

N° 002 Décembre 2012

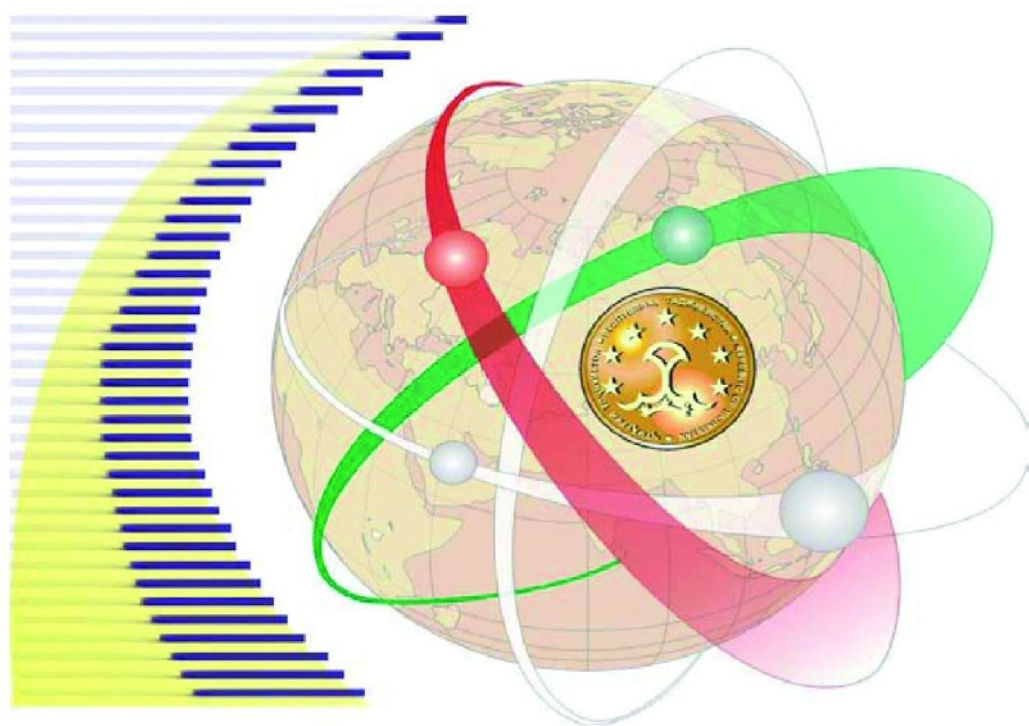
La Revue Scientifique - Les Cahiers du CBRST



# Les Cahiers du CBRST



## **Société** **Environnement** **Développement**



03 BP: 1665 - Tél (229) 21 32 12 63 - 21 32 09 77  
Fax : (229) 21 32 36 71  
Mail: [cbrst@yahoo.fr](mailto:cbrst@yahoo.fr)  
Site Web <http://www.cbrst-benin.org>

## *Les Cahiers du CBRST N°2 Décembre 2012*

### **Les Cahiers du CBRST**

Revue scientifique semestriel éditée par le

**Centre Béninois de la Recherche Scientifique et Technique (CBRST)**

**Directeur de Publication**

Fidèle Biaou DIMON

*Directeur Général du CBRST*

**Rédacteur en Chef**

Pr Placide CLEDJO

**Conseiller Scientifique**

Guy Apollinaire MENSAH

*Directeur de Recherche*

#### **Comité de Lecture**

Pr. Etienne DOMINGO

Pr. Madjidou OUMOROU

Pr. Armand GBANGBOTCHE

Pr. Constant HOUNDENOU

Pr. Fulgence AFOUDA

Pr. Corneille AHANHANZO

Pr. Euloge OGOUWALE

Dr. Thierry AZONHE

Dr. Ibouraima YABI

Dr. Zacharie SOHOU

#### **Comité scientifique**

Pr. Michel BOKO (Bénin)

Pr. Toussaint Yaovi TCHITCHI

Pr. Sylvain ANIGNIKIN (Bénin)

Pr. Taofiki KOUMAKPAYI (Bénin)

Pr. Joseph SAMBA KIMBATA  
(Congo Brazzaville)

Pr. Tiou TCHAMIE (Togo)

Pr. Messanvi GBEASSOR (Togo)

Pr. Benjamin FAYOMI (Bénin)

Pr. Michel MAKOUTODE (Bénin)

Pr. Michel MASSOUGBODJI (Bénin)

Pr. Abel AFOUDA (Bénin)

Pr. Pierre Tanga ZOUNGRANA  
(Burkina Faso)

Pr. Mansourou MOUDACHIROU

Pr. Fatiou TOUKOUROU (Bénin)

Pr. Felix HONTINFINDE (Bénin)

Pr. Joel TOSSA (Bénin)

Pr. Brice SINSIN (Bénin)

Pr. Phillippe LALEYE (Bénin)

Pr. Patrick A. EDORH (Bénin)

Pr. Akpovi AKOEGNINOU (Bénin)

Les Cahiers du CBRST

Editeur : CBRST

Dépôt légal 6125 du 7/6/2012

Deuxième trimestre 2012

Bibliothèque National du Bénin

**ISSN : 1840-703X**

03 B.P. : 1665 Cotonou, Rep. du Bénin

Tél. (229) : 21 32 12 63

Fax (229) 21 32 09 77

Portable (229) 95 95 73 32

(République du Bénin)

cbrst@yahoo.fr www.cbrst-benin.org

*Toute reproduction, même partielle de cette revue est rigoureusement interdite. Une copie ou reproduction par quelque procédé que ce soit, photographie, microfilm, bande magnétique, disque ou autre, constitue une contrefaçon passible des peines prévues par la loi 84-003 du 15 mars 1984 relative à la protection du droit d'auteur en République du Bénin.*

## **Sommaire**

<b>EVALUATION DU POTENTIEL ENERGETIQUE DU COURANT MARIN INTERNE AU PORT AUTONOME DE COTONOU/BENIN</b> B. N. TOKPOHOZIN, B. KOUNOUHEWA.....	3
<b>DYNAMIQUE LINGUISTIQUE DES LANGUES NATIONALES DANS L'ENJEU DES MEDIAS AU BENIN</b> AIKPO Hounsa Paul.....	13
<b>CROISSANCE URBAINE ET TYPOLOGIE DES HABITATIONS DANS LA VILLE DE SAKETE (BENIN)</b> VIGNINOUS Toussaint et TANKPINOUS Raoul.....	28
<b>LA GOUVERNANCE PAR LES VALEURS DANS LE PROCESSUS DE DEVELOPPEMENT HUMAIN DURABLE DES ETATS AFRICAINS</b> Emilia M. AZALOU TINGBE, Luc K. SOSSA, Albert TINGBE-AZALOU.....	53
<b>CONTRAINTES A LA CONTRIBUTION DU MARCHÉ DE LA VILLE DE DASSAZOUME DANS LE DEVELOPPEMENT LOCAL AU BENIN</b> KADJEGBIN Roméo FANGNON Bernard. GIBIGAYE Moussa.....	71
<b>EAU DE BOISSON, ENVIRONNEMENT ET SANTE DES POPULATIONS DANS LA COMMUNE D'ALLADA</b> Aboubakar KISSIRA Léon Bani BIO BIGOU et Raïssa BODJRENOU.....	89
<b>UTILISATION DES IMAGES LANDSAT POUR LE SUIVI DES ETAGES FLORISTIQUES DANS LE TERROIR DE KADIAL DE LA REGION DE MOPTI AU MALI.</b> SIKA BALLO.....	108
<b>PRODUCTION AGRICOLE DANS LA COMMUNE DE KETOU : VULNERABILITE AUX CONTRAINTES CLIMATIQUES ET POSSIBILITES D'ADAPTATION</b> Akibou A. AKINDELE, Ibouaïma YABI et Fulgence AFOUDA.....	123
<b>MOBILISATION ET GESTION DES EAUX DE RUISSELLEMENT DANS LES 4<sup>EME</sup> ET 5<sup>EME</sup> ARRONDISSEMENTS DE LA VILLE DE PORTO-NOVO</b> AKOGNONGBE Arsène J., GBESSO G. H. François, VISSIN Expédit W., HOUSSOU S. Christophe.....	145

*Les Cahiers du CBRST N°2 Décembre 2012*

<b>TYPOLOGIE ET DISTRIBUTION GEOGRAPHIQUE DE L'AVIFAUNE DU BENIN</b> AVADO C. Richard, Lougbégnon Toussaint, Jean T. Claude CODJIA.....	162
<b>LES INONDATIONS ET LEURS IMPACTS AU SUD DE LA COMMUNE DE COVE AU BENIN</b> GBAGUIDI Ruben J., OREKAN Vincent O.A. et HOUNDAGBA Cossi J.....	188
<b>EQUIPEMENTS HYDRAULIQUES ET FACTEURS LIMITANT L'APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE DANS LA COMMUNE D'ATHIEME</b> Yves Antoine TOHOZIN , Léocadie ODOULAMI, Gervais A. A. ATCHADE, Nadia, A. YELOUASSI .....	206
<b>ENVIRONNEMENT ET SANTE INFANTILE DANS LA COMMUNE D'ALLADA</b> ZONDJI C. E. G, OREKAN V; BEKPA-KINHOU A. C. M.....	221
<b>IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX DE L'UTILISATION DES PNEUS COMME ENGIN DE PÊCHE DANS LA COMMUNE DE SO-AVA</b> Martin H. ASSABA, Djafarou ABDOULAYE Expédit W. VISSIN.....	238
<b>CARACTERISATION ECOLOGIQUE ET MORPHO-STRUCTURALE DES POPULATIONS DE BORASSUS AETHIOPUM, MART (ARECACEAE) DANS LES COMMUNES DE SAVE ET DE GLAZOUE</b> GBESSO Florence, LOUGBEGNON O. Toussaint, TENTE Brice, AKOEGNINOU Akpovi.....	257

**PRODUCTION AGRICOLE DANS LA COMMUNE  
DE KETOU : VULNERABILITE AUX  
CONTRAINTE CLIMATIQUES ET POSSIBILITES  
D'ADAPTATION**

**Akibou A. AKINDELE, Ibouraima YABI et Fulgence AFOUDA**

Laboratoire Pierre Pagney “Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement” (LACEEDE) Université d'Abomey-Calavi 01 BP 526, Cotonou 01 (*akybson@yahoo.fr*)

**RESUME**

*L'agriculture pluviale revêt une importance capitale dans le développement socio-économique de la commune de Kétou en raison des potentialités naturelles et de la forte proportion de la population active qui y est impliquée. Le présent travail après avoir examiné quelques aspects de la vulnérabilité de la production agricole aux contraintes climatiques explore des possibilités d'adaptation fondées sur les connaissances empiriques de même que les innovations technologiques et techniques. La répartition de la précipitation et de l'évapotranspiration potentielle a été examinée en rapport avec le calendrier agricole habituel des populations et les besoins écologiques des principales cultures de la commune. Les investigations de terrain ont permis d'appréhender les perceptions paysannes des contraintes climatiques et de leurs incidences sur la production agricole de même que les mesures d'adaptation.*

*Le contexte climatique “normal” est favorable à une production agricole diversifiée (tubercule, céréale, etc.) avec la possibilité de deux récoltes par an. Mais, les activités agricoles sont vulnérables aux aléas de plus en plus récurrents. Ainsi, les crises climatiques qui affectent 30 % des années étudiées (démarrage tardif des pluies, sécheresse, forte pluviométrie, etc.) perturbent le calendrier agricole normal des producteurs, affectent la production et le rendement agricoles et exposent les populations aux risques d'insécurité alimentaire. Les*

*diverses stratégies paysannes adaptatives actuelles concernent l'adoption de variétés culturales à cycle court (50 % des producteurs), mise en valeur des bas-fonds, semis répétés (24 % des producteurs). Ces différentes mesures ajoutées aux efforts d'aménagements hydro-agricoles méritent d'être évaluées afin de promouvoir celles qui vont s'avérer pertinentes dans la mesure où les risques climatiques pourraient s'aggraver au cours des prochaines décennies dans le cadre des changements climatiques prévus.*

**Mots clés :** *Commune de Kétou, production agricole, risques climatiques, vulnérabilité, adaptations*

### **ABSTRACT**

*Rainfed agriculture is of paramount importance in the socio-economic development of the Kétou area because of natural potential and the high proportion of the workforce that is implied. The present work after reviewing some aspects of the vulnerability of agricultural production to climatic explores adaptation options based on empirical knowledge as well as technical and technological innovations. The distribution of precipitation and potential evapotranspiration was examined in connection with the agricultural calendar usual populations and ecological requirements of major crops of the town. Field investigations helped to understand farmers' perceptions of climatic constraints and their impact on agricultural production as well as adaptation measures.*

*The "normal" climatic context is favorable to diversified agricultural production (potato, cereal, etc..) With the possibility of two harvests per year. However, agricultural activities are vulnerable to the vagaries of growing recurring. Thus, the climate crises affecting 30% of the years studied (late start of rains, drought, heavy rainfall, etc.) Disrupt the normal agricultural calendar producers, affecting agricultural production and yield and expose people to risks of insecurity food. The various current adaptive farming strategies relate to the adoption of crop varieties with a short cycle (50% of producers), development of slums, repeated sowings (24% of producers). These measures added to the efforts of irrigation schemes need to be evaluated in order to promote those that will be relevant insofar as climate risks could worsen in the coming decades as part of projected climate change.*

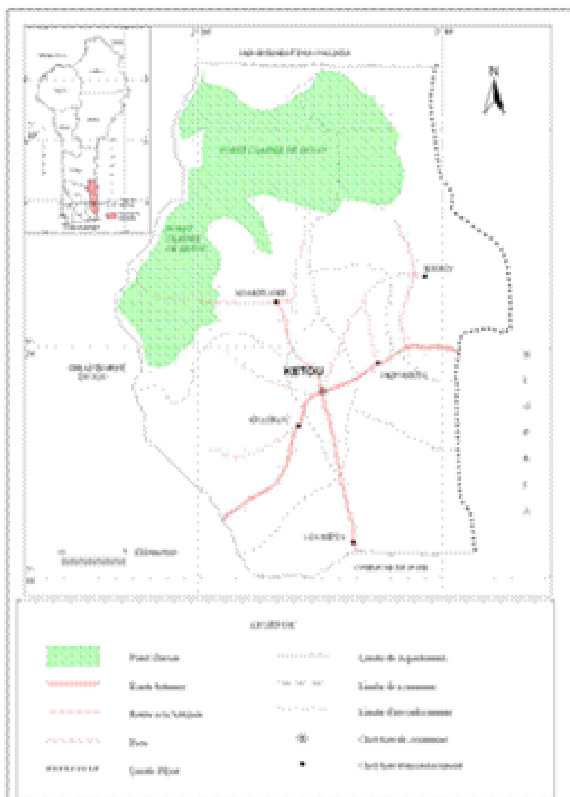
**Keywords:** *Ketou area, agricultural production, climate risk, vulnerability, adaptations*

## INTRODUCTION

Depuis la fin des années 1960, le Bénin est sujet à une forte variabilité pluviométrique. Celle-ci se manifeste, en particulier, par une modification du régime des précipitations (début tardif ou précoce, rupture au cœur de la saison, fin précoce) et par une diminution des hauteurs annuelles (Bokonon-Ganta, 1987 ; Boko, 1988 ; Afouda, 1990 ; Houndénou, 1999 ; Yabi et *al.*, 2011, etc.). Or, l'agriculture béninoise reste presque exclusivement pluviale (les calendriers agricoles sont calés sur les rythmes des événements pluvieux) donc tributaire des incertitudes climatiques (Afouda, 1990, Vignigbé, 1992, IPCC, 2001). De ce fait, elle subit le contre coup de la variabilité du climat, notamment celle des précipitations, les températures, etc. (Ogouwalé, 2001). Dans un contexte de décentralisation où la commune doit compter sur ses propres ressources, l'agriculture qui est la principale activité des populations de la commune de Kétou subit des perturbations climatiques (Boko, 1988 ; Afouda, 1990 et Houndénou, 1999 cité par Ogouwalé, 2006 ; Akindélé, 2009). Cette situation a pour conséquences la diminution des rendements de la production agricole, le faible revenu en milieu rural. Conséquemment le développement local est hypothéqué. De ce qui précède, on se pose la question de savoir quels sont les implications du climat sur la production agricole dans la commune de Kétou ? Quelles sont les options d'adaptation possibles pour réduire la vulnérabilité de la production agricole face aux contraintes climatiques dans la commune de Kétou ? C'est pour répondre à ces interrogations que la présente réflexion est menée.

La commune de Kétou (figure 1) est située à l'extrémité nord du département du Plateau entre 7°10' et 7°41'17" de latitude nord et entre 2°2'24" et 2°47'40" de longitude est. Elle couvre une

superficie de 1775 km<sup>2</sup> (RGPH, 2002) soit 54,38 % du département du Plateau. Elle est limitée au nord par la commune de Savè, au sud par celle de Pobè, à l'ouest par les communes de Ouinhi et de Zangnanado et à l'est par la République Fédérale du Nigeria. Kétou est divisée en six (06) arrondissements que sont : Adakplamè, Idigny, Kétou, Kpankou, Odomèta et Okpomèta. Ces derniers sont subdivisés en 28 villages et 10 quartiers de ville. Le chef lieu de la commune est situé à 138 km de Cotonou.



**Figure 1 : Situations géographique et administrative de la commune de Kétou**

## **1- APPROCHE METHODOLOGIQUE**

Les données pluviométriques et d'évapotranspirations utilisées dans le cadre de cette étude couvrent la période (1951-2004).

Elles ont été extraites du fichier de la Direction de la Météorologie Nationale (DMN) de l'ASECNA de Cotonou. L'utilisation des déciles a permis d'identifier les années pluviométriques extrêmes (Benzarti et *al.*, 2004). Ainsi, si la probabilité de non dépassement est supérieure ou égale à la valeur du 9<sup>ème</sup> décile (90 %), l'année est considérée comme extrêmement pluvieuse. Par contre, si la probabilité de non dépassement est inférieure ou égale au 1<sup>er</sup> décile (10 %), l'année est considérée comme extrêmement sèche. Quant à la fréquence des années pluviométriques extrêmes (FAPE) excédentaires ou déficitaires, elle est calculée suivant le protocole ci-après :

$$\text{FAPE} = (\text{NAPE}/\text{NTA})$$

NAPE est le nombre d'années pluviométriques extrêmes ; NTA, le nombre total d'années étudiées.

Le bilan climatique a été déterminé grâce à la méthode de Franquin. Cette méthode combine les précipitations, l'ETP et ½ ETP. Elle a permis de déterminer les périodes écologiques.

La période est écologiquement sèche lorsque  $P < \frac{1}{2} \text{ETP}$ .

La période est pré-humide lorsque  $\frac{1}{2} \text{ETP} < P < \text{ETP}$ .

La période est franchement humides lorsque  $P > \text{ETP}$ .

La période est post-humide lorsque  $\frac{1}{2} \text{ETP} < P < \text{ETP}$ .

Les observations directes sur le terrain ont été réalisées dans les localités retenues sur la base des critères suivants :

- être une localité de forte production vivrière ;
- avoir un fort taux des ménages agricoles ;

Les localités de Kpankou, Adakplamè et Idigny ont été retenues. Au total, 90 personnes ont été interviewées. Dans cette étude trois (3) cultures vivrières ont retenu l'attention. Il s'agit du maïs local, du manioc et du niébé. Leur choix est basé sur les critères suivants :

- les cultures sont pratiquées dans toute la commune de Kétou ;
- les cultures sont les plus consommées et commercialisées, voire les plus importantes parmi les denrées de base.

Les entretiens individuels et de groupes ont été réalisés en utilisant respectivement les questionnaires et le guide d'entretien pour recueillir les informations auprès des personnes ressources. L'ensemble de ces travaux réalisés ont permis d'obtenir les résultats suivants.

## **2- RESULTATS ET DISCUSSIONS**

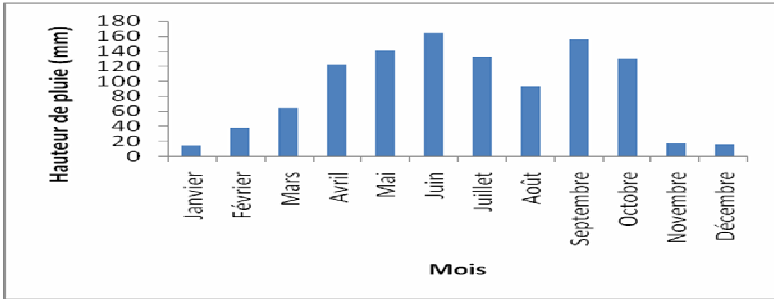
### **3.1- Facteurs climatiques de productions agricoles dans la commune de Kétou**

Selon les travaux de Boko (1988), de Afouda (1990) et de Houndénou (1999), du point de vue de la répartition pluviométrique, la commune de Kétou connaît quatre séquences saisonnières à savoir :

- une grande saison sèche de mi-novembre à mi-mars ;
- une grande saison de pluies de mi-mars à mi-juillet ;
- une petite saison sèche de mi-juillet à mi-septembre ;
- une petite saison de pluies de mi-septembre à mi-novembre.

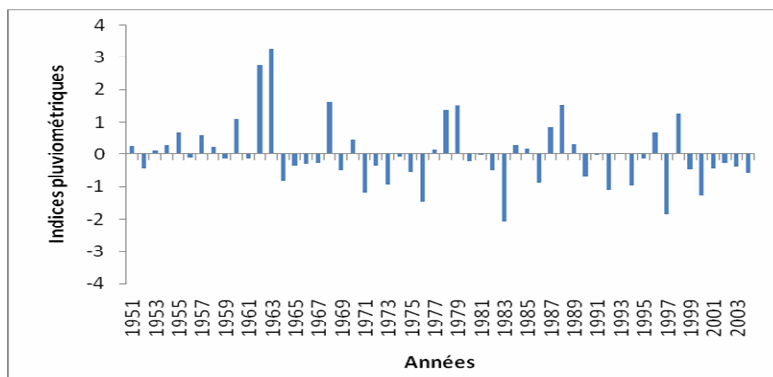
Cette succession de séquences pluviométriques permet d'avoir un régime bimodal (figure 2) qui favorise la réalisation de deux

saisons agricoles franches. La hauteur pluviométrique moyenne est de 1083 mm sur la période de 1951-2004.



**Figure 2 : Evolution des précipitations moyennes mensuelles sur la période 1951-2004**

Le mois de janvier est le mois le moins arrosé de la commune de Kétou avec une valeur de 13,35 mm. Il est suivi du mois de décembre et de Novembre avec respectivement 14,46 et 17,05 mm. Le mois de juin est le mois le plus arrosé de l'année avec 164,52 mm. Il est suivi du mois de septembre avec 155,50 mm de pluies. Le régime pluviométrique est bimodal ce qui autorise deux saisons culturales. La tendance pluviométrique est globalement à la baisse avec plusieurs anomalies comme l'indique la figure 3.



**Figure 3 : Indices pluviométriques sur la période 1951-2004**

Les années 1952, 1964, 1971, 1973, 1976, 1983, 1986, 1992, 1994, 1997, 2000 et 2004 ont été globalement déficitaires tandis que les années 1955, 1957, 1960, 1962, 1963, 1968, 1978, 1979, 1987, 1988, 1996, 1998 ont été excédentaires. Au regard de ces données, les années déficitaires sont plus récurrentes au cours de ces dernières années. Toutefois, la fréquence des années extrêmement pluvieuses est de 16 % tandis que celle des années extrêmement sèches est de 14%. C'est dans ce contexte pluviométrique instable que l'on enregistre une augmentation des températures. Les travaux réalisés par Akindélé (2009) ont permis de noter que les températures minimales augmentent plus vite que les températures maximales dans la commune de Kétou. Les variations pluviométriques couplées à celles thermométriques induisent des conditions écologiques difficiles pour les cultures.

### **3.2- Preferendums thermiques et pluviométriques des cultures choisies**

Les différentes instabilités compromettent inévitablement la satisfaction des besoins en eau des cultures vivrières. Ces cultures

vivrières pour une meilleure croissance ont besoin des conditions optimales telles que présentées dans le tableau I.

**Tableau I : Préférendums thermiques et pluviométriques des cultures étudiées**

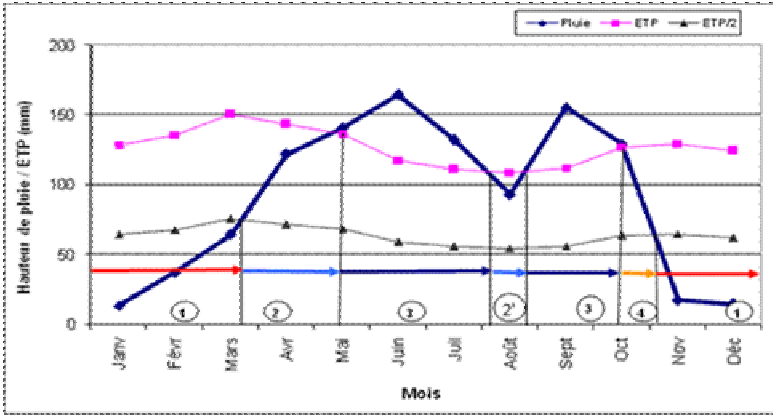
Cultures		Exigences		
Nom courant	Nom scientifique	Températures °C	en Besoins (mm)	en eau
Niébé	<i>Vigna spp</i>	+18 à +25	400 à 800	
Maïs	<i>Zea mays</i>	+18 à +30	500 à 1000	
Manioc	<i>Manihot esculenta</i>	+25 à +30	1000 à 1200	

**Source :** CIRAD, GRET (2002)

Le tableau I révèle que les exigences climatiques varient d'une espèce à l'autre. Ces exigences sont plus élevées au niveau du manioc que du maïs et du niébé.

### **3.3 Bilan climatique et calendrier agricole traditionnel**

Le bilan climatique moyen (figure 4) sur lequel se fonde la calendrier agricole des paysans permet de mieux comprendre les différentes influences du climat sur la production agricole dans la commune de Kétou.



**Figure 4 : Bilan climatique de la période 1951-2004**

La lecture de la figure 4 permet de distinguer quatre grandes phases. Une première période qui va de janvier à mars. Cette période est qualifiée de période écologiquement sèche. Elle correspond à un moment où la vie des cultures est en difficulté voire impossible. Quatre vingt (80 %) des paysans enquêtés profitent de cette période pour se reposer et organiser diverses cérémonies. La seconde période couvre le mois de mars à mai. Elle est une période pré-humide. Elle correspond au temps de démarrage des pluies. Les producteurs (75 %) mettent à profit cette période pour procéder aux labours et aux semis. La troisième période est un moment franchement humide. Elle s'étend de mai à juillet. C'est au cours de cette période que les cultures accroissent et atteignent pour la plupart la maturité. Pour (85 %) des paysans enquêtés c'est au cours de cette période qu'ils procèdent aux entretiens (sarclage, démariage) des cultures. Ils administrent également dans cette période des intrants notamment l'engrais. La quatrième période est centrée sur le mois d'août. Elle est une période post-humide. C'est cours de cette période, les premières récoltes sont effectuées et la préparation du sol pour la seconde culture est lancée. Entre la fin du mois d'août et mi-octobre, on observe une seconde période véritablement humide qui est relativement plus courte que la première. Elle est tout

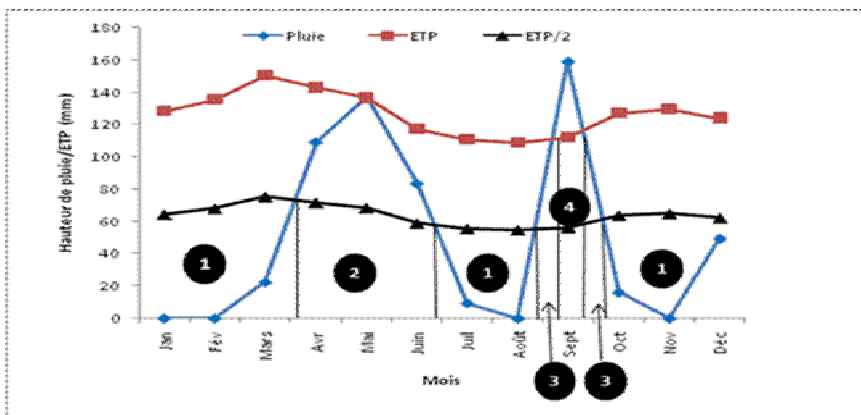
comme la première un moment de croissance et maturité des cultures de la seconde saison. Après cette période, vient une autre période post-humide qui part de mi-octobre à fin octobre avec un petit décalage sur novembre. Elle correspond à la fin de la maturité et le début des récoltes. La forte variabilité pluviométrique marquée par la survenance des années déficitaires et excédentaires perturbent sévèrement les activités paysannes et affectent sérieusement la production agricole de la commune de Kétou. Le calendrier agricole traditionnel (tableau II) de la commune conforte ces différentes analyses.

**Tableau II : Calendrier agricole traditionnel**

Mois Cultures	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
Maïs	Préparation du sol		Semis		Sarclage		Récolte	Semis		Sarclage		
	Récolte							Préparation du sol				Récolte
Niébé		Préparation du sol			Semis	Sarclage	Récolte	Préparation du sol				Récolte
Manioc	Préparation du sol			Bouturaage			Sarclage					Récolte

*Source : Enquête de terrain, mars 2011*

En définitive, le rythme climatique moyen détermine l'organisation et la planification des activités paysannes. Ainsi, les années pluviométriques extrêmes rendent inopérant le calendrier traditionnel. Le bilan climatique d'une année très sèche est illustré par la figure 5.



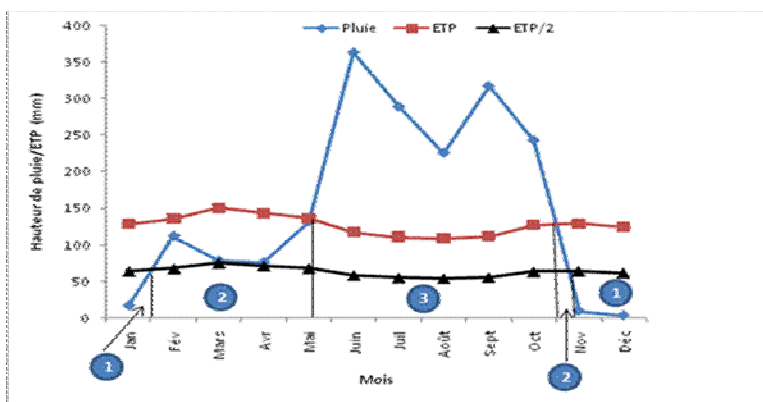
**Figure 5 : Bilan climatique en année sèche (2000) à Kétou**

Le décryptage de cette figure indique de façon chronologique l'existence :

- d'une période écologiquement sèche allant de janvier à mi-mars ;
- d'une période pré-humide allant de mi-mars à mi-juin ;
- d'une seconde période écologiquement sèche allant de juin à mi-août ;
- d'une seconde période pré-humide allant de fin août à début septembre ;
- d'une période véritablement humide couvrant environ dix jours ;
- d'une période post-humide allant de fin septembre à début octobre et
- d'une troisième période écologiquement sèche allant d'octobre à décembre.

Au cours des années sèche comme l'année 2000, la commune n'a enregistré qu'une décade franchement humide au lieu 8 normalement (en année moyenne). En revanche, les périodes sèches se sont considérablement allongées. Cette situation engendre d'énormes conséquences sur la production agricole. En effet, l'allongement de la durée de la saison sèche et la réduction du nombre de jours pluvieux engendrent la perturbation des

cycles végétatifs des cultures. Cela a pour corollaire, le retard des semis, le déficit hydrique pour les cultures et par ricochet la baisse des rendements et des productions. Les investigations de terrain auprès des producteurs et des agents d'encadrement ont montré que les cultures du maïs et du niébé sont les plus affectées par la péjoration pluviométrique. L'extrême vulnérabilité de ces cultures s'explique par le fait qu'elles sont des plantes saisonnières et dépendent beaucoup des pluies de la saison humide dont les quantités sont très réduites au cours des années très sèches. Dans ces conditions, les besoins hydriques des cultures ne sont pas satisfaits (la hauteur de pluie atteint difficilement la moitié des besoins). La baisse des rendements et des productions agricoles au cours de ces années exposent les paysans au risque d'insécurité alimentaire et induit une réduction du pouvoir d'achat des paysans. Selon les producteurs interrogés (87 %), la période de soudure alimentaire s'allonge plus que d'habitude alors que les stocks alimentaires sont épuisés. Outre les années pluviométriques très sèches, il survient des années exceptionnellement pluvieuses dans la commune de Kétou avec des retombées néfaste sur les activités agricoles des paysans (figure 6).



**Figure 6 : Bilan climatique en année sèche (1998) à Kétou**

L'analyse de la figure 6 permet de noter l'existence de plusieurs séquences climatiques. Ces séquences s'articulent comme suit :

- une séquence écologiquement sèche allant novembre à janvier ;
- une séquence pré-humide allant de février à mai ;
- une période véritablement humide allant de mai à octobre ;
- une période post-humide allant du début de novembre à mi-novembre ;
- une période sèche allant de mi-novembre à décembre.

Il se dégage un allongement de la période humide et une disparition de la petite saison sèche au cours de ces années. De plus les mois humides (mai, juin, juillet, août et septembre) ont enregistré des hauteurs de pluies très excédentaires par rapport aux années normales (moyennes). Une telle répartition des pluies perturbent les activités agricoles à plusieurs égards. En effet, la disparition de la petite saison sèche qui habituellement permet aux producteurs de faire les premières récoltes et de préparer les terres pour la seconde saison culturale, entraîne le pourrissement des cultures sur pieds par profusion hydrique. Dans ces conditions, non seulement la qualité des récoltes est affectée, mais aussi les rendements sont sérieusement réduites. De plus, la forte concentration des pluies d'hivernage au cours de ces années engendrent des inondations parfois graves qui emportent les cultures et récoltes. La quasi-totalité des producteurs interrogés ont confirmé que les années pluviométriques excédentaires tout comme les années déficitaires sont marquées par des pertes de rendements agricoles et de récoltes. Selon eux toutes les cultures (maïs, manioc, niébé) sont vulnérables aux excès pluviométriques et leurs corolaires. Il s'en suit une précarité alimentaire et une baisse de revenus pour les paysans qui disposent souvent de peu de solutions alternatives. Au total, les années pluviométriques extrêmes sont chargées de risques et constituent une menace pour les activités agricoles car elles perturbent le calendrier traditionnel et affectent quantitativement et qualitativement les productions.

En définitive, les contraintes climatiques se manifestent soit par des déficits ou excédents pluviométriques qui perturbent le calendrier agricole traditionnel des paysans et affectent la

satisfaction correcte des besoins en eau de cultures. Dans contexte d'agriculture exclusivement pluviale, ces contraintes handicapent les activités agricoles et exposent les producteurs à la pauvreté et au risque d'insécurité alimentaire compromettant ainsi le développement socioéconomique de la commune. Pour s'adapter aux différentes contraintes climatiques, les paysans développent des stratégies.

### **3.4 Stratégies d'adaptation paysannes face aux contraintes climatiques**

L'adoption de nouvelles variétés culturales, la mise en valeur des bas-fonds, le semis répété, l'organisation des cérémonies et offrandes aux dieux et ancêtres, la reconversion des paysans dans d'autres secteurs d'activité sont autant de stratégies développées par les paysans pour faire face aux contraintes climatiques.

#### ***3.4.1- Adoption de nouvelles variétés culturales***

Les paysans, pour faire face aux contraintes climatiques et grâce à vulgarisation développée par les services de l'Etat, ont adopté de nouvelles variétés de cultures (tableau III).

**Tableau III : Variétés de cultures utilisées dans la commune de Kétou**

<b>Cultures</b>	<b>Variétés</b>
Maïs	Cycle court : DMR ; Pirsaback Cycle long: TZB Super
Manioc	TMS 30572 ; TMS 4 (2) 1425 ; TS 3001; BEN 86 052 ; RB 89509;
Niébé	IT 81 D – 1137 ; IT 82 E – 32 ; IT 82 D – 849 ; IT 81 D – 994 ; IT 89 KD – 288 ;

*Source: CeRPA ouèmè/plateau, 2005*

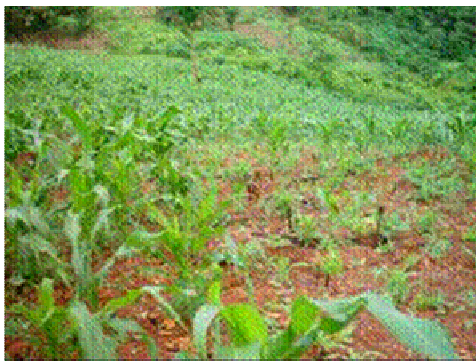
L'examen du tableau III permet de réaliser que plusieurs variétés de cultures ont été adoptées par les paysans dans la commune de

Kétou. Les exigences hydriques de ces variétés de culture, les nouvelles conditions écologiques qu'imposent les aléas climatiques et leur cycle court sont les motifs qui fondent leur adoption. Les investigations en milieu paysan ont montré que cinquante pour cent (50 %) des producteurs utilisent les variétés améliorées. L'adoption ces variétés s'explique par le fait qu'elles donnent un rendement un peu plus satisfaisant en dépit des irrégularités pluviométriques et de la baisse de fertilité des sols. Mais, les paysans qui adoptent les nouvelles variétés sont dépendants en semence vis-à-vis des agents des Centres Communaux de Production Agricole. En outre, du fait que les cultures sont nouvelles, les paysans ne maîtrisent pas les techniques culturales appropriées. Aussi, les nouvelles variétés sont difficiles à conserver ont affirmé 88 % des paysans qui les adoptent. Ces résultats sont semblables à ceux obtenus par Vignibé (1992), Ogouwalé (2006).

### ***3.4.2- Mise en valeur des bas-fonds et semis répété***

Les paysans de la commune de Kétou n'exploitaient pas les bas-fonds parce qu'ils sont difficiles à désherber. Aussi, la réalisation des billons dans cet écosystème est compliquée, du fait de la lourdeur des sols. Mais avec les aléas climatiques, plusieurs paysans ont investi les bas-fonds. Selon quarante deux pour cent (24 %) des personnes interrogées, la mise en valeur des bas-fonds est liée à la baisse de la pluviométrie et à l'allongement de la durée des saisons sèches. Les bas-fonds, caractérisés par une humidité prolongée et par la fertilité des sols, permettent de développer plusieurs types de cultures qui donnent des rendements satisfaisants. L'exploitation intensive de ces écosystèmes, accentue l'ensablement et le comblement induits par le transport de charges solides de l'amont vers l'aval des versants. Les bas-fonds présentent aussi des risques d'inondation. Dans cet écosystème difficile à défricher et à labourer, le coût de réalisation des billons est élevé. De même, les adventices se développent très rapidement dans les bas-fonds. L'exploitation des bas-fonds expose aussi les paysans à des risques

pathologiques. Ces constats sont conformes aux résultats de Vignigbé (1992), Vodouhè S. et Maroya G. (1997) et Akindélé (2009). Le semis répété figure aussi parmi les stratégies développées par les paysans dans la commune de Kétou face à la dynamique du climat. Il consiste à semer la même variété de culture plusieurs fois sur la même parcelle au cours de la même saison culturale. Ce faisant, les paysans pensent qu'une génération de semis aura la chance d'aller à maturité en procédant au "resemis" (photo 1).



**Photo 1 : Semis répété du maïs à Adakplamè**

*Source : Cliché Akindélé, avril 2008*

Mais, avec les semis répétés, il est impossible de faire la récolte à la même date parce que les cultures ne parviennent pas à maturation au même moment. La pratique de semis répétés exige aussi l'utilisation d'une quantité importante de semences. Mieux, cette stratégie d'adaptation nécessite une plus grande dépense d'énergie pour ressemer et exige conséquemment une allocation de temps supplémentaire à sa mise en œuvre.

### ***3.4.3- Organisation des cérémonies et offrandes aux dieux et ancêtres***

Dans la commune de Kétou, plusieurs cérémonies rituelles sont

organisées par les paysans pour implorer les dieux afin qu'ils favorisent une bonne saison agricole à travers une bonne répartition pluvieuse. Les sages du village se retrouvent pour offrir des offrandes aux dieux protecteurs des activités agricoles. A ces dieux (*On'le, ɔbakosso*), il est offert en sacrifice un coq blanc, du haricot, de l'huile rouge, de l'igname, de l'alcool (*sodabi*). Après les sacrifices, le prêtre du *Fâ* consulte au moyen des colas. La pluie intervient si ces sacrifices ont été acceptés par les divinités. Dans le cas contraire, ils continuent par demander ce qu'il faut encore donner en sacrifice pour que les prières soient exaucées. La réalisation des cérémonies et offrandes aux dieux nécessitent beaucoup de moyens financiers. Une autre limite fondamentale de ces pratiques est l'impossibilité de prévoir le jour et la quantité de pluie après acceptation des offrandes par les dieux. Souvent, lorsque les offrandes sont acceptées, les pluies qui suivent sont abondantes et finissent par plonger les paysans dans le désarroi selon 65 % des enquêtés.

#### ***3.4.4- Reconversion des paysans dans d'autres secteurs d'activité***

Les jeunes ruraux, découragés par les impacts des aléas climatiques répétés qui fragilisent et rendent l'activité agricole moins rentable migrent vers les villes à la recherche d'emplois plus rémunérateurs. Les jeunes gens valides bradent les lopins de terres hérités de leurs parents, au profit des cadres et opérateurs économiques et partent des villages pour s'installer dans les villes telles que Cotonou, Parakou et certaines villes du Nigeria. Ils choisissent pour la plupart le zémidjan (conduite des engins à deux roues pour déplacer les personnes et les biens) ou la vente des produits pétroliers pour subvenir à leurs besoins. Cette situation entraîne la réduction du nombre d'actif agricole et a pour conséquence la baisse de la production les années suivantes. Même si l'efficacité de ces mesures reste à évaluer, elles témoignent de la capacité des producteurs à s'adapter aux contraintes naturelles.

### **3.5 Perspectives pour une meilleure intégration des risques climatiques dans le développement agricole**

Les acteurs que sont les agents des services publics d'encadrement et de recherches (CeRPA, INRAB), les membres d'organisations non gouvernementales à vocation agricole devraient contribuer à la réduction de la vulnérabilité des paysans aux conséquences des aléas pluviométriques. Dans ce cadre, des efforts devraient être menés dans le sens de l'utilisation rationnelle des informations météorologiques, de la maîtrise de l'eau et de la promotion de la recherche action.

- **Utilisation rationnelle des informations météorologiques** : Il s'agit d'imaginer un mécanisme de diffusion des informations météorologiques vers les utilisateurs pour mise en place de système de veille et de pré-alerte. La mise en place d'un tel système requiert le renforcement des capacités du service météorologique national, l'appui soutenu aux structures de recherche (laboratoires spécialisés dans les questions de diagnostics agro-climatologiques), la mise à contribution des Nouvelles Technologies de l'Information et de Communication (NTIC), afin de faciliter la diffusion des informations jusqu'au niveau des producteurs en temps opportuns, etc.
- **Efforts accrus pour la maîtrise de l'eau** : A ce niveau, il faut avouer que des efforts sont en cours, mais ils restent encore insuffisants. Il s'agit de privilégier de petits aménagements hydro-agricoles auto-gérables par les producteurs et de prévoir à la fois des systèmes d'irrigation (pour atténuer les effets des sécheresses) et de drainage (pour faire face aux inondations).
- **Promotion de la recherche-action** : Les laboratoires et autres structures techniques compétentes devront être mobilisés en vue d'une meilleure appréhension des incertitudes climatiques, d'identifier des cultivars adaptées au

nouveau contexte pluviométrique. Ces institutions de recherche prendront grand compte des connaissances empiriques et devront inventer des mécanismes efficaces de diffusion / vulgarisation des résultats auprès des utilisateurs, etc.

En définitive, les impacts des aléas climatiques sur le développement agricole peuvent être réduites, minimisés mais à condition d'une prise de conscience collective qui induise des actions ambitieuses, concertées, synergiques, anticipatives.

## **CONCLUSION**

La Commune de Kétou étant essentiellement rurale, l'agriculture constitue le socle de son développement économique et social dans la mesure elle procure la nourriture et de revenus aux producteurs. Mais le caractère pluvial de son agriculture le rend très vulnérable aux aléas climatiques qui se manifestent notamment par la survenance des années pluviométriques extrêmes doublée d'une modification sensible du régime pluviométrique. Ainsi, les aléas climatiques entraînent la baisse des productions et des rendements agricoles. Ils exposent par ricochet les populations au risque d'insécurité alimentaire et accroissent leur état de pauvreté. Or, dans un contexte de changements climatiques prévus où la fréquence de ces années difficiles va probablement s'accroître. Il convient d'identifier les mesures d'atténuation / adaptation pertinentes en vue d'assurer une production agricole durable et un développement socio-économique de cette commune.

## REFERENCES

- 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, 428p.
- Akindélé A. (2009) : *Interprétation socio-anthropologique des indicateurs environnementaux de la dynamique du climat dans le département du Plateau*. Mémoire de maîtrise de Géographie, UAC/FLASH/DGAT, 65 p.
- Benzarti Z., Ben Boubakar H. et Henia L., 2004 : *Circulations méridiennes et extrêmes pluvio-thermiques en Tunisie*. Acte du XVII<sup>ème</sup> Colloque de l'Association internationale de Climatologie, Université de Caen (France), pp. 117-121.
- 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, 601p
- Bokonon-Ganta E. B. (1987) : *Les climats de la région du Golfe du Bénin. (Afrique Occidentale)*. Thèse de doctorat du 3<sup>ème</sup> cycle, Paris IV, Sorbonne, 248p + Annexes.
- CIRAD, GRET (2002) : *Mémento de l'agronome*. Ministère des Affaires Etrangères, Paris, 1691 p.
- Franquin P. (1969) : *Analyse agroclimatique en région tropicale. Saison pluvieuse et saison humide*. ORSTOM, série Biologie 9, pp 66-95.
- Houndénou C. (1999) : *Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide : l'exemple du Bénin, diagnostic et modélisation*. Thèse de Doctorat de géographie. UMR 5080, CNRS «climatologie de l'Espace Tropical», Université de Bourgogne, Centre de Recherche de Climatologie, Dijon, 341p.
- IPCC [Intergovernmental Panel on Climate Change] (2001) : *Incidences de l'évolution du climat dans les régions : Rapport spécial sur l'Evaluation de la vulnérabilité en Afrique*. Island Press, Washington, 53p.

MAEP [Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche] (2005) : *Compendiums des statistiques agricoles de plusieurs campagnes*. Cotonou.

Mémento de l'agronome (2002) : Version numérique.

Ogouwalé E. (2001) : *Vulnérabilité/Adaptation de l'agriculture aux changements climatiques dans le Département des Collines*.

Mémoire de maîtrise de Géographie. UAC/FLASH.DGAT, 119p.

Ogouwalé E. (2006) : *Changements Climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et perspectives pour la sécurité alimentaire*. Thèse de doctorat nouveau régime, EDP/FLASH, 301 p.

Vignigbé J. (1992) : *Contraintes climatiques et développement agricole sur le plateau d'Abomey*. Mémoire de maîtrise de Géographie, UNB, Ab-Calavi. 110p + Annexes.

Vodouhè S. et Maroya G. (1997) : *Contribution de la recherche sur le maïs et le manioc et leurs impacts sur le Développement*. Cotonou : MDR, 34p.

Yabi I., Ogouwalé E., Afouda F. et Boko M. (2011) : *Contraintes climatiques et développement agricole au Bénin*. Annales de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaine (FLASH) de l'Université d'Abomey-Calavi (Bénin) n°17, vol2, pp.13-30.