisme et magie dans ses pratiques, **Fato Patrice KACOU**, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire) et **N'gnanda Anne-Marie KOUADIO**, Université Félix Houphouët Boigny de Cocody-Abidjan (Côte d'Ivoire).....140
12. Lieux de mémoire de la traite des esclaves et de l'esclavage : un patrimoine en disparition au centre du Benin-Togo, **Kossi ODAH**, université de Lomé (Togo) et **Aboubakar TANAI**, Université de Lomé (Togo).....153
13. L'usage de l'invective (ὕβρεολογιο) dans la société politique athénienne du V^e au IV^e av. J.-C. Essai d'analyse d'une arme verbale en usage courant dans les luttes sociopolitiques à Athènes sous l'ère de la démocratie, **Omer Arsène IVORA MOUANGOYE**, Université Omar Bongo de Libreville (Gabon)... ..167
14. Théorie kantienne de l'éducation comme fondement d'un développement humain durable **Komi Agbenyega FEDA**, Université de Lomé (Togo).....187
15. Représentations sociales et attitudes des élèves du lycée de Garçons face à la bibliothèque municipale de Bingerville, **Tiègbè Gaston KONE**, ESTAAC/INSAAC (Côte d'Ivoire).....201
16. Le sport et l'éducation physique dans les politiques gouvernementales au Burkina Faso de 1960 à nos jours : problématique du développement global, **Boureïma COULIBALY**, INJEPS de Porto-Novo (Bénin) et **Souaïbou GOUDA**, INJEPS de Porto-Novo (Bénin).....217

VARIABILITÉ PLUVIOMÉTRIQUE DU DÉBUT DE CAMPAGNE, PERCEPTIONS PAYSANNES ET STRATÉGIES D'ADAPTATION DES COTONCULTEURS DANS LA COMMUNE DE BANIKOARA AU NORD DU BÉNIN

Ibouraïma YABI

Université Abomey-Calavi (Bénin)

yafid2@yahoo.fr

Résumé

A l'instar des autres cultures, la production cotonnière est affectée par les aléas pluviométriques. La présente recherche s'intéresse à l'analyse des risques pluviométriques du début de la campagne et des initiatives paysannes d'adaptation dans la Commune de Banikoara.

Les hauteurs pluviométriques journalières de 1951 à 2015 de la station synoptique de Kandi sont obtenues auprès de Météo-Bénin. Pendant la période de semis, l'évolution des cumuls de pluies, l'apparition des séquences sèches, l'occurrence des pluies journalières supérieures ou égales à 40 mm, ont été analysées. En plus une enquête de terrain est conduite auprès de 325 producteurs. L'utilisation des fréquences relatives (%) et de l'illustration graphique ont permis de traiter les informations de terrain.

Les analyses montrent une prédominance des cumuls très excédentaires (87 %). Dans 94 % de cas, les dates de démarrage des pluies correspondent aux marges normales. Quant aux pluies journalières de 40 mm et plus, elles ont concerné 48 %. Les pauses de pluies de 10 jours et plus quant à elles, ont affecté toutes les décennies y compris 1990 et 2000. Les adaptations paysannes les plus citées concernent les semis multiples (93,7 %), la mise en terre de plusieurs graines (78,2 %).

Mots clés : Banikoara (Nord Bénin), début de campagne cotonnière, aléas pluviométriques, adaptations paysannes, production climato-intelligente

Abstract

Like other crops, cotton production is affected by rainfall hazards. This research focuses on the analysis of rainfall risks at the beginning of the campaign and the peasant adaptation initiatives in the District of Banikoara.

The daily rainfall heights from 1951 to 2015 of the Kandi synoptic station are obtained from Météo-Bénin. During the sowing period, the evolution of rainfall accumulations, the appearance of dry sequences, the occurrence of daily rainfall greater than or equal to 40 mm, were analyzed. In addition, a field survey is conducted with 325 producers. The relative frequencies (%) and the graphic illustration are used to process the field information.

The analyzes show a predominance of very surplus cumulations (87%). In 94% of cases, the start dates of the rains correspond to the normal margins. As for the daily rainfall of 40 mm and more, they concerned 48%. Rainfall breaks of 10 days and

more, in turn, affected all decades, including 1990 and 2000. The most frequently mentioned peasant adaptations concern multiple seeding (93.7%), the planting of several seeds (78.2%).

Keywords : Banikoara (northern Benin), beginning of the cotton season, rainfall fluctuations, farmer's adaptations, climate-smart production.

Introduction

En Afrique de l'Ouest, le coton constitue jusqu'à présent une ressource vitale pour plusieurs pays (A Linard., 2003 cité par I Yabi., 2007, p. 44) au regard de ses retombées positives aux plans économique et social. Les productions de ces pays comptent aujourd'hui pour plus de 4 % de la production mondiale et pour environ 12 % des exportations mondiales de coton (S. Mesplé-Somps *et al.*, 2008, p. 5). Au Bénin, l'agriculture repose essentiellement sur le coton, principale culture de rente du pays et moteur de l'économie formelle du Bénin (E. Hounbo, 2013, p.188). En effet, la filière coton est une importante source de revenus pour le tiers de la population et représente jusqu'à 40 % des recettes d'exportation en devises, 12 % du PIB et environ 60 % du tissu industriel national (MAEP, 2016 cité par V. Westerberg, *et al.*, 2017, p.10). Dans la Commune de Banikoara, le coton demeure pratiquement la seule culture de rente. Il a été implanté sur près de 50 % des surfaces cultivées entre 2010 et 2012 (V.Westerberg, *et al.*, 2017, p. 13). Selon la même source, près du tiers de la production nationale est cultivée dans cette Commune, surnommée "capitale de l'or blanc" ou encore "cotton belt" au Bénin.

Mais, dans cette Commune, à l'instar d'autres régions du Bénin, la production cotonnière évolue en dents de scie avec des rendements faibles en comparaison à ceux obtenus dans les pays américains et asiatiques. Au nombre des raisons explicatives de cette contre-performance, il y a l'instabilité climatique dans la mesure où il s'agit d'une production exclusivement pluviale (M. Boko, 1988, p.195 ; F. Afouda, 1990, p. 248 ; E. Ogouwalé, 2006, p. 157 ; I. Yabi *et al.*, 2011, p. 28 ; Boko M. *et al.*, 2012, p. 60 ; M-S. Issa, 2012, p. 65). Ces auteurs ont en effet mis en exergue les manifestations comme, la forte instabilité des totaux pluviométriques annuels avec une tendance à la baisse associée à une forte instabilité intra-saisonnière (démarrage tardif, forte occurrence des séquences sèches et/ou humides pendant l'hivernage, fin précoce des pluies, un raccourcissement des durées la saison des pluies).

La Commune de Banikoara n'est pas épargnée du dérèglement climatique et ses effets néfastes sur la production agricole, notamment cotonnière. Ce contexte climatique actuel peu confortable sera très probablement plus difficile dans le futur selon les résultats de plusieurs investigations prospectives (E. Ogouwalé, 2006, p. 188 ; I. Yabi, 2007, p. 177 ; M-S. Issa, 2012, p. 129 ; A.Jalloh *et al.*, 2017, p.75.).

La période de démarrage de la campagne étant déterminante pour les productions et les rendements, il convient de mieux apprécier les dérèglements qui la caractérisent dans cette Commune de grande importance pour la filière cotonnière au niveau nationale. La présente recherche se fonde donc sur l'hypothèse selon laquelle le début de la campagne cotonnière est exposé aux effets de plusieurs aléas pluviométriques dans la Commune de Banikoara.

1. Contexte géographique relativement propice à la cotonculture

La Commune de Banikoara (figure 1) est située au Nord-Ouest du Département de l'Alibori entre 10°50' et 11°45' de latitude Nord d'une part et entre 2° et 2°55' de longitude Est d'autre part. Elle s'étend sur une superficie de 6 922 km² dont 3360 km² soit 48,5 % sont des terres cultivables (P Orou Gado., 2014, p. 22). Elle est limitée au nord par la Commune de karimama, au sud par les Communes de Gogounou et de Kérou, à l'est par la Commune de Kandi et à l'ouest par la République du Burkina-Faso. Elle compte 10 arrondissements dont 09 ruraux et 01 urbain.

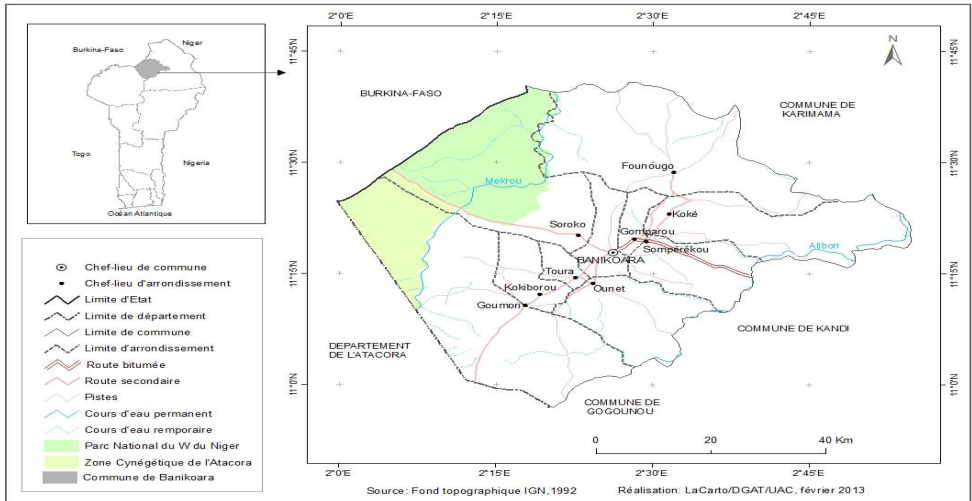


Figure 1 : Situation géographique de la Commune de Banikoara.

Le contexte climatique de la Commune de Banikoara correspond à un climat de type tropical sec caractérisé par deux saisons, une pluvieuse et une sèche bien tranchées. La saison pluvieuse où il tombe en moyenne 800 mm, couvre les mois de mai à septembre (soit 5 mois) et une saison sèche plus longue qui s'étend d'octobre jusqu'à avril (soit 7 mois). La moyenne annuelle des températures maximales est de 35°C et celles minimales est de 22°C. Les mois de la saison sèche (novembre à mai) sont les plus chauds (33,5°C en moyenne) en raison de l'exposition de la terre au soleil (ciel est clair) à l'opposé des mois de la saison pluvieuse où la couverture nuageuse induit une baisse de température (27,6°C en moyenne). La campagne agricole notamment cotonnière se déroule pendant la saison pluvieuse où les températures sont adoucies avec une humidité relative de l'air supérieur à 70 % Les conditions climatiques moyennes de la saison de production sont bien conformes aux besoins écologiques du cotonnier rappelées par M-S Issa (2012, p.38) à savoir une saison pluvieuse bien tranchée, une pluviométrie comprise entre 700 et 1300 mm et des valeurs de températures moyennes comprises en 27 et 32°C. Du point de vue géomorphologique, la Commune de Banikoara repose sur un relief constitué de vastes pénéplaines onduleuses (20 à 40 mètres de dénivellation) avec des pentes inférieures à 2 % (Orou Gado P., 2014, p. 24). Cette pénéplaine est reliée au prolongement de la chaîne de l'Atacora où les altitudes atteignent 200 à 300 m. A ces unités s'ajoutent

les surfaces de plaines (des rivières Mékrou et Alibori) reliées aux autres par des talus assez pentus qui favorisent l'érosion des terres en période de pluies.

Quant aux composantes pédologiques, elles sont essentiellement constituées des sols ferrugineux qui occupent plus de 70 % de la superficie de la Commune (P. Ouorou Gado, 2014, p.26). Ensuite, il y a des sols peu évolués développés aux alentours des affleurements rocheux et les sols hydromorphes présents le long des cours d'eau. Seuls les sols ferrugineux sont propices à la production du coton.

Sur le plan humain et selon INSAE (2015a, p.13), la Commune de Banikoara abritait une population dénombrée à 246 575 habitants en 2013 contre un effectif de 151.802 habitants en 2002 soit une augmentation de plus de 62 % en 11 ans et un taux d'accroissement intercensitaire de 4,61 %. Sur la base de cette tendance l'effectif projeté en 2018 est égal 284660 (INSAE, 2015b, p.4). Il s'agit d'une population essentiellement agricole (l'agriculture occupe près de 70 % de la population). Malgré la croissance démographique, la densité moyenne est encore relativement faible (moins de 40 hbts/km²), ce qui indique une disponibilité des terres agricoles dont la superficie disponible est estimée à 2 148 km².

En définitive, le contexte géographique de la Commune de Banikoara est favorable à la production agricole surtout cotonnière. Cet atout est bien valorisé par les populations puisque cette Commune occupe le rang à l'échelle nationale en matière de production de coton avec une production moyenne annuelle de 60 000 tonnes sur un tonnage moyen annuel de 275 000 (entre 2002 et 2016). Mais, il s'agit d'une production exclusivement pluviale et donc exposée aux effets des aléas pluviométriques multiformes.

2. Approche méthodologique

Les hauteurs de pluies journalières de 1951 à 2015 de la station synoptique Kandi (la plus proche de Banikoara), sont obtenues auprès de l'Agence Nationale de Météorologie de Cotonou (Météo-Bénin). Par ailleurs, des informations obtenues de l'Association Interprofessionnelle du Coton (AIC) ajoutées à celles acquises auprès des producteurs, ont permis de connaître le calendrier de déroulement des activités liées à la cotonculture. Il ressort de ces sources que la période de semis et du début de la levée se situe entre la 1^{ère} décennie la 3^{ème} décennie de juin, soit une durée de 3 décades ou 30 jours. Cette période est très sensible dans la mesure où elle influence la superficie emblavée et le taux de pousse des graines semées. En rapportant ces dates avec les demandent hydriques par phénopase du coton (LSSEE, 2006 cité par I. F. Ouorou Barrè, 2014, p.123), un minimum de 75 mm de pluie bien répartie dans le temps est nécessaire pour assurer une bonne germination et un bon début de levée de la plante. Par an, le cumul de pluie de ces 3 décades est donc comparé à cette valeur seuil pour apprécier le niveau de satisfaction des besoins en eau de la plante. Ainsi, lorsque le cumul de pluie est inférieur à 80 % de la valeur seuil (60 mm), il est considéré comme très déficitaire et préjudiciable à la réussite de la campagne (risque de fort taux d'échec de semis ou d'assèchement des jeunes pousses). De même, un cumul de pluie supérieur à 130 % de la valeur seuil (97,5 mm), il est considéré comme très excédentaire et également préjudiciable à la réussite de la campagne (risque de pourriture de graine et de forte érosion du sol pouvant emporter les jeunes pousses ou les graines semées).

Par ailleurs, la date du début effectif de la campagne (DEC) est déterminée par année pour appréhender les risques de démarrage tardif. Ainsi, le DEC est fixé au jour où à partir du 1^{er} juin, le cumul pluviométrique précipité dans l'intervalle de 3 jours atteint au moins 20 mm. En effet, à cette condition, le sol est suffisamment humidifié pour faire pousser les graines du coton. Tout DEC qui survient une décade au moins après le 30 juin est considéré comme tardif pouvant porter atteinte au bon déroulement de la campagne.

Pour apprécier la qualité de la distribution des pluies pendant la période de début de la campagne, le nombre de jours pluvieux est comparé au nombre de jour sans pluie. Ainsi, si au cours des 3 décades, le nombre de jours secs (sans pluie) est supérieur à 20 (risque de déficit hydrique momentané) ou si le nombre de jours pluvieux est supérieur à 20 (risque d'excès momentané d'eau), la répartition est considérée comme mauvaise, car chargé de risques pour un bon début de campagne. De même, la fréquence des séquences sèches de la durée comprise entre 5 et 9 jours et de durée de 10 jours et plus est déterminée pour compléter les analyses. Par ailleurs, l'occurrence des classes de pluies inférieures à 10 mm (pluies faibles) et des pluies supérieures ou égales à 40 mm (pluies fortes) est examinée dans le souci de mieux appréhender les risques pluviométriques de cette période.

En plus des analyses pluviométriques, les savoirs et perceptions paysannes sur la question ont été examinés. A cet effet, deux outils de la Méthode Active de Recherche Participative (MARF), à savoir la technique des itinéraires et de l'évaluation rurale rapide ont été utilisés. Un total de 326 producteurs de coton dont 53 femmes a été échantillonné. La taille de l'échantillon est déterminée en utilisant la formule de Schwartz (1995) avec une marge d'erreur fixée à 5 %. Cet effectif est réparti de façon proportionnelle sur les 10 arrondissements (tableau I).

Tableau I. Répartitions des producteurs choisis par arrondissement

Arrondissements	Nombre de producteurs		Total	Pourcentage
	Hommes	Femmes		
Banikoara	41	9	50	15,3
Founougo	52	10	62	19,0
Gomparou	22	8	30	9,2
Goumori	37	7	44	13,5
Kokey	22	3	25	7,7
Kokiborou	12	2	14	4,3
Ounet	24	4	28	8,6
Sompérékou	28	5	33	10,1
Soroko	10	2	12	3,7
Toura	25	3	28	8,6
Total	273	53	326	100

Source : Chiffres ayant servi de base de calcul tirés des INSAE (2015, p.13).

Le choix des producteurs s'est fait en tenant compte de l'ancienneté des producteurs (30 ans au moins) dans la localité, avoir au moins 20 ans d'expérience dans la production du coton et avoir participé à au moins 3 sur les 5 dernières campagnes au moment des enquêtes (décembre 2017 et février 2018). L'identification des producteurs a été faite avec l'aide des responsables de l'association communale des

producteurs de coton avec le souci de diversification des localités et des types de producteurs (grands, moyens et petits producteurs). Le principal outil d'investigation utilisé est le guide d'entretien qui a permis de faire des échanges individuels. Les informations obtenues ont été traitées en utilisant les fréquences relatives (%) et de l'illustration graphique.

3. Résultats et discussions

Les manifestations de l'instabilité des pluies du début de la campagne cotonnière pouvant perturber le succès des opérations culturales sont analysées. De même, les ressentis ou connaissances paysannes sur les aléas pluviométriques et leurs effets tout comme les initiatives endogènes d'adaptation, sont également examinés.

3.1. Instabilité multiforme des pluies du début de la campagne agricole

Comme l'illustre la figure 2, au début de la campagne cotonnière, les cumuls de pluie sont caractérisés par une forte irrégularité. La figure 2 montre une très forte prédominance des valeurs excédentaires avec une fréquence de 87 %. Ce chiffre indique que le risque de déficit de pluie (en considérant le cumul) en cette période est négligeable. En ce qui concerne les valeurs normales (comprises entre les 2 seuils) leur fréquence est de 15 % seulement avec une forte occurrence entre 2008 et 2014 (5 années sur 7 soit une fréquence de 71 %).

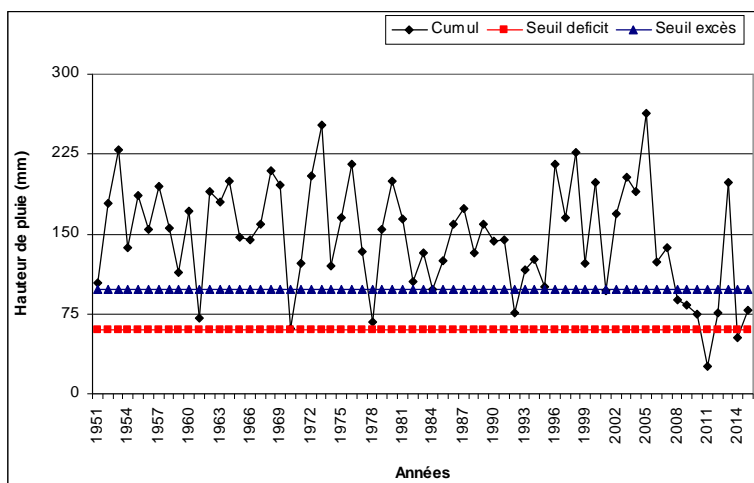


Figure 2. Evolution du cumul pluviométrique au début de la campagne du coton

Source des données : Météo-Bénin, 2019

Il se dégage de ces observations que, dans la Commune de Banikoara, les cumuls pluviométriques du début de campagne sont plus excédentaires. Il en ressort un fort risque d'érosion des terres consécutif aux forts abats de pluies. Par ailleurs, en cas d'occupation de plaines, les inondations momentanées peuvent advenir. Selon leur ampleur, l'érosion et/ou l'inondation peuvent induire des échecs de semis (taux de germination inférieur à 80 %) de coton et donc perturber le bon démarrage de la campagne.

Il convient d'examiner l'évolution des dates de démarrage effectif de la campagne pour mieux apprécier les risques éventuels y afférents (figure 3).

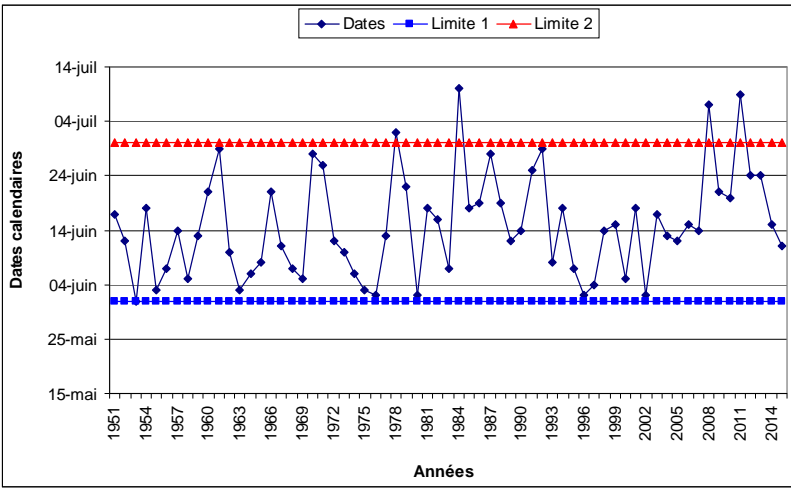


Figure 3. Evolution des dates de démarrage effectif de la campagne
Source des données : Météo-Bénin, 2019

La figure 3 montre que la fréquence des années à DEC normal (compris entre les 2 limites) est de 94 %. Quant aux DEC tardifs, ils ne concernent que 3 années (1984, 2008 et 2011), soit une fréquence marginale de 5 %. Ces chiffres montrent que les risques associés au DEC, sont négligeables et confirment que le choix des dates limites de semis par les acteurs est bien pertinent. En effet, pendant le mois de juin, tout le Bénin, y compris la Commune de Banikoara, est sous l'influence de la mousson, une des principales sources de précipitations (F. Afouda, 1990, p. 75).

En plus de cumuls suffisants et d'un bon démarrage des campagnes, une bonne répartition des pluies est aussi importante en cette période. Il importe donc d'examiner la proportion des jours pluvieux par rapport aux jours secs (figure 4).

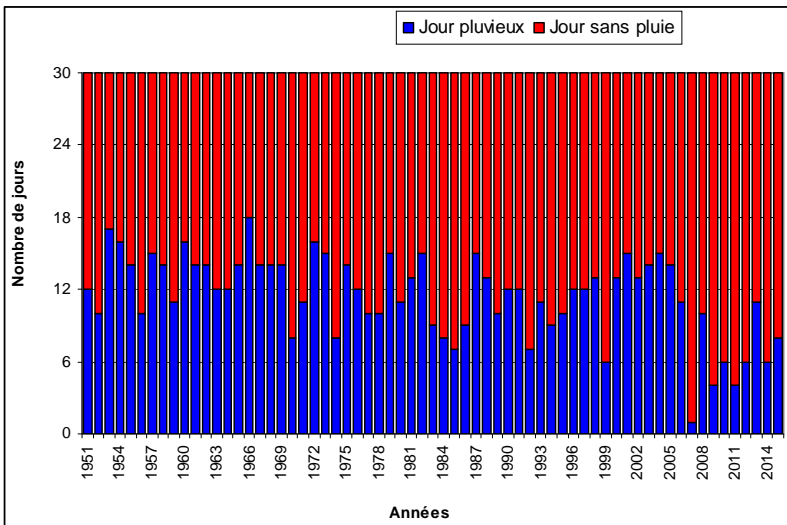


Figure 4. Evolution du nombre de jours pluvieux et secs au début de la campagne
Source des données : Météo-Bénin, 2019.

En moyenne, 11 jours sont pluvieux contre 19 sans pluie au cours de la période objet d'analyse. Cette répartition paraît assez équilibrée et donc satisfaisante en contexte de début de campagne. Mais ces chiffres moyens cachent des réalités plus complexes et chargées de risques. Par exemple des valeurs record sont respectivement 18 pour les jours pluvieux (1966) et 29 pour les jours secs (2007). Le cas 2007 est assez symptomatique dans la mesure où le jour pluvieux est le 02 juin avec 136,9 mm de précipitation. Une telle répartition induit de façon presque inéluctable un échec total de semis.

S'agissant des années dont le nombre de jours pluvieux est supérieur à 15 avec de risques d'excès momentané d'eau, leur fréquence est de 8 % seulement (5 années sur 65) et ont le plus concerné les décennies 1950 et 1960. Les années où le nombre de jours sans pluie est supérieur à 20 (avec des risques de sécheresse) quant à elles, ont une fréquence de 35 % (23 années sur 65). Les années 1980 (1983-1986) et 2000 (2007, 2009) et 2010 (2012, 2014-2015) sont les plus touchées par cette forme d'anomalie. L'addition des années à risque d'inondation et des années à risque de sécheresse donne une fréquence cumulée de 43 %. Il ressort qu'environ 4 années sur 10 sont caractérisées par une répartition problématique du nombre de jours de pluie dans la Commune de recherche.

L'analyse de la répartition des 2 classes de pluies permet de compléter la compréhension des risques associés aux pluies du début de campagne (figure 5). La figure 5 montre que le nombre annuel des pluies journalières de faibles est compris entre 0 et 12. Cette classe de pluie est la pluie fréquente, sauf en 2007 où elle est absente. Dans la mesure où il s'agit du début de campagne, les pluies de cette classe sont sans danger pour la culture du cotonnier, encore jeune dont les besoins en eau décadaires n'atteignent pas encore les valeurs maximales.

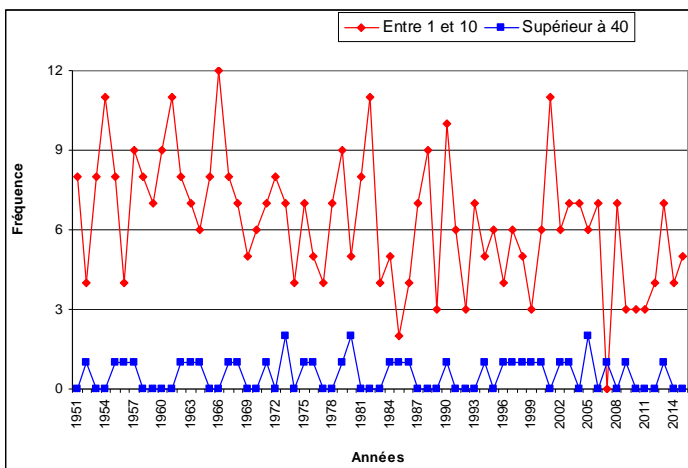


Figure 5. Evolution des classes de pluies à faibles et fortes valeurs
Source des données : Météo-Bénin, 2019.

S'agissant des jours de fortes pluies (supérieures ou égales à 40 mm), leur nombre annuel varie entre 0 et 2. La fréquence des années qui enregistrent cette classe de pluie journalière est 48 %, ce qui signifie qu'environ 1 année sur 2 est concernée. Aucune décennie n'est épargnée par cette classe de pluie journalière dont la valeur

peut atteindre 80 voire 100 mm comme en 2007. Ces pluies abondantes au début de la campagne sont chargées de plusieurs risques pour la production cotonnière. En effet, en cette période de la campagne, la couverture du sol est encore faible, ce qui l'expose à l'érosion hydrique. L'érosion hydrique consécutive aux forts abatements de pluie induit la perte de substances nutritives au niveau sol mais peut emporter les graines nouvellement semées sans oublier le déracinement des jeunes pousses de cotonnier. En cas d'occupation de superficie inondable, les fortes pluies provoquent également des inondations momentanées des champs nuisibles pour les graines semées ou les jeunes pousses de cotonnier.

Au-delà des fortes pluies journalières, les épisodes de séquences sèches en cette période (figure n°6). Leur apparition constitue également un handicap au bon déroulement des activités de démarrage de la campagne cotonnière.

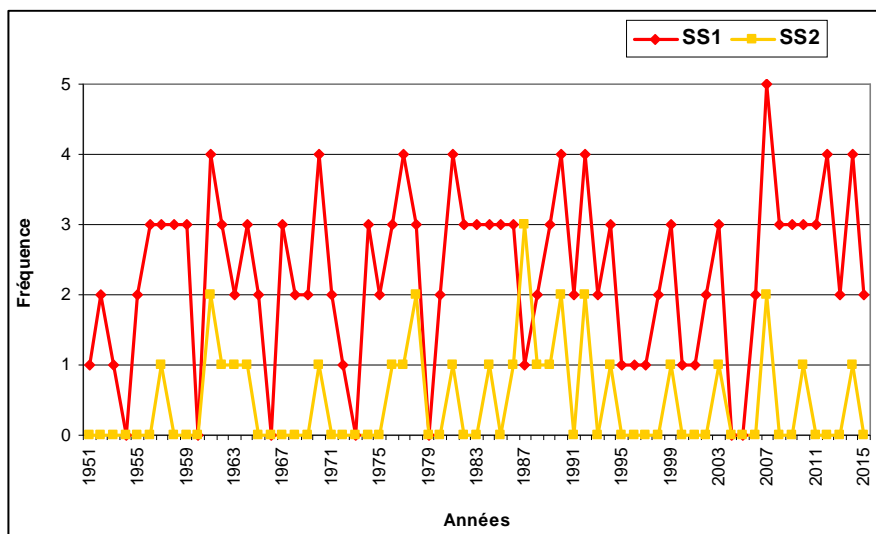


Figure 6. Fréquence des séquences sèches du début de la campagne

Source des données : Météo-Bénin, 2019

Légende : SS2 = séquence sèche de 10 jours et plus ; SS1 = séquence sèche de durée comprise entre 5 et 9 jours

La figure 6 montre que la fréquence d'apparition des séquences sèches évolue en dents de scie. En général, trois catégories d'années se distinguent, à savoir celles qui sont exemptes de tout aléas de séquences sèches, celles qui sont uniquement concernées par les SS1 et celles touchées à la fois par les SS1 et les SS2. Les années de la première catégorie sont rares (4 années sur 65, soit une fréquence de 6 %). S'agissant des années uniquement affectées par les SS1, elles sont les plus nombreuses (35 années sur 65, soit une fréquence de 54 %) avec une occurrence comprise entre 1 et 4. Selon le niveau d'humidité du sol, ces "pauses" de pluie peuvent causer de stress de niveau variable et entraîner les retard de germination ou croissance des jeunes pousses de cotonniers. Mais ils n'entraînent pas l'échec de semis ni l'assèchement de jeunes plantes. En ce qui concerne les années touchées à la fois par les SS1 et les SS2, elles sont également assez fréquentes (26 années sur 65 soit une fréquence de 40 %). La combinaison de ces types de sèches est plus

préjudiciable au démarrage de la campagne. Elle est capable d'induire de forts d'échec de semis ou provoquer l'assèchement des jeunes pousses. Il convient de préciser que les décennies 70, 80, 90 et 2000 sont plus concernées par ces types d'épisodes.

Du reste, le démarrage de la campagne cotonnière est marqué par l'occurrence de plusieurs épisodes pluviométriques à risques. Il importe d'appréhender les perceptions des producteurs relatives aux aléas, leurs effets et les mesures d'adaptation mises en œuvre pour en limiter les conséquences.

3.2. Perceptions et adaptations paysannes

Les investigations de terrain ont montré que les cotonculteurs de la Commune de Banikoara perçoivent les risques pluviométriques associés au démarrage de la campagne à travers une pluralité d'aléas (tableau II).

Tableau II. Episodes de pluies nuisibles perçus par les producteurs

Perturbations perçues	Fréquence (%)
Pluies irrégulières	96,1
Démarrage de pluies incertain	75,4
Apparition de séquences sèches	65,2
Pluies insuffisantes	62,6
Avènement sporadique de pluies abondantes	45, 2
Avènement sporadique de pluies violentes	38,3

Source des données : Météo-Bénin, 2019

Le tableau II montre que l'irrégularité des pluies est perçue par la quasi-totalité des paysans producteurs (96,1 %). Ensuite, le démarrage incertain des pluies (75 %), l'apparition des séquences sèches (65,2 %) et les pluies insuffisantes (62,6 %) sont perçus par la majorité des producteurs répondants comme épisodes nuisibles. S'agissant des événements pluvieux abondants ou violents, ils sont cités par une minorité de cotonculteurs ayant aux investigations.

Selon les producteurs, les aléas pluviométriques du début de la campagne peuvent advenir de façon isolée ou combinée au cours de la même période. En effet, les paysans ont affirmé que le début de la campagne peut être marqué soit par des pluies insuffisantes, soit des pluies abondantes, soit des pauses de pluies ou bien par 2 ou 3 aléas pendant la même période. Ainsi, tous les producteurs répondants ont reconnu les aléas pluviométriques comme des risques les plus redoutés au début de la campagne cotonnière. Dans l'ensemble, les épisodes perçus par les producteurs sont conformes aux résultats issus des traitements des données de pluies mesurées au-delà des nuances ou contradictions apparaissent par moments dans les réponses.

Quant aux effets associés aux aléas pluviométriques, les producteurs répondants en ont cité plusieurs. Ces effets qui peuvent être directs ou indirects, varient selon les aléas d'après les paysans. Les effets directs cités concernent l'échec de semis, la perte des jeunes pousses et l'érosion du sol. L'échec de semis est cité par 93,5 % des producteurs répondants se justifie par la pourriture ou enlèvement des graines mises en terre. S'agissant de la perte de jeunes pousses elle est évoquée par 77 %

des personnes enquêtées. Elle résulte de l'assèchement ou l'arrachage des plantes par suite de graves déficits hydriques ou de fortes pluies. Quant à l'érosion du sol pouvant entraîner la perte des graines ou des jeunes pousses, elle est perçue par 42,5 %. La conséquence finale de ces effets isolés ou associés se traduit par la baisse de rendements (100 %) et de production (78,6 %). La baisse de production pouvant résulter de la diminution des emblavures et/ou de la chute de rendements. Il en résulte une baisse de revenus monétaires pouvant conduire à l'endettement des producteurs d'après les enquêtes de terrain.

Dans le souci de limiter les conséquences des aléas pluviométriques, les producteurs interrogés mettent en œuvre des mesures adaptatives. Ces mesures varient en fonction des effets perçus et des moyens dont disposent les paysans (figure 7).

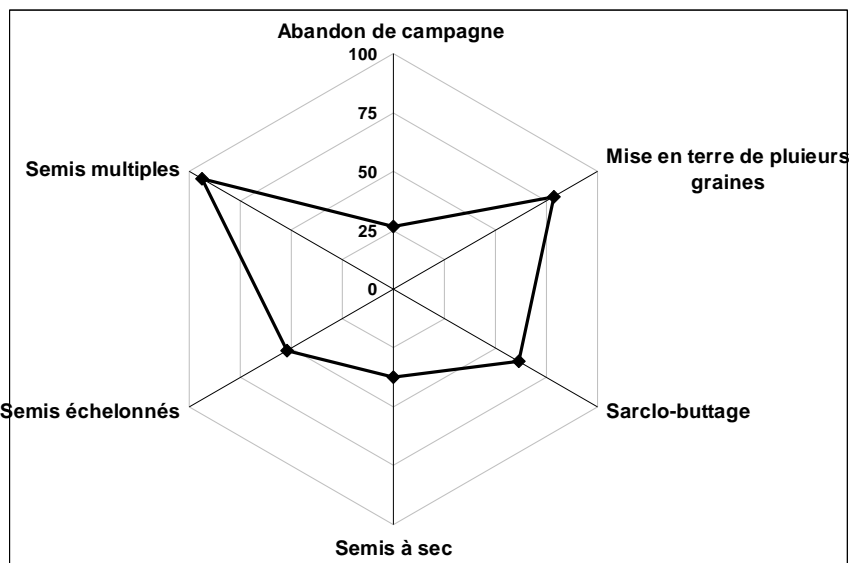


Figure 7. Types d'adaptations citées par les paysans
Source des données : Enquêtes de terrain (2013-2017)

La figure 7 montre que 93,7 % des producteurs ont fait allusion aux semis multiples comme mesure d'adaptation. La technique de semis multiple consiste à faire de plusieurs semis sur la même superficie en vue de remplacer les graines abimées ou les jeunes mortes ou emportées à chaque pluie (planche 1). Elle vise à obtenir des densités conformes à celles recommandées par le conseil agricole. Ensuite, il y a la mise en terre de plusieurs graines qui consiste à multiplier par 2, voire 3 le nombre de graines semées. Cette mesure vise à limiter les échecs de semis, espérant qu'enfin, au moins quelques plantes arrivent à survivre malgré les intempéries pluviométriques quitte à procéder au démariage après si cela s'avère nécessaire. Cette mesure est appliquée par les 78,2 % des producteurs répondants. De même, 61,2 % des personnes interrogées ont évoqué le sarclo-buttage comme mesure d'adaptation. D'après les pratiquants cette technique permet à la fois de consolider les billons pour limiter les effets de l'érosion hydrique causés par les pluies abondantes et/ou violentes en vue de sauver les jeunes pousses de cotonniers. Par ailleurs, le semis échelonné est cité par 52 % producteurs

répondants. Cette pratique consiste à subdiviser la superficie prévue en 2 ou 3 parcelles et à les ensemercer en dates différentes. Elle permet de limiter les effets des aléas pluviométriques avec l'espoir que toutes les parcelles ne soient pas touchées (planche 1).



Planche 1. Image de champs de coton résultant de semis multiple à Goumori (à gauche) et échelonnés à Gomparou (à droite).

Prise de vue : OROU GADO (août 2013).

En outre, le semis à sec qui consiste à semer les graines même quand le sol n'est pas humide est pratiqué par 37,2 % des producteurs répondants. Selon ces derniers, cette mesure permet de gagner de temps avec l'espoir d'une pluie avant le pourrissement des graines. Enfin, certains producteurs (24,4 %) ont fait allusion à l'abandon de la campagne cotonnière. Les pratiquants ont expliqué que lorsque le risque d'échec de la campagne (en raison des séquences sèches de longue durée) est grand, ils choisissent une autre culture moins sensible ou plus adaptées comme le maïs, le niébé, le soja.

Les différentes initiatives d'adaptation prises par les producteurs montrent qu'ils ne sont pas passifs face aux effets des caprices pluviométriques du début de la campagne. Ces initiatives se fondent sur les savoirs empiriques ou sur des conseils (d'amis ou d'agents d'encadrement). Même si l'efficacité de ces mesures reste à tester, leur mise en œuvre montre que les producteurs de coton de la Commune de Banikoara sont capables d'entreprendre des actions lorsqu'elles sont jugées nécessaires ou bénéfiques.

3.3. Discussions et perspectives

Dans la Commune de Banikoara, les cumuls de pluies du début de la campagne cotonnière affichent une forte irrégularité marquée par l'avènement alterné de déficits et d'excès sans une périodicité apparente. A cette instabilité des hauteurs de pluies s'ajoutent l'occurrence des séquences sèches et des fortes précipitations momentanées. Dans un contexte de production exclusivement pluviale, de tels épisodes altèrent la qualité du démarrage de la campagne. Ces résultats sont concordants avec les conclusions de plusieurs travaux relatifs au démarrage des saisons agricoles dans les différentes régions du Bénin (I. Yabi et F. Afouda, 2008, p. 325 ; F. Afouda, 2010, p.140 ; S. Zakari *et al.*, 2012, p.795 ; F. Afouda *et al.*, 2014, p.34 ; M-S. Issa *et al.*, 2017, p.2017). Dans la sous-région les auteurs comme E. Adéwi *et al.*, 2010, p.105 ; K. Brou *et al.*, 2018, p.253 ; C. S. Dekoula *et al.*, 2018, p.151, ont abouti à des conclusions semblables à savoir que la démarrage des saison devient de plus en plus erratique.

Ces différents travaux ont en effet montré que depuis les années 1970, les débuts de saison sont devenus plus irréguliers avec une forte occurrence de plusieurs épisodes nuisibles aux activités agricoles. Les auteurs ont également insisté sur le fait que ces aléas ont affecté tous les types d'années (normales, excédentaires ou déficitaires) et toutes les décennies y compris 1990, 2000 et 2010. Ainsi, légère reprise de cumuls de pluies à l'échelle annuelle au cours des 3 dernières décennies en comparaison avec les décennies précédentes (1970 et 1980), n'ont pas amélioré la qualité des saisons agricoles (F. Afouda *et al.*, 2014, p.42).

Les différents épisodes nuisibles au bon démarrage des campagnes cotonnières peuvent survenir de façon isolée ou combinée dans la Commune de Banikoara. En effet, ils sont capables d'induire de forts taux d'échecs de semis, de détruire les jeunes pousses et de provoquer l'érosion des sols en fonction de leurs natures et importances. Une recherche conduite par I. Yabi (2007, p. 51) a aussi signalé des situations d'insuccès de semis de coton attribuables aux épisodes de pluies notamment dans le Département des Collines au Bénin. La même source a évoqué l'abandon de la campagne cotonnière par des producteurs en raison de l'insuffisance de pluie pendant la période de semis dans la mesure où des pluies suffisantes et régulières conditionnent la germination et la levée du cotonnier (F. Afouda, 1990, p. 256). En outre, V. Hauchart (2008, p.99) a montré que les fortes pluies de début de campagne engendrent l'érosion des sols dans les exploitations de coton étant donné qu'en ce moment, ils sont peu couverts donc très exposés aux intempéries naturelles comme les fortes pluies. Par ailleurs, les auteurs comme M. Boko (1988, p. 129) et F. Afouda (1990, p. 257) ont indiqué que les cultures industrielles comme le coton sont moins plastiques et plus vulnérables aux effets des chocs climatiques.

Au-delà de quelques nuances ou contradictions, les ressentis paysans relatifs aux aléas pluviométriques et leurs effets potentiels sur les campagnes cotonnières sont proches des résultats issus de traitements des données mesurées. En Afrique de l'Ouest en général et au Bénin en particulier, plusieurs travaux ont déjà révélé la forte aptitude des paysans à percevoir les dérèglements climatiques et leurs effets perturbateurs des activités agricoles (Y. T. Brou et J-L. Chaléard, 2007, p.73 ; M. Ouédraogo *et al.* 2010, p.90 ; U. Allé *et al.*, 2013, p.15 ; F. Afouda *et al.*, 2014, p.43). En effet, même s'ils ne disposent pas de pluviomètres, les cotonculteurs de la Commune de Banikoara donnent la preuve d'une bonne connaissance des manifestations de la variabilité pluviométrique en ce moment sensible du calendrier agricole.

Face aux effets négatifs des vicissitudes climatiques sur la production du coton, principale pourvoyeuse de revenus monétaires, les producteurs de la Commune de Banikoara mettent en œuvre plusieurs mesures d'adaptation. Ces différentes adaptations, s'appuient sur les savoirs endogènes ou sur les conseils des acteurs en charge de l'encadrement agricole. Elles visent à obtenir des niveaux de productions acceptables malgré les périodes pluviométriques. L'adoption des mesures comme les semis multiples ou échelonnés, le semis à sec, le sarclo-buttage, adoptés par une franche majorité des producteurs répondants, s'inscrivent dans cette logique. Déjà en 1988, (M. Boko, 1988, p.256) a indiqué qu'après une période de passivité, les producteurs des différentes régions du Bénin ont

commencé par faire montre d'une capacité adaptative face à la persistance des aléas climatiques. Des travaux plus récents (I. Yabi, 2013, p. 93 ; F. Afouda *et al*, 2014, p. 40) ont confirmé que les producteurs béninois font preuve de bonne capacité d'adaptation face aux effets des mutations climatiques. Par ailleurs, Y. T. Brou et J-L. Chaléard (2007, p.71 ; S. Doumbia et M. E. Depieu, 2012, p.4828) ont également constaté que les producteurs de la Côte d'Ivoire et du Niger, font de plus en plus preuve d'initiatives pour s'adapter au nouveau contexte climatique plus erratique dans la conduite des activités de productions agricoles.

En somme, dans la Commune de Banikoara, le début de la campagne cotonnière est caractérisé par une forte instabilité pluviométrique multiforme. Les plans ou programmes de développement de la filière cotonnière devront donc prendre en compte les risques climatiques et ne pas se fier uniquement aux valeurs moyennes qui cachent des réalités plus difficiles. A cet effet, les différentes mesures paysannes d'adaptation pourront être évaluées pour en ressortir celles qui paraissent plus efficaces et pouvant faire l'objet de vulgarisation. Par ailleurs, les efforts pourraient être orientés par la mise en place des systèmes d'irrigation d'appoint pour lutter contre les effets de la sécheresse. Au demeurant, des investigations dans le sens de la mise au point de nouvelles variétés plus adaptées pourraient être envisagées ou encouragées. Ces initiatives cadrent bien avec la promotion de l'agriculture intelligente face au climat (AIC) retenue comme un des principaux axes d'intervention dans le secteur agricole béninois au cours des prochaines années (MAEP, 2017, p.40).

Conclusion

Le présent article est une contribution à une meilleure connaissance des risques pluviométriques associés au début de la campagne cotonnière dans la Commune de Banikoara au nord du Bénin. Dans ce milieu, considéré comme "la capitale de l'or blanc au Bénin", le début des activités entrant dans le cadre de la production du coton est marqué par une irrégularité des pluies avec l'avènement des cumuls déficitaires ou excédentaires sans oublier les séquences sèches et les fortes pluies momentanées.

Ces épisodes isolés ou associés perturbent le bon déroulement de la campagne avec des risques d'échecs de semis ou de destruction des jeunes plantes. La conséquence de ces perturbation est la chute des rendements et/ou de la production selon les paysans ayant participé aux enquêtes.

Pour limiter les effets de ces épisodes nuisibles, les producteurs qui en ont une bonne perception, mettent en œuvre des adaptations diverses qui pourraient orienter les actions des responsables en charge de la promotion du coton. A cet effet, les différentes perceptions des producteurs méritent d'être évaluées par des investigations scientifiques. Une approche participative est donc nécessaire entre les différents acteurs afin de produire des connaissances scientifiques qui tiennent compte des savoirs empiriques.

Références bibliographiques

ADEWI Essotalani, BADAMELI Kossi et DUBREUIL Vincent, 2010, « *Evolution des saisons des pluies potentiellement utiles au Togo de 1950 à 2000* ».

- Publications de l'Association Internationale de Climatologie, vol. 7, pp. 89-107.
- AFOUDA Fulgence, 1990, L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : étude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine, Thèse de Doctorat nouveau régime, Paris IV Sorbonne, 520 p.
- AFOUDA Fulgence, SALAKO Magloire Pierre et YABI Ibouiraïma, 2014, « *Instabilité intra-saisonnière des pluies de la grande saison agricole dans la commune de Kétou au Bénin* » Revue de Géographie du Laboratoire Leïdi (RGLL) « *Dynamiques des territoires et Développement* » n° 2, pp. 26-47.
- ALLE Ulirich, VISSOH Pierre, GUIBERT Hervé, AGBOSSOU Euloge et AFOUDA Abel 2013, « *Relation entre perceptions paysannes de la variabilité climatique et observations climatiques au Sud-Bénin* », Vertigo, la revue électronique en sciences de l'environnement [En ligne], Volume 13 Numéro 3, consulté le 04 avril 2018, URL : <http://journals.openedition.org/vertigo/14361> ; DOI : 10.4000/vertigo.14361.
- BOKO Michel, 1988, Climat et communautés rurales du Bénin : Rythmes climatiques et rythme de développement, Thèse d'Etat ès lettres, Dijon, 607 p.
- BROU Kouamé, EHOUNOU Jean-Noël, KASSIN Koffi Emmanuel, DEKOULA Charles Sépka, YAO Guy Fernand, N'GORAN Emmanuel Kouadio, BROU Julien Kouakou et BOAKE Koné, 2018, « *Caractérisation des paramètres agro-climatiques clés de la saison culturale en zone de contact forêt-savane de Côte d'Ivoire* » European Scientific Journal Vol.14, N°36, pp.243-259.
- BROU Yao Télesphore et CHALEARD Jean-Louis, 2007, « *Visions paysannes et changements environnementaux en Côte d'Ivoire* », Annales de Géographie, 2007/1 n°653, pp. 65-87.
- DEKOULA Charles Sépka, KOUAME Brou, N'GORAN Emmanuel Kouadio, Fernand YAO Guy, EHOUNOU Jean-Noël et SORO Nagnin, 2018, « *Impact de la variabilité pluviométrique sur la saison culturale dans la zone de production cotonnière en Côte d'Ivoire* », European Scientific Journal Vol.14, No.12, pp. 143-159.
- DOUMBIA Sékou et DEPIEU Méougbé Ernest, 2012, « *Perception paysanne du changement climatique et stratégies d'adaptation en riziculture pluviale dans le Centre Ouest de la Côte d'Ivoire* », Journal of Applied Biosciences, Vol. 64, pp.4822-4831.
- HAUCHART Valérie, 2008 « *Culture du coton, pluviosité et dégradation des sols dans le Mouhoun (Burkina Faso)* » Sécheresse, 19 (2), pp.95-102.
- HOUNGBO Emile, 2013, Socio-économie du déclin de la production cotonnière au Bénin : Cas du village Kodji (Centre Bénin). Agronomie Africaine, vol. 25 n°2, pp.187-193.
- IMOROU Lucien, 2013, Caractérisation régionale de lignées de cotonnier (*Gossypium hirsutum*) éprouvées sous différentes doses d'engrais au

- Bénin. Mémoire Pour l'obtention du Diplôme d'Ingénieur Agronome. Université de Parakou (Bénin), 84p.
- Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE a), 2015, RGPH4 : Que retenir des effectifs de population en 2013 ?, Cotonou, Bénin, 43 p.
- Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE b), 2015, Synthèse des principaux résultats du RGPH-4 de l'Alibori, Cotonou, Bénin, 4 p.
- MAEP (Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP), 2017, Plan Stratégique de Développement du Secteur Agricole (PSDSA) 2025 et Plan National d'Investissements Agricoles et de Sécurité Alimentaire et Nutritionnelle (PNIASAN) 2017-2021. Cotonou, Bénin, 139 p.
- MESPLE-SOMPS Sandrine, ROBILLIARD Anne-Sophie, GRÄB Johannes, COGNEAU Denis, et GRIMM Michael, 2008, « *Coton et pauvreté en Afrique de l'Ouest : analyse comparée des conditions de vie des ménages au Mali et au Burkina Faso* ». Série Analyses d'impact n°1, AFD, 82 p.
- OROU GADO Pascal, 2014, Risques climatiques et production cotonnière dans la commune de Banikoara. Mémoire de Maîtrise de Géographie. Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 88 p.
- OUEDRAOGO Mathieu, DEMBELE Youssouf et SOME Léopold, 2010, « *Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements des précipitations : cas des paysans du Burkina Faso* ». Sécheresse, vol. 21, n°2, pp : 87-96.
- OUOROU BARRE Imorou Fousséni, 2014, Contraintes climatiques, pédologiques et production agricole dans l'Atacora (Nord-Ouest du Bénin). Thèse de Doctorat Unique de l'Université d'Abomey-Calavi, EDP/FLASH/UAC, Bénin, 241p.
- WESTERBERG Vanja, GOLAY Anne, HOUNDEKON Victorin et COSTA Louis, 2017, L'économie de la dégradation de terre, le cas de la commune de Banikoara. Le coton est-il vraiment l'or blanc à Banikoara ? Une publication de la Coopération Allemande et l'Initiative Economics of Land Degradation (ELD), disponible sur www.eld-initiative.org, 56p.
- YABI Ibouaïma et AFOUDA Fulgence, 2008, « *Variabilité pluviométrique du début de la saison agricole et mesures d'adaptation dans le Département des Collines au Bénin (Afrique de l'ouest)* ». Actes du colloque de l'UAC des Sciences, Cultures et Technologies, série "Géographie", UAC, Bénin, pp. 315-327.
- YABI Ibouaïma, 2007, « *Crise pluviométrique et production du coton en 2007 dans le Département des Collines au Bénin* ». Revue semestrielle de Géographie du Bénin n°2, DGAT/UAC, p. 43-56.
- YABI Ibouaïma, 2013, « *Perceptions paysannes des facteurs de risques climatiques sur la production de l'ananas à Toffo au Bénin* ». Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, n°1, pp. 84-96.
- ZAKARI Soufouyane, YABI Ibouaïma, OGOWALE Euloge et BOKO Michel, 2012, « *Analyse de quelques caractéristiques de la saison des pluies dans le Département du Borgou (Bénin, Afrique de l'Ouest)* ». Actes du XXVème Colloque de l'AIC, Grenoble, France, pp. 693-698.



Institut National de la Recherche Scientifique. INRS
BP 2240 LOME - TOGO
Tél. (228) 22 21 01 39 / (228) 22 21 39 94
Email : inrstogo@yahoo.fr