

## VARIABILITE CLIMATIQUE ET INFLUENCE SUR LES CULTURES MARAICHERES DANS LA ZONE PERIURBAINE DE BAFOUSSAM (OUEST - CAMEROUN)

### [ CLIMATE VARIABILITY AND IT INFLUENCE ON VEGETABLE CROPS IN THE PERIURBAN AREA OF BAFOUSSAM (WEST - CAMEROON) ]

DJUIDJE KAMOGNE Flore<sup>1-3</sup>, Thierry Gaitan TCHUENGA SEUTCHUENG<sup>2</sup>, and ABDOULAY MFEWOU<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Institut National de la Cartographie (INC), BP 157 Yaoundé, Cameroon

<sup>2</sup>Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), BP 2067 Yaoundé, Cameroon

<sup>3</sup>Dschang School of Arts, Université de Dschang, BP 96 dschang, Cameroon

---

Copyright © 2019 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the *Creative Commons Attribution License*, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The peripheral area of Bafoussam is part of the production basin of the region of West Cameroon which is under the influence of climate change. The last decades have been characterized by climatic disturbances whose effects remain visible on the agricultural production. This study intends to show the impact of climate variability on crops production as well as the producers' adaptation strategies in the peri-urban area of Bafoussam. Statistical analysis has been applied to the climatological data (precipitation and temperature) of the period 1999-2015 as well as those of agricultural especially some specific crops. The annual change in rainfall over the study period shows a deficit trend during seven years while four years have a rainfall totals approaching the inter-annual average (1725 mm) and six years exceeding the rainfall mean value. In addition, the temperature growth rate is -0.05 °C while the precipitation rate is 10.29 mm from 1999 to 2015. All these climatic modifications cause many damages such as the burning of plant due to the heat, the development of pests (attack of caterpillars) and the appearance of diseases (bacterial wilt) which have a direct impact on yields. In response to this climatic situation, farmers have developed several adaptation strategies. Irrigation is the main practice constructed from rivers to reduce the impacts of dry days on crops.

During the rainy season, areas having a deficit of water are supply by a retention of precipitation through bins of water for crops.

**KEYWORDS:** Climate change, Climate variability, Market gardening, Adaptation, Peri-urban.

**RÉSUMÉ:** Le périurbain de la ville de Bafoussam fait partie du bassin de production de la région de l'Ouest Cameroun qui est sous l'influence de la variation climatique. Les dernières décennies ont été caractérisées par des perturbations climatiques dont les effets restent perceptibles sur la production agricole. Il s'agit dans cette étude de montrer l'incidence de la variabilité climatique sur les productions maraîchères ainsi que les stratégies d'adaptation des producteurs dans le périurbain de Bafoussam. Des analyses statistiques ont été portées sur les données climatologiques (précipitations et températures) de la période 1999-2015 ainsi que sur les données de productions de quelques spéculations agricoles. L'évolution annuelle de la pluviométrie sur la période d'étude montre une tendance de la baisse marquée par sept années déficitaires, quatre années dont les cumuls pluviométriques sont proches de la moyenne interannuelle (1725 mm) et six années excédentaires. De plus, le taux de croissance des températures est de -0.05°C tandis celui des précipitations est de 10.29 mm de 1999 à 2015. Toutes ces modifications climatiques ont pour conséquences, des brûlures des plantes, le développement de parasites (invasion des chenilles) et l'apparition des maladies (flétrissement bactérien) qui ont des effets directs sur les rendements. En réponse à cette situation climatique, les paysans ont développé plusieurs stratégies d'adaptation. Pour résister aux aléas climatiques

auxquels sont soumises les cultures de saison sèche, l'irrigation manuelle ou par des canaux à partir des rivières sont construits. D'autres par contre créent en saison de pluies des bacs de terre pour la rétention de l'eau de pluies afin d'arroser les cultures en cas de déficit hydrique.

**MOTS-CLEFS:** Changement climatique, Variabilité climatique, Maraîchage, Adaptation, Périurbain.

## **1 INTRODUCTION**

Le changement climatique constitue l'un des plus grands défis actuels auxquels l'humanité est aujourd'hui confrontée. En effet, selon le 4<sup>e</sup> rapport du GIEC (Groupe Intergouvernemental d'Experts sur l'Evolution du Climat), le réchauffement du système climatique est sans équivoque [1]. L'Afrique dont le taux d'émission des gaz à effet de serre est le plus faible (<4%) est présentée comme le continent le plus vulnérable aux chocs climatiques qui s'annoncent ([1]).

Le réchauffement du système climatique a des répercussions énormes sur les activités humaines notamment l'agriculture qui est très dépendante du climat. Selon le [2], la température moyenne annuelle du Cameroun a augmenté de 0,7°C de 1960 à 2007, tandis que les précipitations moyennes annuelles ont diminué d'environ 2,9 mm chaque mois soit 2,2% depuis 1960. En rappel, après la conférence des Nations Unies sur l'Environnement et le Sommet de Rio au Brésil en 1992, le Cameroun a ratifié en 1994 la Convention-Cadre des Nations Unies sur les Changements Climatiques (CCNUCC) ou Convention de Rio. En adhérant à la CCNUCC, le gouvernement camerounais entend maintenir ses efforts dans le sens de la poursuite des réformes engagées à l'international pour prévenir les effets des changements climatiques sur le plan national.

L'agriculture étant très vulnérable à la variabilité climatique, le Cameroun, tout comme de nombreux pays ont fait la promotion des cultures maraîchères qui sont des plantes à cycle végétatif court. Ces cultures permettent de diversifier rapidement la production agricole, d'améliorer l'équilibre nutritionnel de la population mais aussi d'augmenter les revenus des agriculteurs, d'améliorer les conditions de vie du monde rural et de réduire le déficit de la balance des paiements [3]. Pour certains producteurs, le maraîchage prolonge en saison sèche les cultures vivrières de la saison de pluie et leur procure ainsi des revenus supplémentaires. Il n'est cependant pas en marge du phénomène de variabilité climatique actuel. Cette étude s'inscrit dans une approche agroclimatique mettant en relief la variabilité climatique et son incidence sur la production des cultures maraîchères dans le périurbain de Bafoussam (Ouest-Cameroun).

## **2 MATÉRIEL ET MÉTHODES**

### **2.1 CHOIX DE LA ZONE D'ÉTUDE**

La ville de Bafoussam est le chef-lieu de la région de l'Ouest du Cameroun par ailleurs chef-lieu du Département de la Mifi qui comprend trois arrondissements. Ce département est situé entre la longitude 10°20' et 10°41'67''Est, la latitude 5°24' et 5°46'67''Nord et s'étale sur une superficie de 402 km<sup>2</sup>.

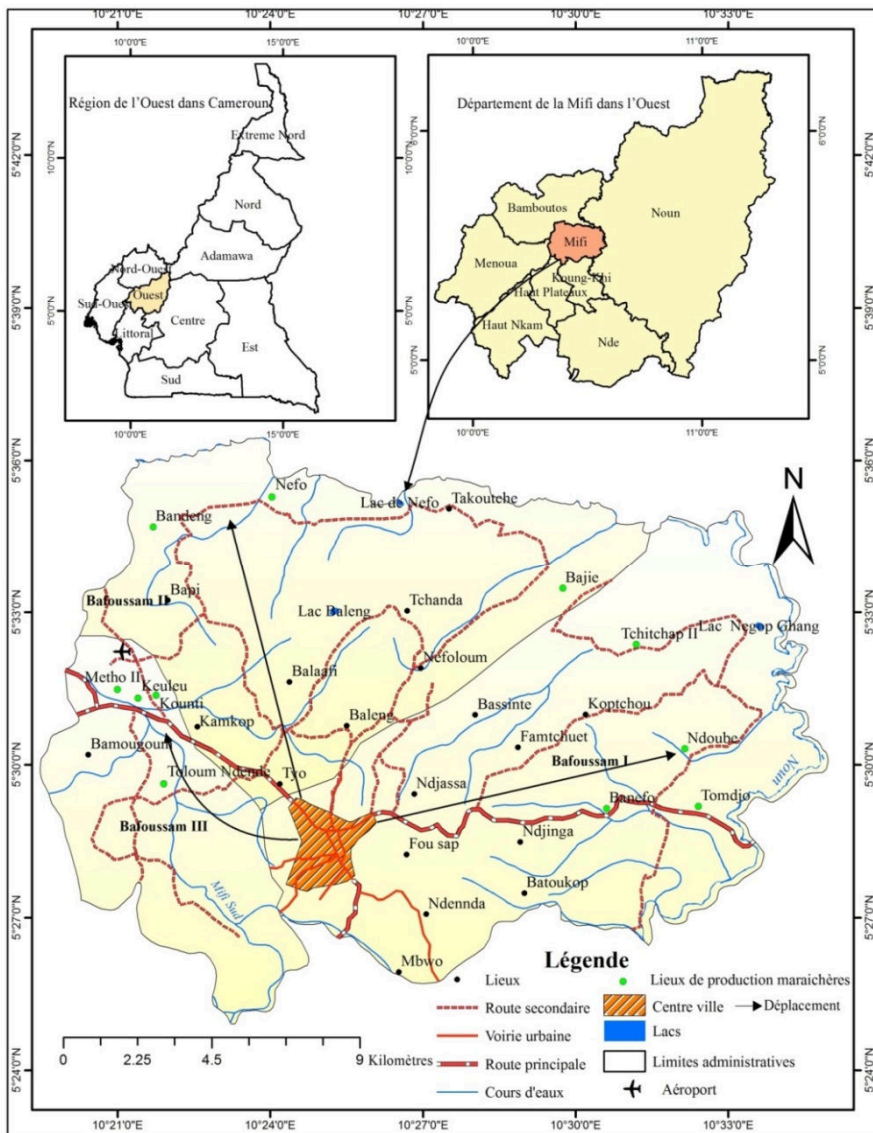


Fig. 1. zone d'étude Source : Institut National de Cartographie 2011

La zone périurbaine de Bafoussam a été choisie à cause de sa proximité avec le centre urbain qui enregistre les grandes consommations agricoles. Notons qu'en 2005, la ville de Bafoussam comptait 98339 habitants [4]. Le département quant à lui a vu passer sa population de 202193 habitants en 1987 avec une densité de 502,97 hab. /km<sup>2</sup>, à 301456 habitants en 2005 puis 312889 habitants en 2010 avec une densité de 778 hab. /km<sup>2</sup> (BUCREP Résultats du 3<sup>ème</sup> RGP 2005).

## 2.2 COLLECTE DE DONNÉES

Les données utilisées dans cette étude sont de trois ordres.

**Données d'enquête** qui sont les données primaires recueillies auprès de 70 producteurs (choisis de manière aléatoire dans tout le département) maraîchers par le biais du questionnaire ainsi qu'auprès des cadres locaux grâce à des interviews. Elles ont permis à mieux cerner la perception des populations paysannes de la variabilité climatique, à identifier les principales contraintes thermiques et pluviométriques, d'évaluer la vulnérabilité des producteurs et d'analyser les pratiques développées par ces derniers pour s'adapter à la variabilité des paramètres climatiques.

**Données météorologiques** : il s'agit des moyennes mensuelles des températures minimales, des températures maximales ainsi que des pluviométries mensuelles de 1999 à 2015 qui ont été obtenues au service météorologique de l'aéroport de Bafoussam - Bamougoum.

Données agricoles obtenues à la Délégation Départementale de l'Agriculture et du Développement Rural de la Mifi ainsi qu'auprès des chefs de Poste Agricole.

## 2.3 ANALYSE ET TRAITEMENT DES DONNÉES

### L'INDICE D'ANOMALIE PLUVIOMETRIQUE

Cet indice qui est une moyenne des cumuls pluviométriques saisonniers centrés et réduits a pour vocation d'indiquer à lui seul si la saison peut être qualifiée d'excédentaire (IPS $\geq$ 0) ou de déficitaire (IPS $\leq$ 0). De ce fait, les indices de chaque variable pour la station de Bafoussam se calculent par la formule suivante :  $Xi' = \frac{Xi - \bar{X}}{\sigma(X)}$

$Xi'$  = Anomalie centrée réduite pour l'année i ;  $Xi$  = Valeur de la variable

$\bar{X}$  = Moyenne de la série ;  $\sigma(X)$  = Ecart – type de la série

### L'INDICE DE PLUVIOSITÉ

Il a été utilisé dans l'étude de la variation mensuelle des précipitations via l'équation :

$$IP = \frac{Pi}{P} \text{ (avec } Pi = \text{ hauteur de pluie mensuelle et } P = \text{ moyenne mensuelle de pluie)}$$

Certains auteurs ont exposé de façon significative de cet indice dans l'étude de la variation du climat [5,6].

### DÉTERMINATION DE LA DROITE DE RÉGRESSION

La droite de régression est définie d'après l'équation suivante :

$$Y = Ax + B \text{ avec } A = \text{cov}(x, y) / X^2 \text{ et } B = m(y) - am(x) \text{ (5)}$$

Avec en **A**, la pente de la droite de régression par rapport à l'axe des **x**, ou encore le taux moyen de croissance des précipitations par unité de temps ; en **B** la coordonnée verticale de l'intersection entre la droite de régression et l'axe des ordonnées **y**.

Ces différents procédés et tests statistiques ont été dépouillée grâce au logiciel SPSS version 23, Microsoft Excel 2016 et le logiciel R.

## 3 RESULTATS ET DISCUSSION

### 3.1 CARACTÉRISATION DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE

#### 3.1.1 APERÇU DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE PAR LES PRODUCTEURS

Les producteurs maraichers sont tous unanimes à l'aperçu de la perturbation ces dernières années des paramètres du climat. Cette perturbation se fait ressentir au niveau du début de la saison des pluies qui auparavant était en mars. Pour 69% des producteurs, elle commence ces récentes années en février et est entrecoupée par des séquences sèches pour ne reprendre qu'en avril voire jusqu'en mai. En plus, il fait de plus en plus chaud et les évènements extrêmes ne sont pas en reste : les vents sont plus violents (les producteurs mesurent la violence des vents par les conséquences des rafales de vent qui sont perceptibles par le renversement des plantes lorsque les vents sont violents ou alors des tiges pliées lorsque les rafales sont moins violentes), l'intensité de la sécheresse est récurrente et les inondations sont très fréquentes.

#### 3.1.2 ETUDE DE LA VARIATION DES PRÉCIPITATIONS

L'étude intra-annuelle s'observe au niveau de la variabilité mensuelle des précipitations. Ainsi, il faut relever que le climat de la zone d'étude est un climat tropical humide à deux saisons : une longue saison pluvieuse qui va de mi-mars à mi-octobre et une courte saison sèche allant de mi-novembre à mi-mars.

Les saisons tendent à se modifier au fil des ans et il n'est plus facile de situer une saison dans le temps d'où l'analyse des précipitations mensuelles qui permet de saisir l'évolution des précipitations. Il est nécessaire de distinguer les mois secs des

mois pluvieux. Cette analyse va permettre aux producteurs maraîchers de connaître les mois pendant lesquels les pourcentages de réussite des semis sont élevés afin d’ajuster le calendrier agricole.

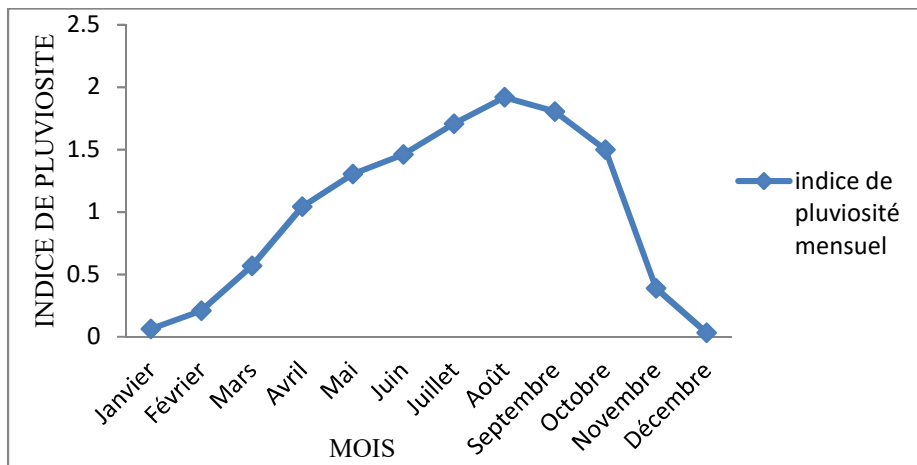


Fig. 2. Evolution de l'indice de pluviosité mensuelle

En se référant à l'indice de pluviosité mensuel, sept mois présente des indices supérieurs à 1 et cinq mois ayant des indices inférieurs à 1. Il s'agit notamment novembre, décembre, janvier, février et mars (mois secs) et avril, mai, juin, juillet, août, septembre, octobre (mois humides). Durant ces mois secs, certains agriculteurs optent pour la culture des maraichères dans la zone d'étude. L'intensification de la sécheresse durant ces mois rend vulnérables les cultures mises en champ.

L'analyse des précipitations annuelles est primordiale car elle permet de décrire et de caractériser leur distribution dans le temps. En plus, elle permet également d'apprécier l'ampleur des déficits et des excédents.

L'étude interannuelle présente plus les différences entre les années sur la base du calcul de l'indice d'anomalie pluviométrique. Cet indice climatique permet de déterminer le caractère humide ou sec des années allant de 1999 à 2015 (figure 3).

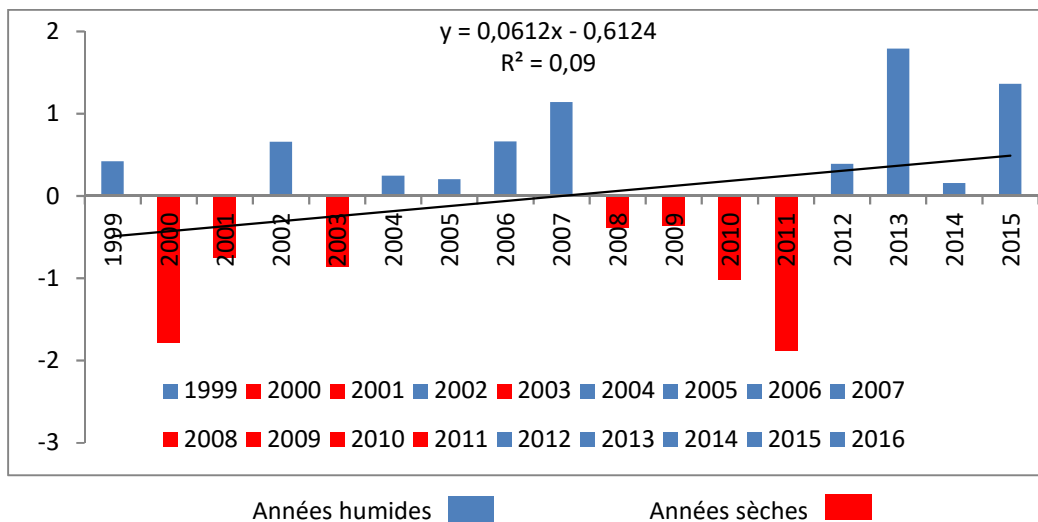


Fig. 3. Indice d'anomalie pluviométrique à Bafoussam (de 1999 à 2015)

Il découle de cette analyse que la pluviométrie de Bafoussam au cours de ces 17 dernières années présente 10 années à pluviosité excédentaire et 7 années à pluviosité déficitaire. Les années déficitaires connaissent 2 périodes excédentaires (humides) allant respectivement de 2004 à 2007 et de 2012 à 2015 ; et une période déficitaire (sèches) allant de 2008 à 2011. On relève par ailleurs la présence des années humides intercalées dans les périodes à pluviométrie déficitaire : c'est le cas de

l'année 2002. L'année 2007 marque une année de rupture dans l'évolution de l'indice. De 1999 à 2007, la tendance est négative et de 2007 à 2015, la tendance est positive.

L'analyse de la régression linéaire présente sur le plan interannuel une augmentation des précipitations de 1999 à 2015. Il faut noter que la valeur  $R^2 = 0.09$  montre une faible variation des précipitations en fonction des années. Cependant, le niveau de signification de cette variation est déterminé par le p-value par rapport à la valeur alpha. L'analyse a permis de montrer que le p-value  $(0,14) > 0.05$  (alpha), d'où une non significativité de la variation de précipitation de 1999 à 2015. De plus, la pente estimée à 10.29 démontre l'évolution de la quantité de pluies annuelle de 1999 à 2015 (figure 4).

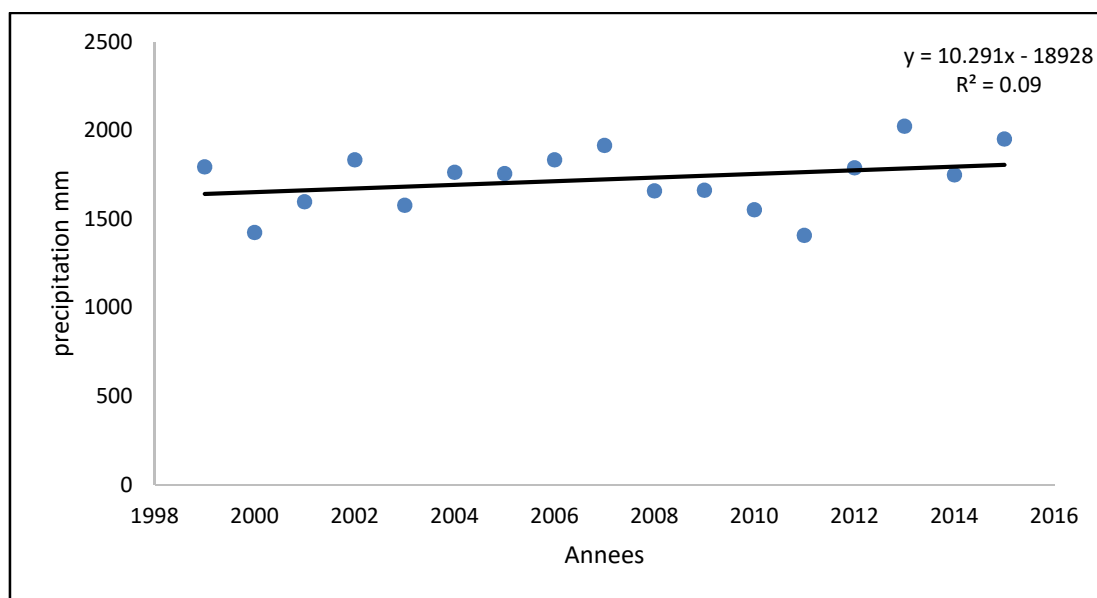
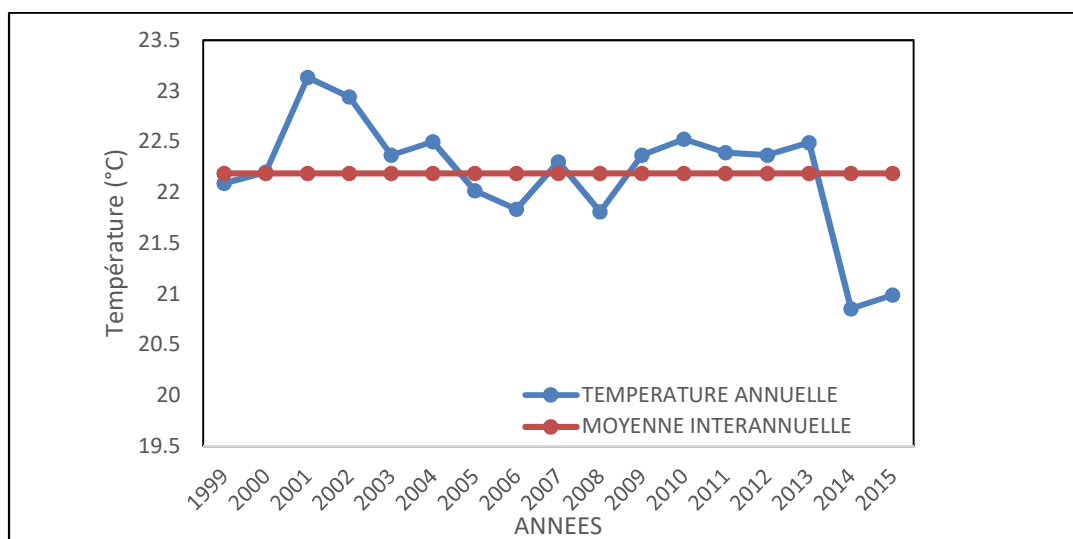


Fig. 4. Analyse de la régression des données de précipitations de 1999 à 2015

### 3.1.3 VARIATION DES TEMPÉRATURES

En dépit d'une nette augmentation des températures de ces dernières années, nous observons une grande fluctuation annuelle de celles-ci dans la zone d'étude. En effet, la moyenne de certaines années est inférieure à la moyenne interannuelle tandis que celle des autres est supérieure. Ainsi, le diagramme ci-dessous présente graphiquement les fluctuations interannuelles compare à la moyenne.

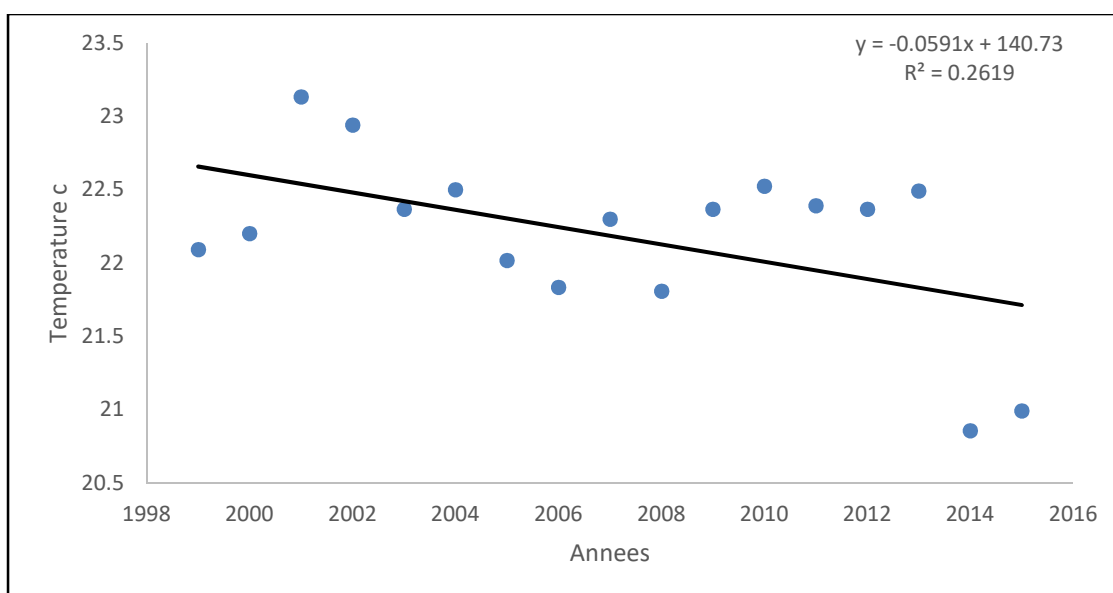


**Fig. 5. Aperçu de la variabilité interannuelle des températures de Bafoussam**

Ce diagramme nous présente respectivement la variabilité interannuelle et la moyenne des températures de notre zone d'étude sur la période allant de 1999 à 2015. Sur les dix-sept années que nous avons étudiées, 11 sont supérieures à la moyenne soit 65% et 6 sont inférieures soit 35%. Compte tenu de la moyenne interannuelle des températures qui est de 22,19°C, l'année ayant eu la plus faible température est 2014 (avec une température annuelle de 20,85°C) ; et celle de la plus forte température est 2001 (23,13°C). Nous constatons également qu'à partir de 2009, la fréquence des années dont les températures sont supérieures à la moyenne a été de plus en plus forte. Cependant, nous remarquons qu'en 2014, il y a eu une grande chute de celle-ci car l'on a enregistré 22,49°C en 2013 et 20,85°C en 2014. Par contre, il y a eu une nette évolution en 2015. Cette situation vient ainsi justifier les perturbations enregistrées tout au long de ces dernières années.

L'analyse de la régression linéaire présente une baisse des précipitations de 1999 à 2015.

Il faut noter que la valeur  $R^2 = 0.26$  montre une faible variation de 26% des températures en fonction des années. Toutefois, l'analyse a permis de montrer que le p-value (0,01) < 0.05 (alpha), d'où un important niveau de signification de la variation des températures de 1999 à 2015. De plus, pente estimée à -0.05 démontre l'évolution de la température annuelle de 1999 à 2015 (figure 6).

**Fig. 6. Analyse de la régression des données de température de 1999 à 2015**

### 3.2 INFLUENCE DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE SUR LES CULTURES MARAICHÈRES

#### 3.2.1 EFFETS DE LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE APERÇUS PAR LES PRODUCTEURS

Les producteurs maraichers font face aux contraintes climatiques et non climatiques qui ont une très forte incidence sur la production.

Ces différentes contraintes identifiées affectent la plante à divers stades de sa croissance (de la germination à la maturité) [7], [8], [9]. Ainsi, de nombreux facteurs sont soulevés engendrant de ce fait d'énormes dommages.

Tableau 1. Aperçu de l'influence de la variabilité climatique sur les cultures maraîchères

Facteurs	Impacts
Baisse du cumul pluviométrique	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Assèchement des plantes suite au manque d'eau</li> <li>➤ Insuffisance d'eau pour l'irrigation des champs</li> <li>➤ Hausse des problèmes phytosanitaires avec l'apparition et la récurrence des maladies sur les plantes (apparition des chenilles dans les choux et sur la tomate)</li> <li>➤ Hausse des rendements au niveau des bas-fonds</li> </ul>
Augmentation des températures	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Avortements de plus en plus fréquents au niveau de la pépinière</li> <li>➤ Apparition de nouveaux adventices qui concurrencent avec les cultures</li> <li>➤ Au moment du repiquage, il y a une augmentation du taux d'avortements</li> <li>➤ Ralentissement de la croissance des pépinières de tomate, d'oignon et bien d'autres</li> </ul>
Inondations	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Submersion des champs</li> <li>➤ Abandon des parcelles</li> <li>➤ Perte de la production</li> </ul>
Sécheresse	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Baisse de la fertilité</li> <li>➤ Dégradation du sol par son endurcissement</li> <li>➤ Augmentation du nombre de semis</li> </ul>
Démarrage tardif de la saison des pluies	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Baisse des rendements agricoles</li> <li>➤ Maturation partielle</li> </ul>

### 3.2.2 DÉVELOPPEMENT DES MALADIES CRYPTOGAMIQUES SUR LES PLANTES

De plus en plus, les producteurs observent de nouvelles maladies sur les plantes suite à la variation des paramètres climatiques. Ceci rend rude le développement des cultures.

[10] a relevé que de nombreux facteurs climatiques influencent la productivité maraîchère au Bénin dont les températures élevées, le démarrage tardif des pluies de la grande saison, la diminution des hauteurs pluviométriques ainsi que du nombre de jours de pluies, la persistance de la sécheresse pendant la période de la grande saison sèche.

Des fortes températures sont à l'origine du flétrissement bactérien, l'attaque, la grippe ou le rabougrissement des plantes et en période de fortes précipitations on a la présence des mildious, des virose).





**Photo 1 : Plants de tomate desséchés suite aux fortes températures**

Par ailleurs, notons que les problèmes tels que les sécheresses sont particulièrement dommageables au moment du semis, mais encore plus au moment de la floraison et de la formation des fruits. [11] menant une étude semblable dans la région de Tillabéri au Niger, relève que la hausse des températures, la baisse des cumuls pluviométriques ainsi que les inondations constituent les risques identifiés pour les cultures maraîchères.



**Photo 2 : Tige et de fruits de tomate atteints de mildiou**

L'excès de pluies provoque l'asphyxie du sol d'où la pourriture et l'attaque des plantes.

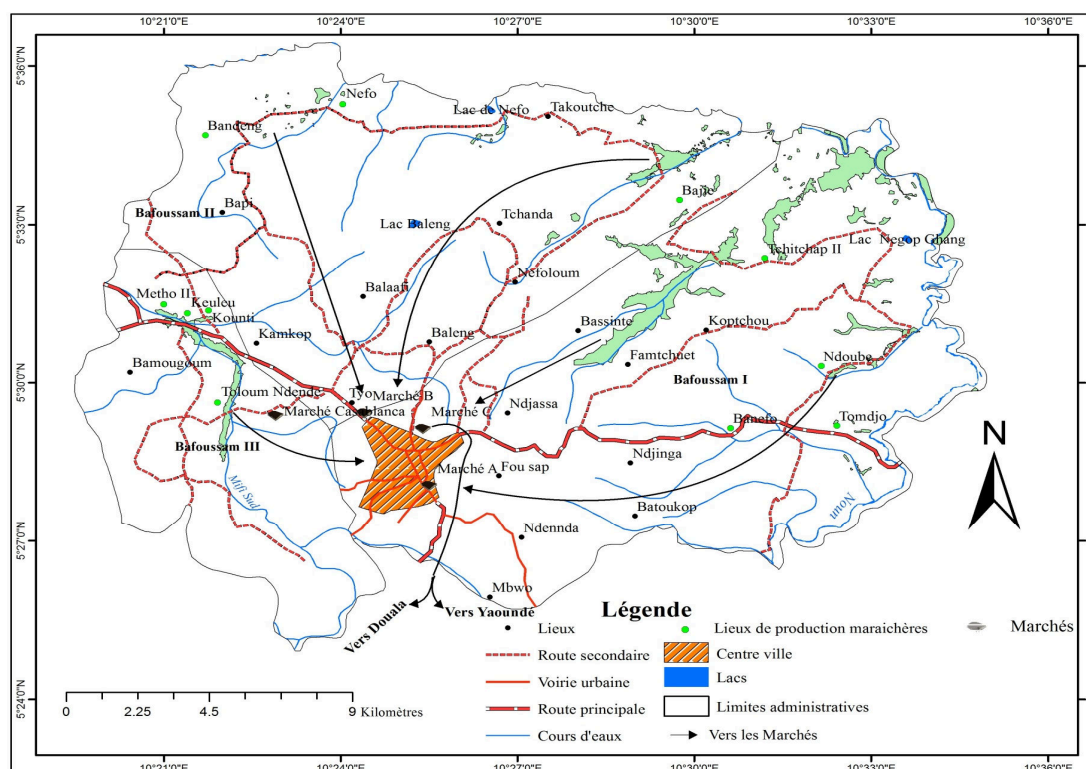


**Photo 3 : Plants de tomate atteints de flétrissement bactérien**

Cependant, il est à noter qu'avec la survenue des maladies cryptogamiques dépendant à la fois des conditions climatiques et environnementales, on enregistre une baisse de la productivité avec pour conséquence la hausse des prix sur le marché. Ceci implique la diminution du pouvoir d'achat des ménages et l'exclusion des populations démunies à l'accès d'un certain type de bien [12]. La commercialisation des denrées agricoles notamment maraîchères, n'est pas profitable aux agriculteurs. Cette

situation rend difficile la résilience des producteurs compte tenu de la dépendance du bien être des producteurs des bénéfiques générés.

Les récoltes issues de la production suivent une multitude de flux commerciaux entre les milieux ruraux et urbaines. Par exemple, la production du département de la Mifi sont commercialisées au niveau des marchés locaux et celle situèe dans des grandes métropoles (Douala et Yaoundé). La figure ci-dessous illustre les flux commerciaux des cultures maraichères.



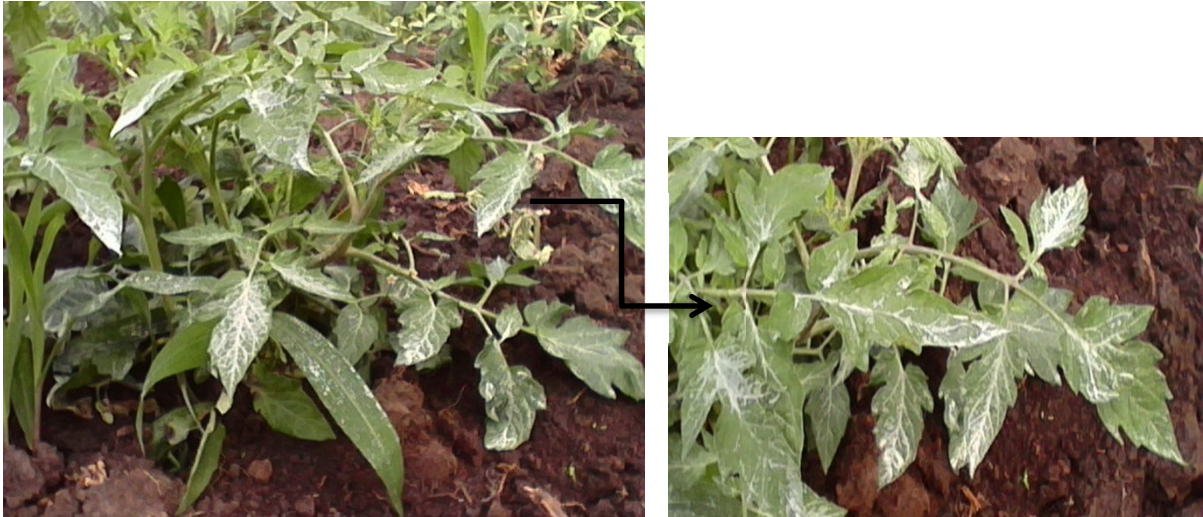
**Fig. 7. Flux de commercialisation des bassins de production vers les marchés**

*Sources : Enquête de terrain (2016), l'image Google Earth (2016) et carte topographique de Bafoussam à 1/50000 (INC)*

### 3.3 STRATÉGIES D'ADAPTATION À LA VARIABILITÉ CLIMATIQUE

#### 3.3.1 ITINÉRAIRE TECHNIQUE

D'après l'enquête de terrain, 90% des producteurs en vue de contrecarrer les maladies répétitives et les insectes qui surviennent font recours aux produits phytosanitaires (les fongicides, les insecticides, les pesticides). Les pratiques similaires ont été relevées par [13] dans une étude menée à Dimako Région de l'Est Cameroun. Notons qu'avec de fortes pluies le traitement de la tomate est plus intense car lorsqu'il est administré sur les jeunes plants, il doit faire trois jours au moins pour être réussi. Par contre, si les pluies tombent avant ce délai, le producteur est obligé de reprendre le traitement pour éviter la prolifération rapide des maladies.



**Photo 4 : Plants de tomate nouvellement traités**

*Source : Cliché Djuidje Flore (2016)*

En saison sèche, les producteurs concentrent plus le traitement contre les chenilles car elles sont plus nombreuses sur les plantes à cette période. Les producteurs utilisent également de la fumure organique en vue de maintenir l'humidité du sol pendant longtemps en saison sèche. Ainsi, ça leur permet de réduire les quantités d'eau nécessaire pour arroser les plantes. Certains producteurs par contre font des billons de grande hauteur au niveau des marécages pour maintenir l'eau entre les billons afin de conserver ainsi l'humidité du sol (**photo 5**).



**Photo 5 : Aménagement des billons de grande hauteur dans les bas-fonds en saison sèche**

En saison de pluies au niveau des collines, les producteurs aménagent des étangs pour recueillir les eaux de pluies qui tombent et ainsi arroser les plantes lorsqu'il y a déficit d'eau. La photo 6 montre un étang aménagé à l'aide de bâches en plastiques qui sont mises dans un trou creusé pour la circonstance.

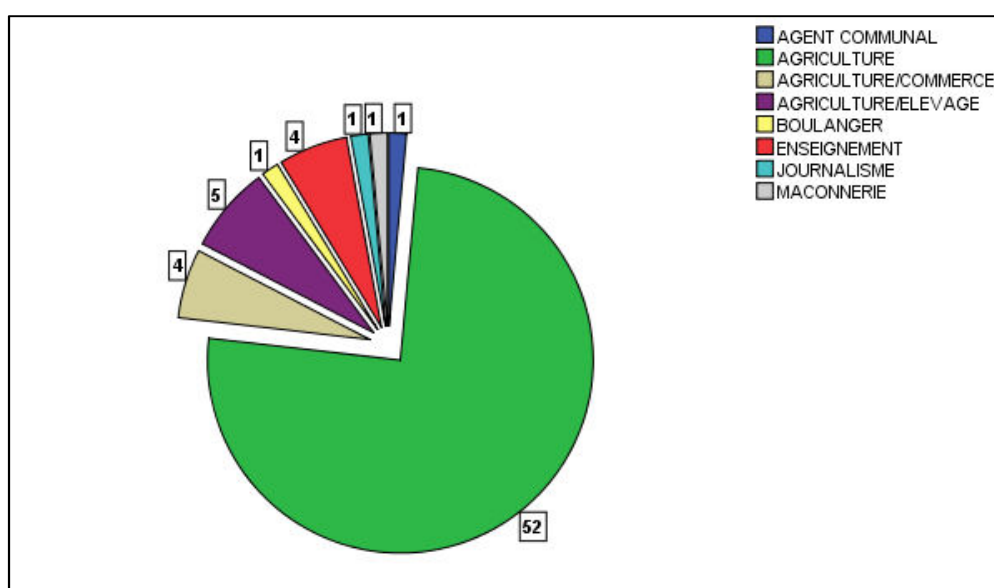


Photo 6 : Etang aménagé en colline en saison pluvieuse Source : Cliché Djuidje Flore (2016)

En saison pluvieuse dans les bas-fonds, les producteurs font des drains pour faire circuler l'excédent d'eau hors des champs qui provient soit des pluies torrentielles, soit du lit de la rivière à proximité qui a débordé.

### 3.3.2 DIVERSIFICATION DES SOURCES DE REVENUS

Les producteurs maraîchers, qui, lorsque les campagnes ne sont pas bonnes et ne comblent pas leurs dépenses, sont amenés à développer d'autres activités. Certains associent au maraîchage la production des cultures vivrières (le maïs à cycle court, le haricot, le taro, le macabo, la banane, le plantain), des cultures de rente (le café). D'autres ont de différentes activités principales et font du maraîchage une seconde activité afin de joindre les deux bouts.



**Fig. 8. Autres sources de revenus des producteurs**

Sur cette figure, nous avons des revenus supplémentaires divers provenant d'autres activités. Nous pouvons lire que 5 producteurs associent l'activité maraîchère à l'élevage, 4 l'associent au commerce, 4 sont des enseignants, 1 est un agent communal. Nous devons noter que les 52 producteurs qui ne font que de l'agriculture pratiquent également la culture vivrière ainsi que l'élevage traditionnel (poules du village, porc, chèvre).

Compte tenu de son importance dans les stratégies d'adaptions, plusieurs auteurs à l'instar de [14], [15], [16], [17] ont relevé le rôle primordial joué par la diversification des activités par les agriculteurs afin de résister aux effets néfastes des aléas climatiques.

#### 4 CONCLUSION

Au terme de cette étude, la variation des paramètres climatiques dont les précipitations et les températures a une grande influence sur les rendements des cultures maraîchères dans la zone périurbaine de Bafoussam. [18] montrent que la forte variation de la pluviométrie influence les rendements de production qui sont plus significatifs en régime monomodal qu'en régimes bimodal et trimodal.

L'analyse des données climatiques (précipitations et températures de 1999 – 2015) présente une importante variation mensuelle et annuelle. À l'échelle interannuelle, les précipitations diminuent conformément aux résultats publiés dans le quatrième rapport du GIEC en 2007. L'indice d'anomalie pluviométrique présente 7 années déficitaires (années sèches) avec des années consécutives de 2008 à 2011. Ainsi, des années excédentaires s'étendent sur 10 années (années humides) avec deux phases consécutives, il s'agit de 2004 – 2007 et de 2012 – 2015. La variation mensuelle du climat est caractérisée par sept mois pluvieux et cinq mois secs.

Les aléas climatiques identifiés dans la zone d'étude ont des effets sur le cycle phénologique de la plante ainsi que la production maraîchère. Par exemple, les aléas climatiques tels que les pluies violentes, le stress hydrique occasionnent la baisse des rendements, l'apparition des maladies et l'invasion des plantes par les chenilles et les insectes nuisibles. L'on a constaté que le réchauffement accéléré due à l'augmentation des températures et la baisse des précipitations a favorisé un foisonnement de maladies cryptogamiques détruisant les plantes. La multiplication de ces maladies sur les plantes ont réduit sensiblement les rendements de 2012 à 2015.

Pour résister à ces fléaux climatiques, les producteurs mettent sur pied des mesures d'adaptation pour faire face à la variabilité climatique. Nous pouvons citer entre autres : l'utilisation des produits phytosanitaires, l'aménagement des étangs en saison pluvieuse, la diversification des sources de revenus, l'aménagement des drains sous forme de billons pour évacuer l'excédent d'eau. Ces savoir-faire techniques mise en place par la population agricole pour résister aux aléas climatiques reste isolés d'une communauté à une autre. Leur diffusion d'une région à une autre demeure un réel défi, pour la réduction du problème de mauvaise adaptation qui a pour effets la croissance de la vulnérabilité des producteurs au Cameroun.

#### REFERENCES

- [1] GIEC, 2007 : Bilan 2007 des changements climatiques. Contribution des Groupes de travail I, II et III au quatrième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernementale sur l'évolution du climat (Equipe de rédaction principale, R.K. Pachauri et A. Reisinger). GIEC, Genève, Suisse, 103 pages.
- [2] PNUD (Programme des Nations Unies sur le Développement) (2008). Human Development Report 2007/2008, *Oxford, Oxford University Press, 399 p.*
- [3] THEOPHILE MARC NDIONE (2009), Le rôle du périmètre maraîcher de KEUR SAÏB NDOYE dans l'approvisionnement du marché central de THIES en produits maraîchers (légumes), maîtrise en Géographie, Université Cheikh Anta Diop de Dakar.
- [4] BUCREP, 2005. Etat et Structures De La Population — Indicateurs Démographiques (3e RGPH), Technical Report BUCREP, Yaoundé, [http://www.bucrep.cm/\(2005\)](http://www.bucrep.cm/(2005)), p. 48
- [5] BADJANA HEOU MALEKI ET AL. (2014), Analyse de la variabilité temporelle et spatiale des séries climatiques du Nord du Togo entre 1960 et 2010, *European Scientific Journal*, ed.vol.10, n°11, 19 pages.
- [6] ABDOU ALI, THIERRY LEBEL, ABOU AMANI (2008), Signification et usage de l'indice pluviométrique au Sahel, sécheresse vol. 19, n°4.
- [7] BOGNINI S. (2011), Impacts des Changements Climatiques sur les cultures maraîchères au Nord du Burkina Faso : cas de Ouahigouya, RENAF (Réseau National des Agro-sylvo-pasteurs du Faso), 38 pages.
- [8] C. BOISSON, J.L. RENARD., 1987. Les maladies cryptogamiques des plantes maraîchères en Côte d'Ivoire, l'agronomie tropicale, O.R.S.T.O.M collection de Référence n°1739.

- [9] CLOPPET E., 2004. Impact agronomique et sylvicole du changement climatique. La Météorologie., N°45, p 43-50.
- [10] MARTHE MONTCHO (2014), Impacts de la variabilité climatique sur la production maraîchère au Bénin : cas de la Commune d'Abomey-Calavi. Publié le 19 octobre 2014.
- [11] NOUHOU K. (2012), L'agriculture face aux Changements Climatiques dans la région de Tillabéri : quelles stratégies d'adaptation ? Cas des villages de Farié Haoussa, Damana et N'Dounga, mémoire de fin d'études en Changements climatiques et Développement durable, 102 pages
- [12] TEUKAM N. (2011), Changements climatiques et infrastructures de la Communauté Urbaine de Bafoussam, mémoire de fin d'études en Gestion Urbaine, Université de Yaoundé II.
- [13] TCHUENGA SEUTCHUENG T.G., 2015. Variabilité Pluviométrique et son incidence sur la production du maïs dans l'arrondissement de DIMAKO, Mémoire de Master II, UYI, 164pages.
- [14] CHETIMA B., 2006. Variabilité des précipitations et stratégies de lutte contre la sécheresse en zone sahélienne : cas des cantons de Kolofata et de Kourgui. Mémoire de maîtrise en géographie, UYI 96 p.
- [15] FEUGUE KENFACK (2012), Variabilité Climatique et adaptation de l'agriculture paysanne sur les versants Sud des Monts-Bamboutos : cas de Feumock (Bafou-Nord), mémoire de fin d'études, 126 pages.
- [16] FEUMBA, R., 2001. Variabilité pluviométrique saisonnière et comportement des cultivateurs de Tomates à BANTOUM. Mémoire de Maîtrise en Géographie UYI, 134p.
- [17] SOPDJI E., 2010. Variabilité climatique et adaptation de l'agriculture paysanne dans l'arrondissement de Foubot. Mémoire de Master II, UYI, 136p.
- [18] AMOUGOU J.A, ABOSSOLO S. et BATHA R.A., 2013. Dynamique du climat et impacts sur la production du maïs dans la région de l'ouest du Cameroun, Rev.Ivoir. Sci. Technol., 21&22 (2013) 209 – 234p.