

African Crop Science Journal, Vol. 20, Issue Supplement s2, pp. 409 - 423 ISSN 1021-9730/2012 \$4.00
Printed in Uganda. All rights reserved ©2012, African Crop Science Society

RÔLE DES NTIC DANS L'ADAPTATION AUX CHANGEMENTS CLIMATIQUES PAR LES PRODUCTEURS DE COTON DU CENTRE -BÉNIN

U. ARODOKOUN, H. DEDEHOUANOU¹ et R. ADEOTI², P. ADEGBOLA³, S. ADEKAMBI³
et A. KATARY⁴

Cercle de Réflexion et d'action pour le Développement Durable (CeRADD ONG)

¹Université d'Abomey Calavi (UAC)

²Institut International d'Agriculture Tropicale (IITA)

³Institut National des Recherches Agricoles du Bénin (INRAB)

⁴Projet Multinational d'Appuis à la Filière Coton Textile (PAFICOT)

Auteur de correspondance: richoleader@gmail.com

RÉSUMÉ

La présente étude a analysé l'influence de l'usage des NTIC et des caractéristiques socio économiques des ménages agricoles sur l'adaptation des petits agriculteurs béninois face aux changements climatiques. Elle a utilisé un modèle de choix multinomial adapté aux données issues d'une enquête quantitative sur 121 producteurs de coton répartis dans 6 villages du Centre-Bénin. Vingt trois stratégies d'adaptation issues d'études transversales et affinées dans la zone d'étude par une phase d'étude qualitative ont fait objet d'analyse. Les résultats indiquent que 'les semis tardifs' et respectivement les 'semis répétés' sont les stratégies les plus développées par les producteurs de coton pour s'adapter à la variabilité climatique. Aussi des pratiques collectives sont développées en guise de stratégies préventives et curatives aux situations de retard, de rareté, d'abondance des pluies, et de poches de sécheresses. Il s'agit de stratégies fortement culturelles basées sur les 'Sacrifices aux divinités', 'les prières collectives' et 'les assemblées villageoises de sensibilisation pour le respect des interdits sociaux'. Plusieurs variables influencent l'adoption des différentes stratégies d'adaptation. Il s'agit notamment du niveau d'instruction du producteur, son âge et corrélativement son expérience dans la production de coton, sa zone de résidence, son mode d'accès au foncier, la superficie de coton qu'il cultive et le nombre de parc NTIC dont il fait usage. Toutes actions ayant pour finalité d'améliorer la résilience de l'agriculture africaine aux changements climatiques doit s'appesantir en premier lieu sur les stratégies d'actualisation des dates de semis et du nouveau calendrier agricole en fonction de la perturbation des saisons de cultures. Les politiques gouvernementales et programmes internationaux d'adaptation doivent se focaliser sur l'éducation, la facilitation de l'accès des producteurs aux TIC. Les différentes interventions devront se faire suivant des approches centrées sur les acteurs et sur les systèmes de production.

Mots Clés: Changements climatiques, NTIC, producteurs de coton, système de production, stratégies d'adaptation, déterminants, Centre-Bénin

ABSTRACT

The present study analysed the influence of the ICT use and socio-economic characteristics of agricultural households on the adaptation of smallholder farmers to climate change in Benin. A multinomial choice model, suitable to data from a quantitative survey on 121 cotton producers selected from 6 villages of central Benin has been used in this study. Twenty-three adaptation strategies from cross-sectional studies and refined in the study area through a qualitative study phase were subjected to analysis. Results indicate that 'late sowings', and 'repeated sowing' are the most effective strategies developed by cotton producers to adapt to climate variability. Collective practices are also developed as preventive and curative strategies to situations of delay, scarcity, abundance of rain and pockets of drought. It's about strategies highly worship and based on 'Sacrifices to the gods', 'collective prayers' and 'village meetings to raise awareness for the respect of social taboos'. Several variables influence the adoption of different adaptation strategies. These include

the producer's level of education, his age and correlatively his experience in cotton production, the area of residence, the way of accessing to land, the area of land used for cotton cultivation and the number of ICT parks used. All actions whose purpose is to improve the resilience of African agriculture to climate change must dwell primarily on strategies for updating sowing dates and new agricultural calendar based on the disruption of crop seasons. Government policies and international adaptation programs should focus on education, facilitating farmers' access to ICT. Different interventions should be done according to centered approaches on actors and production systems.

Keys Words: Climate change, ICT, cotton producers, production system, adaptation strategies, determinants, Central-Benin

INTRODUCTION

Les changements climatiques constituent une menace potentiellement majeure pour l'agriculture, la sécurité alimentaire ainsi que pour l'atteinte des Objectifs du Millénaire pour le Développement (OMD) (Houssou-Goe, 2008). En Afrique, ces changements climatiques menacent la stabilité et la productivité des systèmes de production (FAO, 2011). Au Bénin, l'agriculture qui constitue la principale source de revenus et de biens alimentaires pour les ménages, fortement tributaire des stimuli climatiques se trouve menacée par les effets néfastes des changements climatiques. Ses impacts directs portent sur les comportements des cultures, les modifications pédologiques et les baisses de rendements. Au niveau des cultures s'observent des phénomènes de raccourcissement des cycles végétatifs et de floraison précoce. Les récessions répétées, les perturbations pluviométriques, réduisent les rendements agricoles dans les régions agro écologiques ; la multiplication et l'expansion des insectes nuisibles aggravent les risques de pertes post-récoltes. Indirectement les changements climatiques se manifestent sur la main-d'œuvre agricole, les prix des denrées et le fonctionnement des unités de transformation agro-industrielle.

Les populations rurales des zones agro-écologiques du Bénin ont une certaine perception de l'évolution du climat en fonction de laquelle, elles ont toujours développé des stratégies d'adaptation, générant ainsi au fil des années des connaissances et un savoir-faire jugés globalement pertinents. Ces savoirs endogènes se transmettent entre les différents acteurs via des canaux de communication qui mettent en jeux les Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC). Les NTIC sont en

plein essor et enregistrent un progrès rapide, notamment dans les espaces ruraux des pays en voie de développement. D'après Moati, (2005), ces technologies sont créditées d'un pouvoir transformateur des modes de vie et de production. Sylla (2008) fait remarquer que beaucoup d'espoirs sont fondés sur le rôle que pourraient jouer les NTIC dans la recherche des solutions au problème de la pauvreté dans les pays en développement.

Il s'avère donc impérieux d'investiguer le rôle que joue l'appropriation sociale de ces technologies dans l'adaptation des systèmes de production agricoles aux changements climatiques. Ceci pourra permettre à tous les acteurs du développement agricole de moduler leurs actions stratégiques autour de l'approche d'intervention efficace pour le renforcement de la résilience de l'agriculture africaine face aux changements climatiques.

Perceptions paysannes des changements climatiques. Face à diverses situations, furent de part et d'autres des analyses, commentaires et interprétations. C'est l'ensemble des différentes formes d'interprétations que se font les individus face à un phénomène qui déterminent leur perception de ce dernier. A l'instar des scientifiques et chercheurs, les paysans ont également des interprétations de l'évolution des phénomènes climatiques. Cette perception des modifications observées fera l'objet de la présente section. Plusieurs facteurs entrent dans l'agriculture ; les principaux sont la terre, le climat et les semences. Le second affecte et conditionne la productivité des deux autres. Ainsi, les études ont permis de révéler la perception qu'ont les producteurs de l'évolution du climat. Les éléments d'explication de cette

évolution seront aussi présentés avec la logique qui les sous-tend. Les perceptions et appréciations sur les changements varient selon les acteurs.

Perception paysanne des changements pluviométriques. La pluie est le premier facteur du climat qui conditionne l'exercice de la profession agricole. Ainsi donc, les communautés paysannes entretenant des liens étroits avec leur milieu environnant possèdent une parfaite connaissance du climat, de ses manifestations et des modifications intervenues. C'est ainsi qu'il existe de nombreux concepts relatifs au climat en général et à la pluie en particulier pour désigner les différentes manifestations pluvieuses clés dont les survenances déterminent des périodes spécifiques dans l'année. Pour les agriculteurs, on note la réduction et l'inégale répartition des pluies, la baisse des rendements agricoles, la hausse des prix des denrées, l'accroissement de la population et la faible couverture des nuages dans le ciel même en saison pluvieuse, le manque d'eaux aux cultures en fin de cycle, la destruction des récoltes, le déplacement des périodes de semis. Pour les éleveurs, les changements climatiques se manifestent par la raréfaction des pâturages et les pertes de poids des animaux, la réduction des mises bas et du cheptel, l'apparition de nouvelles maladies et la mortalité élevée, les changements au niveau des saisons et la concentration du nombre d'éleveurs, la multiplicité des conflits avec les agriculteurs.

Perception paysanne des changements du vent. Le vent, après la pluie est l'un des facteurs climatiques dont les manifestations retiennent la mémoire collective des populations. Plusieurs périodes mettent en cause ce facteur, durant lesquelles les vents violents et destructeurs sont enregistrés : (i) *au début de la grande saison des pluies*, des vents très violents font suite aux formations de nuages sensés produire les premières pluies de la saison. Ces vents sont reconnus pour leur caractère très fort pendant la *grande saison des pluies*, ils sont moins violents que les précédents mais préjudiciables aux cultures notamment le maïs ; (iii) *la fin de la petite saison des pluies* est aussi marquée par ce

phénomène où l'on enregistre plus de vents que de pluies.

Perception paysanne des changements thermiques. Les communautés rurales perçoivent également les effets des bouleversements thermiques. En effet, elles remarquent une augmentation de la chaleur en intensité et en durée (la grande saison sèche se prolongeant) (Agossou, 2008). Des adages et expressions rendent compte de cette sensation excessive de la chaleur. Selon les témoignages des producteurs : la chaleur qui se manifeste pendant les mois de janvier à Avril est atroce ; même l'air qui circule se charge de la chaleur rendant invivable tout milieu, même sous les arbres le jour et dans les chambres (le jour et la nuit) nous obligeant à passer les nuits à la belle étoile en ces périodes. Globalement, le réchauffement de la terre est largement perçu au Nord, au Centre et au Sud du Bénin comme en témoigne Dimon (2008) ; Houssou-Goe (2008) ; Agossou (2008) et le PANA (2008).

MÉTHODOLOGIE

Zone d'étude. D'une superficie de 112 630 km², le Bénin situé en Afrique de l'Ouest, s'étire entre la latitude 6°10' et 12°25' Nord et entre la longitude 0°45' et 3°55' Est. Il partage ses frontières avec le Togo, le Niger, le Burkina Faso, le Nigéria et l'Océan Atlantique. En fonction des paramètres agro-climatiques, le Bénin est subdivisé en 8 zones de production agricoles. Les Communes de Djidja, de Savalou et de Dassa dans lesquelles s'est exécutée l'étude font partie de la zone agro-écologique N°5 qui est la zone de production cotonnière du Centre-Bénin (PANA, 2008). On y trouve plusieurs types de sols répartis sur une superficie totale de 31 722 km². La zone de production cotonnière du Centre-Bénin est caractérisée par un climat de type soudano-guinéen à 2 saisons de pluie, avec une tendance vers le type soudano-sahélien à une seule saison de pluie dans le secteur nord de la zone de pluviométrie allant de 600 à 1400 mm et répartie sur 80 à 110 jours. Au titre des productions végétales, on y retrouve le coton, l'igname, le manioc, le maïs, l'arachide, le palmier à huile, le

TABLEAU 1. Perception locale des changements pluviométriques dans le centre Bénin

Changements pluviométriques enregistrés	Manifestations/ conséquences
Démarrage tardif et/ou mauvaise répartition des pluies pendant la grande saison des pluies	Changement dans le déroulement de la grande saison agricole. Les pluies s'installent actuellement en Mai au lieu de Mars. Ce qui induit la non opérationnalisation du calendrier agricole empirique.
Raccourcissement de la durée de la grande saison pluvieuse	La grande saison pluvieuse est devenue plus courte (3 mois de pluies au lieu de 4 ou 5 mois comme auparavant). Les pluies démarrent tardivement et s'enchaînent après à peine 3 mois avec la petite saison des pluies. Cette situation a conduit à l'abandon des variétés de cultures à cycle long comme par exemple la variété locale de maïs de 4 mois, de la culture du niébé et du goussi par la grande majorité des producteurs.
Raccourcissement de la durée de la petite saison des pluies	Rupture précoce des pluies à la fin de la petite saison agricole. Ceci est préjudiciable à la bonne maturation des productions végétales. Maïs quant à la période de démarrage de cette saison, il n'y a pas de changement notable.
Diminution des hauteurs pluviométriques	Ces quinze dernières années, les hauteurs pluviométriques sont en baisse comparativement aux quinze années précédentes selon la totalité des enquêtés. Pour eux cette baisse s'observe au fil des ans notamment pendant la période de la grande saison des pluies.
Diminution du nombre de jours de pluies	Selon les producteurs le nombre de jours de pluies au cours des quinze dernières années comparativement aux quinze précédentes est en diminution. Les pluies se concentrent sur un temps court et du coup, les cultures ne tirent pas profit de toutes les quantités d'eau tombées au cours de la saison pluvieuse. 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.
Poches de sécheresse plus nombreuses	Les ruptures de pluie au cours de la saison sont de plus en plus nombreuses ces quinze dernières années et ont perturbé la bonne installation des cultures et induit des pertes de récolte. 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 selon les paysans.
Occurrence des pluies très fortes et violentes causant des dégâts	Les pluies des quinze dernières sont très violentes et accompagnées de grands vents qui ont pour conséquence le démolissage des maisons et la verse des plantes et du maïs en occurrence.
Persistence de la sécheresse pendant la période de la grande saison sèche	Selon les producteurs, la sécheresse s'étend sur une période plus longue allant de mi Novembre à avril au lieu de Janvier à Mars.

Source : Agossou (2008)

riz, la canne à sucre, le tabac et les cultures maraîchères. Cette zone présente une vulnérabilité maximale aux phénomènes climatiques extrêmes. Les conséquences des changements climatiques se soldent par une réduction drastique de la productivité des systèmes de production (PANA, 2008 et Agossou, 2008). Il s'avère dès lors impérieux d'investiguer les techniques et technologies que développent les ménages agricoles pour renforcer leurs résiliences face à la variabilité climatique et à ses effets pervers sur leurs systèmes de production.

Collecte des données socio-économiques.

L'étude a porté sur les ménages producteurs de coton de six villages choisis suivant une méthodologie bien définie de façon à extrapoler les résultats à toute la région. Un échantillon moyen de 20 ménages a été sélectionné de façon raisonnée dans chacune des six villages. Ce qui a ramené la taille de notre échantillon d'étude à 121 ménages. Afin donc de s'assurer de la fiabilité des données, elles ont été collectées au niveau des ménages et des exploitations agricoles. L'approche méthodologique adoptée pour la collecte des données commence par une évaluation rapide des systèmes de connaissances autochtones sur les changements climatiques et aborde les aspects liés à l'accessibilité et à l'usage des NTIC dans lesdits systèmes, via une phase qualitative. Ensuite par le biais d'une enquête structurée, les données quantitatives ont été collectées auprès des producteurs de coton. Les outils d'investigation utilisés sont essentiellement les entretiens semi-structurés, les focus-groups, les visites sur terrain; tout ceci était renforcé par des analyses documentaires. D'autres outils anthropologiques tels que les histoires de vie et les observations participantes ont été utilisés. Enfin, des données quantitatives ont été collectées afin de donner corps aux analyses empiriques des phénomènes en causes.

Méthodes d'analyse des données. Pour mettre en évidence la contribution de l'usage des NTIC et des caractéristiques socio-économiques des ménages agricoles à la connaissance et à l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques, le modèle de régression

économétrique basé sur le Probit a été utilisé. Ce modèle a été utilisé par Adegbola *et al.* (2009), pour analyser les déterminants socio-économiques de l'adoption des technologies améliorées d'alimentation des petits ruminants au Bénin.

Dans ce modèle, il est supposé que les décisions sont prises en se basant sur un objectif de maximisation d'utilité. En assumant l'utilité recherchée comme une fonction linéaire de ses déterminants "X", cela conduit à l'équation suivante :

$$U_{ij} = X_i^A \beta_i + \varepsilon^z \dots\dots\dots (1)$$

où *i* représente le *i*ème producteur de coton devant décider d'adopter (A=1) au non (A=0) au moins l'une des stratégies d'adaptation connues, *U* l'utilité du producteur, qui est un vecteur de variables qui influence l'utilité du producteur, et β_i le vecteur des paramètres à estimer. La décision des producteurs à adopter une quelconque stratégie peut être alors spécifiée comme suit :

$$Y_i^z = \begin{cases} 1 & \text{if } U_{ij} \geq 0 \Leftrightarrow X_i^A \beta_i \geq -\varepsilon^z \\ 0 & \text{if } U_{ij} < 0 \Leftrightarrow X_i^A \beta_i < -\varepsilon^z. \end{cases} \dots\dots\dots (2)$$

Le modèle conceptuel peut s'exprimer de la façon suivante :

$$Y_i = F(I_i) = \int_{-\infty}^{\beta X_i} \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{t^2}{2}} dt \dots\dots\dots (3)$$

où *Y_i* est la variable dépendante qui prend la valeur 1 si le producteur a adopté la stratégie d'adaptation concernée et 0 sinon. *X_i* est la matrice des variables indépendantes relatives à l'adoption d'une stratégie donnée, β_i le vecteur des paramètres à estimer et *I_i* l'indice d'adoption. De façon générale, l'étude a porté sur vingt trois différentes stratégies d'adaptation aux changements climatiques. Une typologie de ces stratégies d'adaptation a été faite par une Analyse en Composante Principale (ACP). Pour tester l'adéquation des différentes stratégies recensées à l'application de la méthode ACP, le test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO) a été conduit.

X_i^A

TABLEAU 2. Taille de l'échantillon par commune et par villages

Départements	Communes	Villages	Effectifs retenu
Zou	Djidja	Sovlègni 1	17
		Sovlègni 2	23
Collines	Savalou	Damè	10
		Aglamidodji	31
	Dassa	Miniffi	20
		Houngpogon 2	20
Total			121

Source: Réalisé à partir des données d'enquête (Novembre 2010 – Janvier 2011)

Afin d'assurer l'indépendance des facteurs obtenus à l'issue de la méthode ACP, la rotation orthogonale a été adoptée à l'instar de O'Connor (2000).

De façon générale, plusieurs variables ont été considérées dans la présente étude (Tableau 3). La variable dépendante est la probabilité d'adoption des stratégies. Il s'agit donc d'une variable binaire, qui prend la valeur 1 quand le producteur adopte la stratégie d'adaptation et la valeur 0 quand il ne l'adopte pas. Afin donc d'expliquer ces probabilités d'adoption ou non, les variables dépendantes introduites dans les modèles sont le *Niveau d'instruction du producteur (CINSCRI)*, l'*Age du producteur (AGE)*, la *Superficie totale emblavée par le producteur (SUPTOTAL)*, la *Zone de résidence du producteur (COMM)*, l'*Héritage comme mode de faire valoir (HERIT)* et le *Nombre des parcs NTIC utilisés par le producteur (NPACTIC)*.

En effet, les compétences et les capacités cognitives sont un pré-requis pour une appropriation de savoirs exogènes. En considérant que les stratégies d'adaptation sont des savoirs exogènes que les adoptants auront à intégrer dans leurs habitudes, nous formulons l'hypothèse selon laquelle l'instruction prédispose les producteurs à accepter les stratégies. Il est attendu un effet positif de cette variable sur la probabilité d'adopter les stratégies d'adaptation.

Age du producteur (AGE). Cette variable mesure l'âge de l'individu en années. D'une part, on peut dire que les producteurs avancés en âge seraient en mesure d'adopter facilement ces stratégies

d'adaptation. En effet, il est souvent argumenté que cette catégorie des producteurs aurait accès aisément à la terre (Sall *et al.*, 2000; Adégbola *et al.*, 2008). D'autre part, il est aussi argumenté que les jeunes exploitants sont beaucoup plus disposés à adopter les innovations, compte tenu de leur grand horizon de planification (Zegeye *et al.*, 2001 ; Ouédraogo, 2003). Daane *et al.* (1992), en faisant allusion à la théorie de l'économie paysanne de Chayanov, estiment que les jeunes producteurs ont un ratio C/W moins favorable (plus élevé) que celui des vieux producteurs. Ceci est dû au fait que les jeunes ont moins de femmes et moins d'enfants aptes à les aider aux champs. De plus, les jeunes disposent en moyenne de moins de terre que les vieux, car n'en ayant pas encore hérité et n'ayant certainement pas encore accumulé assez de capital pour en acheter. Compte tenu de tout ceci, les jeunes sont plus souvent contraints à adopter plus facilement les innovations. Il est donc attendu de cette variable un signe négatif.

Superficie totale emblavée par le producteur (SUPTOTAL). Elle représente une importante variable dans la décision d'adopter ou non une technologie nouvelle. En règle générale, ce sont les grands exploitants agricoles qui sont les plus favorables à l'adoption, car désirant améliorer leur production et disposant de moyens pour mettre en œuvre ces innovations. Nous nous attendons à ce que cette variable soit positivement corrélée avec l'adoption des stratégies d'adaptations.

Zone de résidence du producteur (COMM). Elle représente les communes d'appartenance des

TABLEAU 3. Description des variables explicatives déterminant l'adoption des stratégies d'adaptions aux changements climatiques

N°	Nom de la variable	Type	Code	Modalités	Signe attendu
1. Variable dépendante					
1.1.	Adoption de la stratégie d'adaptation	Binaire	STGADP	1 : Si l'enquête adopte la stratégie ; 0 : Sinon	
2. Variables indépendantes					
2.1.	Niveau d'instruction du producteur	Binaire	CINSCRI	1 : instruit 0 : non instruit	+
2.2.	Age du producteur	Continu	AGE	/	-
2.3.	Superficie totale emblavée par le producteur	Continu	SUPTOTAL	/	+
2.4.	Zone de résidence du producteur	Ordinal	COMM	1 : Dassa ; 2 : Savalou 3 : Djidja	+/-
2.5.	Héritage comme mode d'accès à la terre	Binaire	HERIT	1 : Héritage 0 : Autres modes	+/-
2.6.	Nombre de parc NTIC utilisé par le producteur	Continu	NPACTIC	/	+

Source : Réalisé à partir des données d'enquête (Novembre 2010 – Janvier 2011)

producteurs. C'est une variable ordinale qui servira à la création de trois variables binaires (DASSA, SAVALOU et DJIDJA), dont seules deux seront intégrées dans les modèles à estimer. A priori, les signes de la relation entre ces variables et la probabilité d'adoption des stratégies ne peuvent être définis.

Heritage comme mode de faire valoir (HERIT).

Il exprime le mode d'accès du producteur à la terre. C'est une variable binaire qui prend la valeur 1 lorsque le producteur a hérité ses terres et 0 si non. A priori, le signe attendu de cette variable ne peut être défini.

Nombre des parcs NTIC utilisés par le producteur (NPACTIC). Il s'agit d'une variable continue qui désigne le nombre des points d'accès privé aux NTIC dont dispose le producteur et dont il fait usage. Plus ce nombre est élevé, plus il a la possibilité de recevoir des informations de qualité de sources variées et en temps opportuns sur les changements climatiques et les stratégies d'adaptation. Selon Rogers (1983) et Adams (1982), l'adoption d'une technologie nouvelle est un processus qui a lieu en cinq étapes qui débutent par la phase d'information et de connaissance. Les canaux de communication sont nécessaires pour une meilleure connaissance des stratégies par les producteurs et pour susciter en eux l'adoption. L'hypothèse que nous formulons à cet égard est que plus le nombre de NTIC utilisé est élevé, plus grande est la probabilité du producteur à adopter une stratégie d'adaptation. Ces différentes variables ont été testées à l'aide du modèle Probit comme signalé plus haut. Le tableau ci-dessous présente les différentes variables introduites dans les modèles d'adoption des stratégies d'adaptation.

téléphone cellulaire, la télévision, l'ordinateur, l'internet et le GPS sont les plus utilisés dans leurs activités agricoles. Les résultats de l'évaluation de la connaissance et de l'usage de ces technologies (Tableau 4), nous renseignent que les producteurs de coton du Centre-Bénin ont globalement une très bonne connaissance de ces TIC. Pour ce qui est de l'usage de ces outils dans les systèmes de connaissances et de production agricoles, le GPS vient en tête avec 100% d'adoption. En effet, il a été observé sur le terrain que les producteurs de coton bénéficient d'un suivi quotidien de la part des agents d'encadrement qui interviennent avec des technologies nouvelles. Ainsi par ce biais, l'accès des producteurs au GPS est largement facilité et l'usage semble dans une certaine mesure s'imposer à eux. La radio, le téléphone portable et la télévision qui ont comme vecteur principal la voix, connaissent en milieu rural, un taux d'adoption moyen. L'oralité qui a toujours prévalu dans ces milieux, épouse ces canaux technologiques pour satisfaire les besoins d'information et de renforcement des capacités des populations rurales.

D'un autre côté, l'ordinateur et l'internet ne font objet d'aucun usage par les producteurs de coton. Ceci met en cause le problème lié à leur accessibilité que témoignent les faibles taux de connaissance de ces technologies par les producteurs. Les infrastructures constituent la principale condition d'accès aux NTIC. Les infrastructures comprennent l'énergie électrique, la couverture géographique, les équipements et l'existence de maintenance. En outre, la nature même de ces technologies nécessite que les utilisateurs potentiels disposent d'un niveau d'instruction assez élevé pour pouvoir cerner les

TABLEAU 4. Connaissance et usages des NTIC par les producteurs de coton

	Connaissance (%)	Usage (%)
Radio	100	52,07
Cellulaire	100	46,28
Téléviseur	100	13,22
Ordinateur	41	0
Internet	8	0
GPS	100	100
Nombre d'observation	121	121

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Appropriation sociale des NTIC par les producteurs agricoles du Centre-Bénin.

L'appropriation de ces outils en milieu rural s'illustre par les différentes formes d'usages qui en sont faits dans les relations sociales et dans les systèmes économiques. En milieu, la radio, le

différents contours et implications liées et leurs usages. Ces conditions font fortement défaut en milieu rural béninois.

Analyse des stratégies d'adaptation développées par les producteurs de coton du Centre-Bénin

Hétérogénéité des stratégies d'adaptation en zone de production cotonnière du Centre-Bénin.

Pour accroître leurs résiliences aux changements climatiques, les ménages agricoles du Bénin développent et adoptent des stratégies d'adaptation. Ces techniques et technologies sont variées et évoluent selon les perceptions qu'a chaque acteur des risques climatiques mais aussi de l'impact de la variabilité du climat sur le bien être des ménages. Compte tenu de leurs caractères, ces différentes stratégies peuvent être définies suivant deux groupes. Le premier, est le groupe des pratiques collectives d'adaptation. Il s'agit de stratégies communes, qu'ensemble les populations développent pour faire face aux contraintes climatiques. Ces pratiques ont un caractère fortement culturel et cultuel. A titre illustratif, notre étude a permis de mettre en exergue, un certain nombre de ces pratiques : les sacrifices aux divinités, les prières collectives, le recours aux faiseurs de pluies, et l'autosensibilisation pour le respect des interdits sociaux. Le deuxième groupe mis en évidence ici est celui des techniques et technologies développées individuellement pour s'adapter aux effets néfastes des changements climatiques. Elles sont plus intégrées aux activités de productions agricoles et sont pour la plupart basées sur des options technologiques de gestion durable de la productivité et des nuisances, mais aussi sur des stratégies de gestion des eaux de surface et de sécurisation des revenus.

D'après le Tableau 2 ci-dessous, 23 stratégies sont développées par les producteurs de coton du Centre-Bénin. On observe une variation notable du niveau de connaissance des différentes stratégies par chacun des producteurs. Les pratiques populaires d'adaptation sont les plus connues. Ceci s'appréhende au caractère cultuel de ces techniques dont la mise en oeuvre se fait suivant un consensus au niveau villageois. Après celles-ci, les stratégies de modification des dates de semis sont les plus répandues. Cette

tendance initiale est tout aussi observée au niveau des taux d'adoption de ces stratégies, mais cette fois-ci avec un léger renversement. Les semis tardifs et respectivement les semis répétés sont les techniques les plus adoptées par les producteurs de coton du Centre-Bénin dans leurs exploitations agricoles. Face au retard, à la rareté et parfois à l'abondance des pluies, les populations optent en deuxième ressort pour les pratiques populaires et cultuel d'adaptation. En outre il est observé d'une façon générale une variation du niveau de connaissance et d'adoption des différentes stratégies d'adaptation entre les différents producteurs. Cependant, il est à noter en milieu rural une hétérogénéité au niveau de la connaissance spécifique des stratégies entre producteurs. Cette hétérogénéité mise en exergue par notre étude est illustrée par le Tableau 5 ci-dessous.

Mécanisme de mise au point et de transmission des stratégies d'adaptation aux changements climatiques.

Cette analyse nous permet de nous rendre compte des facteurs qui expliquent la variabilité du niveau de connaissance des stratégies d'adaptation aux changements climatiques, observées au sein de la population. En effet, ces stratégies sont des connaissances ou approches de solutions nouvelles, puisés de savoirs locaux collectif et individuel, ou d'une réadaptation de ces savoirs aux cadres physique et spirituel évolutifs des ménages ruraux. En outre, les stratégies d'adaptation peuvent être développées à partir de l'amélioration des pratiques traditionnelles par des savoirs exogènes introduits au sein de la population par les acteurs du développement local ou par une tierce personne vivant hors du terroir villageois. En milieu rural, les connaissances souvent transmises d'une génération à une autre, sont diffusées entre acteurs par des réseaux de parenté et d'amitié, les organisations socio-professionnelles et les confessions religieuses, et par l'usage de canaux de communication tels que le téléphone portable, les radios et télévisions communautaires et nationales.

Déterminants de l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques par les producteurs de coton du Centre-Bénin

TABLEAU 5. Evolution du niveau de connaissance des stratégies d'adaptations au sein de la population

N° Stratégies d'adaptation aux changements climatiques	Proportion		Nombre d'observation
	Connaissance	Adoption	
1. Sacrifice au Vodoun/Prières collectives	95,87	47,93	121
2. Recours aux faiseurs de pluie	90,90	26,44	121
3. Sensibilisation pour le respect des interdits sociaux	22,32	52,89	121
4. Construction de canaux d'évacuation d'eau	64,46	29,75	121
5. Abandon de certaines cultures	87,61	42,15	121
6. Apparition ou relocalisation de cultures selon la toposéquence	19,83	15,70	121
7. Modification de la rotation de cultures	23,14	15,70	121
8. Changement d'unité de paysage	51,24	41,32	121
9. Dispersion des parcelles de culture	36,36	23,14	121
10. Augmentation de la dose d'engrais et de pesticide	33,06	31,40	121
11. Semis précoce	39,64	5,78	121
12. Semis tardifs	88,43	74,38	121
13. Semis répétés	66,94	54,54	121
14. Adoption de variétés à cycle court	39,67	37,19	121
15. Introduction d'essences forestières	57,85	33,05	121
16. Utilisation d'herbicide pour brûler les feuilles du cotonnier après l'ouverture des capsules	62,81	45,45	121
17. Modification de la force de travail	10,74	5,78	121
18. Adoption ou abandon de matériels de travaux agricoles	16,53	11,57	121
19. Modification de la part de chaque culture dans l'assolement	52,07	34,71	121
20. Modification dans la préparation du sol	30,58	10,74	121
21. Changement de la durée d'utilisation de la terre et jachère	11,57	9,92	121
22. Développement d'autres activités agricoles	68,60	13,22	121
23. Développement d'autres activités non agricoles	47,93	6,61	121

Source : Réalisé à partir des données d'enquête (Novembre 2010 – Janvier 2011)

Typologie des stratégies d'adaptation. Afin de mieux analyser ces facteurs qui sont à la base de leur adoption, les stratégies d'adaptation aux changements climatiques, ont été regroupées en plusieurs facteurs. A cet effet, une analyse en composante simple a été réalisée. Les résultats de l'Analyse en Composante Principale (ACP) et du test de Kaiser-Meyer-Olkin (KMO), révèlent l'existence de quatre facteurs principaux au sein desquels peuvent être valablement regroupées les stratégies d'adaptation. Ces quatre facteurs expliquent ensemble 61% de la variation totale des stratégies étudiées. Les chargements de chacune de ces stratégies par facteur sont présentés dans le Tableau 6 ci-dessous.

Le facteur 1 dénommé '*Modification des options technologiques*' dans les systèmes de production, regroupe les stratégies « construction de canaux d'évacuation d'eau ; dispersion des parcelles de culture ; semis répétés

; adoption de variétés à cycles courts ; introduction d'essences forestières ». Le facteur 2, '*Modification des inputs*', regroupe les stratégies « augmentation de la dose d'engrais et de pesticide ; modification de la force de travail ; adoption ou abandon de matériels de travaux agricoles ; développement d'autres activités non agricoles ». Le facteur 3, '*Modification du système de culture*' regroupe les stratégies « apparition ou relocalisation de cultures selon la topo-séquence ; modification de la rotation de cultures ; changement de la durée d'utilisation de la terre et jachère ». Quant au facteur 4, il regroupe les stratégies « semis précoces par opposition au semis tardifs », d'où le nom '*Modification des dates de semis*' donné à ce facteur.

Déterminants des stratégies d'adaptation. Les résultats des effets marginaux des variables

explicatifs de l'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques sont présentés dans le Tableau 7 ci-dessous. Les modèles de régression logistiques estimés sont globalement significatifs pour toutes les stratégies au seuil de 1%. D'après les coefficients des taux de prédictions correctes obtenus de l'estimation, il est possible à partir des modèles, de faire des simulations sur les différentes options d'adaptation, en fonction des caractéristiques

TABLEAU 6. Résultats statistique de l'Analyse en Composante Principale (ACP) des stratégies d'adaptations aux changements climatiques

Stratégies d'adaptations	Facteur 1	Facteur 2	Facteur 3	Facteur 4
Construction de canaux d'évacuation d'eau	0,3312	0,1508	-0,1362	-0,1550
Apparition ou relocalisation des cultures selon la topo séquence	0,0246	0,0798	0,5311	-0,1398
Modification de la rotation de cultures	0,0977	0,2303	0,4304	0,1130
Changement d'unité de paysage	0,2345	0,1999	-0,2366	0,1882
Dispersion des parcelles de culture	0,4913	-0,1454	0,1528	0,0349
Augmentation de la dose d'engrais et de pesticide	-0,1320	0,4448	0,0910	-0,2988
Semis précoce	0,1133	0,0806	0,0481	-0,5299
Semis tardifs	0,0456	0,0600	0,0230	0,6025
Semis répétés	0,3797	0,1329	-0,3244	-0,2097
Adoption de variétés à cycle court	0,3847	0,0792	0,0864	0,2442
Introduction d'essences forestières	0,5009	-0,1059	0,0632	-0,0426
Modification de la force de travail	-0,0047	0,4894	0,0327	0,0093
Adoption ou abandon de matériels de travaux agricoles	-0,0041	0,5269	-0,0156	0,0800
Changement de la durée d'utilisation de la terre et jachère	0,0541	-0,0785	0,5493	0,0229
Développement d'autres activités non agricoles	-0,0736	0,3006	-0,0627	0,2481

Source : Réalisé à partir des données d'enquête (Novembre 2010 – Janvier 2011)

TABLEAU 7. Effets marginaux des variables explicatives du modèle Probit d'adoption des stratégies d'adaptation aux changements climatiques

Variables	Effets marginaux			
	Modification des options technologiques	Modification des inputs	Modification des systèmes de culture	Modification des dates des semis
Instruction	1,216***	0,272	0,007	0,779**
Superficie totale emblavée en coton en ha	0,127**	-0,077	0,008	0,044
Age de l'enquêté	0,013	0,128***	0,045***	-0,033
Héritage comme mode d'accès à la terre	1,291***	0,176	0,148	-0,344
Dassa comme lieu de résidence	0,604	-1,219***	-0,125	-0,373
Savalou comme lieu de résidence	-0,694	-	-0,138	-0,701**
Nombre de parc NTIC utilisé par l'enquêté	0,857***	-6,611***	0,222*	0,387***
Constante	-5,246***	-6,611***	-3,001***	1,448*
Log likelihood	-30,365	-18,854	-47,372	-53,293
Wald chi ²	64,28***	43,80***	22,67***	20,68***
Pseudo R ²	0,5717	0,5142	0,1950	0,170
Observations	121	121	121	121
Taux de prédiction correcte	84,30%	88,89%	81,82%	78,51%

Légende : * signification à 10%, ** signification à 5%, *** signification à 1%

Source : Réalisé à partir des données d'enquête (Novembre 2010 – Janvier 2011)

socio-économiques des ménages agricoles, avec une probabilité d'avoir une prédiction allant à 84,30%, à 81,82%, à 88,89% et à 78,51% de certitude, respectivement pour les stratégies d'adaptations des facteurs 1, des facteurs 2, des facteurs 3 et des facteurs 4.

Le choix de *la modification des options technologiques* comme stratégies d'adaptation aux changements climatiques développées par les producteurs de coton de l'échantillon est influencé par les variables suivantes : le niveau d'instruction du producteur, la superficie emblavée en coton (en ha), le mode d'accès à la terre et le nombre de parc NTIC utilisé par l'enquêté. Les techniques de *modification des inputs* sont significativement influencées par l'âge de l'enquêté, son lieu de résidence et aussi par le nombre de parc NTIC qu'il utilise. Quant à l'adaptation par *la modification des systèmes de culture*, son adoption se trouve affectée principalement par l'âge de l'enquêté et le nombre des parcs NTIC utilisés. *La modification des dates des semis* est un choix influencé par le niveau d'instruction de l'enquêté, son lieu de résidence et le nombre des parcs NTIC utilisés par ce dernier. Au vu de ces résultats, une analyse rigoureuse des différents déterminants a été réalisée dans la section suivante afin de mieux cerner leurs influences.

Effets marginaux des déterminants socio-économiques. La présente séquence présente une analyse approfondie des déterminants des stratégies d'adaptation. Il s'agit d'une discussion des effets marginaux des différentes variables introduites dans les différents modèles en fonction des réalités naturelles et socio-culturelles des ménages et des systèmes de production.

Nombre des parcs NTIC. Le nombre des parcs NTIC utilisés par le producteur affecte positivement et significativement toutes les stratégies d'adaptation ayant fait objet de notre étude. En d'autres termes, le nombre de parc NTIC qu'utilise le producteur favorise l'utilisation d'au moins une stratégie d'adaptation par ce dernier. D'après Lindner (2009), le bénéfice potentiel à tirer des technologies ne peut être réalisé qu'une fois la technologie adoptée. Elle

implique deux "composantes universelles" nommées risque du choix et acquisition de savoirs. Le risque encouru par le producteur en adoptant une technologie réside dans l'incertitude du bénéfice à y tirer les bénéfices. Et c'est cette incertitude qui motive l'individu à chercher des informations complémentaires pour mieux comprendre ladite technologie, afin d'opérer des choix judicieux. Cette recherche d'information nécessite des coûts en termes de déplacement qui sont largement réduits par l'usage des NTIC. Ainsi donc l'utilisation des NTIC augmente l'accessibilité à l'information en termes de rapidité et de coût et à ce point augmente la prédisposition des producteurs à adopter les stratégies nouvelles d'adaptation. Par ailleurs, plus le nombre des parcs NTIC augmente, plus les canaux et les sources d'information sont diversifiées. Il s'en suit corrélativement une augmentation de la connaissance sur les stratégies, l'assurance de sa fiabilité et donc une décision favorable à l'adoption. Ce résultat est conforme aux attentes que les NTIC facilitent l'accès des producteurs aux informations nécessaires à leur adaptation. Ce point de vue rejoint celui de Ndiaye (2000) qui a affirmé que les NTIC favorisent la démocratisation de l'information. En nous basant sur la théorie d'économie politique, qui stipule que le paysan est essentiellement rationnel quant à ses décisions économiques et politiques, nous pourrions expliquer le résultat obtenu au niveau des producteurs par une anticipation des difficultés pour trouver en temps opportun, des solutions applicables.

Instruction de l'enquêté. En concordance avec les attentes, « le niveau d'instruction de l'enquêté » influence positivement l'adoption des stratégies d'adaptation par les ménages. Ceci confirme le rôle important que joue l'éducation dans le processus d'adoption des innovations (Chianu *et al.*, 2006 ; Adekambi *et al.*, 2010). L'éducation améliore la capacité des producteurs à s'adapter aux conditions changeantes de leur environnement du fait de l'habileté dans la recherche d'informations qu'elle leur confère. Dans cet ordre d'idée, les résultats de terrain indiquent que le niveau d'instruction du producteur est positivement corrélé avec le

nombre et les types de NTIC dont dispose le ménage; et par voie de conséquence avec la facilité d'avoir accès à l'information et à la connaissance. Les stratégies d'adaptation développées dans les systèmes de production sont conditionnées par la perception préalable qu'ont les producteurs de l'évolution du climat. A ce titre, l'instruction, censée accroître les capacités cognitives des individus améliore par ce fait le niveau de perception de l'évolution du climat de ces derniers, et augmente leur prédisposition à l'adaptation. En outre, l'effet marginal de l'instruction de l'enquêté est plus intense au niveau des stratégies de *modifications des options technologiques* que sur la *modification des dates des semis*. Ce résultat confirme la théorie précédemment énoncée et nous conforte sur la contribution majeure du niveau d'instruction à l'amélioration de la résilience des systèmes de production agricoles aux changements climatiques, par le développement des innovations technologiques.

Age du producteur agricole. L'« âge de l'enquêté » affecte positivement et de façon significative, les stratégies de '*modification des inputs*' et de '*modification des systèmes de culture*' dans les systèmes de production agricoles. Ainsi donc, plus les producteurs de coton du Centre-Bénin sont âgés, plus ils développent et adoptent ces techniques d'adaptation aux changements climatiques. Les stratégies de *modification des systèmes de culture* sont hautement basées dans notre étude sur les Techniques de Gestion Intégrée de la Fertilité du Sol (GIFS) par des modifications dans les modes d'usage du foncier. Ces changements exigent que les producteurs agricoles disposent de suffisamment de biens fonciers. Cette contrainte foncière limite donc considérablement les plus jeunes producteurs car ces derniers n'ont pas pour la plupart encore hérité des terres et ne disposent pas encore suffisamment de capital financier pour pouvoir en acheter. Les plus âgés par contre, ayant accumulé assez de biens fonciers au fil du temps par achat, par héritage ou autre mode de faire valoir qui leurs sont plus accessibles compte tenu de leur âge sont plus susceptibles à l'adoption de ces stratégies dans les systèmes de production agricoles. Par ailleurs,

la plupart des options GIFS développées ici sont issues des savoirs endogènes, fruits d'un long processus d'apprentissage issus de l'interaction entre le producteur et son milieu. Les producteurs plus vieux sont aptes à la maîtrise de ces stratégies que les jeunes. Aussi, ils font partie des '*paysans leaders*' et sont souvent ciblés par les vulgarisateurs pour abriter les sites pilotes d'expérimentation des innovations et des techniques de GIFS. En outre, les résultats de terrain indiquent que l'âge du producteur est positivement corrélé avec le nombre et les types de NTIC dont dispose le ménage ; et par voie de conséquence avec la facilité d'avoir accès à plus d'informations et de connaissances, ceci étant un pré requis à l'adoption des innovations agricoles. Les stratégies de *modification des inputs* nécessitent assez de moyens financiers pour leurs mises en oeuvre. Ces stratégies sont basées sur l'augmentation des intrants et l'adoption de nouveaux matériels en vue d'insuffler une dynamique nouvelle à la productivité des exploitations. Au fil du temps, les producteurs accumuleraient également beaucoup des biens et/ou auraient un accès facile au crédit (Sall *et al.*, 2000) ; ce qui leur faciliterait l'augmentation des quantités d'inputs utilisées lors des productions, la modification des matériels agricoles pour l'adaptation aux changements climatiques.

Superficie des champs de coton cultivée. L'influence exercée par la variable « superficie emblavée en coton » sur les stratégies d'adaptations aux changements climatiques est significative et affecte positivement la probabilité d'opérer des *modifications d'options technologiques* dans les exploitations agricoles afin d'augmenter leurs résiliences aux changements climatiques. Cela signifie que les plus grandes exploitations de coton sont celles dans lesquelles les producteurs développent beaucoup plus de technologies d'adaptations. Ceci tient lieu dans une large mesure du fait que, plus les superficies emblavées sont élevées, plus les exploitations sont vulnérables à la variabilité climatique. Dans une seconde mesure, plus les emblavures sont importantes, plus elles nécessitent plus de capitaux et de coûts ; les investissements sont donc plus importants. Du

concourent de ces circonstances, les producteurs qui emblavent une grande superficie seraient plus affectés par les changements climatiques et donc adoptent plus les innovations agricoles comme moyen de survie. Au nombre de ces technologies agricoles, figurent l'introduction des variétés à cycles courts et résistantes à la sécheresse, et des essences forestières. Ces variétés améliorées permettent aux producteurs de faire face aux variations saisonnières brusques (allongement ou réduction de la durée de pluies). Les essences forestières quant à elles servent non seulement de brise vent empêchant donc la verse des plants de culture, mais également elles constituent une source importante de revenus, susceptible de sécuriser les investissements des producteurs dans un contexte de vulnérabilité aux changements climatiques. Lorsqu'on s'intéresse à l'environnement institutionnel, les producteurs de coton jouissent d'une attention particulière de la part des décideurs à cause de la prépondérance de cette filière dans la contribution du secteur agricole à la croissance économique. Sur le terrain il nous a été donné d'observer une certaine connivence entre les gros producteurs de coton considérés comme des « *paysans progressistes* » (et sont pour plupart des responsables des CVPC) et les agents d'encadrement qui ont été mis à leur disposition. Cette interaction entre ces deux types d'acteurs est sans aucune autre mesure un atout majeur pour l'adoption des technologies nouvelles par ces producteurs.

Zone de résidence du producteur et mode de faire valoir. Afin donc de mesurer l'effet marginal de la zone de résidence des producteurs sur la capacité de résilience de leurs systèmes de production aux changements climatiques, ont été considérées de façon différenciée les différentes communes que couvre la zone d'étude. Ainsi donc les communes de Dassa et de Savalou comme zones de résidence sont négativement corrélées avec l'adoption des stratégies de *modification des inputs* et la *modification des dates des semis*. Remarquons ici que l'essence des stratégies d'adaptation est la perception préalable que les producteurs ont de l'évolution des paramètres climatiques. Lorsque Agossou (2008) analyse les relations qui existent entre les

savoirs locaux, la perception et les stratégies d'adaptation, il fait ressortir la notion de perception collective qui est spécifique à chaque aire géographique donnée. Dans notre étude, on aura autant de perceptions collectives que de communes. Ainsi, il est à considérer que la perception collective évoluant dans l'arène des villages d'étude de la commune de Dassa et de Savalou ne favorise pas une adoption massive des stratégies d'adaptation de ces stratégies.

Le mode d'accès à la terre par héritage a un effet positif et significatif sur les adaptations aux changements climatiques. Toute chose étant égale par ailleurs, les producteurs ayant hérité leurs terres de production adoptent plus facilement les stratégies d'adaptation basées sur l'adoption des technologies agricoles dont les essences forestières. En effet, dans les réalités socio-culturelles de la zone du Centre tout comme au niveau national du Bénin, il est formellement interdit de planter des « arbres » dans un champ qui ne vous appartient pas. Ce résultat est intéressant dans le sens que la stratégie devrait être conseillée aux types de producteurs. Ceci voudrait dire les propositions de plantation d'essences forestières comme stratégies d'adaptation aux changements climatiques doivent cibler les propriétaires terriens.

CONCLUSION ET RECOMMANDATIONS

D'une façon générale, vingt trois stratégies d'adaptation ont été identifiées, regroupées en quatre facteurs et testées au cours de cette étude. Les analyses font montre d'une hétérogénéité au niveau de connaissance et d'adoption de ces stratégies entre les producteurs. Par ailleurs les stratégies de modification des dates de semis (semis tardifs et semis répétés) sont les plus développées par les producteurs de coton. Plusieurs variables socio-économiques déterminent la probabilité d'adoption des stratégies. Au nombre de celles-ci, le nombre des parcs NTIC du producteur a une influence positive sur la variable adoption. En outre, le niveau d'instruction, l'âge du producteur, sa zone de résidence, la superficie de coton qu'il cultive, et son mode de faire valoir sont les variables socio-économiques qui déterminent les stratégies

d'adaptation développées par les producteurs de coton du centre-Bénin.

A cet effet les politiques gouvernementales et les programmes internationaux d'adaptation aux changements climatiques devront concentrer leurs efforts sur les techniques d'actualisation des dates de semis en fonction de la nouvelle donne climatique. Mieux les systèmes internationaux de recherche devront élaborer et tester de nouveaux calendriers agricoles, en conformité avec les saisons de cultures qui ont connu un bouleversement notable. Les stratégies de diffusion des innovations que mettent en oeuvre les services de vulgarisation pour l'adaptation aux changements climatiques devront être beaucoup plus orientées vers des approches participatives centrées sur les acteurs et sur les exploitations agricoles et non vers les types d'innovation à diffuser.

BIBLIOGRAPHIQUES

- Adégbola, Y.P. et Adékambi, S.A. 2006. Impact socio-économique de l'adoption des technologies nouvelles de gestion de la fertilité des sols au Bénin : Cas des jachères mucuna, acacia, aeschynomene et glyricidia. Rapport d'étude. PAPA/INRAB. 71pp.
- Adegbola, Y.P., Adekambi, S.A. et Savi, A.D. 2009. Déterminants socio-économiques et taux d'adoption des technologies améliorées d'alimentation des petits ruminants au Bénin. Article présenté à l'Atelier Scientifique National, 6ème édition. Centre Guy Riobé de Parakou, 8-11 Décembre 2009. 24pp.
- Agossou, S. 2008. Adaptation aux changements climatiques : Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs des communes de Glazoué et de Savalou au centre du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome, Abomey-Calavi, FSA/UAC. 197pp.
- Chianu J., Vanlauwe, B., Mukalama, J., Adesina, A. and Sanginga, N. 2006. Farmer evaluation of improved soybean varieties being screened in five locations in Kenya: Implications for research and development. *African Journal of Agricultural Research* 1 (5):143-150.
- Daane, J., Mongbo, R. et Schamhart, R. 1992. Méthodologie de la recherche socioéconomique en milieu rural africain. Polycopié FSA/UNB. Abomey-Calavi.
- Dimon, R. 2008. Adaptation aux changements climatiques: perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation développées par les producteurs des communes de Kandi et de Banikoara, au Nord du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome, Abomey-Calavi, FSA/UAC. 209pp.
- 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, Abomey-Calavi, FSA/UAC. 160pp.
- Ndiaye, A. 2000. Les enjeux de la nouvelle économie. In Sud Quotidien, lundi 11 décembre 2000. Article en ligne à l'adresse : <http://www.osiris.sn/article171.html>
- O'Connor, B.P. 2000. SPSS and SAS programs for determining the number of components using parallel analysis and Velicer's MAP test. *Behavior Research Methods, Instrumentation, and Computers* 32:396-402
- Ouédraogo, R. 2003. *Adoption et intensité d'utilisation de la culture attelée, des engrais et des semences améliorées dans le centre nord du Burkina*. CEDRES, Université de Ouagadougou, Burkina Faso. 107pp.
- PNUD, MEPN, 2008. Programme D'action National D'adaptation Aux Changements Climatiques Du Bénin (PANA-BENIN).
- Sall S., Norman, D. and Featherstone, A.M. 2000. Quantitative assessment of improved rice variety adoption: the farmer's perspective. *Agric. Syst.* 66:129-144.
- Sylla, I. 2008. TIC et accès des ruraux à l'information : l'exemple du XAM MARSE de Manobi au Sénégal. In *Networks and Communication Studies*, NETCOM, vol. 22 (2008), n° 1-2 & *NETSUDS*, vol. 3 (2008). pp. 87-108.
- Zegeye, T., Tadesse, B. et Tesfaye, S. 2001. Determinants of adoption of improved maize technologies in major maize growing regions of Ethiopia. Second National Maize Workshop of Ethiopia. November, 12-16, 2001, Ethiopia.