

EFFETS DE LA VARIABILITE CLIMATIQUE SUR LA PRODUCTION AGRICOLE DANS LA COMMUNE DE SÔ-AVA AU BENIN ET STRATEGIES D'ADAPTATION

EFFECTS OF CLIMATE VARIABILITY ON AGRICULTURAL PRODUCTION IN THE COMMUNE OF SÔ-AVA IN BENIN AND ADAPTATION STRATEGIES

| Séraphin CAPO ATIDEGLA ^{1*} | et | Hervé Dègla KOU MASSI ² |

¹ Laboratoire d'hydraulique et de Maîtrise de l'Eau | Faculté des Sciences Agronomiques | Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, Cotonou | Bénin |

² Laboratoire Pierre PAGNEY, Climat, Eau, Ecosystème Développement | Faculté des Sciences Humaines et Sociales | Université d'Abomey-Calavi, 01 BP 526, Cotonou | Bénin |



| Received June 02, 2022 |

| Accepted June 05, 2022 |

| Published June 09, 2022 |

| ID Article | Séraphin-Ref4-ajiras210622 |

RESUME

Introduction : La Commune de Sô-Ava est l'une des régions du Sud-Bénin où la variabilité climatique est vécue avec acuité par la population rurale. **Objectif** : Dans le but de comprendre le comportement des producteurs de la Commune de Sô-Ava face aux fluctuations climatiques, la présente étude a été conduite. **Méthodes** : Les données utilisées proviennent entre autres de l'analyse de la variabilité interannuelle des températures et des précipitations, des tests statistiques, des investigations socio-anthropologiques et des tests de rendement de trois principales cultures. **Résultats** : Les résultats ont révélé des perturbations climatiques qui se sont traduites entre autres par les inondations, les sécheresses, la baisse des rendements agricoles et le bouleversement du calendrier agricole classique. Ainsi, à l'issue des essais agronomiques conduits au cours des années 2016, 2017 et 2018, les rendements de la tomate, du piment et de la patate douce ont régressé respectivement de 34%, 44% et 48%. En réponse aux effets des risques climatiques, les producteurs ont développé plusieurs stratégies d'adaptation dont notamment la diversification des sources de revenus (91%), l'agriculture de contre saison (100%) et l'abandon de la saison classique de production (63%). **Conclusion** : la présente étude a permis de mettre en exergue, les effets des risques climatiques sur la production agricole en régime pluvial. Cependant, eu égard à ce qui précède, il urge d'accompagner les paysans dans le renforcement de leurs capacités d'adaptation.

Mots clés : inondations, sécheresses, régime pluvial, calendrier agricole, producteurs.

ABSTRACT

Introduction: The Commune of Sô-Ava is one of the regions of southern Benin where climatic variability is acutely experienced by the rural population. **Objective**: In order to understand the behavior of producers in the Sô-Ava Commune in the face of climatic fluctuations, this study was conducted. **Methods**: The data used in this study were derived from the analysis of inter-annual variability in temperature and rainfall, statistical tests, socio-anthropological investigations and yield tests for three main crops. **Results**: The results revealed climatic disturbances that resulted in floods, droughts, reduced crop yields and disruption of the conventional agricultural calendar, among other things. For example, as a result of agronomic trials conducted during 2016, 2017, and 2018, tomato, chili, and sweet potato yields declined by 34%, 44%, and 48%, respectively. In response to the effects of climate risks, producers developed several coping strategies, including diversification of income sources (91%), off-season farming (100%) and abandoning the traditional production season (63%). **Conclusion**: This study has highlighted the effects of climate risks on agricultural production under rainfed conditions. However, in light of the above, there is an urgent need to support farmers in strengthening their adaptive capacities.

Key words: floods, droughts, rainfed agriculture, agricultural calendar, producers.

1. INTRODUCTION

L'agriculture est la principale activité rurale dans les régions intertropicales du monde, en raison de la part des populations qu'elle mobilise et de la proportion des ressources qu'elle assure à l'économie nationale [1]. Elle est également le secteur le plus affecté par le changement des régimes climatiques [2]. Au Bénin où l'agriculture constitue la base de l'économie avec une contribution de 36% au Produit Intérieur Brut et de 88 % aux recettes d'exportation [3], les impacts négatifs du changement climatique ne sont plus à démontrer. Du moment où, la production agricole est assurée au Bénin à près de 80 % par une agriculture pluviale [4], les paramètres agro-climatiques présentent des particularités contraignantes pour l'agriculture et la foresterie surtout dans le sud et l'extrême nord qui connaissent parfois de graves sécheresses [5]. Plusieurs travaux [6, 7, 8,9] ont montré que les climats du Bénin sont caractérisés par une variabilité pluviométrique, une réduction de la durée de la saison agricole et une hausse des températures minimales. De ce fait, l'agriculture subit de plein fouet, les contrecoups de la variabilité climatique, notamment celle des précipitations et de la température. Les implications de ces variations climatiques sur les ressources en eau sont particulièrement fortes et touchent de nombreux secteurs d'activités tels que l'agriculture et l'élevage [10] avec pour conséquences la baisse remarquable de la production agricole et des revenus des paysans [11]. Par conséquent, le secteur agricole se trouve confronté à des baisses de rendement de plus en plus remarquables du fait des pratiques culturales utilisées [12]. L'agriculture pratiquée dans les bas-fonds et les plaines inondables fait partie des activités qui assurent la diversification des habitudes alimentaires dans le but de

contribuer à la sécurité alimentaire et à la réduction de la pauvreté. Cependant, dans ces écosystèmes naturels, la productivité vivrière est aujourd'hui menacée par les fluctuations persistantes de certains paramètres climatiques que sont notamment : la température, les précipitations, le vent, l'ensoleillement. Face à cette situation, le paysan n'est pas du reste car en fonction de ses perceptions des manifestations climatiques, il adopte différentes stratégies pour surmonter les effets. Dès lors, l'imminence des mesures d'adaptation pour environ 70 % de la population du pays qui vivent en milieu rural [13] et dépendant de l'agriculture pour leur subsistance se justifie à plus d'un titre. C'est dans l'optique d'analyser les effets des risques climatiques sur la production agricole dans la Commune de Sô-Ava et d'appréhender les stratégies mises en œuvre pour s'adapter aux changements que la présente étude a été réalisée.

2. MATERIELS ET METHODES

2.1 Zone d'étude

La commune de Sô-Ava (Figure 1) couvre une superficie de 218 km² est comprise entre 6°24' et 6°38' de latitude Nord et 2°21' et 2°30' de longitude Est. Elle est située dans le département de l'Atlantique et occupe une partie de la basse vallée du fleuve Ouémé et de la rivière Sô à laquelle elle doit sa toponymie [11].

Située à l'Ouest du fleuve Ouémé, Sô-Ava est une commune lacustre, distante de 40 km de Cotonou, la capitale économique dont une partie occupe la plaine d'inondation de la rivière Sô. La moyenne pluviométrique annuelle est de 1300 mm et la température moyenne annuelle est de 27,2°C. Le calendrier agricole suit le régime des pluies. Ainsi, la campagne agricole débute avec la grande saison des pluies au mois de mars. Elle prend fin en juin-juillet pour la première récolte et en octobre-novembre pour la deuxième récolte et janvier-février pour la récolte de la décrue. La commune de Sô-Ava est composée de deux unités géomorphologiques à savoir : i) une bordure côtière principalement occupée par le lac Nokoué avec des dépressions lagunaires sur ses rives et ii) des plaines inondables de part et d'autre de la rivière Sô qui s'inondent annuellement entre les mois de juillet à novembre. La frontière entre les Communes de Sô-Ava et d'Abomey-Calavi est la rivière Sô. D'une longueur de 84,4 km, la rivière Sô fait partie des défluent du fleuve Ouémé [14]. Ses plus forts débits sont observés pendant les crues de l'Ouémé qui s'installent entre le mois d'Août et de Novembre. Ce phénomène crée parfois des dommages pour la population environnante Les plaines inondables de Ahomey-Houmè, Gbessou Houékèkome et Ahomey-Gblon étant contigues à la rivière Sô, le débordement de cette dernière en période de crue provoque leur submersion.

Le relief est peu accidenté avec une pente moyenne de moins 5% et présente des concavités ce qui favorise la retenue des eaux par endroits. De même, la présence de quelques canaux de drainage permet un temps soit peu de réguler l'eau. Toutefois, il convient de souligner que les plaines sont jonchées de trous et des monticules qui proviennent du déblai des canaux qui sont mal installés sur le site. Le retrait des eaux enrichit les sols et permet la mise en place des cultures de contre saison. Le sol de ces plaines est argileux-limoneux et assez humifère ; il est très fertile et constitue de ce fait un potentiel assez satisfaisant pour l'agriculture. Le caractère hydromorphe de la plupart des sols fait que les cultures maraîchères dominent les emblavures dont une partie importante se réalise à la décrue. D'une manière générale, l'agriculture est vivrière, avec comme principales cultures le maïs, le niébé, l'arachide, le manioc, la patate douce, la tomate, le gombo et les légumes feuilles. Une partie de la production est consommée et l'autre est commercialisée dans les grands marchés.

La végétation est verdoyante. On trouve dans les dans les plaines et bas-fonds des essences telles que le *Paspalum vaginatum* et le *Typha australis* (herbes des marécages). La commune de Sô-Ava, milieu lacustre, est une zone de forêt dégradée par les actions anthropiques. Cette végétation est régulièrement inondée lors des différentes saisons et se caractérise par trois groupes d'espèces, à savoir les aquatiques, les semi-aquatiques et celles des terres exondées.

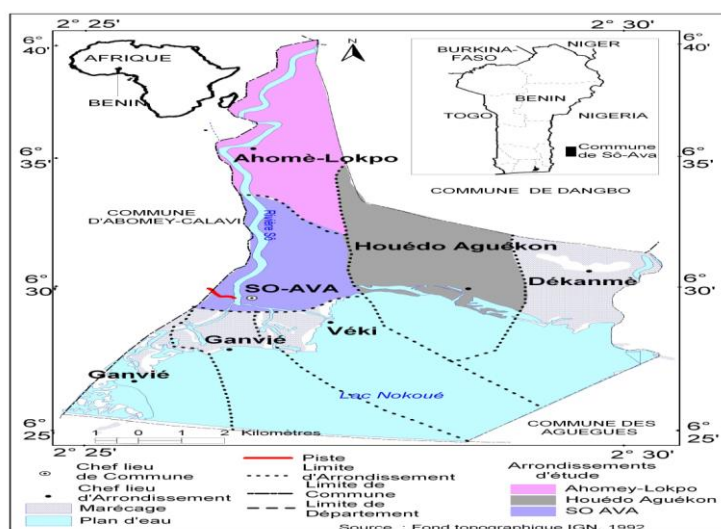


Figure 1 : Localisation de la Commune de Sô-Ava et des Arrondissements d'étude.

2.2 Méthodes de collecte et de traitement des données

2.2.1 Données socio-anthropologiques : Des enquêtes socio-anthropologiques ont été conduites auprès des producteurs concernés par le phénomène sur la base d'entretiens individuels et structurés. Elles visent à connaître les conséquences de la variabilité climatique sur les unités de paysage, les rendements des cultures et autres activités économiques, ainsi que les perceptions des producteurs et les adaptations réalisées pour atténuer ses effets. Les villages cibles et l'effectif des producteurs enquêtés sont respectivement Ahomey-Houmè (28) dans l'Arrondissement de Ahomey-Lokpo, Gbessou-Houèkèhomè (22) dans l'Arrondissement de Houèdo-Aguékou et Ahomey-Gblon (30) dans l'Arrondissement de Sô-Ava. Aucun échantillonnage n'a été effectué au regard de l'effectif disponible de la population enquêtée (80 producteurs) à qui un questionnaire a été administré. Les trois critères de choix de ces producteurs étaient : i) avoir pratiqué les activités agricoles au cours des cinq dernières années dans la Commune de Sô-Ava, ii) être âgé d'au moins trente (30) ans et avoir sa résidence dans l'un des trois arrondissements retenus par l'étude.

2.2.2 Données climatologiques : Les données climatologiques utilisées ont permis d'étudier les indicateurs de risques climatiques et la situation climatique par rapport aux saisons de production agricole. Lesdites données sont extraites des fichiers de l'Agence Nationale pour la Météorologie basée à Cotonou. Grâce à toutes ces données, l'interprétation de la perception de l'évolution du climat a été faite sur la période 1970-2018 soit plus de quatre (4) décennies. Le régime thermo-pluviométrique a été fait à partir de l'analyse des indices pluviométriques sur la série 1970 à 2015. La moyenne arithmétique est employée pour étudier les régimes pluviométriques et thermométriques sur la station de Cotonou. Elle est le paramètre fondamental (Voir 1) de tendance centrale. Elle s'exprime de la façon suivante:

$$\bar{X} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (1)$$

La moyenne \bar{X} nous a permis de caractériser l'état pluvio-thermométrique moyen et de mettre au point quelques indices de dispersion. Par ailleurs, l'étude des tendances pluviométriques et hydrologiques générales a été faite à partir du calcul des moyennes mobiles et de la régression. Les moyennes mobiles sont centrées sur cinq (5) ans. Cette méthode a permis d'avoir des séries pluviométriques thermométriques lissées sur la station au pas de temps journalier, mensuel et annuel.

Enfin, la détection de rupture de stationnarité dans les séries pluviométriques et thermométriques a été faite à l'aide du test de Pettitt (1979) [15] et du test de Buishand (1984) [16]. En effet, une «rupture» se définit par un changement dans la loi de probabilité des variables aléatoires dont les réalisations successives définissent les séries chronologiques étudiées [17].

2.2.3 Essais agronomiques : A cause des risques climatiques, seule la grande saison des pluies et la culture de décrue permettent dans une certaine mesure aux producteurs de pratiquer les activités agricoles. Pour les trois cultures testées, les variétés locales de cycle court ont été utilisées (100 à 110 jours pour la tomate et le piment et 120 jours pour la patate douce) et elles ont été installées dès les décades qui ont suivi le démarrage des saisons culturales. Trois paysans ont été suivis pour la production des trois spéculations au cours des trois campagnes agricoles pour la grande saison de pluie d'Avril à Juillet. Il s'agit des paysans SA (pour l'arrondissement de Sô-Ava), AL (pour l'arrondissement de Ahomey-Lokpo) et HA (pour l'arrondissement de Houédo-Aguékou). La parcelle élémentaire d'essai retenue par spéculation et par campagne est de 400 m² en 3 répétitions sans randomisation. Les divers entretiens (sarclage et protection phytosanitaire) ont été identiques au niveau de chaque parcelle. Les producteurs de la zone n'utilisent pas les engrais minéraux du fait du niveau élevé de fertilité de la zone de production. Il est procédé au moment de la récolte à la fin de chaque campagne, à la pesée des produits obtenus au niveau du carré de densité installé sur chacune des neuf parcelles élémentaires.

3. RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 Indicateurs de risques climatiques

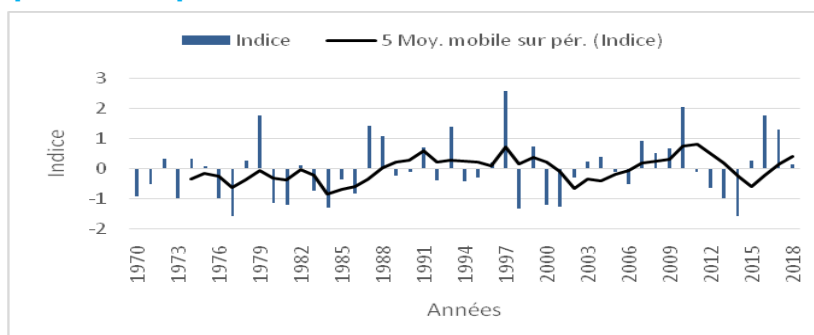


Figure 2 : Indice pluviométrique de Cotonou.

L'analyse de la figure 2 permet de constater que la Commune de Sô-Ava est marquée par une forte variabilité pluviométrique qui se présente sous la forme d'une alternance d'années déficitaires et excédentaires. Les déficits les plus prononcés sont enregistrés au cours des années 1971, 1973, 1976, 1977, 1980, 1981, 1984 et ceux excédentaires sont 1988, 1993, 1997, 2009, 2010 et 2017. Cela a permis d'identifier trois phases dans l'évolution de la pluviométrie sur la station. La première phase est marquée par la prédominance des déficits sur la station, et concerne la période 1970- 1986. La deuxième sous-série est caractérisée par des excédents pluviométriques entre la période 1987-2005. La troisième phase est caractérisée par une très forte instabilité dans l'évolution de la pluviométrie et concerne la période 2005-2018. En somme, la tendance pluviométrique reflète bien la grande variabilité pluviométrique dans la Commune de Sô-Ava entre 1981 et 2018. Ces résultats confirment ceux obtenus par plusieurs auteurs [18, 6, 9,19, 20, 21]. En outre, l'application du test de de Pettitt (1979) [15] et du test de Buishand (1984) [16] à la série des données (1960-2018) a permis d'identifier à un seuil de significativité de 95 %, une rupture chronologique en 1986 dans la Commune de Cotonou. La série 1960-2018 utilisée peut être subdivisée en 2 sous périodes : 1960-1986, période sèche et 1986-2018, période d'excédent pluviométrique. Les années excédentaires et les années déficitaires sont des périodes au cours desquelles respectivement les excès et les insuffisances des hauteurs de pluies ont été très préjudiciables aux cultures.

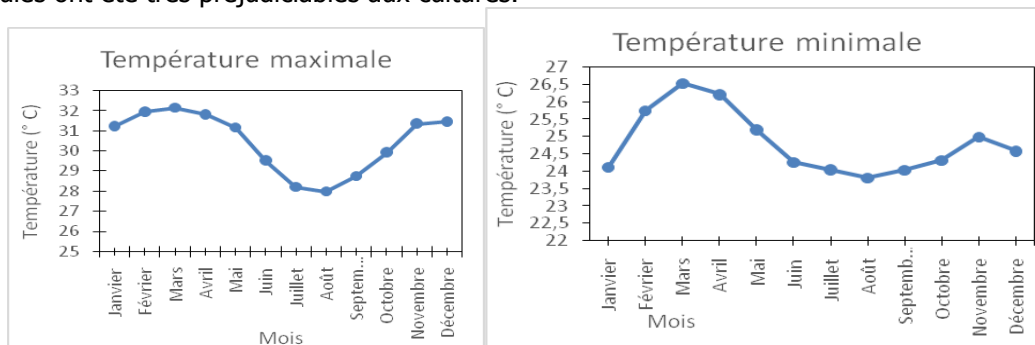


Figure 2 : Variation des températures maximales et minimales de Cotonou

L'analyse de la figure 2 révèle que tous les mois de l'année ont connu une nette augmentation de la température minimale à Cotonou, les augmentations enregistrées varient entre 0,58 °C (août) et 1,05 °C (avril). Il est à noter qu'à Cotonou le mois ayant connu la plus importante augmentation des températures minimales est le mois d'avril. Ce qui concorde très bien avec les résultats déjà rapportés par Ogouwalé (2006) [9] sur le Bénin méridional, et central par Codjo et al., (2013) [22] sur la Commune d'Adjohoun.

En ce qui concerne la température maximale, à Cotonou, tous les autres mois de l'année ont enregistré une augmentation de la température maximale comprise entre 0,29 °C (septembre) et 0,56 °C (avril). Le mois ayant connu la plus grande augmentation des températures maximales est le mois d'avril. Ces résultats correspondent à ceux des travaux de Ogouwalé (2006) [9] et ceux de Codjo et al., (2013) [22].

De la figure 3, il ressort que la saison des pluies démarre autour du mois d'avril. Cette date de démarrage varie en fonction des années. Toutefois, cette date reste toujours dans la période du 20 mars au 29 avril sauf en 1987 où la saison a démarré tardivement le 19 mai. Depuis la fin des années 2000, il a été constaté un démarrage tardif de la saison pluvieuse.

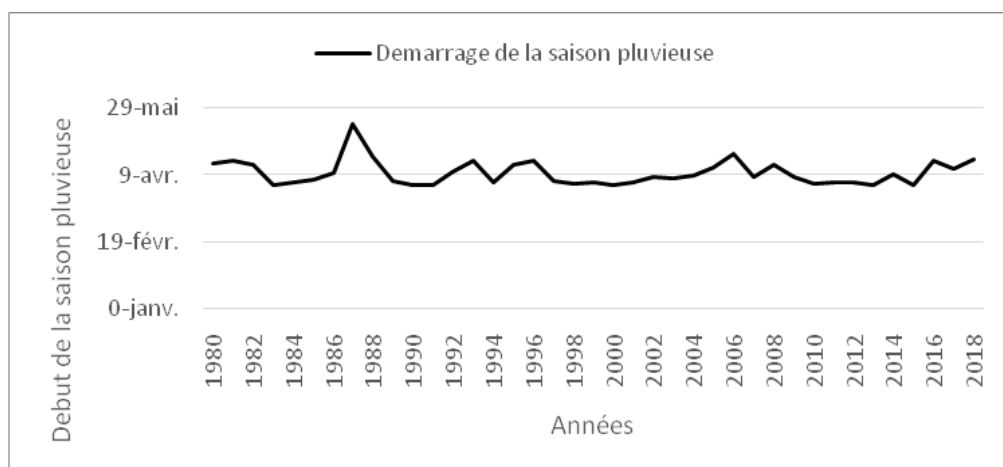


Figure 3 : Démarrage de la saison pluvieuse

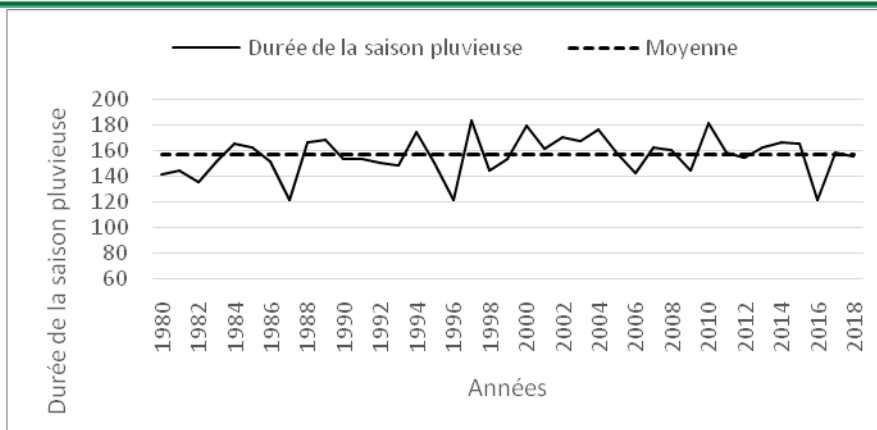


Figure 4 : Evolution interannuelle de la durée de la saison pluvieuse de 1980 -2018

L'examen de la figure 4 montre que la durée moyenne de la saison pluvieuse est 160 jours. La période 1980-1993 peut être considérée comme déficitaire du fait de la prédominance du nombre de jours inférieur à la moyenne. Quand à la période 1994-2018, considérée comme humide à cause de la prédominance du nombre de jours supérieur à la moyenne, il convient cependant de retenir que 2016, 2017 et 2018 ont été respectivement déficitaires en nombre de jours (93, 110 et 96).

3.2 Situation climatique par rapport aux saisons de production agricole

La situation climatique a été présentée par les figures 5 et 6 puis analysées comme suit :

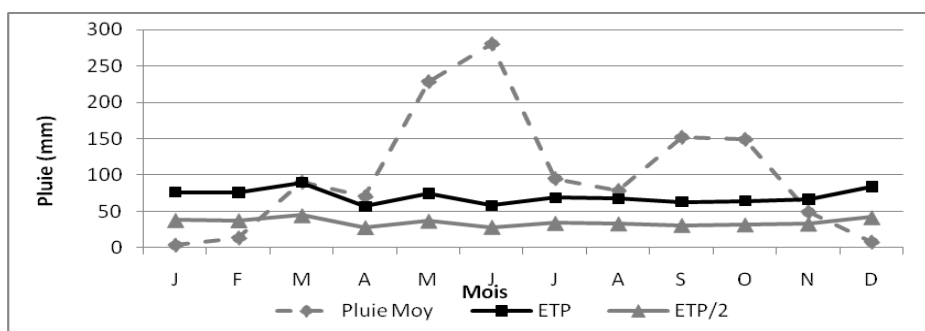


Figure 5 : Variations mensuelles de la pluviométrie et de l'ETP à Sô-Ava de 2016 à 2018.

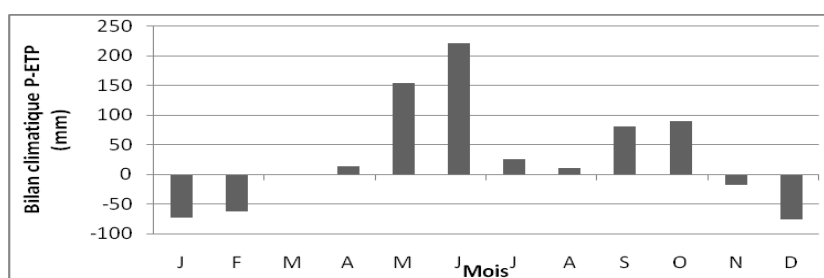


Figure 6 : Bilan climatique (P-ETP) sur la période 2016-2018.

L'application de la méthode d'analyse agro climatique (Figure 5) en région tropicale de Franklin a donné les résultats suivants :

Le régime pluviométrique a suivi un rythme annuel uni modal au lieu du bimodal qu'on lui connaissait il y a de cela quelques années. La figure montre que les pluies enregistrées pendant la période de novembre à mi-février sont aléatoires ou précoces car la pluviométrie est inférieure à la moitié de l'ETP ($P < \frac{1}{2} ETP$). Toutefois, cette période incluse dans la saison de décrue ou contre saison ou grande saison sèche (novembre-Mars) correspond à la préparation du sol et à l'installation des cultures. Au cours de cette période, les besoins en eau de la plante ne peuvent être satisfaits par l'eau de pluie mais par la réserve d'eau disponible dans le sol ou par une irrigation d'appoint ;

De mars à la fin novembre, nous avons P supérieur à l'ETP. Ces mois correspondent à une période humide où les besoins en eau de la plante peuvent être satisfaits pleinement ou tout au moins globalement. Mais le paradoxe, c'est

qu'on enregistre une grande modification dans l'ancien régime pluvial qui était de deux saisons des pluies et deux saisons sèches. Ainsi, de 2016 à 2018, pratiquement, nous assistons à une seule saison de pluie d'avril à novembre ; La figure 6 traduit au mieux l'évolution du bilan climatique (P-ETP) moyen mensuel de 2016 à 2018 dans la Commune. C'est un indicateur de disponibilité en eau du sol. Il traduit le rythme des excédents ou des déficits en eau. En effet, de l'analyse de cette figure, il ressort que :

Les déficits en eau ont été enregistrés dans l'ordre croissant au cours des mois de novembre, décembre, janvier et février avec respectivement -17,53 mm, - 76,47 mm, -73,17 mm, et - 62,46 mm. Ces résultats posent le problème de la non disponibilité de la réserve d'eau pendant les quatre premiers mois de la grande saison sèche consacrés à l'agriculture de contre saison, ce qui corrobore les résultats des travaux de Atidegla et al., (2017) [20]. Pendant les huit autres mois de l'année, la hauteur des précipitations a dépassé l'ETP et par conséquent, il n'y a pas eu de déficit pluviométrique. Les mois de mai, juin et octobre ont été les plus pluvieux avec respectivement (P-ETP) égale à 153,6 mm, 221,93 mm et 89,33 mm. Ce n'est seulement qu'au cours de ces mois qu'un surplus d'eau susceptible de recharger les retenues d'eau et la nappe phréatique est observé.

3.3 Effets des risques climatiques sur les principales cultures (tomate, piment et patate douce)

Tableau 1 : Evolution des rendements moyens de la tomate, du piment et de la patate douce.

	2014	2015	2016	Taux de régression (%)
Tomate (t/ha)	8	6,8	5,2	-31
Piment (t/ha)	5,9	4	3,3	-44
Patate douce (t/ha)	6,4	4,6	3,3	-48

Le tableau 1 fait état des pertes engendrées par les risques climatiques au cours des trois années de production (2016-2018) de la grande saison des pluies (avril-juillet) sur la plaine. Il ressort dudit tableau que les rendements moyens ont connu de régression d'année en année pour les trois cultures. De 2016 à 2018, la tomate est passée de 8 t/ha à 5,2 t/ha, soit une régression de 31%, le piment de 5,9 t/ha à 3,3 t/ha avec une régression de 44% et la patate douce de 6,4 t/ha à 3,3 t/ha soit 22%. Les résultats observés dans la zone d'étude sont conformes aux travaux réalisés dans d'autres régions du Bénin [20-23-3]. Les principales causes des pertes et baisses de rendement sont selon les producteurs enquêtés, la longueur de la saison des pluies (99%), la rupture des précipitations (95%), la réduction du nombre de jours de pluies (90%), les cultures souvent submergées par les eaux d'inondation (100%). En effet, bien que certaines exploitations soient exposées aux dégâts causés par les volumes trop importants d'eau au milieu de la 1ère saison, il est à souligner également les effets désastreux des inondations cycliques causant beaucoup de désagréments aux productions et aux populations pendant la crue. La crue observée ces dernières années de façon précoce de juillet à novembre au lieu d'août à octobre dans les années 1980, est due aux pluies qui tombent intensément sur le fleuve Ouémé supérieur au cours de cette période. Il s'agit d'un phénomène saisonnier correspondant le plus souvent à la saison des pluies sur la majeure partie du bassin hydrographique du fleuve.

3.4 Stratégies d'adaptation à la variabilité climatique dans la plaine

En réponse aux dernières évolutions du climat, les populations développent plusieurs stratégies. Ces dernières visent à mitiger voire à surmonter les risques à travers des comportements résilients en vue de sauvegarder les activités agricoles, contribuer à l'autosuffisance alimentaire et d'accroître le revenu. Il s'agit par ordre décroissant en pourcentage, des stratégies ci-après :

➤ **100% des producteurs s'adaptent selon les saisons en pratiquant l'agriculture de contre saison**

Au cours des saisons (pluvieuse et sèche), certains producteurs de la plaine inondable mettent en œuvre des méthodes d'adaptation appliquées sur les mêmes parcelles qui sont utilisées pour les cultures pluviales et de contre-saison.

En saison pluvieuse, les méthodes d'adaptation des producteurs au changement climatique sont essentiellement : L'installation des cultures dès les premières pluies d'avril à cause du décalage du démarrage de la saison des pluies : Cette approche permet non seulement d'assurer le développement complet des spéculations de cycles de 120 jours comme pour certaines variétés de maïs, tomate, piment et patate douce et leurs récoltes en fin juillet ou début août, avant la survenance de la crue en août. Ceux des producteurs qui font des semis tardifs en mai se font rattraper par la crue avec la destruction des cultures ;

La réalisation de l'agriculture de décrue sous certaines conditions : en vue de remédier à l'assèchement du sol dû au déficit pluviométrique, les paysans exploitent les versants pour leur production afin de mieux profiter de l'humidité du sol durant une bonne partie du cycle de la végétation. Aussi, des canaux de drainage sont-ils aménagés pour amener l'eau dans les parcelles de cultures à l'aide de la motopompe raccordée à des tuyaux flexibles. La plupart des producteurs de la plaine arrosent les parcelles avant le labour car depuis une quinzaine d'année, les sols s'assèchent très vite pendant la décrue. C'est ainsi que, ceux disposant d'un peu de revenus, se sont achetés de motopompe tandis que les autres procèdent à sa location pour la conduite des activités de la contre-saison ;

L'utilisation des résidus de récolte : pendant la décrue, les moyens d'adaptation de certains producteurs au changement climatique sont essentiellement constitués des résidus de récolte pour maintenir l'humidité du sol pendant la production.

➤ **91% des producteurs diversifient les sources de revenus pendant la saison des pluies**

L'agriculture en général est la principale source de revenus des populations rurales du Bénin et la production maraîchère est l'une des principales sources de revenu des producteurs enquêtés [24]. La diversification des revenus signifie la recherche de recettes complémentaires provenant des activités extra-agricoles. C'est ainsi que du fait de l'instabilité de cette activité imputable aux variabilités climatiques surtout pendant la saison des pluies, 91% des producteurs se tournent donc vers d'autres activités afin d'obtenir un complément de revenu et subvenir aux besoins du ménage. En effet, selon la saison, ils exercent en dehors de l'agriculture : la pêche, la transformation de noix de palme, le commerce, l'élevage, le transport, la transformation agroalimentaire ou autres métiers de base comme la menuiserie, la maçonnerie, etc. Ces activités complémentaires constituent une source de revenus non négligeables. Ces résultats corroborent ceux des travaux de Lay et al., (2009) [25] selon qui les paysans diversifient leurs activités pour éviter de dépendre d'une activité fortement corrélée par une pluviométrie très aléatoire. C'est pourquoi la DSR est la première stratégie adoptée par 91% des producteurs en vue de pallier aux conséquences fâcheuses de la variabilité climatique. Mais il est important de souligner que la diversification des sources de revenus qui peut s'entendre diversification des activités n'offre donc qu'une protection partielle en cas de choc [26]. Cependant, les mécanismes d'assurance informels peuvent, dans une certaine mesure, atténuer les conséquences d'un choc négatif.

➤ **79% modifient la date de semis**

Lors de la saison des pluies, la plupart des paysans enquêtés font les semis à partir du 15 du mois d'Avril (le semis se faisait vers fin Mars autrefois) tandis que les 21 % restants s'adonnent à des semis allant de la dernière décade du mois de Mars à la première quinzaine du mois d'Avril. Ces derniers qualifient eux-mêmes leur semis de «semis à risque». Les semis du mois d'Avril auraient une forte probabilité d'aboutir par rapport à ceux effectués de manière précoce en Mars. Cette perception est bien justifiée car le risque de faux départ des précipitations est très élevé durant le mois de Mars sur les vingt dernières années du fait que ce mois devient de plus en plus sec. La nature étant responsable de la venue ou non de la précipitation, les producteurs préparent le sol au début de la campagne agricole et attendent l'arrivée de la "dame pluie"

S'agissant de la contre saison, le retrait des eaux de crue intervient vers la fin du mois de novembre ; ce qui permet à la plupart des producteurs d'installer leurs cultures à partir de décembre. Certains producteurs dynamiques arrivent à faire deux saisons de culture pendant la décrue avec l'utilisation des variétés précoces de maïs, de niébé etc. qui leur offrent deux récoltes avec la deuxième au début du mois de mai. Il en est de même pour ceux qui s'adonnent aux cultures maraîchères. La plupart des légumes feuilles sont produits 3 fois avant la saison hivernale grâce à l'appoint d'eau obtenu à partir de l'irrigation des sols et des cultures à cause du stress hydrique qui sévit fréquemment.

➤ **77% Irrigation des parcelles et des cultures (IPC)**

L'irrigation des parcelles et cultures est pratiquée par 77%) des enquêtés. Elle est devenue depuis environ une décennie une stratégie pour les maraîchers pour suppléer au déficit hydrique à cause de l'épuisement précoce des réserves d'eau consécutif aux sécheresses précoces ou longues. Elle est également pratiquée de nos jours par ceux opérant en régime pluvial en cas de poches de sécheresses indécises. En effet, la configuration du site a donné lieu à quelques mares ou petites retenues d'eau qui sont utilisées pour les cultures de contre saison. Grâce à ces ouvrages de fortune, les producteurs qui jadis étaient sous les affres de l'assèchement des sols, ont trouvé mieux d'utiliser ces eaux pour arroser les parcelles avant le labour et pendant une bonne partie du cycle de développement des cultures exigeantes en eau.

Aussi, des canaux de drainage sont-ils aménagés pour amener l'eau dans les parcelles de cultures à l'aide de la motopompe raccordée à des raccords. La plupart des producteurs de la plaine arrosent les parcelles avant le labour car depuis une quinzaine d'année, les sols s'assèchent très vite pendant la décrue. En effet, l'exploitation du site devient très pénible en période d'étiage. Du coup, une mobilisation de grande quantité d'eau devient nécessaire pour l'irrigation des parcelles et des cultures maraîchères. Ce qui n'est pas chose facile pour ceux exploitant les grandes superficies. C'est ainsi que, ceux disposant d'un peu de revenus ont dû s'acheter de motopompe tandis que les autres procèdent à sa location pour la conduite des activités de la contre-saison. Enfin, l'IPC fait partie des stratégies auxquelles plus de la moitié des producteurs font recours sans critères d'âges.

➤ **30% des producteurs adoptent les semences de variétés précoces**

Pour faire face aux poches de sécheresse, au raccourcissement des périodes pluvieuses et à l'irrégularité des pluies, les producteurs font usage de semences de variétés à cycle court. Tenant compte des restrictions en

ressources en eau, des besoins d'une culture en eau et de l'importance du déficit hydrique escompté, le choix variétal jouera un rôle très important surtout pour la notion de précocité de la variété choisie.

➤ **15% changent d'activités pendant la saison des pluies**

La production maraîchère est l'une des principales sources de revenu des producteurs enquêtés. Du fait de l'instabilité de cette activité imputable aux variabilités climatiques, les producteurs se tournent donc vers d'autres activités afin d'obtenir un complément de revenu et subvenir aux besoins du ménage.

Presque tous les ménages de la population étudiée exercent au moins une activité secondaire. En effet, selon la saison, ils exercent en dehors de l'agriculture : la pêche, la transformation de noix de palme, le commerce, l'élevage, le transport, la transformation agroalimentaire ou autres métiers de base comme la menuiserie, la maçonnerie, etc. Ces activités complémentaires constituent une source de revenu non négligeable. Toutefois, il convient de retenir que les 15% producteurs qui changent d'activités pendant la saison des pluies sont surtout ceux qui ne trouvent pas rentables la production fluviale à cause des risques liés aux changements climatiques d'une part et à l'abondance des produits agricoles sur les marchés en fin de saison.

➤ **63% abandonnent la production de la grande saison des pluies**

Compte tenu de la longueur que prennent les saisons normales des pluies avec pour corollaires les risques décriés, plus de la moitié des producteurs (63%) ont laissé tomber les travaux champêtres de la grande saison des pluies.

4. CONCLUSION

La présente étude a permis de reconnaître que le changement du climat n'est pas seulement constaté par les scientifiques, mais perçu également par les producteurs. Ainsi, la connaissance du climat tient une place importante parmi les savoir-faire développés par les producteurs pour s'adapter aux contraintes du milieu et des sites de production. Les présents travaux ont révélé une forte variabilité pluvio-thermométrique, caractérisée par une succession des années déficitaires et des années excédentaires. L'évaluation des conséquences de ces perturbations pluviométriques sur la production agricole a également consisté à déterminer les dates de démarrage des pluies, leur raccourcissement et les dates leurs ruptures sur la période 1970-2018. L'analyse d'autres paramètres climatiques (ETP et Bilan climatique) sur la période 2016-2018 pour la production de la tomate, du piment et de la patate douce a permis d'expliquer les impacts de cette dégradation climatique dont notamment la baisse enregistrée par rapport aux rendements des trois cultures testées. Face à cette situation, la stratégie favorable aux producteurs pourrait être la pratique de l'agriculture de contre saison car présentant moins de risques par rapport au régime fluvial. Partant, des mesures d'accompagnement pouvant assuré la durabilité des activités dans la zone d'étude sont souhaitées. C'est pourquoi, des actions comme l'aménagement des plaines inondables avec une maîtrise totale de l'eau sont vivement attendues des autorités centrales et partenaires au développement.

5. REFERENCES

1. FAO, La mécanisation agricole: un intrant essentiel pour les petits exploitants d'Afrique Subsaharienne. *Gestion intégrée des cultures*. 2016 ; 23 : 61.
2. FAO. L'eau pour l'agriculture et l'énergie en Afrique : les défis du changement climatique'', Ateliers régionaux, Syrte, Jamahiriya Arabe Libyenne, 2008 ; pp 15-17.
3. Houssou S. E. Variabilité climatique et production maraîchère dans le bas-fond de Houinga-Houégbé (Commune de Houéyogbé). Mémoire de Master II, FSA/UAC, 2014 ; p 119.
4. Atidegla C.S. Effets des différentes doses d'engrais minéraux et de la fiente de volaille sur l'accumulation de biocontaminants et polluants (germes fécaux, composés azotés et phosphorés, métaux lourds) dans les eaux, les sols et les légumes de Grand-Popo au Bénin. Thèse de doctorat unique, EDP/FLASH, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, 2011 ; p 319.
5. MEPN (Ministère de l'Environnement et de la Protection de la Nature). Programme d'Action National d'Adaptation aux changements climatiques du Bénin (PANA- Bénin). Rapport de synthèse. Cotonou, 2008 ; p 81.
6. Boko M. 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, Université de Bourgogne, Dijon. 2 volumes, 1988 ; 601 p.
7. Afouda F. 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, Université Paris IV (Sorbonne), Institut de Géographie, 1999 ; p 428.
8. Houndenou C., 1999. Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide : l'exemple du Bénin, diagnostic et modélisation. Université de Bourgogne Dijon, Thèse de Doctorat, 390 p.
9. Ogouwale E. Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire. Thèse de Doctorat unique, LECREDE/ FLASH/ EDP/ UAC, Cotonou, 2006 ; 302 p.
10. Ardoin B. S. Variabilité hydroclimatique et impact sur les ressources en eau de grands bassins hydrographiques en zone soudano-sahélienne. Thèse de Doctorat de l'Université de Montpellier II (France), 2004 ; 330 p.
11. Kouhondji N. Problématique de la maîtrise de l'eau dans la vallée de l'Ouémé à Sô-Ava. Mémoire de Maîtrise en Géographie/ FLASH/UAC, 2011 ; 65 p.
12. GIEC. Résumé à l'intention des décideurs. In M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. 2007.
13. INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique). Rapport provisoire du quatrième recensement général de la population et de l'habitation (RGPH4), 2013 ; 8p.
14. Mairie Abomey-Calavi. Plan de développement communal, quinquennat ; 2012-2016, 125 p.
15. Pettitt A. N. A Non-Parametric Approach to the Change-Point Problem. *Journal of the Royal Statistical Society*. 1979; 28(2): 126-135.
16. Buishand A. Tests for detecting a shift in the mean of hydrological time series. *Journal of Hydrology*. 1984; 58:51- 69.
17. Lubes-Niel H., Fritsch J., Masson J., et Marieu B. Identification, caractérisation et conséquences d'une variabilité hydrologique en Afrique de l'Ouest et Centrale, *IAHS Publication*. 1998; 323-338.
18. Franklin P. 1968. Analyse agroclimatique en région tropicale: les conditions hydriques. s. 1 : Cahier ORSTOM, Série biologique, 5, 15-23.
19. Vissin E. W., Houndenou C., et Perard J. Sécheresse pluviométrique et tarissement dans le bassin de la Mékrou (Bénin, Afrique de l'Ouest). Actes du 10ème Colloque de AIC, Cathage Tunis. 2007 ; 568-573.
20. Atidegla C. S., Koumassi D. H., et Houssou S. E. Variabilité climatique et production maraîchère dans la plaine inondable d'Ahomey-Gblon au Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. 2017;11(5):1-16.

21. Atidegla C. S. et Hounmènou C. Adaptation des producteurs à la variabilité climatique au Sud- Bénin : cas de la plaine inondable de Gbessou Houèkèkomè. *Annales des Sciences Agronomiques*. 2018;22 (1) :93-113.
22. Codjo H. T., Lamodi F., Agbelessi S., Ogouwale R., et Ogouwale E. 2013. Stratégies paysannes d'adaptation aux changements climatiques dans la Commune de Pobè. Actes du 26ème Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Cotonou, pp 164-169, 2013
23. Bamahossovi C., Djessonou F.N.S.C., Akindele A. A., et Ogouwalé E.. Effets des risques climatiques sur la production vivrière dans la Commune de Lokossa (Bénin). *European Scientific Journal*, 2016;12 (29):1-10.
24. Atinakou R. G. 2017. Effets des appuis aux aménagements hydro-agricoles dans la Commune de Sô-Ava. Mémoire de Master 2, FLASH, Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin, 81 p.
25. Lay J., Narloch U., et Mahmoud T.O. 2009. Shocks, Structural Change, and the Patterns of Income Diversification in Burkina Faso: *African Development Review*, 21, pp 36-58.
26. Gondard-Delcroix C., et Rousseau S. 2004. Vulnérabilité et Stratégies durables de gestion des risques : Une étude appliquée aux ménages ruraux de Madagascar, Développement durable et territoires [En ligne], URL : <http://developpementdurable.revues.org/1143> ; DOI : 10.4000/développement durable.1143.



Cite this article: Séraphin Capo Atidegla¹ et Hervé Dègla Koumassi. EFFETS DE LA VARIABILITE CLIMATIQUE SUR LA PRODUCTION AGRICOLE DANS LA COMMUNE DE SÔ-AVA AU BENIN ET STRATEGIES D'ADAPTATION. *Am. J. innov. res. appl. sci.* 2022; 14(6): 330-338.

This is an Open Access article distributed in accordance with the Creative Commons Attribution Non Commercial (CC BY-NC 4.0) license, which permits others to distribute, remix, adapt, build upon this work non-commercially, and license their derivative works on different terms, provided the original work is properly cited and the use is non-commercial. See: <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>