

# Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



# RIGES

**ISSN 2521-2125**

**Numéro 3**

**Décembre 2017**



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

## ADMINISTRATION DE LA REVUE

### *Direction*

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

### *Secrétariat de rédaction*

- Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Professeur Titulaire à l'UAO
- Konan KOUASSI, Maître-Assistant à l'UAO
- Dhédé Paul Eric KOUAME, Maître-Assistant à l'UAO
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Maître-Assistant à l'UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître-Assistant à l'UAO
- Kouakou Hermann Michel KANGA, à l'UAO

### *Comité scientifique*

- HAUHOUOT Asseypo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- ALOKO N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- AKIBODÉ Koffi Ayéchoro, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- BOKO Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- ANOH Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- MOTCHO Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- DIOP Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- SOW Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- DIOP Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- WAKPONOU Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- KOBY Assa Théophile, Maître de Conférences, UFHB (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Kudzo, Maître de Conférences, UL (Togo)

## EDITORIAL

Créée pour participer au développement de la région au Nord du "V baoulé", l'Université de Bouaké aujourd'hui dénommé Université Alassane OUATTARA a profondément été marquée par la longue crise militaro-politique qu'a connu notre pays et dont les effets restent encore gravés dans la mémoire collective.

Les enseignants-chercheurs du Département de Géographie, à l'instar de leurs collègues des autres Départements et Facultés de l'Université Alassane OUATTARA, n'ont pas été épargnés par cette crise. Nombreux ont été sérieusement meurtris et leur capacité à surmonter les difficultés a consisté à se réfugier dans leurs productions scientifiques.

Après avoir fonctionné en tronc commun Histoire et Géographie pendant plus de 10 ans, le département de Géographie a acquis le désappareillement en 2010. Les défis pour ce tout jeune département étaient énormes. Il s'agissait, entre autres, de dynamiser les activités de formation et de recherche et d'assurer un environnement propice à la promotion des collègues aux différents grades du CAMES. Pour y parvenir, il était nécessaire de mettre en place un support de diffusion des résultats des recherches menées dans le département. Celles-ci s'articulent globalement autour des problématiques de mobilité durant les longues années de crise, des recompositions spatiales dues à ces mouvements, des reconversions agricoles, des problèmes d'accès aux soins de santé, à l'éducation, à l'alimentation, des problèmes environnementaux et ceux liés au réchauffement climatique et leurs conséquences planétaires, etc.

Dénommée Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes, ce support scientifique vient donc renforcer la visibilité des résultats des travaux de recherche menés dans notre disciplines et les sciences connexes. La revue accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

## COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)

## Sommaire

<p>BAWA Dangnisso</p> <p>Morpho-pédologie des versants, aménagements et risques hydromorphologiques dans la ville d'atakpamé au Togo</p>	6
<p>Bidjo AFO, Tak Youssif GNONGBO, Tchilabalo BANASSIM</p> <p>Eléments déterminants de l'érosion hydrique dans l'espace urbain de Kara (nord-Togo)</p>	25
<p>Tatongueba SOUSSOU, Abalo ATATO</p> <p>Pour une proposition de plan d'aménagement du jardin botanique du campus nord de l'université de Kara à Pya (préfecture de la kozah dans le nord Togo)</p>	42
<p>Ifo Suspense AVERTI, Stevanche NZINGOULA, Stoffenne BINSANGOU, Lisa LOUVOUANDOU</p> <p>Cartographie des sites forestiers de la ville de Brazzaville dans la période de 1946 à 2016 et étude des causes de la déforestation</p>	55
<p>DJANGBEDJA Minkilabe, KOUYA Ama-Edi, AFLA Agbeko Kodjo, TCHAMIE T. K. Thiou</p> <p>Analyse floristique et phytogéographique de la végétation de la basse vallée de zio</p>	73
<p>Béh Ibrahim DIOMANDÉ, Kolotioloma Alama COULIBALY, Sai PouSOUMAHORO</p> <p>Variabilité climatique et recrudescence du paludisme à Niangon dans la commune de Yopougon-Abidjan (Côte d'Ivoire)</p>	89
<p>Romain GOUATAINE SEINGUE</p> <p>Influence des variabilités pluviométriques sur la variation des prix des produits agricoles dans le Mayo-Kebbi</p>	107
<p>KADJEBIN Toundé Roméo Gislain *,YABI Ibouraima, ADJAKPA T. Théodore, KOTCHARE Parfaite, SEWADE SOKEGBE Grégoire, HOUSSOU Christophe S.</p> <p>Effets des prix des spéculations vivrières sur les ménages dans les communes de Dassa-zoume et de Glazoue au centre du Benin</p>	118

<p>GNINRIN YAO Marcellin, ZOGBO Zady Edouard, YAO N'zué Pauline, DJAKO Arsène</p> <p>Crise agricole et mutations agricoles dans le département de Bocanda (Centre-est-Côte d'Ivoire)</p>	136
<p>YEO Nogodji Jean, KOUAME Dhédé Paul Eric, DJAKO Arsène</p> <p>Essor de l'élevage bovin dans les départements de Korhogo et Dikodougou: déterminants et implications socio-économiques</p>	149
<p>Konnegbéne LARE</p> <p>Le maraichage de contre-saison et sa contribution à la réduction de la pauvreté en milieu rural dans la région des savanes (Togo)</p>	163
<p>KOUAME Kouadio Arnaud, AYEMOU Anvo Pierre, N'GUESSAN Kouassi Guillaume</p> <p>Impact environnemental et sanitaire de l'exploitation artisanale de dôme de granite dans la ville de Daloa (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</p>	182
<p>Fulbert TRA, Elisabeth ADOUA AFFOUA KRAH</p> <p>Problématique de l'entretien durable de l'habitat social à Sogefiha (Abobo-Côte d'Ivoire)</p>	196
<p>BRENOUM Kouakou David, DIHOUEGBEU Deagai Parfaite, KOBENAN Appoh Charlesbor, ATTA KOFFI</p> <p>Anano : du village au quartier dortoir (Abidjan-Côte d'Ivoire)</p>	209
<p>Daouda KEITA, Moussa dit Martin TESSOUGUE, Yamoussa FANE</p> <p>Menaces des conflits armés sur le patrimoine culturel : cas de l'occupation djihadiste de la ville de Tombouctou au Mali</p>	225
<p>KOUMOI Zakariyao, BOUKPESSI Tchaa, KPEDENOU Koffi Djagnikpo</p> <p>Principaux facteurs explicatifs de la dynamique de l'occupation du sol dans le centre-Togo : apport des SIG et des statistiques spatiales</p>	252

## INFLUENCE DES VARIABILITES PLUVIOMETRIQUES SUR LA VARIATION DES PRIX DES PRODUITS AGRICOLES DANS LE MAYO-KEBBI

Romain GOUATAINE SEINGUE

Enseignant-chercheur

Département de Géographie, Ecole Normale Supérieure de Bongor

Courriel : [gouataines@gmail.com](mailto:gouataines@gmail.com)

### Résumé

Le présent article traite de l'influence des variabilités de la pluie sur les prix des denrées alimentaires. Il s'agit d'étudier la dynamique pluviométrique dans la plaine du Mayo-Kebbi à travers les excès pluviométriques occasionnant les inondations, des déficits pluviométriques entraînant des sécheresses et des faux démarrages et arrêts brusques de la saison pluvieuse. Aussi est étudiée la relation liant la pluie et les variations de prix surtout la part de la pluie dans la dynamique des prix. La méthodologie a essentiellement consisté d'une part à analyser le comportement de la pluie par les anomalies centrées-réduites interannuelles, les rendements et les prix. Et d'autre part, la corrélation entre la pluie et les prix de certaines denrées. Il ressort de ces analyses que la pluie varie effectivement dans le temps et que cette situation contribue pour beaucoup dans la variation des prix. Les prix des denrées ont augmenté de 1997 à 2010 de 20% et 16% essentiellement pour le maïs et le riz.

Mots-clés : variabilité pluviométrique, production, rendement, variation des prix, cultures vivrières

### Abstract

This paper treats influence of variability's of the rain on the prices of the foodstuffs. It is a question of studying dynamics of rainfall in the plain of Mayo-Kebbi through pluviometric excesses causing the floods, of the pluviometric deficits entraining of the dryness's and false starting and abrupt stops of the rainy season. Also the relation is studied binding the rain and the price changes especially the share of the rain in the dynamics of the prices. Methodology primarily consisted in analyzing the behavior of the rain by the interannual center-reduced anomalies and the monthly variations of the rain, the analysis of the outputs and the prices, the correlation between the rain and the prices of the food products. It comes out from these analyses that the rain varies indeed in time and that this situation contributes for much in the variation of the prices. The prices of the food products increased by 1997 to 2010 of 20% and 16% primarily for corn and rice.

Key-words: variability of rainfall, production, output, variation of the prices, food crops

### Introduction

Les changements climatiques sont aujourd'hui au cœur des débats scientifiques. Ces changements climatiques, d'une manière globale, et les variabilités pluviométriques en particulier agissent sur les productions agricoles des pays du Sahel (Baohoutou, 2007). Au Tchad, le facteur primordial de la production agricole reste et demeure l'eau, dont sa disponibilité est le socle de développement. L'agriculture constitue le fondement de

l'économie nationale dans la mesure où elle occupe près de 60% de la population active (Gouataine, 2014). Cependant, l'absence, l'excès ou la mauvaise répartition spatio-temporelle entraîne des variations pluviométriques brutales telles que les sécheresses et les inondations ayant des répercussions profondes sur la vie des agriculteurs.

Cette variation extrême des quantités pluviométriques agit sur les rendements des différentes spéculations. Au regard des différentes données sur le plan national (Nuttens, 2002 ; Baohoutou, 2007), la baisse des rendements est observée année après année et cette situation est loin de s'améliorer vue la variabilité pluviométrique actuelle (Gouataine et Baohoutou, 2015). Cette situation n'est pas sans conséquence sur les produits vivriers sur les marchés de consommation.

L'objectif de cet article est de contribuer à une meilleure connaissance des effets de la variabilité pluviométrique sur les prix des différentes spéculations dans le Mayo-Kebbi. En d'autres termes, quelle est la dynamique pluviométrique dans le Mayo-Kebbi ? Comment cette fluctuation influence le prix des produits vivriers sur le marché ?

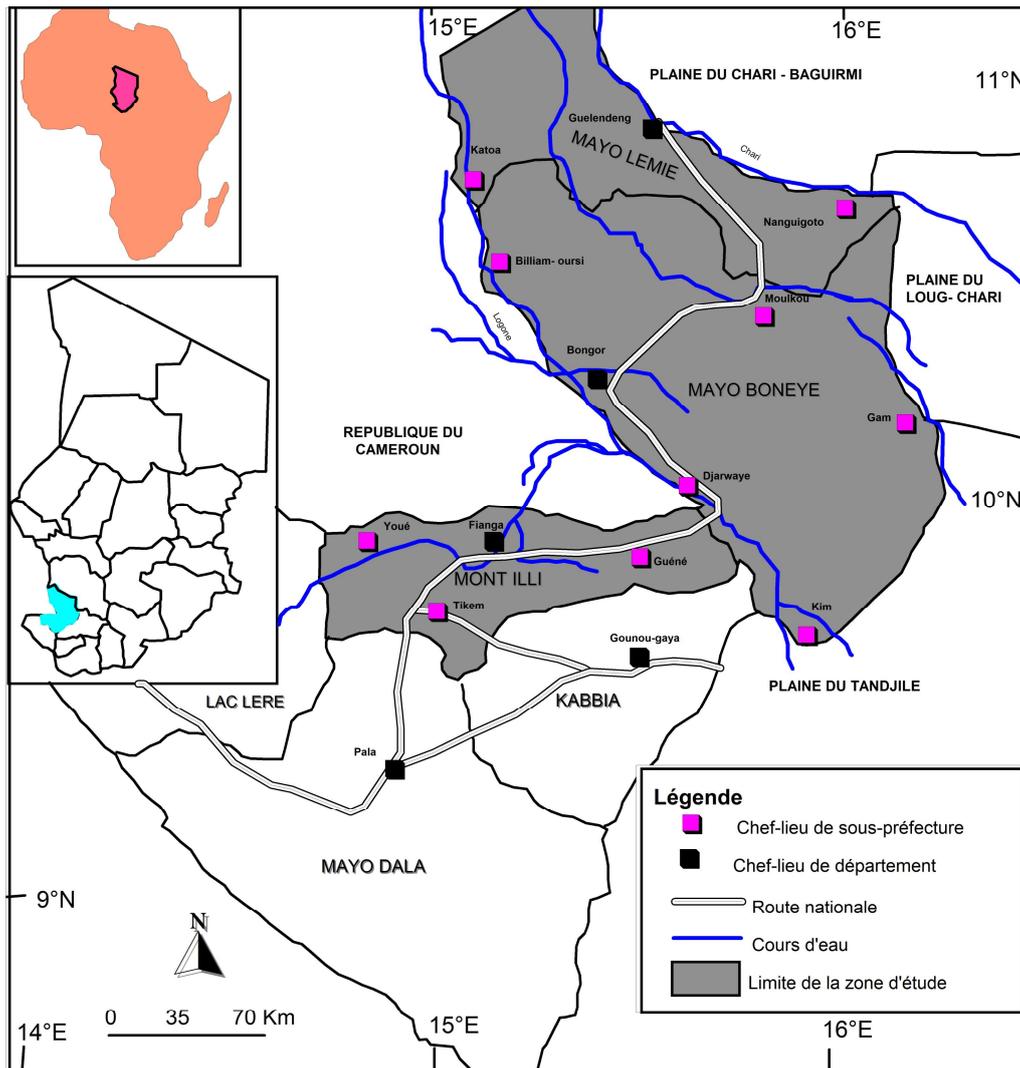
## 1. Matériel et Méthodes

### 1.1. Présentation de la zone d'étude

La zone dans laquelle est effectuée cette étude est située au sud-ouest du Tchad. Elle est comprise entre les 10<sup>e</sup> et 11<sup>e</sup> de latitude nord et les 15<sup>e</sup> et 16<sup>e</sup> de longitude ouest. Le Logone la sépare de la République du Cameroun à l'ouest. Elle couvre une superficie de 15160 Km<sup>2</sup> (figure 1).

La saison pluvieuse commence en juin pour se terminer en septembre, soit 4 mois de saison pluvieuse et 8 mois de saison sèche. La moyenne pluviométrique oscille entre 700 et 800 mm avec de très profondes disparités.

Figure 1 : Situation géographique de la zone d'étude



Source: Djang-rang, 2011

Réalisation: GOUATAINE, 2017

## 1.2. Données et matériel

Les données de base utilisées sont les données pluviométriques mensuelles et annuelles des stations de Bongor, Guelendeng et Fianga sur la période 1960-2015. Elles sont issues de la base de données de la DREM (Direction des Ressources en Eau et de la Météorologie).

Les statistiques agricoles (production, rendement et prix de vente des produits vivriers) proviennent de la base de données de Nuttens (2002) et de l'ONDR (Office National de Développement Rural). Les enquêtes de terrain sont effectuées en complément des données sur les prix des produits agricoles.

Les analyses pluviométriques ont été effectuées grâce aux logiciels Excel, Instat et Hydrolab afin de comprendre la dynamique pluviométrique dans la plaine du Mayo-Kebbi et les liens existant entre ces variabilités et les prix des produits vivriers.

### 1.3. Méthodes

#### 1.3.1. Moyenne pluviométrique

La moyenne pluviométrique est utilisée pour étudier le régime pluviométrique dans les différentes stations. C'est le paramètre fondamental de la tendance centrale, représentée par la « normale », moyenne calculée sur la période d'étude. Elle s'exprime de la façon suivante :

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n X_i$$

Cette moyenne permet de caractériser l'état climatique moyen et de calculer les indices de dispersion significatifs tels que l'écart-type.

Le calcul de l'écart-type a permis d'évaluer la dispersion des valeurs autour de la moyenne normale. Il se détermine par le calcul de la racine-carrée de la variance :  $\sigma(x) = \sqrt{V}$  où  $V$  est la variance. L'écart-type est l'indicateur de la variabilité par excellence. Il constitue avec la moyenne, les deux éléments permettant de calculer l'indice de Nicholson.

#### 1.3.2. Indice pluviométrique

L'indice pluviométrique est calculé pour identifier les années déficitaires et excédentaires, les années sèches et humides. A partir de l'écart-type, les anomalies centrées réduites ont été calculées en standardisant les données. L'indice pluviométrique se calcule de la manière suivante :

$$X'i = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma(X)} \text{ avec}$$

$X'i$  : l'indice pluviométrique ;

$X_i$  : la valeur de la variable ;

$\bar{X}$  : la moyenne de la série ;

$\sigma(X)$  : l'écart-type de la série.

#### 1.3.3. Etude de corrélation entre les variables

La corrélation suppose un lien entre deux variables différentes. Ces variables sont représentées en nuage de points dans un repère orthonormé. Dans le cas où le nuage de points qui permet l'existence d'une corrélation entre les deux variables  $x$  et  $y$  prend une forme allongée, telle que les points qui le constituent paraissent s'être regroupés au voisinage d'une droite, un coefficient de corrélation linéaire, désigné par  $r$  peut être calculé de la manière suivante en faisant d'abord les changements de variables :

$$X_i = \frac{x_i - \bar{x}}{\sigma_x} ; \quad Y_i = \frac{y_i - \bar{y}}{\sigma_y}$$

Le coefficient de corrélation linéaire  $r$  entre les deux variables  $x$  et  $y$  est déterminé, par la formule :

$$r = \frac{\sum X_i Y_i}{N}$$

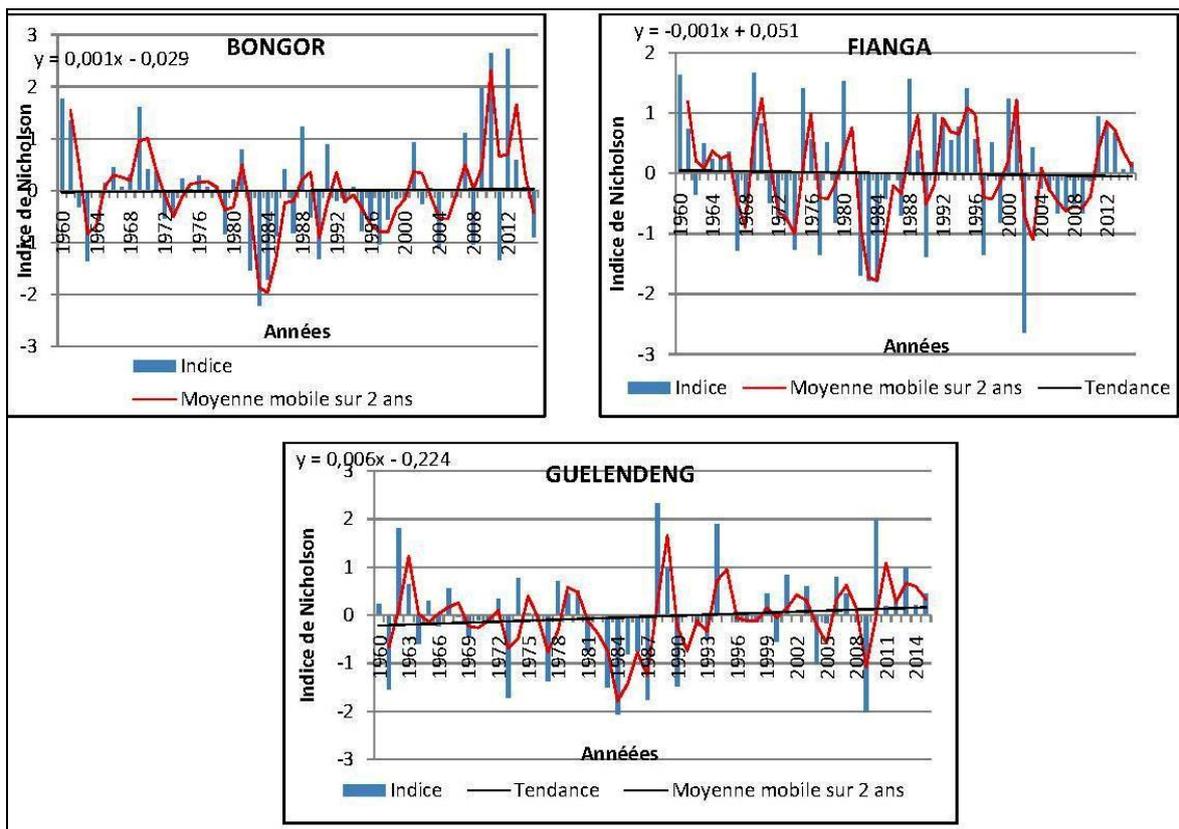
Si le coefficient de corrélation est compris entre -1 et 1, la corrélation existe entre les deux variables. Elle est parfaite si elle est égale à 1.

## 2. Résultats et discussion

### 2.1. Variation interannuelle des hauteurs de pluies mensuelle et annuelle

Dans la plaine du Mayo-Kebbi, la pluie varie non seulement dans l'espace mais aussi dans le temps. En prenant les stations de Bongor, Guelendeng et Fianga, on se rend compte de cette fluctuation interannuelle (Figure 2).

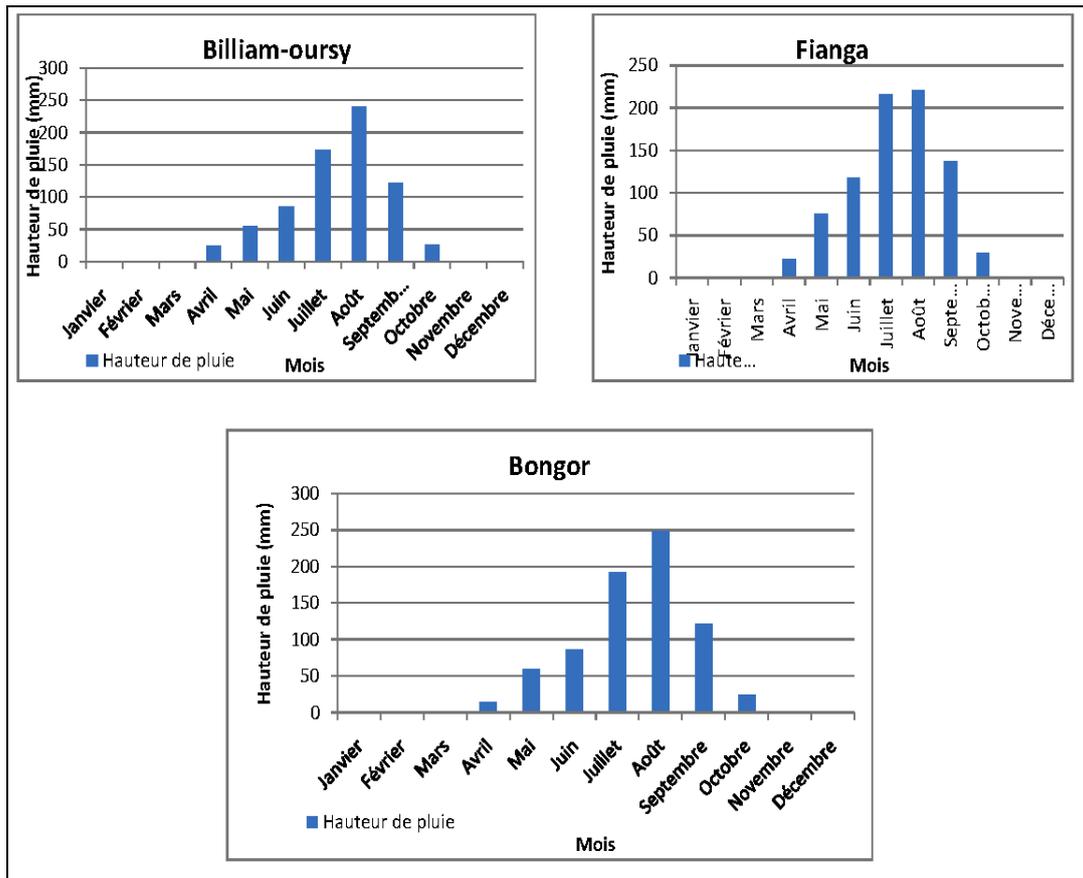
Figure2 : Variation interannuelle de la pluie



Source : DREM, 2016

Globalement, cette figure montre une fluctuation interannuelle marquée. La pluie évolue en dents de scie. Sur ces graphiques, on remarque que la première décennie est excédentaire alors que la seconde et la troisième sont déficitaires. A partir de 1990, on observe une hausse des quantités dans les différentes stations même si cette bonne pluviométrie cache de nombreuses disparités. D'ailleurs, la même situation est évoquée par Gouataine et Baohoutou (2015), Abdoulaye B. et al (2013 et 2015), Baohoutou (2007). Cette situation cache aussi une autre, la fluctuation mensuelle de la pluie (Figure 3).

Figure 3 : Variation mensuelle de la pluie dans la plaine du Mayo-Kebbi



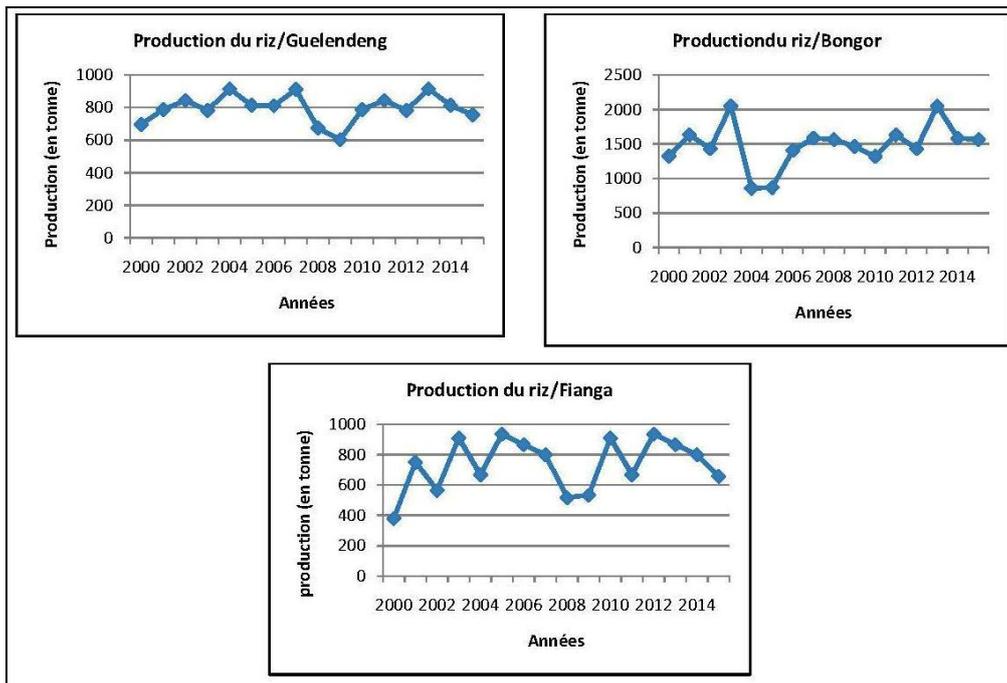
Source : DREM, 2016

Cette figure présente la fluctuation mensuelle de la pluie qui reflète le caractère unimodal. La saison pluvieuse commence généralement au mois de mai et prend fin en octobre mais ces dates cachent de nombreuses disparités. La saison ne commence véritablement qu'en juin et prend fin en septembre soit 4 mois de saison pluvieuse et 8 mois de saison sèche. On remarque que le mois de mai enregistre globalement une quantité supérieure à 50mm mais celle-ci est suivie de plusieurs jours secs ne permettant pas le début effectif des travaux champêtres. Djangrang (2010) et Boutna (2012) dans leur analyse, ont montré une réduction de la saison pluvieuse entraîne de nombreuses conséquences pour les productions et les rendements agricoles. Cette variation conditionne le rendement des cultures et plus particulièrement le riz et le maïs pris en exemple.

## 2.2. Evolution des rendements des cultures dans la plaine du Mayo-Kebbi

Les rendements des différentes cultures ne sont pas statiques. Ils évoluent dans le temps. Cette évolution est liée à plusieurs facteurs dont la pluie joue un rôle prépondérant. Cette évolution est aussi en dents de scie (figure 3a et 3b).

Figure 3a. Evolution du rendement de riz

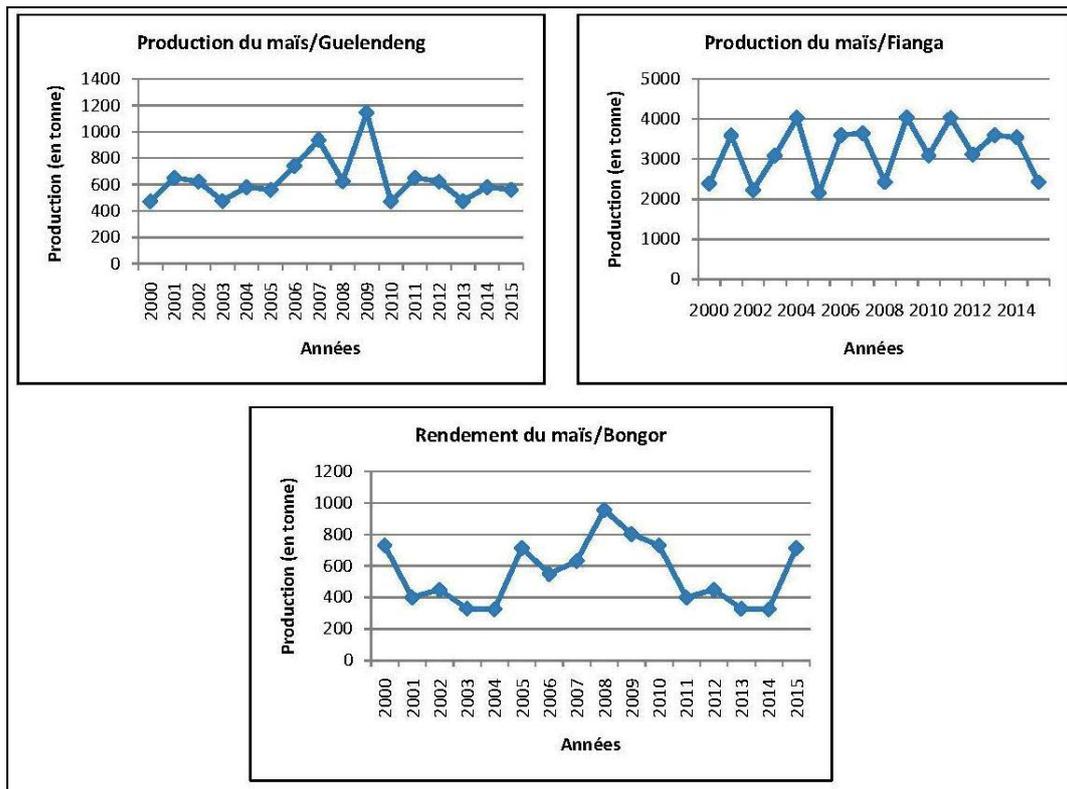


Source : ONDR, 2016

Cette figure montre la fluctuation interannuelle de rendement du riz. Comme pour la production, la fluctuation interannuelle est forte. On enregistre tantôt des années déficitaires, tantôt des années excédentaires. Les années 2004 et 2005 sont celles qui ont enregistré de très faibles rendements du riz à Bongor. Par contre, à Guelendeng, la fluctuation de rendement n'est pas très accentuée, des faibles rendements sont enregistrés en 2000 et 2006. La situation à Fianga diffère des deux autres stations par la nature et la croissance de la variation. Une variation interannuelle de la pluie est observée mais cette variation est croissante. Les rendements obtenus sont améliorés au fur et à mesure au cours des années. Ce n'est qu'à partir de 2006 que les rendements décroissent jusqu'en 2008 avant de s'améliorer en 2009.

La fluctuation spatiale montre que Bongor est la station qui obtient les bons rendements par rapport à Fianga et Guelendeng qui ont les faibles valeurs. Les faibles valeurs enregistrées à Bongor constituent les valeurs moyennes dans les autres stations, à cause de l'importance de rendement.

Figure 3b : Evolution du rendement du maïs



Source : ONDR, 2016

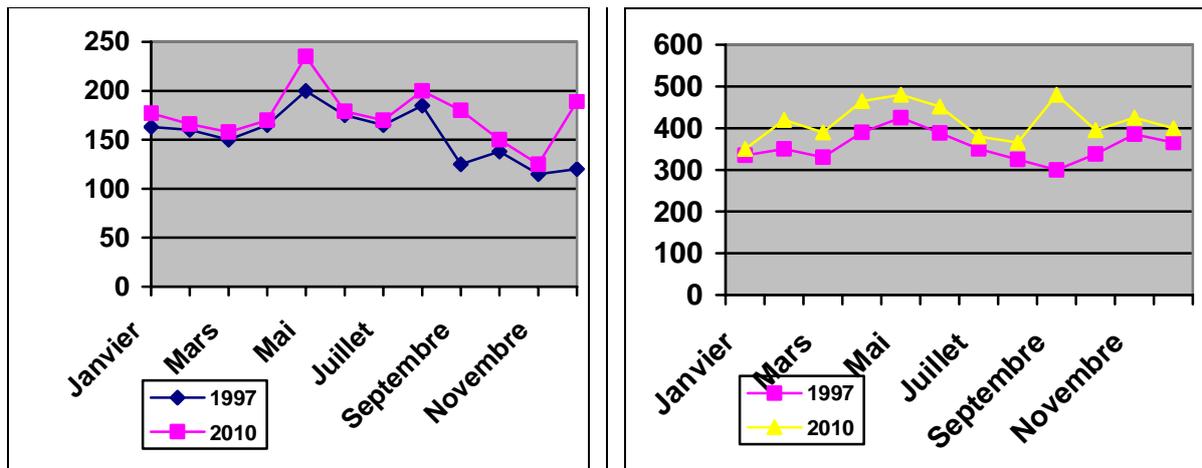
Cette figure présente la fluctuation de rendement de maïs dans quelques stations. La fluctuation interannuelle de rendement est réelle dans les trois (3) sites mais quelques irrégularités méritent d'être dégagées. A Bongor, les rendements élevés sont observés en 2003 et 2008 alors que les années 2002 et 2012 ont enregistré les plus faibles rendements. A Guelendeng, les rendements sont faibles et c'est à partir de 2008 et 2009 qu'une augmentation est constatée par rapport à l'ensemble.

L'observation des différentes figures montre une variation interannuelle des rendements des différentes cultures. Ces fluctuations se remarquent d'une année à une autre et également d'une culture à une autre.

### 2.3. Evolution saisonnière des prix des denrées alimentaires

L'analyse du prix moyen par kilogramme du riz et du maïs retenus pour cette étude est faite sur un certain nombre d'années repères (1997 et 2010) dans le milieu d'étude. La figure 4 présente l'évolution des prix du maïs et du riz toutes catégories confondues.

Figure 4. Evolution mensuelle du prix du maïs et du riz par kg



Source : ONDR, 2016

Au cours de l'année 1997 qui a précédé l'année de crise alimentaire 1998 au Tchad, les prix du maïs et du riz ont été nettement plus bas que ceux de 2010 sur les marchés de Bongor. Les prix moyens annuels en 1997 et 2013 ont été respectivement de 115 F CFA/Kg et 195 F CFA/Kg à Bongor pour un taux d'accroissement de 69 % pour le maïs et de 345 F CFA/Kg et 415 F CFA/Kg soit un taux d'accroissement de 20 %.

L'analyse du prix moyen des denrées en 2010 comparé au prix moyen de la période 1998 à 2009 révèle que les prix du maïs Bongor ont connu une forte croissance. Le prix moyen annuel du maïs a été de 155 F CFA/Kg pour la période de 1997 à 2009 contre 195 F CFA/Kg pour 2013 soit un taux d'accroissement de 25%. Le prix moyen annuel du riz pour la période 1998-2009 est de 355 F CFA/Kg contre 415 F CFA/Kg pour 2010 soit un taux d'accroissement de 16%.

La hausse des prix du maïs et du riz est relative à certains facteurs.

On distingue premièrement le faible niveau de la production locale qui influence la production voir les rendements (Figures 3a et 3b), et deuxièmement la diminution des stocks producteurs et commerçants qui est liée aux importants flux transfrontaliers sortants non maîtrisés (Enquête de terrain, 2017). On peut également souligner les facteurs liés au fonctionnement du marché, notamment le nombre de plus en plus élevé d'intermédiaires dans la chaîne de commercialisation et le coût élevé des facteurs de production (main d'œuvre, intrants agricoles, etc.) (Romain G., 2010).

Concernant les facteurs liés à la demande, on note actuellement l'importance grandissante des besoins en céréales pour la consommation locale et celle des autres villes telles que N'Djamena et le changement d'habitude alimentaire.

La baisse du niveau global de production est liée aux effets des variabilités climatiques et particulièrement pluviométriques avec comme conséquences, les inondations ou les déficits pluviométriques et les perturbations du calendrier agricole.

Il existe une corrélation moyenne entre la pluie et les prix des produits agricoles. Le coefficient de corrélation de 0,45 entre ces deux paramètres pour le maïs et 0,48 pour le riz. Ce qui suppose que la variation de la pluie joue un rôle très déterminant dans la variation du prix des denrées agricoles. Une mauvaise pluviométrie entraîne la famine et engendre une hausse des prix car la production globale et le rendement sont faibles. Cette même situation

est observée en cas d'excédent pluviométrique occasionnant des inondations catastrophiques.

Acacha et Vissin (2015) sont arrivés à la conclusion selon laquelle le changement climatique joue pour beaucoup dans la variation des prix des denrées alimentaires. En se basant sur le maïs, ils ont conclu que les perturbations pluviométriques (excédent et baisse de pluie) agissent négativement sur les cultures. C'est ce même constat qui est fait dans la plaine du Mayo-Kebbi.

### Conclusion

Au terme de cette analyse, nous pouvons retenir que les changements climatiques se font sentir dans la plaine du Mayo-Kebbi à travers les fortes variabilités pluviométriques. Ces variabilités agissent sur la production globale des spéculations et éventuellement sur les rendements. Cette influence est ressentie aussi sur les prix des denrées alimentaires sur les différents marchés et particulièrement sur le marché de Bongor. Les prix sont faibles à la récolte maïs augmentent progressivement jusqu'au mois d'août, considéré comme le mois de soudure. C'est précisément en ce mois que la pluie devient de plus en plus abondante, les réserves agricoles sont épuisées et les prix sur les marchés ne font que grimper. Il est important pour les décideurs de mettre en place des dispositifs de sécurité alimentaire afin de pallier cette hausse de prix des denrées et aider les producteurs agricoles à mieux supporter cette situation.

### Bibliographie

ABDOULAYE B., CLOBITE B. B., MBANGHOGUINAN A., ISSAK A., BAOHOUTOU L., (2013), « Variabilités climatiques et ruptures dans les séries de précipitations en République du Tchad », *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*, 21, pp. 187-208.

ABDOULAYE B., CLOBITE B. B., MBANGHOGUINAN A., ISSAK A., BAOHOUTOU L., (2014), « Impact de la variabilité pluviométrique et de la sécheresse au sud du Tchad : effets du changement climatique », *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*, 23, pp. 13-30.

ACACHA H., VISSIN E. W. (2015), « Influence du changement climatique sur la variation des prix des récoltes vivrières dans la commune de Cotonou au Bénin (Afrique de l'ouest) », in AIC XXVIIIe colloque, Liège, pp. 295-300.

BAOHOUTOU L., (2007), *Les précipitations en zone soudanienne tchadienne durant les quatre dernières décennies (60-99) : variabilités et impacts*, Thèse de doctorat, Université de Nice, 245 p.

BOUTNA A., (2012), *Dynamique des systèmes agraires et des modes de gestion de l'espace dans le bassin du Mayo Kebbi (sud-ouest du Tchad)*, Thèse de doctorat, Université de Lomé, 389 p.

DJANGRANG M., (2011), *Pratiques agropastorales endogènes et territorialisation dans la plaine du Mayo-Boneye : état des lieux et modélisation (1985-2025)*, Thèse de doctorat, Université de Ngaoundéré, 412 p.

GOUATAINE S. R., (2010), *Le rendement de la culture du riz pluvial à Bongor : analyse des contraintes et stratégies d'adaptation*, Mémoire de Master, Université de N'Gaoundéré, 140 p.

GOUATAINE S. R., (2014), « Evaluation des contraintes pédoclimatiques au développement des cultures sur la plaine du Mayo-Kebbi », *Revue Scientifique du Tchad, CNAR, vol 1(14)*, pp. 32-39.

GOUATAINE S R., BAOHOTOU L., (2015), « Mise en évidence de la variabilité pluviométrique sur la plaine du Mayo-Kebbi, sud-ouest du Tchad », *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies n°25(8)*, pp 93-109

GOUATAINE S. R., MOCTAR S. F., (2015), « Impact de la variabilité pluviométrique sur la saison agricole à l'ouest du Tchad », *Afrique Science, 11(15)*, pp. 159-171.

NUTTENS F., (2002), *Les productions vivrières en zone soudanienne (cartes, graphiques et tableaux)*, ONDR/DSN, 115 p.

SMADHI D., ZELLA L., (2012), « Variabilité de la pluviométrie et son impact sur la production céréalière au nord de l'Algérie, période (1970-2009) », *Sciences et Technologie, N°35, C*, pp. 55-63.

YABI I., OGOUWALE E., AFOUDA F., BOKO M., (2011), « Contraintes climatiques et développement agricole au Bénin », *Annales de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaine de l'Université d'Abomey-Calavi (Bénin), N°17, Vol. 2*, pp. 13-30.