

PERCEPTION DES PERTURBATIONS CLIMATIQUES, SAVOIRS LOCAUX ET STRATÉGIES D'ADAPTATION DES PRODUCTEURS AGRICOLES BÉNINOIS

D.S.M. AGOSSOU, C.R. TOSSOU, V.P. VISSOH et K.E. AGBOSSOU¹

Département d'Economie Socio-Anthropologie et Communication, Faculté des Sciences Agronomiques/
Université d'Abomey-Calavi

¹Laboratoire de l'Hydraulique et de Maîtrise de l'Eau, Département d'Aménagement et de Gestion des
Ressources Naturelles, Faculté des Sciences Agronomiques/Université d'Abomey-Calavi

Auteur de correspondance: desireagossou@yahoo.fr

RÉSUMÉ

Le diagnostic fait sur les effets du changement climatique au Bénin, montre que la sécheresse, les pluies tardives et violentes et les inondations sont trois risques climatiques majeurs. Les effets profonds du changement climatique sur l'agriculture, couplés avec la faible résilience et la grande vulnérabilité des populations aux chocs, pourraient réduire considérablement leur capacité de gestion des ressources naturelles et altérer ainsi leurs moyens d'existence, leur sécurité alimentaire et leur bien-être. Il devient impérieux de mieux comprendre les efforts déployés par les cultivateurs pour faire face aux changements climatiques qui les affectent. La présente étude s'intéresse à la compréhension qu'ont les populations locales des manifestations des changements climatiques, de ses effets perceptibles dans le paysage agricole et les mesures qu'elles développent pour y faire face. Elle est basée sur des études qui ont été menées sur 260 producteurs au sud (Adjohoun, Dangbo, Lokossa et Athiémé) et au centre (Glazoué et Savalou) dans diverses zones agro-écologiques du Bénin. Les résultats de ces études ont montré que les populations des zones agro-écologiques les plus vulnérables ont une lecture des phénomènes climatiques essentiellement fondée sur des savoirs localement construits. En effet, plusieurs concepts locaux, adages et proverbes sont utilisés par les communautés rurales pour caractériser les changements observés. Pour y faire face, une variété de stratégies sont localement développées par les producteurs du Sud et du Centre Bénin en fonction de leurs conditions socio-économiques. La connaissance des mécanismes ayant conduit à leur mise au point au Bénin sont des éléments qui pourraient servir de base à des politiques agricoles susceptibles de garantir la sécurité alimentaire malgré les perturbations environnementales observées actuellement au Sud et au Centre Bénin.

Mots Clés: Bénin, risques climatiques, chocs, vulnérabilité

ABSTRACT

The diagnosis made on the effects of climate change in Benin shows that drought, late and violent rains and floods are three major climatic risks. The profound effects of climate change on agriculture, coupled with low resilience and high vulnerability of populations to shocks, could significantly reduce their capacity of managing natural resources and, thus, impair their livelihoods, food security and welfare. It becomes imperative to understand the efforts of farmers to cope with climate changes that affect them. This study focuses on understanding of local populations on the manifestations of climate change; its sensible effects in the agricultural landscape and the measures they can develop to cope with climate change. The study is also based on others studies conducted on 260 farmers in the South region (Adjohoun, Dangbo, Lokossa and Athiémé) and the central region (Glazoué and Savalou) in various agro-ecological zones of Benin. Results from these studies showed that populations in the most vulnerable agro-ecological zones recognized climate phenomena essentially based on locally built knowledge. Indeed, several local concepts, adages and proverbs are used by rural communities to characterize the observed changes. To cope with these changes, a variety of strategies are developed locally by producers in Southern and Central Benin according to their socio-economic conditions. The knowledge of the mechanisms

leading to their development in Benin includes elements that could form the basis for agricultural policies that can ensure food security despite environmental perturbations observed currently in southern and central Benin.

Key Words: Benin, climate risk, shocks, vulnerability

INTRODUCTION

Les catastrophes engendrées par les phénomènes de changements et perturbations climatiques ont de lourdes influences sur l'agriculture dans les pays en développement (Frank Sperling *et al.*, 2003). Selon le quatrième rapport d'évaluation du Groupe Inter-gouvernemental des Experts sur l'Évolution du Climat (GIEC, 2007), les communautés pauvres seront les plus vulnérables du fait de leurs capacités d'adaptation limitées et leur grande dépendance de ressources à forte sensibilité climatique telles que les ressources en eau et les systèmes de production agricole. A l'avenir, ce phénomène apportera aux économies agraires, de par le monde, un ensemble de défis complètement nouveaux (Messner et Briintrup, 2007).

Au Bénin, les paramètres agro-climatiques présentent des particularités contraignantes pour l'agriculture et la foresterie surtout dans le Sud-ouest et l'extrême Nord qui connaissent parfois de graves sécheresses (MEPN, 2008). Des travaux de Boko (1988), Afouda (1990) et de Ogouwalé (2004), on retient que la péjoration pluviométrique, la réduction de la durée de la saison agricole, la persistance des anomalies négatives et la hausse des températures minimales caractérisent les climats du Bénin et modifient les régimes pluviométriques et les systèmes de production agricole.

Ce phénomène hypothèque le développement de l'agriculture de type pluvial et donc rend vulnérables les producteurs agricoles sur le plan de la sécurité alimentaire.

Il est urgent d'adopter des mesures d'atténuation et de développer de nouvelles politiques pour éviter les pires effets des changements climatiques (Willbanks *et al.*, 2007). Pour y parvenir, il est indispensable de disposer des données sur le système climatique et ses impacts sur les systèmes de production, et de définir des mesures pertinentes d'adaptation à partir de celles développées localement. Pour ce faire, il faut s'inscrire dans un processus basé

sur une analyse complète de la situation, élaborer un plan d'action adapté prenant en compte les perceptions et suggestions des populations locales, et la volonté politique de reconnaître le caractère prioritaire des actions requises (Sokona, 2007). L'objectif de cette étude est de cerner les perceptions des populations locales, exposées au quotidien aux effets néfastes des changements climatiques, d'analyser les mesures locales qu'elles développent pour lutter contre le phénomène.

La présente étude s'est basée sur les théories de la perception et de l'approche par les moyens d'existence durables. Les pratiques des agriculteurs, les choix techniques qu'ils font et les changements qui y sont liés ne sont intelligibles qu'au regard de leur conception des choses (Ruault, 2007). Selon van den Ban (1991), pour une bonne compréhension du comportement, la connaissance de la perception humaine est essentielle. Il faudra comprendre ici en termes de comportement, les différentes pratiques, les différentes actions/réactions, les raisons explicites (Weber, 1956/71) développées ou utilisées par les producteurs face aux différentes modifications que connaît le climat. Il se dégage qu'il y a une relation de dépendance qui lie les stratégies d'adaptation à la perception : toutes les mesures que nous développons pour résoudre un problème sont donc fonction de l'idée que nous faisons de ce problème, de notre perception du problème et de la manière dont nous ressentons ledit problème.

Le phénomène en question ici étant les changements climatiques, l'analyse de sa perception tiendra compte de deux types de perceptions : la perception collective et la perception individuelle (Aho *et al.*, 2006). Ainsi, selon ces auteurs, la perception collective est celle mentionnée par les populations locales et qui concernent les manifestations physiques et les effets ressentis par l'ensemble des producteurs de façon générale. Quant aux perceptions individuelles, elles sont celles mentionnées par chaque producteur ou groupe

de producteurs qui vivent dans des conditions socio-économiques similaires et qui appartiennent à un même réseau social ou des producteurs qui ont leurs exploitations dans une unité de paysage donnée. Ce type de perception tient compte des expériences vécues ou des attentes futures et est en rapport avec les objectifs, les désirs et les besoins de l'individu (van den Ban, 1991). Ces différents points à savoir, les expériences vécues, les attentes, les désirs et les besoins de l'individu sont les éléments d'analyse de la perception des effets des changements climatiques sur les activités des producteurs agricoles. Les normes socio-culturelles sont également prises en compte dans l'analyse de la perception.

Ces expériences vécues par rapport au climat sont susceptibles de renforcer les connaissances endogènes au niveau des producteurs et de constituer des savoirs potentiels face au changement en cours. La connaissance endogène n'est pas abstraite comme la connaissance scientifique, elle est concrète, reliée fortement à l'intuition, aux expériences historiques et directement percevable et évidente (Farrington et Martin, 1987).

Les savoirs exogènes au milieu, c'est -à-dire ceux qui ont été introduits dans le milieu par des organisations ou des personnes autres que les membres de la communauté, ont une influence sur les savoirs locaux.

Sur la base des perceptions que les producteurs ont des changements climatiques, des savoirs locaux subséquents et des savoirs exogènes, les stratégies développées, comme mesures d'adaptation pour faire face au problème seront analysées de manière à faire ressortir les relations d'interdépendance qui lie les trois concepts (perception, savoir et stratégies d'adaptation). Dans l'analyse des stratégies d'adaptation, il sera tenu compte du niveau d'accès aux capitaux (social, humain, naturel, physique et financier) dans la perspective de l'approche par moyens d'existence durable (sustainable livelihood) (DFID, 1999). Ainsi, on pourra voir si l'appartenance à un tissu social spécifique, le nombre d'actif agricole possédé ou la facilité d'accès à la main d'œuvre salariale, l'accès à la terre en quantité et en qualité, la facilité d'accès au crédit pour acquisition d'intrants et

d'équipement influencent la nature et le nombre de stratégies développées au niveau local. Pour Whitehead, (2002) le « livelihood » intègre beaucoup de données (quantitatives et qualitatives) et peut permettre de fournir une analyse socio-économique et surtout politique sur ce que cachent les disparités entre ménages dans la mobilisation des atouts et le déploiement des stratégies de subsistance. L'influence des organisations de développement local sur les atouts en capital que possède le producteur sera également analysée. Le « livelihood » propose en effet que l'analyse des politiques et des institutions soit conduite à tous les niveaux, du niveau local au niveau national (Adato et al. 2007). Le cadre d'analyse de la présente étude combine les théories sur la perception et l'approche par les moyens d'existence durable.

De façon opératoire, les phénomènes climatiques sont perçus de façon sensorielle à partir de la variation des facteurs du climat (température, pluviométrie, vents, insolation.), mais aussi de façon psychique sous l'influence des facteurs fonctionnels. Le postulat de base de cette recherche est donc *qu'à partir du type de perception qu'ils ont du climat et des stratégies endogènes existantes construites sur des savoirs locaux en réponse aux phénomènes climatiques passés dans le milieu, les producteurs développent de nouvelles stratégies en réponse aux nouvelles conditions climatiques. Ces stratégies développées dépendent du niveau d'accès en capital de chaque producteur et fortement influencées par l'environnement politique et institutionnel du milieu. Les résultats obtenus constituent de nouvelles connaissances qui s'ajoutent au stock ancien, le tout constituant une source d'inspiration et d'alternatives pour des mesures futures d'adaptation.*

Cette étude qui est basée sur des données empiriques tirées de diverses études menées au Bénin, abordera successivement, après la méthodologie utilisée, la perception paysanne des changements climatiques, les stratégies locales d'adaptation aux changements climatiques et une discussion à la lumière des résultats obtenus sur les enseignements qu'on peut tirer pour les politiques agricoles au Bénin.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

Choix des zones d'étude. L'étude de perception qui a servi de base au présent article couvre les zones du sud et du centre du Bénin (Fig. 1). Ces deux zones se caractérisent respectivement par une pluviométrie bimodale d'une part et par un régime pluviométrique de transition entre les régimes bimodal du sud et unimodal du nord Bénin. Le choix de la zone d'étude repose sur le critère du régime climatique qui caractérise le sud et le centre du Bénin.

Le choix des communes d'enquête s'est inspiré des résultats de l'étude réalisée dans le cadre de la mise en place du programme national d'adaptation aux changements climatiques (PANA-Bénin, 2008) et de la vision du projet Perceptions, Adaptations et Accompagnements des Populations face aux changements Climatiques Environnementaux et Sociaux (PAAPCES). Les communes enquêtées dans le cadre de cette étude font donc partie des zones les plus vulnérables aux manifestations du phénomène. Ainsi, la collecte de données s'est étendue sur deux années consécutives 2008 et 2009. Deux communes ont été enquêtées au centre en 2008 et quatre autres dans le sud en 2009. Deux raisons ont guidé le choix des communes et des villages d'enquête: la situation pluviométrique et le relief du milieu. Les communes de Glazoué et de Savalou, choisies comme zone d'étude au centre, sont des communes appartenant à la zone cotonnière du Centre, identifiée comme l'une des zones agro écologiques les plus vulnérables aux variations climatiques au Bénin (MEPN, 2008). La vulnérabilité physicoclimatique de cette zone est toute particulière du fait de sa situation géographique dans le Pays. En effet, elle est une zone qui connaît un climat de transition (Boko, 1988 ; Afouda, 1990, cité par Ogouwalé, 2006), entre celui subéquatorial à deux saisons humides et celui tropical de type soudanien. Elle connaît soit une pluviométrie unimodale, et bimodale (Ogouwalé, 2006). Un village a été sélectionné dans chaque commune en raison de la présence des caractéristiques toposéquentielles. Le choix de ce critère se justifie par la nécessité d'étudier la perception des producteurs sur les conséquences des changements climatiques,

lesquelles pouvant varier selon que l'on se retrouve en situation de haut de pente ou de bas de pente. Ainsi, les villages de Houin dans la commune de Glazoué et de Lama dans la commune de Savalou ont été choisis. Les mêmes critères de vulnérabilité ont guidé le choix des communes du Sud. Les villages étant aussi choisis selon la présence d'une situation de relief contrastée (bas de pente et haut de pente) présent sur le même terroir. Les zones du Sud enquêtées sont caractérisées par une pluviométrie bimodale avec des risques d'inondation fréquents du fait de l'abondance des manifestations pluvieuses entrecoupées fréquemment des plages de sécheresse brusques et parfois prolongées. Il s'agit des communes de Lokossa et d'Athiémé, dans la partie sud-ouest du Bénin et les communes de Dangbo et de Adjohoun dans la zone sud-est. Les villages de Djondji Zounmé dans la Commune de Lokossa, Dévémé dans la Commune d'Athiémé, de Zounta dans la commune de Dangbo et de Sissèkpa dans la commune d'Adjohoun ont été choisis pour étudier le phénomène des changements climatiques dans le sud du Bénin. Le Tableau 1 présente les caractéristiques topo-séquentielles des villages d'étude.

Méthode de collecte. La phase de collecte de données s'est déroulée en trois étapes : la phase de clarification conceptuelle, la phase d'exploration et la phase d'étude fine/approfondie faite de collecte de données quantitatives à base de questionnaire individuel.

La phase de clarification conceptuelle. C'est une phase qui a préparé la phase des entretiens de groupe. Les savoirs locaux sont capitalisés en des concepts à clarifier pour la collecte de données fiables. La clarification conceptuelle a été faite lors des séances d'entretien de groupe avec des producteurs ressources (d'une dizaine environ par village), ayant au moins la quarantaine d'âge avec une forte emphase sur les personnes du troisième âge, habitués à la lecture des perturbations climatiques. Une séance d'entretien de groupe pour la clarification conceptuelle a été conduite dans chaque village. Des entretiens individuels complémentaires avec d'autres personnes ressources du troisième âge ont

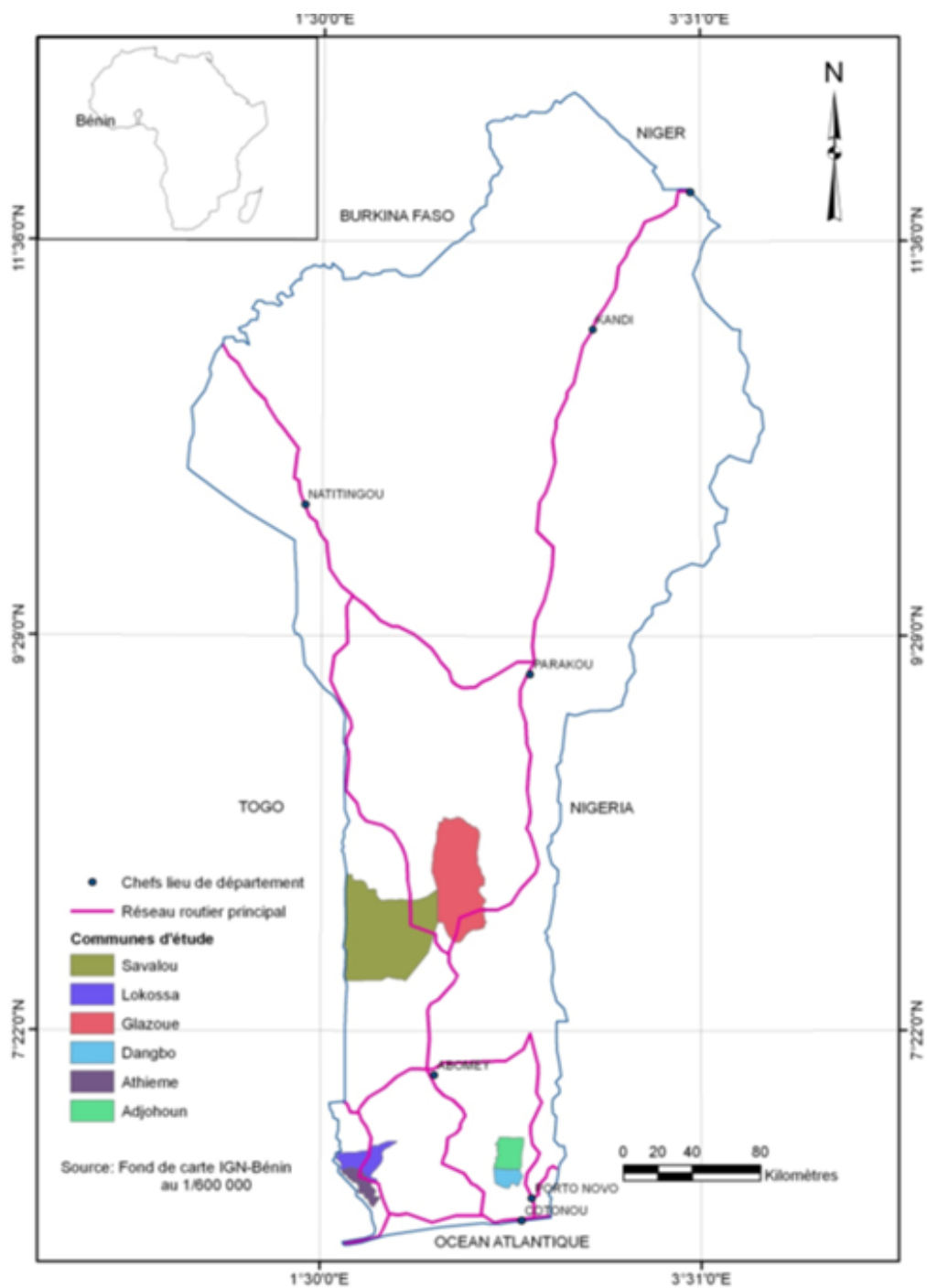


Figure 1. Carte présentant les communes d'étude.

TABLEAU 1. Caractéristiques topo-séquentielles des villages d'étude

Village	Types de topo-séquence	Type de sol
Houlin et Lama	haut de pente milieu de pente bas de pente	sableux de structure grossière bien drainant sablo-argileux de structure plus fine gardant mieux l'eau que le type sableux sol de type argileux de structure compacte localisé dans les bas-fonds
Djonji Zounmé et Dévéomé	Zone de haut de pente non inondable dépression inondable	De dominance sablo-limoneux assez perméable sol hydromorphe de texture limoneux-argileux à forte capacité de rétention d'eau
Zounta et Sissèkpa	plateau de terre de barre située en haut de pente rebord des plateaux à relief en pente qui jouxte la zone de plateau Bas de pente faite de plaine d'inondation	Sol de texture limono-sableuse et argilo-sableuse concrétionnée, bien drainants Sol de texture argilo-sableuse prolongé par des bas-fonds par endroit Sol de type hydromorphes riches en matières organiques qui retiennent l'eau

Source : Tirées des études de terrain effectuées en 2008 et 2009

permis de compléter les informations reçues lors des entretiens de groupe organisés. Ces personnes ont été identifiées dans chaque village, par l'aide des guides de terrain et font partie des personnes plus âgées du village et remplies d'expérience en la matière. Nous en avons enquêtées deux par village.

Les enquêtes exploratoires. Les entretiens ont été conduits dans des focus groupes composés de producteurs ayant de l'expérience dans l'activité de la production agricole (au moins 15 ans d'expérience agricole). Pour avoir des informations de qualité, des groupes ont été constitués dans différents hameaux des villages enquêtés, dans leurs spécificités. Au total, par village trois focus groupes de 20 hommes en moyenne ont été constitués et deux focus groupes de 20 femmes en moyenne, pour cerner aussi les perceptions des femmes sur les perturbations en cours telles qu'elles les ressentent dans leur quotidien. Le guide d'entretien élaboré a abordé les aspects des changements climatiques dans leurs manifestations, les conséquences sur le milieu/paysage, les hommes (les moyens d'existence) et les différentes stratégies développées pour y faire face.

La phase de l'enquête finale de l'étude. Au cours de cette phase, les données ont été collectées sur la base d'un questionnaire, élaboré et revu à partir des résultats de la phase exploratoire de l'étude. Des entretiens individuels ont été effectués avec des producteurs et selon le genre pour cerner les perceptions des acteurs au niveau local. Au total 260 producteurs individuels ont été enquêtés dans les six communes de l'étude : 120 au centre (en 2008) et 140 au sud (en 2009). Pour le choix des producteurs enquêtés, on a d'abord procédé dans chaque village au recensement exhaustif de toutes les exploitations agricoles. Ensuite, le choix des producteurs a été fait sur la base de critères discriminant les exploitations identifiées au cours de l'étude exploratoire. Il s'agit de : la taille de l'exploitation/superficie emblavée et la possession de plantation. Ainsi, sur la base du nombre total à enquêter, des quotas ont été répartis par village

et par catégorie de producteurs selon l'importance de leur population.

Méthode d'analyse. Pour l'analyse des perceptions, nous avons fait des encadrés et des analyses de déclarations paysannes inspirées des savoirs locaux, et qui révèlent leur perception du phénomène et des analyses statistiques. Pour corroborer ces résultats présentés sous forme qualitative, nous avons fait une synthèse de proportions relatives aux éléments indiquant un certain changement du climat, selon les populations, à partir des données contenues dans les fiches d'enquête individuelle. Des catégories de producteurs ont été constituées sur base de la taille/superficie de l'exploitation du producteur et la possession d'anacarderaie ou de palmeraie selon qu'il s'agit du centre ou du sud du pays. Ces critères ont été retenus sur la base des réalités rencontrées dans les milieux respectifs après étude exploratoire.

Le choix de la superficie comme critère pour discriminer les producteurs se justifie par le fait que la superficie emblavée reflète le pouvoir économique du producteur et lui confère un certain rang social dans la société puis influence son comportement d'adoption de technologies améliorées de production agricole (Demeke, 2003). Le choix de la possession d'anacarderaie ou de

palmeraie, tient compte des réalités économiques de la zone d'étude. En effet, l'anacarde et le palmier font parties des cultures de rente caractéristiques de la région du Centre et du sud du Bénin; respectivement. La combinaison de ces deux critères a permis de réaliser une typologie des producteurs par zone présentée dans le Tableau 2.

Pour appréhender la relation qui pourrait exister entre les catégories de producteurs selon le critère de possession d'anacarderaie/palmeraie et le nombre d'unités de paysage exploitées comme stratégie d'adaptation, nous avons réalisé le test de comparaison t de Student à deux proportions (Dagnelie, 1998).

Pour mesurer la force de la relation entre les grands et les petits producteurs, selon le critère de la superficie totale cultivée et le nombre d'unités de paysage exploitées, nous avons calculé le coefficient de corrélation de point r entre la superficie totale emblavée et le nombre d'unités de paysage exploitées. Nous avons donc fait la transformation suivante : soit l'enquêté est un grand producteur, soit un petit producteur ; il exploite soit une unité de paysage, soit au moins deux unités. Cette analyse a permis de dégager la relation statistique qu'il y a entre la catégorie de producteurs et le nombre d'unités de paysage exploitées en termes de stratégies d'adaptation

TABLEAU 2. Typologie des producteurs par zone d'étude

Type exploitation	Superficie (ha)	Possession anacarderaie/ palmier à huile	Taille échantillon	Zone d'étude
Grande exploitation	e" 6	Oui (anacarderaie/palmeraie)	30	Centre
		Non	13	
	e" 3	Oui (palmeraie)	17	Sud-Est
		Non	6	
e" 2	Oui (palmeraie)	20	Sud-Ouest	
	Non	25		
Petite exploitation	< 6	Oui (anacarderaie/ palmeraie)	36	Centre
		Non	41	
	<= 3	Oui (palmeraie)	27	Sud-Est
		Non	20	
<= 2	Oui (palmeraie)	3	Sud-Ouest	
	Non	22		

Source : Etude de terrain centre et sud du Bénin, Août-Octobre 2008/2009

Centre : communes de Glazoué et de Savalou. Sud-Est : communes de Dangbo et Adjouhoun

Sud-Ouest : communes de Lokossa et Athiémé.

pour faire face aux changements climatiques. La méthode d'analyse en composante principale a été utilisée pour identifier les stratégies développées par les différentes catégories de producteurs obtenues (Glele Kakai et Kokode, 2004).

RÉSULTATS

Perceptions paysannes des changements climatiques

Perception des changements pluviométriques dans leurs manifestations. Pour permettre d'avoir une vision claire de la situation pluvieuse passée et celle qui est en cours, l'encadré ci -contre présente les concepts clés attribués par les producteurs aux manifestations pluvieuses.

Encadré 1. Etat des connaissances sur les concepts relatifs aux pluies et changements pluviométriques

- (i) *Zofin kplo ji* : première pluie qui tombe après la saison sèche. Littéralement, le mot signifie qui nettoie les cendres provenant de nombreux feux de brousse de la grande saison sèche. Cette pluie annonce la fin de la grande saison sèche et prépare les producteurs à l'entame de la grande saison pluvieuse. Jadis, cette pluie intervenait la nuit au début du mois de mars. Pour éviter qu'elle s'accompagne de vents violents, les anciens offraient des sacrifices à Hêvioisso (dieu du ciel : le tonnerre). Depuis les années 1980, cette pluie arrive en Avril, voire Mai avec d'importants dégâts (chablis, démolissage de maison, etc.).
- (ii) *Xwé sin* : c'est-à-dire l'eau de l'an. C'est la toute première pluie qui tombe après le *Zofin kplo ji*. C'est une pluie qui « lance le démarrage » de la saison des pluies. Elle annonce le démarrage effectif de la grande saison des pluies. C'est une pluie qui tombe drue. Elle tombait la plupart du temps la nuit. Elle arrivait avec, un vent non violent. Elle avait généralement une grande couverture spatiale estimée à environ 12 km de rayon.
- (iii) *Gboja ji* : signifie une pluie qui choisit des zones qu'elle humidifie. Elle tombe de façon sélective dans la zone (elle peut tomber dans ce village et manquer dans le village d'à coté ou vice-versa). Il peut pleuvoir dans un endroit situé à moins d'un kilomètre et manquer ici. C'est un véritable spectacle, un pur paradoxe auquel nous n'avons pas d'explication. Cette pluie qui tombe de façon sélective dans l'espace et dans le temps a comme conséquence des dates de semis différentes d'un territoire villageois à un autre ou d'une parcelle à une autre dans le même territoire (selon la manifestation du phénomène). La grande saison des pluies accuse tellement de retard que nous tendons vers une saison des pluies. La saison commence en Mai et on ne distingue plus la grande saison de la petite. On n'observe pratiquement plus la petite saison sèche. C'est ce à quoi nous assistons actuellement.
- (iv) *Nugblé ji* : C'est une pluie qui tombait en décembre (pendant la deuxième quinzaine du mois : 18-20 décembre). Le nom signifie une pluie de dégâts. En effet, sa venue coïncidait avec la période de séchage sur billon des plantes d'arachides de la petite saison des pluies arrivées à maturité et arrachées pour la récolte. Elle tombait abondamment à plusieurs reprises et occasionnait une pourriture des gousses qui germaient entraînant d'importantes pertes de récoltes. Cependant, c'est une pluie favorable pour le manioc. Elle accompagnait bien le manioc dans sa croissance /développement pour bien traverser la grande saison sèche. C'était aussi la période opportune dont disposaient les producteurs d'igname ayant accusé de retard de procéder aux réalisations de buttes et aux plantations des semenceaux. Cette pluie ne tombe plus de nos jours.

Source : enquête terrain Glazoué/Savalou, Septembre- Octobre 2008

Des informations contenues dans cet encadré, il ressort que les populations ont remarqué un certain «dérégulation» quant au déroulement normal, tel que connu autrefois, des manifestations pluvieuses. Ces décalages de la normale, des manifestations pluvieuses obtenues lors de la séance de clarification conceptuelle sont exprimées par les producteurs de l'échantillon d'étude dans la perception qu'ils ont des changements climatiques. Les principaux bouleversements perçus par les producteurs concernent : le démarrage tardif et/ou mauvaise répartition des pluies pendant la grande saison des pluies, le raccourcissement de la durée de la grande saison pluvieuse, le raccourcissement de la durée de la petite saison des pluies, la diminution des hauteurs Pluviométriques, la diminution du nombre de jours de pluies, des poches de sécheresse plus fréquentes, l'occurrence des pluies très fortes et violentes causant des dégâts, et la persistance de la sécheresse pendant la période de la grande saison sèche. Cette perception se traduit par des péjorations pluviométriques telles que résumées dans le Tableau 3.

Perception paysanne de la vulnérabilité des sols des différentes unités de paysage face aux changements climatiques. La situation topo séquentielle d'une parcelle de culture détermine l'ampleur et le type de conséquence qu'ont les changements climatiques sur son sol. Afin de cerner l'effet des principales péjorations climatiques, il est présenté les conséquences des retards/ruptures de pluies et des excès de pluies sur les différentes unités de paysage telles que ressenties par les producteurs.

Conséquences des retards/ruptures de pluies sur les sols des différentes unités de paysage. Les sols des parcelles situées en haut de pente étant des sols drainant à structures grossière, la vitesse d'infiltration de l'eau est élevée. La capacité de rétention en eau de ces sols étant donc faible, on assiste à leur dessiccation rapide en cas de rupture ou de retard de pluie. Ces péjorations étant caractéristiques des

changements en cours, la dessiccation s'est encore plus aggravée et la disponibilité en eau du sol pour les cultures au temps convenable fortement diminué. Jadis, aux dires des producteurs, la situation est moins criarde, il n'existe pas une différence aussi significative en matière de quantité utile d'eau du sol pour les cultures car les fréquences des pluies étaient raisonnées et régulières, satisfaisant les cultures. Quant aux sols des parcelles situées en bas de pente, la topographie jouant en leur faveur, en plus de leur structure leur permettant de garder longtemps l'eau, ils résistent mieux aux situations de retard/rupture temporaires de pluies qui, pour les parcelles en haut de pentes s'avèrent déjà préjudiciables. Il faut donc une situation suffisamment criarde pour qu'on en arrive à une dessiccation de ces sols et un fort durcissement des terres.

Conséquences des excès de pluies sur les sols des différentes unités de paysage. Les producteurs dont les exploitations sont situées en milieu et surtout en bas de pente perçoivent de façon différente les excès de pluie que ceux ayant leurs parcelles en haut de pente.

En effet, avec les quantités impressionnantes de pluies qui tombent en une courte période, des cas d'inondation de parcelles situées en bas de pente sont devenus fréquents. Ces inondations temporaires peuvent selon les saisons aller jusqu'à 1 voire 2 mois et persister dans les espaces inter monticules jusqu'à 3 mois. Cet état de chose rend impossibles tous les travaux/opérations agricoles comme le labour et le sarclage et, provoque de nombreux cas d'asphyxie des cultures, de pourriture de racines de manioc, de tubercules d'igname et de gousse d'arachide. Les parcelles situées en milieu de pente qui, jadis ne connaissaient pas d'inondation, s'inondent de nos jours, ce qui cause de nombreux dégâts aux cultures comme le coton.

On assiste également à l'augmentation du niveau des eaux dans les bas-fonds pendant les saisons pluvieuses.

Ce phénomène devenu récurrent ces 5 dernières années place les producteurs dans une situation d'impasse totale quant aux choix des cultures dans ces unités et aux dates de semis/

TABLEAU 3. Perception des manifestations pluviométriques

Changements pluviométriques enregistrés		Manifestations/ conséquences	
	Glazoué/Savalou	Adjohoun/Dangbo	Lokossa/Athiémé
Démarrage tardif et/ou mauvaise répartition des pluies pendant la grande saison des pluies	<ul style="list-style-type: none"> - changement dans le déroulement de la grande saison agricole (100 % producteurs): Mai au lieu de Mars. - calendrier agricole empirique inadéquat. 	<ul style="list-style-type: none"> - retard pour la grande saison pluvieuse. - opérations de semis précoces d'arachide et de manioc ne sont plus possibles en Mars comme par le passé. 	<ul style="list-style-type: none"> - mauvaise répartition des pluies au cours de la première saison (90% des producteurs) - accumulation des pluies dans les mois de mai et de juin (68 %).
Raccourcissement de la durée de la grande saison pluvieuse	<ul style="list-style-type: none"> - grande saison pluvieuse devenue plus courte : 3 mois de pluies au lieu de 4 ou 5 mois comme auparavant (100 %). - démarrage tardif des pluies qui s'enchaînent après à peine 3 mois avec la petite saison des pluies (100 %). 	<ul style="list-style-type: none"> - raccourcissement de la durée de la grande saison pluvieuse occasionnée par sa rupture précoce et son démarrage tardif (100 %). 	<ul style="list-style-type: none"> - La première saison des pluies est plus courte, ne dure plus que trois (03) mois au lieu de cinq (05). Les premières pluies sont en retard ou à bonne date mais suivies de ruptures pendant pratiquement un (01) mois. C'est aussi le cas pendant la petite saison des pluies (100 %).
Raccourcissement de la durée de la petite saison des pluies	<ul style="list-style-type: none"> - rupture précoce des pluies à la fin de la petite saison agricole (97 %). - Mais quant à la période de démarrage de cette saison, 76% des producteurs ont affirmé qu'il n'y a pas de changement. 	<p>Selon la totalité des Chefs d'Exploitation enquêtés, le - démarrage tardif des pluies de la petite saison pluvieuse, beaucoup plus importante et ruptures précoces enregistrées (100 %).</p>	<ul style="list-style-type: none"> - démarrage (56 %) et fin (63 %) précoces de la petite saison de pluies. L'intersaison est plus courte et la petite saison n'est plus assez longue pour permettre un bon déroulement des travaux.
Diminution des hauteurs Pluviométriques	<ul style="list-style-type: none"> - baisse des hauteurs pluviométriques (100 %). Pour eux, cette baisse s'observe au fil des ans, notamment pendant la période de la grande saison des pluies. 	<ul style="list-style-type: none"> - les hauteurs pluviométriques enregistrées sont en baisse progressif accentuée surtout pendant la petite saison pluvieuse (93 %). 	<ul style="list-style-type: none"> - les hauteurs pluviométriques baissent (91 %). Ceci est en partie responsable de la baisse des récoltes.

TABLEAU 3. Cont'd.

Changements pluviométriques enregistrés	Manifestations/ conséquences		
	Glazoué/Savalou	Adjohoun/Dangbo	Lokossa/Athiémé
Diminution du nombre de jours de pluies	- Les pluies se concentrent sur un temps court* (95 %). Ceci s'observe à la fin de la grande saison des pluies et au début de la petite, pressant énormément les producteurs quant à l'installation des cultures de la petite saison des pluies et à la récolte des produits de la grande saison des pluies.	- Les pluies de la grande saison pluvieuse se concentrent sur des périodes très courtes surtout en Mai où l'on observe désormais les plus fortes hauteurs pluviométriques plutôt qu'en Juin comme par le passé (97 %).	- réduction du nombre de jours de pluies pendant la première saison (76%)
Augmentation de la fréquence des poches de sécheresse	- Les périodes où sont souvent observées ces poches de sécheresse sont le début de la grande saison des pluies (Mai) après semis et fin septembre (97%).	- multiplication des ruptures de pluies au début, et à la fin de la grande saison pluvieuse (100%). - Les poches de sécheresse pendant la petite saison pluvieuse sont devenues plus fréquentes à travers les ruptures de pluies et concernent la période du début de la saison (Octobre).	- Les poches de sécheresses sont plus récurrentes pendant la petite saison pluvieuse. Ainsi, 89% de nos enquêtés ont parlé de l'augmentation très remarquable des périodes d'absences de pluies utiles aux cultures.
Occurrence des pluies fortes et violentes causant des dégâts	- pluies très violentes et accompagnées de grands vents qui ont pour conséquence le démolissage des maisons et la verse des plantes de maïs (95%).	- multiplication des pluies très fortes et violentes vers la fin de la grande saison pluvieuse occasionnant les eaux de ruissellement abondantes (100%).	- les pluies de la première saison ne sont plus assez fortes mais n'ont plus aussi les mêmes envergures (73%).
Persistance de la sécheresse pendant la période de la grande saison sèche	- la sécheresse s'étend sur une période plus longue allant de mi- Novembre à avril au lieu de Janvier à Mars (96%).	- la durée de la grande saison sèche se prolonge jusqu'à fin Avril au lieu de Mars comme autrefois (98%).	- Les périodes d'absence de pluies utiles aux cultures sont plus nombreuses (86%).

*Le mois d'Août se trouve être le mois d'abondance de pluies. Des pluies très intenses se manifestent sur plusieurs heures voire plusieurs jours. Cette déclaration des populations en donne la preuve. Nous avons, de façon spéciale, assisté à trois jours de pluie abondante l'année passée. Pas une heure de répit. Toute créature, qu'elle soit Homme ou bête ne pouvait sortir de sachambre ou enclos ; alors que nous avions souffert 2 mois plus tôt de manque d'eau, de retard et de rupture de pluie
Source : enquête terrain (Savalou) Septembre-Octobre 2008

plantation, au risque de se faire surprendre par l'inondation des parcelles cultivées.

Par contre, sur les parcelles situées en haut de pente, les excès de pluies n'entraînent pas de cas d'inondation, le sol étant filtrant. La conséquence remarquable est, selon la situation topographique de la parcelle et le type de sol, l'érosion des terres accompagnée d'un fort lessivage des éléments nutritifs du sol (ceux existant dans le sol et ceux apportés sous forme de fumure minérale) entraînant constamment l'appauvrissement de ces sols et un ensablement des bas-fonds selon 90% des producteurs enquêtés, exploitant cette unité de paysage. Les changements climatiques ont donc de lourdes conséquences sur ces unités de paysage à cause de l'abondance des pluies en une courte période.

Ces résultats sont conformes à ceux de Wakponou *et al.* (2008) qui révèlent au terme des travaux conduits sur les perceptions paysannes des changements climatiques dans l'extrême-Nord Cameroun que la lecture paysanne des perturbations climatiques se fait notamment à travers les interruptions de pluies ou séquences sèches causant l'arrêt du cycle végétatif et la perte des récoltes de sorgho et le retard constant des pluies responsables des semis tardifs.

Stratégies locales d'adaptation aux changements climatiques. Les stratégies locales d'adaptation aux changements climatiques identifiées concernent aussi bien la gestion des cultures que celle des sols.

Gestion des cultures. Les adaptations réalisées dans la conduite des cultures sont diverses et variées. Nous en présenterons les points suivants : abandon de cultures ou variétés de culture, adoption de nouvelles cultures ou nouvelles variétés de culture, déplacement de cultures d'une unité de paysage à une autre, modification des emblavures et changement d'itinéraire technique.

Abandon de cultures ou variétés de culture au Sud et au centre du Bénin. Le décalage observé dans la survenance de la grande saison des pluies a entraîné des modifications quant au choix des spéculations. Les cultures comme le goussi et le niébé ont été abandonnées par une grande

majorité des producteurs (plus de 90% des enquêtés) ; même si certains continuent d'en cultiver. Ces deux cultures font partie des toutes premières cultures que les producteurs installaient dès le démarrage de la grande saison des pluies. Les pluies étant plus régulières avant les changements en cours, les producteurs disposaient d'assez de temps pour installer toutes les cultures pendant la grande saison dans un ordre bien défini : le niébé, le goussi, le maïs, l'arachide, etc. Le maïs et l'arachide étant les principales cultures des producteurs, du fait des retards criards de pluies, les autres cultures se trouvent sacrifiées au détriment de ces dernières ; car le temps d'installation des cultures est devenu désormais court par rapport à la situation avant les changements climatiques. Aussi, les concentrations des pluies constatées par les producteurs à la fin de la grande saison des pluies et au début de la petite saison des pluies contraignent les producteurs à ne pas pouvoir installer les cultures comme le voandzou et la lentille de terre. La solution que les producteurs ont trouvée face à la diminution du nombre de jours de pluie est l'abandon de certaines variétés tardives de maïs (4 mois), de manioc (14 mois), de niébé (4 mois, 12 mois), de tomate et de piment (Agossou, 2008, Houssou-Goé, 2008, Codjia, 2009 et Dekoun 2009).

Adoption de nouvelles cultures ou variétés de culture dans le Sud et le centre du Bénin. Face à la baisse des rendements des cultures, et pour répondre aux nouvelles données climatiques, les producteurs ont fait le choix d'adopter dans leur système de cultures de nouvelles spéculations et variétés de cultures.

En matière d'adoption de nouvelles cultures dans le centre, il s'agit du soja et du riz. Ces cultures sont des cultures introduites dans le milieu paysan par les institutions intervenant dans le milieu rural comme le CeRPA et les divers projets et ONG qui interviennent dans le secteur agricole. Si l'adoption de ces cultures est à mettre à l'actif de ces institutions, l'une des conditions ayant favorisé leur adoption et diffusion rapides serait indéniablement les situations climatiques qui prévalent au niveau local et dont dépend tout choix de cultures. En effet, ces cultures sont en pleine expansion (cultivées par plus de 85% des producteurs enquêtés) et la diffusion s'effectue

des hameaux de centre aux hameaux reculés. Cela pourrait s'expliquer par les contacts plus importants des producteurs des hameaux de centre avec les structures d'intervention que ceux des hameaux isolés. Ceci est plus remarqué avec le riz dont la culture nécessite une connaissance plus stricte de l'itinéraire technique et l'utilisation d'engrais minéral qui n'est toujours pas facile à obtenir dans les conditions actuelles de production dans notre pays. Nous discuterons de cette stratégie dans la partie analyse en composantes principales selon les différentes catégories de producteurs.

L'adoption de nouvelles variétés de cultures concerne essentiellement les variétés de maïs, la principale culture vivrière des populations étudiées. Pour palier les retards criards de pluies lors de la grande saison des pluies et le raccourcissement de cette saison, les producteurs (plus de 85%) ont progressivement abandonné les variétés locales de maïs, qui sont des variétés à cycle long (de durée de cycle de 4 mois) pour adopter de nouvelles variétés à cycle court (3 ou 2.5 mois de durée de cycle). Cette stratégie concerne également le niébé pour ceux qui continuent de le cultiver pour répondre aux pénétrations climatiques enregistrées.

Dans le Sud-Ouest, la proximité avec de grands marchés tels que ceux de Comè, de Lokossa, de Dogbo et la proximité avec le Togo a favorisé l'adoption de nouvelles variétés. D'autres variétés ont été introduites dans les villages par le CeCPA et d'autres ONG intervenant dans le milieu. Cette adoption a été souvent sélective et favorisée par l'adaptation de ces variétés aux conditions climatiques actuelles. Nous avons dans notre échantillon, 95.23% de producteurs qui ont ainsi adopté de nouvelles variétés de maïs, de niébé, de tomate et de piment. Le type de semis du maïs a connu une modification chez 65.52% des producteurs. Le semis en ligne est de plus en plus pratiqué pour une bonne gestion de l'espace et un meilleur rendement.

En dehors de ces variétés, deux cultures sont adoptées par 70% des enquêtés. Il s'agit de la banane/plantain. Ils existaient dans le champ de certains producteurs dans le milieu. Ayant constaté que ces fruits avaient une valeur économique grandissante, les producteurs ont

généralisé leur culture. Mais face aux dégâts que causent les grands vents sur ces plantes, certains producteurs les supportent avec des pieux. Ce sont des cultures qui ne bénéficient pratiquement d'aucun soin mais qui sont des sources de revenu en toute période de l'année. La demande est si forte que certains producteurs vendent les fruits des mois avant leur maturité physiologique. Certains producteurs ont même commencé à installer des plantations de banane/plantain au détriment des palmeraies. Certains producteurs (5%) ont, quant à eux, adopté des cultures telles que le riz et le soja. Le teck a été aussi introduit dans le milieu par les eaux et forêts depuis une vingtaine d'années pour favoriser le reboisement. Cet arbre est un palliatif aux manques de bois de chauffe et de bois d'œuvre ressentis par les populations.

Cette utilisation du teck a été favorisée par son aptitude à donner du bon charbon et sa croissance rapide. Les producteurs, à 80%, en ont dans leurs champs. Mais seuls 27% parmi eux ont des teckeraies.

Déplacement de cultures dans le Sud et le Centre du Bénin. Il s'agit ici d'un déplacement de cultures d'une unité de paysage à une autre dans le même terroir villageois.

Cette stratégie est développée dans le centre par 47% des producteurs pour gérer les stress hydriques au niveau des cultures. C'est ainsi qu'ayant remarqué que l'igname souffre de manque d'eau sur les parcelles situées en haut de pente, certains producteurs ont dû procéder à un déplacement de cette culture vers les unités de paysage de moyenne de pente ou de bas de pente. C'est le cas par exemple de la variété *Laboko* cultivée de nos jours dans les bas - fonds pour répondre à ses exigences hydriques. C'est aussi l'exemple du maïs déplacé de l'unité de paysage de haut de pente vers celles de moyenne ou bas de pente pendant la grande saison des pluies pour juguler les ruptures de pluies qui deviennent de plus en plus nombreuses aux débuts de cette saison entraînant de nombreuses poches de sécheresse. Ces ruptures temporaires de pluies sont facilement gérées par les producteurs exploitant les unités de moyenne et de bas de pente, grâce à la capacité de rétention plus élevée des sols de ces unités.

Mais pendant la petite saison des pluies, c'est le mouvement contraire qui est observé pour éviter les cas fréquents d'inondation enregistrés dans ces unités de paysage. Cette stratégie concerne aussi le manioc qui est planté dans l'unité de paysage en bas de pente pendant la petite saison des pluies et la récolte est effectuée pendant la grande saison des pluies suivante, avant l'inondation des parcelles. Cette récolte ne permet pas à la plante d'exprimer autant de potentialité que si elle était laissée jusqu'à 2 ans ou au moins un an et demi. Cette récolte faite de façon précoce a pour conséquences la baisse de la production et du rendement de cette culture.

Dans le sud-ouest, pour éviter la pourriture que subit le manioc en bas de pente lors de l'accumulation des pluies et des crues, il a été déplacé dans les unités de haut de pente par 45% des producteurs de cette zone à celle située en haut de pente. Mais la majorité des producteurs prennent le risque de le cultiver dans cette unité de paysage. Le crinclin est la culture qui a été complètement déplacée de la zone de haut de pente dans la zone de bas de pente après les changements climatiques observés. Dans cette unité, en effet, il bénéficie de la quantité d'eau idéale pour sa culture.

Changement progressif du calendrier agricole et d'itinéraires techniques au Sud et au Centre du Bénin. Deux éléments fondamentaux sont à retracer dans ce volet de mesures prises par les producteurs pour faire face aux changements en cours.

Le premier élément est la date de semis qui a connu un net décalage comparativement à la situation ancienne.

Ayant acquis le savoir que la grande saison des pluies commence véritablement au courant du mois de Mai au lieu de Mars jadis, les producteurs du centre ont dans leur totalité abandonné le calendrier agricole empirique qui s'est révélé non opérationnel face aux nouveaux changements pour un nouveau calendrier cultural qu'ils continuent à expérimenter afin de l'affiner pour répondre aux nouvelles données climatiques.

Dans le sud-ouest, par crainte de voir mourir leurs semis et pour éviter les opérations multiples de re-semis, les paysans attendent désormais la saison effective des pluies qu'ils situent au mois

de mai au lieu d'avril. Toutefois, devant le nouveau contexte climatique, nombre de paysans semblent avoir maintenu leur calendrier agricole. Ainsi, dans la zone, 35% des enquêtés n'ont pas changé leur calendrier agricole et défrichent puis sèment même lorsqu'il y a une pluie. Souvent, les semences ne parviennent pas à germer par suite du manque d'eau, et les responsables de parcelles doivent semer de nouveau. Les dates de semis varient chaque année selon 22.32% des producteurs et des re-semis se font dans les cas de manque à la levée suite au retard/rupture des pluies. Le démarrage des travaux se fait par chaque producteur en fonction de son expérience, son espérance, ses moyens et son goût/adversité aux risques. Cependant il demeure lié aux pluies.

Modification des associations/rotations culturales. Le second élément qui est important à souligner, en matière de changement d'itinéraire technique, est le changement de la pratique de rotation des cultures.

Dans le centre, ce changement est intervenu après l'introduction des cultures de soja et de riz dans le système de cultures et l'abandon d'autres. Ainsi, les rotations de maïs-niébé, maïs-arachide, etc. ont fait place à des types de rotation comme maïs-soja. Avec la situation antérieure, il y avait la culture de relais du maïs par le coton : maïs au début de saison et coton dans le maïs avant sa récolte. Mais actuellement, chaque spéculation a sa superficie propre. Les autres pratiques culturales n'ont pas fondamentalement connu de modifications par rapport à la situation antérieure.

En dehors de l'ajustement du calendrier agricole, d'autres mesures ont été prises par 94,29% des producteurs dans le sud. Avec l'introduction des cultures de banane et de plantain, 65,71% des producteurs ont modifié les associations culturales. Des associations telles que banane/plantain-maïs, banane/plantain-manioc et banane/plantain-cultures maraichères sont pratiquées. Ce type de culture tend à remplacer le système d'alley cropping ou de jachère améliorée associant le palmier aux cultures vivrières pratiqué couramment dans le milieu. La rotation culturale a aussi subi des modifications. La rotation principale était maïs-coton-maïs suivi de maïs-niébé-maïs. Si la seconde subsiste encore, la première a laissé place à la rotation maïs-maïs

maïs. Ceci est lié à l'abandon du coton. Elle est pratiquée par 64.29% des producteurs.

Intensification de l'utilisation d'engrais, herbicides et insecticides dans le sud. Afin de limiter l'effet des adventices tels que *Imperata cylindrica* auxquels ils sont de plus en plus confrontés, les producteurs ont commencé à utiliser des herbicides et le *Mucuna*. Cette habitude confirme les résultats obtenus par (Houndékon *et al.*, 1998) sur le plateau Adja. Plus de deux tiers des paysans enquêtés utilisent le *Mucuna* pour contrôler l'*Imperata*. Dans leurs activités culturales, 54.82% des producteurs ont recours à des herbicides. Ces derniers sont acquis au CeCPA, dans les marchés de la région ou auprès de certains particuliers qui commercialisent des produits venant du Ghana ou du Nigéria. En plus de ces herbicides, les producteurs font recours aux engrais chimiques et aussi au *Mucuna* pour la fertilisation des cultures. Les engrais employés sont le NPK et l'urée. L'emploi de l'engrais se fait par 74.29% des producteurs sur le maïs et les cultures maraichères. Certains producteurs (les grands) fument aussi le niébé, les bananes/ plantains et le manioc. Pour limiter les attaques parasitaires que subissent le niébé et les cultures maraichères, les insecticides sont utilisées. Cette pratique est confirmée par 71.39% des producteurs.

Les insecticides et les herbicides sont utilisés dans les deux zones de culture. La quantité de ces produits varie selon le pouvoir économique des producteurs. Des reports d'intrants du coton ont été faits par les producteurs sur les cultures vivrières. Raymond et Beauval (1990) cités par Colnard, (1994) ont montré que 20 à 40% des engrais achetés pour le coton sont utilisés sur le maïs. En effet le phosphate d'ammonium (PA) est l'engrais recommandé sur le maïs. L'engrais du coton peut être aussi utilisé pour cette culture bien qu'il n'y ait pas de recommandations particulières en la matière. Mais depuis la chute du coton, les producteurs ont des difficultés à accéder à ces intrants.

Mécanisation du labour dans le sud et le centre. L'itinéraire technique qui a été aussi modifié avec les changements climatiques est le labour. Avec les difficultés qu'ont les producteurs à travailler

les sols, certains ont opté pour la mécanisation du labour. Cette pratique qui a commencé depuis une vingtaine d'années est adoptée par 23.16% des producteurs enquêtés. Le facteur favorisant cette pratique est la proximité avec le périmètre rizicole de Dévé. Les relations entre les groupements villageois ont été mises à profit pour atteindre cet objectif. Mais les demandes sont satisfaites avec retard. Il faut parfois jusqu'à deux (02) mois d'attente. Le labour mécanisé est le propre des grands producteurs car il nécessite l'emploi de la main d'œuvre salariée avant et après le labour pour le dessouchage et la cassure des mottes. L'utilisation des herses n'est pas encore une réalité. Le labour mécanisé est fait en moyenne sur 25 kanton (1ha) de terre. Sa pratique réduit les peines des producteurs mais leur permet, à leurs dires, d'avoir des rendements plus importants sur au moins deux (02) campagnes.

Le labour à sec pour les semis précoce dans les communes de Dangbo et d'Adjohoun (sud-ouest Bénin). En vue de pouvoir démarrer les opérations de semis de culture dès les premières pluies, les producteurs procèdent au labour de leur champ en début de saison bien avant l'installation des pluies (98% des CE enquêtés). Autrefois, c'était avec les premières pluies que démarraient les opérations de labour. C'est une technique qui permet aux producteurs de pouvoir faire bénéficier à leur culture le maximum des pluies au cours de la saison et de se mettre à l'abri des conséquences des risques de rupture précoce des pluies en fin de saison. C'est une mesure qui exige un surcoût d'effort de la part des producteurs et se pratique sur les unités de paysage de haut de pente (plateau) et de milieu de pente (rebord des plateaux).

Ces résultats sont similaires à ceux de Amadou (2005) qui ont montré qu'au Niger, les producteurs ont adopté en réponse aux changements climatiques, la stratégie « de semis dès la première pluie dans le souci de profiter au mieux des premières pluies utiles et le labour précoce pour que l'humidité que conservent les mottes puissent profiter aux jeunes plants en cas de sécheresse ».

Gestion des sols. Nous avons essentiellement deux types de mesures développées par les

producteurs dans la gestion du sol : l'exploitation simultanée des différentes unités de paysage et le changement de sites de parcelles.

L'exploitation des unités de paysage dans le centre du Bénin. L'une des réactions premières des producteurs face aux phénomènes climatiques en cours dans leur terroir, c'est d'exploiter plus d'une unité de paysage afin de gérer les risques de ces phénomènes et d'en minimiser les effets néfastes. La Figure 2 présente les proportions des producteurs ayant occupé au moins deux unités de paysage.

On en déduit qu'une proportion non moins importante de producteurs exploitent simultanément les unités de paysage de haut et de bas de pente (62.5% de l'ensemble des producteurs c'est-à-dire, Zone 1 et 3 + Zone 1,2 et 3).

Afin de savoir si les occupations de plusieurs unités de paysage à la fois sont effectivement dues aux changements climatiques, nous nous sommes servis de la catégorisation basée sur le critère possession d'anacarderaie/ de palmeraie, ces cultures étant des spéculations qui occupent de grands espaces. Notons que plus de la moitié des producteurs enquêtés possèdent d'anacarderaie ou de palmier à huile (57,5%).

La Proportion de producteurs ayant d'anacarderaie/palmeraie:

- (i) et ayant de champ dans une seule unité de paysage est de $57/69 = 82,60\%$
- (ii) dans au moins deux unités de paysage de $12/69 = 17,40\%$

Le test de comparaison t de Student de deux proportions confirme que la proportion des producteurs ayant d'anacarderaie/palmeraie et qui cultivent dans une seule unité de paysage est très hautement supérieure à celle de ceux qui possèdent d'anacarderaie/palmeraie mais qui cultivent dans au moins deux unités de paysage. Nous nous sommes également servis du deuxième critère de catégorisation afin de voir la relation qui pourrait exister entre ces catégories de producteurs et l'occupation des différentes unités de paysage. Le Tableau 4 présente les proportions de producteurs selon la superficie et les unités de paysage exploitées.

L'analyse du tableau montre que quelle que soit la catégorie des producteurs, le nombre de producteurs qui cultivent sur au moins deux unités de paysage est supérieur à celui exploitant une seule unité de paysage. Le coefficient de corrélation de point entre la superficie emblavée

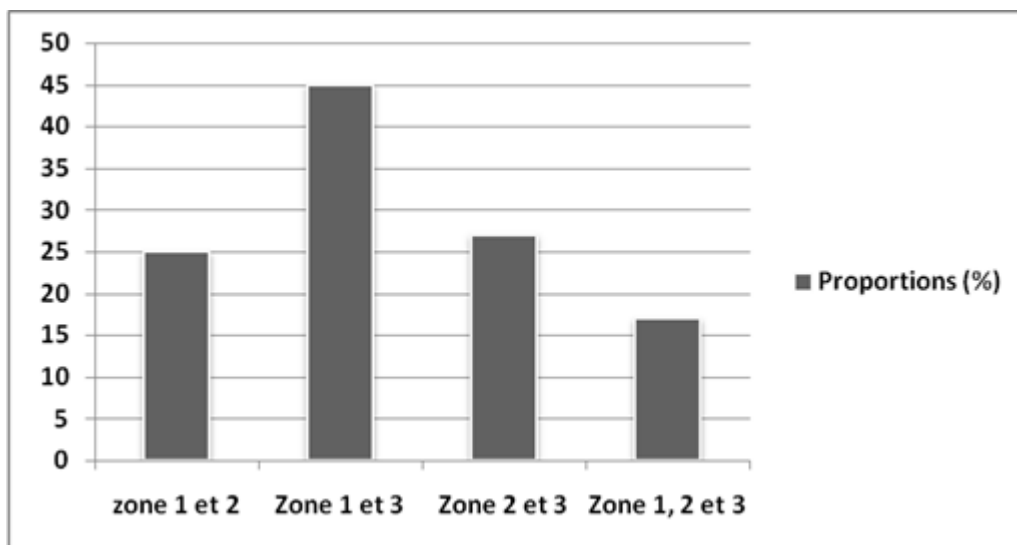


Figure 2. Proportion de producteurs ayant occupé au moins deux unités de paysage au centre du Bénin. Zone 1 : haut de pente ; Zone 2 : moyenne de pente ; Zone 3 : bas de pente.

TABLEAU 4. Catégories de producteurs selon la superficie et unités de paysage exploitées au centre du Bénin

Nombre de zones Exploitées	Une seule zone	Au moins deux zones
S < 6 ha	36	41
S >= 6 ha	7	36

et le nombre d'unités de paysage exploitées est 0,30; ce qui indique une corrélation positive et relativement forte entre ces deux variables. Toutefois, au regard des données du tableau, la force de cette corrélation est plus marquée au niveau des producteurs qui emblavent une superficie d'au moins 6 ha.

Au sud, dans les communes d'Adjohoun et de Dangbo, il ressort que le quart (25%) des producteurs exploite simultanément les unités de haut, milieu et de bas de pente. Au total, près des trois quart (73%) des producteurs enquêtés exploitent simultanément au moins deux (2) unités de paysage.

La stratégie d'occupation des unités de paysage n'est pas trop développée dans les communes d'Athiémé et de Lokossa. Les producteurs de cette zone se contentent de déplacer certaines cultures en fonction de leurs exigences et des manifestations pluviométriques en présence. La non disponibilité de terre pourrait contraindre les producteurs à ne pas pouvoir développer une telle stratégie.

Changement de site de parcelles. Certains producteurs, face aux conséquences lourdes des péjorations climatiques notamment les sécheresses prolongées et les cas d'inondation, prennent l'option de changer d'unités de paysage. Mais cette stratégie qui est en réalité un abandon n'est développée que par une faible proportion des producteurs enquêtés (12,5% de l'ensemble des producteurs).

C'est une stratégie qui nécessite une bonne disponibilité en terre pour tous, ce qui n'est toujours pas évident même dans le département des collines où la disponibilité des terres est meilleure à la situation du Bas- Bénin, encore moins dans la région méridionale. Laisser une parcelle dont on est le propriétaire pour aller exploiter des parcelles en mode de faire valoir

indirecte n'est toujours pas perçu de façon ordinaire par les producteurs. En lieu et place de cette stratégie, c'est l'exploitation simultanée des unités de paysage et le déplacement de cultures qui sont plus développés par les producteurs.

La modification des emblavures dans le centre et le sud du Bénin. La modification des emblavures concerne aussi bien les extensions des superficies totales cultivées que les diminutions de superficie. Des enquêtes réalisées sur le terrain, il ressort que l'augmentation des emblavures comme stratégie est plus dominante que la diminution. En effet, plus de 85% des producteurs enquêtés dans le centre, toute catégorie confondue, ont augmenté leur superficie de cultures. Selon les études réalisées par Ogouwalé en 2006, les emblavures continuent d'être augmentées dans le Bénin central. Il conclut ensuite en disant que l'augmentation des productions agricoles est due plus à un accroissement des emblavures moins qu'à une amélioration des rendements. L'augmentation des emblavures comme stratégie est un acte de gestion de l'incertitude climatique de la part du producteur qui prévoit les dégâts éventuels qui pourront être occasionnés par les cas d'inondation ou de sécheresse prononcée. En face, ceux qui diminuent leur superficie l'expliquent par les nombreuses déceptions dont ils ont été victimes les années antérieures du fait des péjorations climatiques, tout en reconnaissant qu'il faille augmenter les emblavures pour espérer avoir de la récolte.

Dans le sud, c'est une mesure prise par 14.32% des producteurs et à consister à l'extension ou à la diminution des emblavures au détriment des palmeraies. Ces mouvements sont faits dans les deux unités de paysage. Dans la zone de dépression, 1.43% des producteurs ont diminué leurs emblavures afin de concentrer leur force sur une petite surface pour une bonne production. D'autres producteurs ont procédé à l'extension de leurs emblavures dans la zone de dépression (7.14%). Ils expliquent leurs actes par leur désir à diminuer les pertes de production en emblavant plus de superficie pour avoir des produits pouvant leur permettre de subvenir à leurs besoins. C'est surtout dans la zone de haut de pente que les producteurs ont augmenté leurs

emblavures en exploitant les terres mises en jachère depuis une vingtaine d'années. La forte sollicitation de cette zone par les producteurs (47.14%) se justifie par l'existence de beaucoup de vieilles palmeraies pouvant être remplacées et les dégâts des inondations et crues de plus en plus importantes dans la zone de dépression. Mais il faut noter qu'il existe beaucoup de résistance dans le remplacement d'une palmeraie. En dehors des nombreux services qu'il rend, le palmier constitue une épargne sur pied pour les paysans. Les principales mesures prises par chaque catégorie de producteurs, toutes zones confondues, sont présentées dans les Tableaux 5 et 6 ci après.

La synthèse des stratégies d'adaptation locales développées en fonction des catégories de producteurs et des régions d'enquête est faite dans les tableaux 4 et 5 ci-dessous.

DISCUSSION

Plusieurs concepts locaux, adages et proverbes sont utilisés par les communautés rurales pour rendre compte des changements observés. Le monde paysan a en effet, un lien étroit avec son milieu et sa dépendance vis-à-vis du climat est le résultat de la connaissance parfaite de l'évolution des paramètres climatiques (FAO, 2007).

Les stratégies développées par les producteurs du Sud et du Centre Bénin sont fonction des objectifs de production de leurs exploitations. Confrontés à l'instabilité de leurs moyens de subsistance, les paysans réagissent différemment. Face à des chaos tels que les inondations, la baisse de la pluviométrie, certains paysans recherchent avant tout la stabilisation de leurs revenus plutôt que leur maximisation. Le paysan rejette alors les innovations qui conduisent à une trop forte variabilité, plus exactement qui pourraient induire une forte variabilité, faute de capacités à lui faire face (Lallau, 2008). Ce comportement du paysan nous ramène, finalement, à la notion de coût d'opportunité (Dufumier, 2006). L'hétérogénéité qui caractérise le monde rural implique des actions de politique ciblées et diversifiées. Lallau (2008) parvient à la conclusion que *les paysans pauvres confrontés à une variété ou une méthode culturale « à haut rendement », ne penseront pas*

potentiel génétique, rapport de prix, mais en premier lieu coût d'opportunité, avéré ou possible : quel risque prend-on en renonçant à la variété ou au schéma « rustique », et est-on capable d'affronter ce risque ? Telle est la question, trop souvent omise des schémas techniques, que se posent les paysans face au « développeur » (Lallau, 2008 : 40). Selon Sautier (1989), les pratiques mises en œuvre pour faire face aux risques forment un ensemble plus ou moins cohérent : atténuer les effets des risques en les dispersant au maximum ; prévenir l'occurrence des risques en évitant leur manifestation, ou du moins en agissant sur leurs causes ; se situer hors d'atteinte des risques en les contournant sans agir directement sur leurs effets ni sur leurs causes.

Les stratégies développées varient selon les catégories de producteurs. Ce constat s'explique par l'hétérogénéité des situations socio-économiques qui caractérise le milieu rural, comme toute société d'hommes. Cette hétérogénéité est fonction du niveau d'accès des producteurs au capital (social, humain, naturel, physique et financier) et de l'environnement institutionnel qui prévaut dans le milieu et évidemment de la perception individuelle de chacun. Mais, les stratégies comme les abandons de cultures, ou variétés de culture, le changement d'itinéraire technique (modification du calendrier agricole) ne varient pas d'une catégorie à une autre. Ces mesures d'adaptation n'exigent pas de façon particulière une mobilisation de ressources mais sont en réponse à la perception commune des producteurs des changements climatiques. L'exploitation de plusieurs unités de paysage à la fois par contre, n'est pas à la portée de tout producteur. Cela nécessite d'abord un accès facile à la terre dans les différentes unités de paysage, une capacité financière suffisante pour supporter les dépenses qu'implique une telle stratégie. L'exploitation des différentes unités de paysage, indépendamment de l'ardoise financière du producteur, est fondée sur une connaissance parfaite des potentialités et des limites de chaque unité dans une condition climatique donnée. Le déplacement de cultures d'une unité de paysage à une autre et le changement de site de parcelles comme stratégies sont subséquemment reliés à cette connaissance du paysage agricole,

TABLEAU 5. Stratégies de gestion des sols par catégories de producteurs face aux changements climatiques selon les zones d'études

Stratégies	Contenu	Catégories de producteurs			Zones		
		Centre	Sud-ouest	Sud-est	Centre	Sud-ouest	Sud-est
Exploitation de plusieurs unités de paysage	Plusieurs unités de paysage sont simultanément exploitées	GPAP	X		X		
		GPSP					
		PPAP					
		PPSP	X				
Changements de site de parcelles	Des parcelles de cultures sont déplacées dans des unités de paysage de façon préférentielle selon la saison	GPAP	X		X		
		GPSP					
		PPAP	X				
Modification des emblavures	Augmentation ou diminution des emblavures comme choix de réduction des risques	GPAP	X		X		
		GPSP					
		PPAP	X		X		
		PPSP	X		X		

Source : Données enquête de terrain, Août-Octobre 2008 and 2009

Légende : La case marquée X signifie que la stratégie est développée par la catégorie de producteurs. La case vide signifie que la stratégie n'est pas développée

TABLEAU 6. Stratégies de gestion des cultures par catégories de producteurs face aux changements climatiques dans les zones d'études

Stratégies	Contenu	Catégories de producteurs			Zones		
		Centre	Sud-ouest	Sud-est	Centre	Sud-ouest	Sud-est
Abandon de culture/variétés de cultures	Abandon de certaines cultures (voandzou, lentille de terre, niébé, goussi) et variétés de culture à cycle long	GPAP					
		GPSP	X				
		PPAP	X				
Adoption de nouvelles cultures/variétés de cultures	Adoption de certaines cultures (riz, soja) ou variétés de culture à cycle court	PPSP	X		X		
		GPAP	X		X		
		GPSP	X		X		
Déplacement de cultures	Déplacement de certaines cultures d'une unité de haut de pente vers le bas de pente et vis versa	PPAP	X			X	
		PPSP	X				
		GPAP					X
Changement de calendrier agricole	Modification de la date d'installation des cultures en fonction de la tendance pluviométrique	PPSP					
		GPAP	X		X		
		GPSP	X		X		
Changement d'itinéraires techniques et techniques de production	Modification de pratiques de rotation culturale, utilisation intense d'intrants chimiques	PPAP	X		X		
		PPSP	X		X		
		GPAP			X		X
Labour à sec pour semis précoce ou re-semis	Prise d'option de labour à sec pour de semis précoce et/ou de re-semis en fonction des aléas climatiques	GPSP			X		
		PPAP			X		
		PPSP			X		X
Utilisation de crédits agricoles	Recours aux crédits agricoles pour dépenses de production	GPAP			X		
		GPSP			X		X
		PPAP					
		PPSP	X				

Source: Données enquête de terrain, Août-Octobre 2008 and 2009

connaissance générée à partir de la nouvelle perception des effets des changements climatiques sur les unités, c'est -à- dire le comportement de chaque unité de paysage dans le nouveau contexte climatique. Boyossoro *et al.* (2007) avaient déjà fait remarquer que, dans les régions tropicales, l'érosion hydrique des sols est l'un des processus majeurs à l'origine du façonnement de la surface de la terre et de la baisse de productivité des terres cultivables. Mais dans un contexte où l'accès à la terre au sud du Bénin, pose un problème, il urge de définir des politiques visant l'accès à la terre par les producteurs. Cette mesure devra considérer la ressource disponible et élaborer un plan d'exploitation, en commun accord avec leurs propriétaires, des superficies de terre non exploitées mais propices à l'agriculture. En plus de cette mesure, il va falloir procéder à des aménagements des terres disponibles en vue de les rendre plus propices à l'agriculture et capable de mieux répondre aux nouvelles contraintes climatiques. Des mesures pour réduire le phénomène d'érosion observé dans les unités de haut de pente permettront aux producteurs de disposer dans ces unités des sols capables de mieux garder l'eau et les éléments nutritifs du sol. Les unités de bas de pente bien aménagées permettront aux producteurs qui y travaillent de s'adapter aux excès d'eau enregistrés dans ces unités. Ainsi, les producteurs n'auront plus forcément besoin d'exploiter simultanément plusieurs unités de paysage.

L'adoption d'une nouvelle culture comme stratégie dépend elle aussi de plusieurs éléments à savoir : l'atout en capital du producteur, l'environnement institutionnel dans lequel il se trouve, etc. En effet, si la culture du soja comme nouvelle culture introduite a déjà connu une large diffusion, la culture du riz quant à elle certes émerge mais reste encore l'apanage de certains producteurs ayant des contacts réguliers avec les centres agricoles, les ONG promotrices de la culture. Le réseau de dialogue dans lequel se trouvent d'autres producteurs ne leur permet pas d'avoir accès à ces structures et de bénéficier de leurs services. C'est le cas des producteurs situés dans les hameaux isolés recevant rarement les visites de ces structures d'intervention ; contrairement à leurs confrères des hameaux

situés dans les centres - villages qui sont en contact régulier et permanent avec ces structures. Indépendamment de l'aspect de réseautage, la capacité financière pour supporter les coûts (financier, horaire, d'accès à des unités de paysage plus appropriées, etc.) de l'introduction d'une nouvelle culture, constitue un élément essentiel qui conditionne l'adoption de nouvelles cultures. La preuve en est que tous les producteurs qui sont des hameaux des centres- villages n'ont pas encore introduit de nouvelles cultures (notamment le riz) dans leur système cultural. L'encadrement des producteurs demeure une préoccupation fondamentale dans le développement agricole au Bénin. Jusque là, seule la culture du coton bénéficie d'un encadrement rigoureux et organisé. Les cultures vivrières qui assurent la sécurité alimentaire dans notre pays font objet de peu d'attention en dépit de leur importance dans la réduction de la pauvreté rurale. La vulgarisation devra être organisée de manière à aller aux confins des zones rurales productrices, au lieu que ces dernières soient abandonnées à elles-mêmes. Les meilleures technologies vulgarisées doivent nécessairement aller vers ces producteurs de zones reculées. Pour que cette entreprise soit une réalité, il faut rendre l'accès à ces zones faciles pour les structures d'intervention, qu'elles soient privées ou publiques. L'aménagement des pistes rurales reste un rôle régalién de l'Etat pour créer un environnement physique favorable aux interventions des développeurs.

L'extension des emblavures nécessite de l'investissement de la part du producteur qui développe une telle stratégie. Alors que le problème de la disponibilité de la main d'œuvre se pose avec acuité dans les milieux d'étude, et empirée par les nouvelles conditions climatiques (le retard des pluies et la concentration en une courte période offrant une faible marge de manœuvre en matière de durée d'installation des cultures), un producteur qui augmente sa superficie de culture est supposé avoir un niveau acceptable d'accès pour les capitaux financier et humain. Il est important de souligner que l'augmentation de l'emblavure, tout comme la diminution est une stratégie de gestion de l'incertitude d'ordre climatique. Dans tous les cas, la solution de mécanisation de l'agriculture pour

palier le problème d'accès à la main d'œuvre pour les activités agricoles s'avère impérieuse. Les efforts faits par le pouvoir public dans ce sens sont à encourager et renforcer de façon à garantir une rentabilité technico-économique durable. Pour envisager une production plus rentable respectueuse de l'environnement, l'option d'aménagement hydro-agricole des parcelles de cultures et le développement de l'irrigation ainsi que du drainage sont des stratégies à envisager dans nos milieux ruraux. La maîtrise de l'eau par irrigation adaptée aux différentes zones des terroirs villageois et le développement des techniques d'intensification des opérations culturales constitueront une grande avancée dans le développement de l'agriculture au Bénin. L'adoption des techniques de micro-irrigation permettront aux producteurs de rendre l'agriculture moins dépendante du climat et de réduire les risques liés aux changements climatiques (Barbier *et al.*, 2008).

Aussi, la révision officielle du calendrier agricole doit-elle être envisagée par les cadres compétents en la matière, notamment les chercheurs pour s'adapter aux modifications actuelles du climat. Cette modification de calendrier suivant les perceptions des producteurs est un des résultats auquel a abouti Brou *et al.* (2005) en Côte d'Ivoire. La redéfinition des aptitudes culturales des cultures serait une nécessité, vu les options opérées par les producteurs en décidant de déplacer certaines cultures d'une unité de paysage à une autre (par exemple, l'igname qui se cultive désormais dans les bas-fonds avec des techniques appropriées).

REMERCIEMENT

Nous adressons nos sincères remerciements au Centre de coopération Internationale en Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD) qui a financé les travaux de cette étude par le biais du projet Perception Adaptation et Accompagnement des Populations locales face aux changements Climatiques Environnementaux et Sociaux (PAAPCES).

Nous exprimons également toute notre gratitude à l'équipe du Projet PAAPCES, notamment, aux Prof. Simplicite VODOUHE, Dr. Ir. Houinsou DEDEHOUANOU, Prof. Nestor AHO,

tous enseignants-Chercheurs à la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université d'Abomey-Calavi ; Dr. Hervé GUIBERT et Dr. Michel HAVARD du CIRAD ; M. Firmin AMADJI, Agronome Système, chercheur à l'Institut National de Recherche Agricole du Bénin (INRAB).

BIBLIOGRAPHIQUES

- Adato, M. Meinzen-Dick, R., Hazell, P. et Haddad, L. 2007 Integrating social and economic analyses to study Impacts on livelihoods and poverty: Conceptual Frameworks and research Methods. pp. 20-55. In: Adato, M. and Meinzen – Dick, R. (Éds.). Agricultural research, livelihood and poverty. Studies of economics and social Impacts in six countries.
- Afouda, F. 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, Univ. Paris IV (Sorbonne), Institut de Géographie. 428pp.
- Agossou, D. 2008. Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs des communes de Glazoué et de Savalou au Centre du Bénin aux changements climatiques. Thèse d'ingénieur agronome, FSA-UAC. 132pp.
- Aho, N., Ahloussou, E. et Agbahungba, G. 2006. Evaluation concertée de la vulnérabilité aux variations actuelles du climat et aux phénomènes météorologiques extrêmes. Rapport de synthèse PANA – Benin / MEPN-PNUD Cotonou 52pp + Annexes.
- Amadou, M.L. 2005. Impact du changement climatique sur les systèmes de production au Niger (Afrique de l'Ouest). Mémoire de Maîtrise. Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger. 85pp.
- Ban Van Den, A. W., Hawkins, H.S., Brauwiers, J. H.A.M. et Boon, C.A.M. 1994. La vulgarisation rurale en Afrique. Editions Karthala /CTA.
- Barbier, B., Yacouba, H., Karambiri, H., Zoromé, M. et Somé, B. 2008. Human vulnerability to climate variability in the Sahel: Farmers' Adaptation Strategies in Northern Burkina

- Faso. *Environmental Management* (2009) 43:790-803.
- Boko, M. 1988. Climats et communautés rurales du Bénin : Rythmes climatiques et rythmes de développement. Thèse de Doctorat d'Etat ès Lettres et Sciences Humaines. CRC, URA 909 du CNRS, Univ. de Bourgogne, Dijon. 2 volumes. 601pp.
- Boyossoro, H. Kouadio, K. et Kouamé, F. 2007. Insécurité climatique et géorisques en Côte d'Ivoire : étude du risque d'érosion hydrique des sols dans la région semi -montagneuse de Man (Ouest de la Côte d'Ivoire). *Revue des Sciences et Changements Planétaires* 18(1) : 29- 37.
- Brou Yao Télésphore, Akindès Francis et Sylvain Bigot 2005. La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles. *Cahiers Agricultures* 14(6).
- Codjia, C.O. 2009. Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques développées par les producteurs des Communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est Bénin. Thèse d'Ingénieur agronome, FSA/UAC Abomey Calavi.
- Colnard C. 1994. Pratiques paysannes et utilisation des intrants en culture cotonnière au Bénin, École Nationale Supérieure d'horticulture de Versailles, Secteur Protection des Plantes, Versailles. 122pp.
- Dagnelie, P. 1998. Statistique théorique et appliquée vol. 1. Paris, De boeck et Larcier.
- Dékoun, S.E.Y. 2009. Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation aux changements climatiques développées par les producteurs des Communes de Lokossa et d'Atiéomé dans le département du Mono au Bénin. Thèse d'Ingénieur agronome, FSA/UAC Abomey-Calavi.
- DFID (Department for International Development). 1999. Sustainable livelihoods sheets London: Department for International Development, Avril 1999.
- Demeke, A.B. 2003. Factors influencing the adoption of soil conservation practices in northwestern Ethiopia. Discussion papers N°7. Institute for rural development, University of Goettingen.
- Dufumier, M. 2006. Diversité des exploitations agricoles et pluriactivité des agriculteurs dans le Tiers Monde. *Cahiers Agricultures* 15(6) Novembre-Décembre.
- FAO. 2007. Renforcer la capacité d'adaptation aux changements climatiques. Politiques de soutien des moyens d'existence et des pêches. Nouvelles orientations dans les pêches – *Une série de notes de synthèse sur les questions de développement*. No. 08. Rome, Italy. 16 pp.
- Farrington, J. and Martin, N. 1987. Farmer participatory research: A review of concepts and practices. ODI Discussion Paper No. 19. London: Overseas Development Institute.
- Floquet, A. et Mongbo, R.L. 1994. Savoirs locaux et approches -système: l'exemple d'innovations endogènes au Sud du Benin. In: Budelman (Ed.). *Agricultural RD at the crossroads: Merging systems research and social actor approaches*. Amsterdam, Royal Tropical Institut. In: Actes du symposium International sur les recherches systèmes en agriculture et développement rural. Montpellier, France, 21 -25 Novembre 1994.
- Frank Sperling *et al.* 2003. Pauvreté et changements climatiques. Réduire la vulnérabilité des populations pauvres par l'adaptation. Préparé par : Banque africaine de développement ; Banque asiatique de développement ; Banque mondiale ; Département du développement international, Royaume Uni ; Direction générale du développement, Commission européenne ; Ministère des affaires étrangères – Coopération internationale, Pays Bas ; Ministère fédéral de la coopération économique et du développement, Allemagne ; Organisation de Coopération et de Développement Economiques ; Programme des Nations Unies pour le Développement ; Programme des Nations Unies pour l'Environnement. 42pp.
- GIEC (IPCC) - www.ipcc.ch/pub/syrgloss.pdf
- Glele Kakai, R. et Kokode, G. 2004. Techniques statistiques univariées et multivariées: Applications sur ordinateur. Note Tech. Biom, Bibliothèque nationale, Bénin.
- Houndékon, V.A., Manyong, V.M., Gogan, A.C. and Versteeg, M.N. 1998. Déterminants de

- l'adoption du *Mucuna* dans le département du Mono au Bénin. pp. 45–53. In: Cover crops in West Africa contributing to sustainable agriculture. Buckles, D., Etéka, A., Osiname, O., Galiba, M. and Galiano, G. (Eds.). IDRC, Ottawa, Canada; IITA, Ibadan, Nigeria; Sasakawa Global 2000, Cotonou, Bénin.
- Houssou-goé, S. 2008. Agriculture et changements climatiques au Bénin : risques climatiques, vulnérabilité et stratégies d'adaptation des populations rurales du département du Couffo. Thèse d'Ingénieur agronome, FSA/UAC Abomey Calavi.
- INSAE, 2002. Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH).
- Lallau, B. 2008. Les agriculteurs africains entre vulnérabilité et résilience. Pour une approche par les capacités de la gestion des risques », *Revue Française de Socio-Économie* 1(1): 177-198. DOI : 10.3917/rfse.001.0177. Article disponible sur le site <http://www.cairn.info/revue-francaise-de-socio-economie-2008-1-page-177.htm>.
- MEPN, 2007. Identification des options prioritaires d'adaptation aux changements climatiques et élaboration des fiches de projets : 1ère partie Secteurs : Agriculture et foresterie. Rapport final. Cotonou, Janvier 2007.
- MEPN, 2008. Convention-cadre des Nations Unies sur les changements climatiques. Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques du Bénin (PANA- Bénin). République du Bénin.
- Messner, D. et Brüntrup, 2007. Changement climatique : Tendances mondiales et avenir des zones rurales. Institut Allemand de développement (DIE). *Agriculture et Développement Rural* 14 (1) : 51-55.
- Ogounwalé, E. 2006. Changement climatique dans le Bénin méridionale et central : Indicateurs, scénarios et perspectives de la sécurité alimentaire. Thèse présentée pour obtenir le diplôme de doctorat unique de l'Université d'Abomey -Calavi : Option : Dynamique des systèmes climatiques.
- Ogounwalé, E. 2004. Changements climatiques et sécurité alimentaire dans le Bénin méridional. Mémoire de DEA, UAC/EDP/FLASH. 119pp.
- Ruault, C. 2007. L'enquête socio -technique dans une perspective compréhensive : 1. Fondements et principes méthodologiques. Note de cours du Module de Master supagro IRC - GERDAL-IRAM, L'enquête compréhensive d'action ou d'évaluation.
- Sauttier, D. 1989. Risques agricoles et risques alimentaires : Remarque sur un exemple andin. In: Eldin, M. and Milleville, P. (Eds.). *Le risque en agriculture*. Edition de l'ORSTOM, collection « A travers les champs ». Paris.
- Wakponou, A., Watang, F., et Gonné B. 2008. Perception paysanne et adaptations culturelles aux changements climatiques dans les basses terres de l'Extrême-Nord-Cameroun : la culture du haricot niébé. Rapport de recherche. Département de Géographie. Université de Ngaoundéré, Cameroun. 25pp
- Whitehead, Ann 2002. Tracking livelihood change: Theoretical, methodological and empirical perspectives from North East Ghana. *Journal Special Issue: changing livelihoods* 3: 575-598.
- Willbanks, T.J., Sathaye, J. et Klein, R.J.T. 2007. Introduction. *Mitigation and Adaptation Strategies for Global Change* 12(5).