

## **CATASTROPHES HYDROCLIMATIQUES : IMPACTS AGRICOLES ET STRATÉGIES D'ADAPTATION DANS LA COMMUNE DES AGUÉGUÉS AU BÉNIN**

**Jules TOSSA<sup>1</sup>, Bernard FANGNON<sup>2\*</sup>, Charles BABADJIDE<sup>3</sup>  
et Euloge OGOUWALE<sup>1</sup>**

*<sup>1</sup>Laboratoire Pierre PAGNEY Climat, Eau, Ecosystème et  
Développement (LACEEDE)*

*<sup>2</sup>Laboratoire d'Etudes des Dynamiques Urbaines Régionales (LEDUR)*

*<sup>3</sup>Département de Sociologie Anthropologie, Université d'Abomey – Calavi,  
10 BP 875 Cotonou, Bénin*

---

\* Correspondance, e-mail : [bfangnon@gmail.com](mailto:bfangnon@gmail.com)

### **RÉSUMÉ**

La présente recherche vise à faire une analyse des catastrophes hydroclimatiques dans la commune des Aguégus. Les hauteurs de pluie et les températures de la période 1981-2010 à l'ASECNA recueillies sur les débits moyens du fleuve Ouémé à Bonou de la période 2000-2010 obtenus à la DG-Eau puis les statistiques des rendements agricoles de la période 1994-2010 consignées dans le compendium du MAEP ont permis de mettre en évidence les catastrophes hydroclimatiques ainsi que leurs implications dans la production agricole du secteur d'étude. Les investigations socio-anthropologiques ont permis de collecter les perceptions paysannes des catastrophes hydroclimatiques, les catastrophes agricoles qui y sont liées, puis les stratégies développées par les paysans, pour réduire la vulnérabilité de l'agriculture. Les résultats obtenus montrent que la Commune des Aguégus connaît ces dernières décennies, une occurrence de catastrophes hydroclimatiques qui impactent énormément la production agricole locale. Pour faire face à cette situation, les paysans du secteur d'étude développent plusieurs stratégies d'adaptation. Il s'agit entre autres des récoltes précoces (pratiqué par 56 % des enquêtés), du drainage (pratiquée par 69 % des interrogés), du recours aux variétés de cultures à cycle végétatif court (pratiqué par 78 % des enquêtés) et du labour sur planche (pratiquée par 70 % des enquêtés). Toutes ces stratégies d'adaptation permettent aux paysans de faire face à ces catastrophes hydro-climatiques. Malgré ces différentes mesures, les inondations persistent. A cet effet, les autorités locales communales sont conviées à prendre des mesures concrètes d'aménagement du territoire pour limiter les catastrophes et réduire la vulnérabilité de la population agricole.

**Mots-clés** : *agriculture, catastrophes hydroclimatiques, stratégies d'adaptation, Aguégués, Bénin.*

## **ABSTRACT**

### **Hydro-climatic disasters: agricultural impacts and response strategies in the Aguégués District**

This research aims to make an analysis of hydroclimatic disasters in the Aguégués District. The amounts of rainfall and temperatures measured by ASECNA during the period from 1981 to 2010 on the average flows of the Oueme River at Bonu as well as the measurements carried out from 2000 to 2010 by the Directorate for Water and the statistics of agricultural outputs for the period from 1994 to 2010 recorded in the APRM compendium made it possible to highlight hydroclimatic disasters and their implications in agricultural production in the area covered by this research. Social and anthropological investigations made it possible to understand farmers' points of view on hydro-climatic disasters, related agricultural disasters and the strategies developed by these farmers to reduce agricultural vulnerability. The results show that the Aguégués District has experienced over the past few years climatic disasters that have a tremendous impact on local agricultural production. To deal with this situation, the peasants in this area have developed several response strategies, including early harvests (this has been developed by 56 % of respondents), drainage (this is carried out by 69 percent of respondents), the use of various short cycle crops (by 78 % of respondents) and moldboard ploughing (which has been developed by 70 % of respondents). All these response strategies enable farmers to cope with hydro-climatic disasters. Despite these measures, the floods persist. Against this background, municipal and local authorities are urged to take concrete land-use planning measures to minimize disasters and make farmers less vulnerable.

**Keywords** : *agriculture, hydro-climatic disasters, response strategies, Aguégués, Benin.*

## **I - INTRODUCTION**

Dans la plupart des pays en développement, la majorité de la population réside en zone rurale et s'investit plus dans l'agriculture. Au Bénin, l'agriculture emploie près de 80 % de la population active et contribue pour près 70 % aux recettes d'exportation et 40 % au Produit National Brut [1].

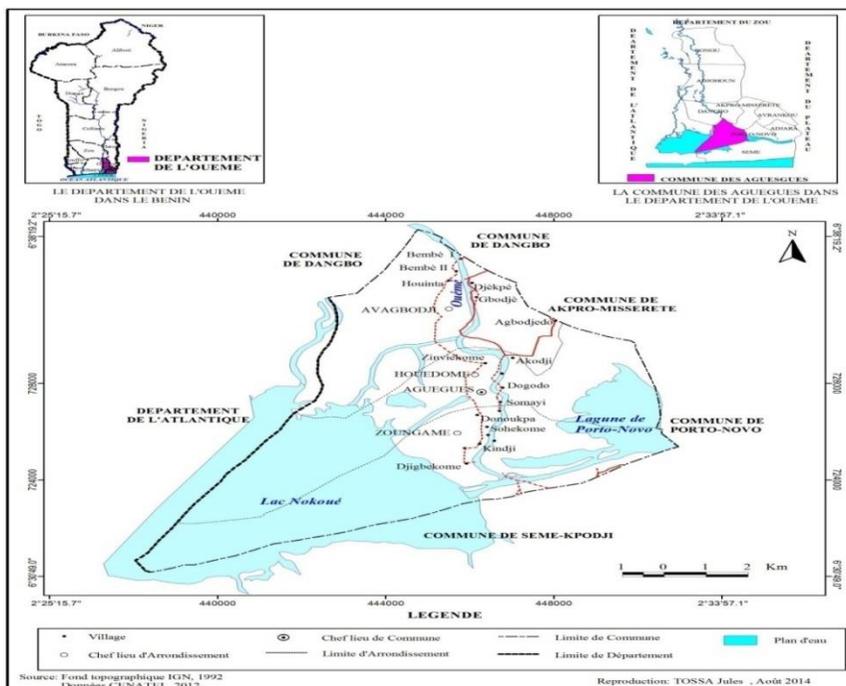
Dans le Bénin méridionale en général et dans le delta du fleuve Ouémé en particulier, les précipitations sont marquées par une diminution du nombre de jours de pluie et des hauteurs d'eau sur la période 1970-1990 [2]. Cette diminution entraîne une concentration des masses d'eaux et de ce fait, les pluies surviennent moins mais avec plus d'intensité, et dans la basse vallée de l'Ouémé, ces pluies extrêmes entraînent des crues du fleuve suivies d'inondations [3]. Cette situation induit une augmentation de la fréquence des catastrophes hydroclimatiques avec de lourdes conséquences sur les activités socioéconomiques et sur les populations concernées [4]. Ainsi, l'agriculture subit les affres des catastrophes hydroclimatiques qui se manifestent entre autres par le manque et ou l'excès d'eau aux cultures et par endroits des inondations entraînant d'énormes pertes de récoltes [5]. Par ailleurs, les fluctuations pluviométriques caractérisées par l'augmentation des valeurs extrêmes influent sur l'agriculture pluviale par la perturbation des quantités d'eau disponibles dans le sol [6].

Cette situation est amplifiée par les formes d'occupation et d'exploitation du delta. Aussi, faut-il ajouter que les populations, à la recherche de terres agricoles, détruisent la végétation des berges, dénudent les bourrelets de berges. Toute chose qui accentue l'inondation due aux crues et aux fortes précipitations. L'agriculture du delta se trouve ainsi plus vulnérables aux événements pluvio-hydrologiques extrêmes et est désormais marquée par de faibles rendements pendant les années pluvio-hydrologiques extrêmes. Ainsi donc, il importe d'identifier des stratégies d'adaptation qui permettent de lutter efficacement contre les implications agricoles de ces catastrophes hydroclimatiques dans la vallée en général et surtout la commune des Aguégus en particulier.

## II - MÉTHODOLOGIE

### II-1. Présentation du secteur d'étude

D'une superficie de cent trois (103) km<sup>2</sup>, la commune lacustre des Aguégus est limitée au nord par les Communes de Dangbo et d'Akpro-Misséréte, au sud par le lac Nokoué et la Commune de Sèmè-Kpodji, à l'est par la lagune et la municipalité de Porto-Novo et à l'ouest par le lac Nokoué et la commune lacustre de So-Ava. Cette Commune est située entre 6°24'04'' et 6°33'24'' de latitude nord et entre 2°27'12'' et 2°35'56'' de longitude est (*Figure 1*).



**Figure 1 :** Situation géographique de la Commune des Aguégues

## II-2. Données et méthodes

Diverses données sont utilisées dans le cadre de cette étude. Il s'agit :

- des données climatologiques déterminantes de l'agriculture (hauteurs de pluies et températures) de la période 1981-2010, à l'ASECNA ;
- des débits moyens du fleuve Ouémé à Bonou, de la période de 2005 à 2010, obtenus à la Direction Générale de l'eau ;
- des statistiques agricoles concernant les superficies emblavées, de productions et de rendements des campagnes agricoles sur la période 1998-2010, tirées des compendiums des statistiques du MAEP et du CARDER Ouémé- Plateau, et du SCDA-Aguégues ;
- des statistiques socio- démographiques (actifs agricoles, revenus, etc.) issues des résultats des enquêtes EMICoV de 2011 et du recensement de 2013 disponibles à l'Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique (INSAE) ;
- des informations qualitatives issues des investigations socio-anthropologiques portant sur les connaissances et les savoirs des producteurs en matière d'adaptation aux risques hydro-climatiques.

Pour compléter et vérifier les informations issues de la recherche documentaire, des investigations en milieu réel ont été faites dans le secteur d'étude. La

technique de choix raisonné a été utilisée pour l'identification des personnes interrogées. Ces dernières sont celles qui répondent aux critères cumulatifs suivants :

- être un paysan emblavant régulièrement au moins 0,5 hectare dans le secteur d'étude, et avoir vécu les catastrophes hydroclimatiques pendant deux décennies. Ce choix vise ;
- avoir régulièrement cultivé les différents produits agricoles choisis dans le cadre de cette étude (maïs, tomate, manioc, piment, gombo).

Compte tenu des critères de sélection, l'échantillonnage a pris en compte les trois (3) arrondissements du secteur d'étude (**Tableau 1**). La taille de l'échantillon a été définie grâce au protocole statistique de [7].

$$\beta = \frac{Z\alpha^2 pq}{i^2} \quad (1)$$

avec,  $\beta$  = taille de l'échantillon ;  $Z\alpha = 1,96$  : Ecart réduit correspondant à un risque  $\alpha$  de 5 % ;  $p = n/N$  avec  $p$  la proportion des ménages agricoles de la Commune ;  $n$  = nombre de ménages agricoles par Commune ;  $N$  = nombre total de ménage dans le bassin ;  $i$  = précision désirée égale à 5 % ;  $q = 1 - p$ .

**Tableau 1** : Répartition des ménages enquêtés dans la Commune des Aguégus

Arrondissements	Villages	Effectif total des ménages agricoles	Effectif des ménages enquêtés	Nombre de champs visités
Avagbodji	Bembè1	426	23	2
	Bembè2	314	19	2
	Djèkpé	626	25	4
	Gbodjè	154	10	1
	Houinta	871	42	4
	Akpadou	484	22	1
Houédomè	Agbodjèdo	50	5	1
	Akodji	37	2	1
	Akpoloukomè	33	2	0
	Zinviékomè	50	5	1
Zoungamè	Donoukpa	5	1	0
03	11	3050	156	17

*Source* : Travaux de terrain, Août-Septembre 2014

Au total, cent cinquante-six (156) chefs de ménages agricoles ont été interrogés dans les trois (3) arrondissements de la Commune des Aguégus

soit 5,11 % des chefs de ménages agricoles. En plus des paysans interrogés, cinq (5) des sept (7) techniciens du SCDA-Aguégoués dont un agent chargé de la qualité et du conditionnement et quatre (4) responsables de sous-secteur ont été interviewés. A cette liste, s'ajoutent le responsable chargé de la planification et de la prospective de la Commune des Aguégoués et quatre (4) commerçantes spécialisées dans la vente des produits agricoles. Par ailleurs, pour mieux apprécier les réalités tangibles, dix-sept différents champs de la commune ont été visités. Le choix des cinq (5) cultures (maïs, tomate, manioc, piment, gombo) pour cette étude se justifie par leur importance dans la production agricole du secteur d'étude. Ces investigations en milieu réel ont nécessité l'utilisation de plusieurs techniques et de divers outils de collecte de données notamment le focus groupe. Les entretiens individuels et de groupe ont permis de recueillir les informations auprès des populations cibles (*Photo 1*).



**Photo 1:** Phase de collecte des informations à Akpadon, commune des Aguégoués  
*Prise de vue : Fangnon, août 2014*

Le traitement des données collectées et l'analyse des résultats ont constitué la dernière étape de l'approche méthodologique utilisée pour la réalisation de cette étude.

### II-3. Traitement des données

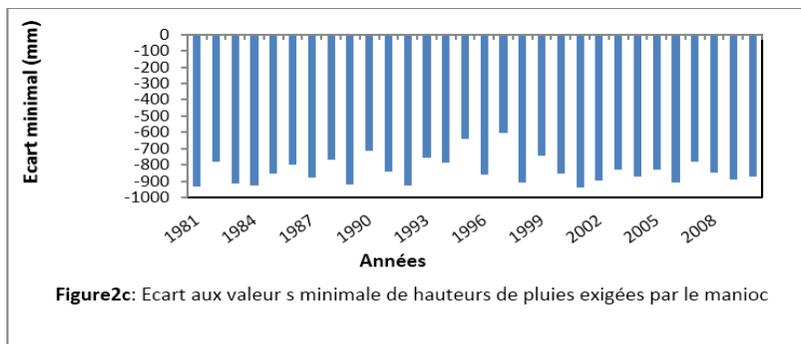
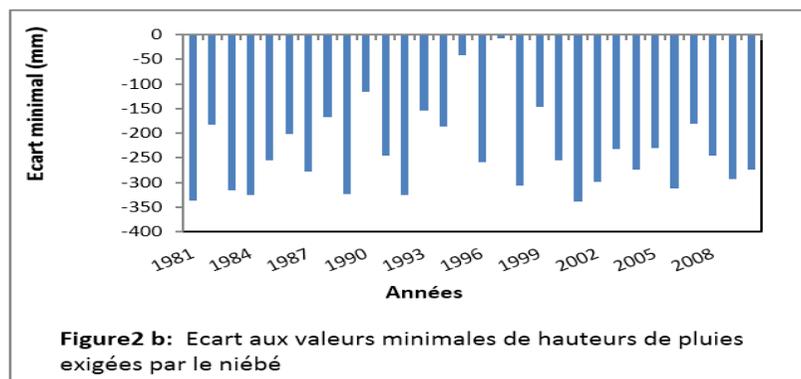
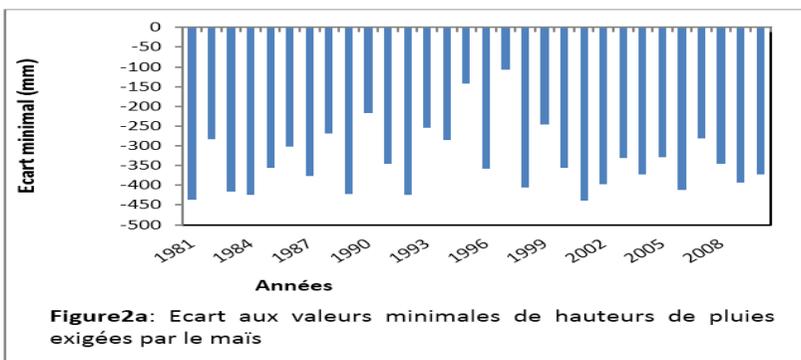
Les paramètres statistiques tels que la moyenne arithmétique et l'écart type ont été calculées à partir des données climatologiques. La moyenne arithmétique a été utilisée pour caractériser les états pluviométriques et thermométriques moyens mensuels et annuels du secteur d'étude. Elle s'exprime par la formule :

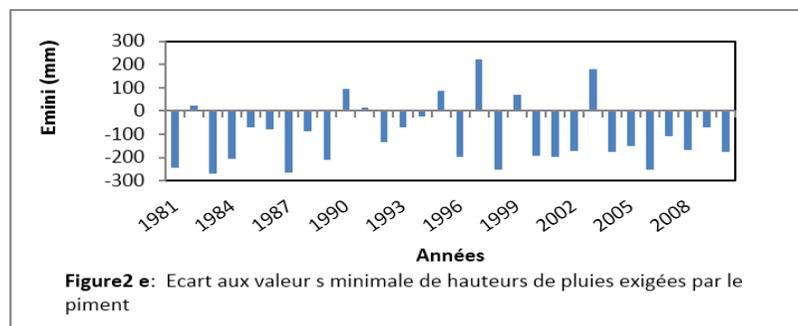
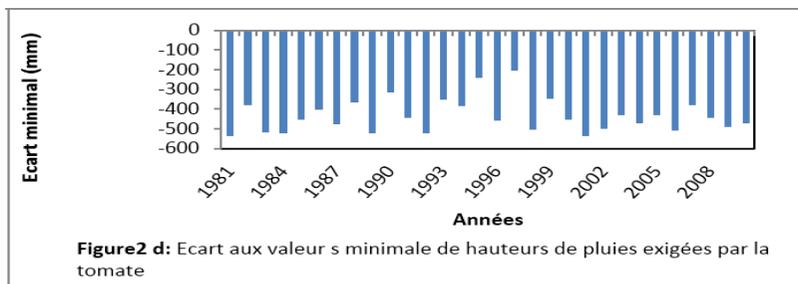
$$M = \frac{\sum x_i}{N} \quad (2)$$

### III - RÉSULTATS

#### III-1. Manifestation des catastrophes hydroclimatiques

L'évaluation de la satisfaction des besoins hydriques des cultures pendant la première saison agricole a été faite en analysant les écarts aux valeurs minimales exigées par les cultures étudiées, au cours de cette période. La **Figure 2** présente les écarts aux valeurs minimales de hauteurs de pluies exigées par les produits cultivés pendant la première saison agricole dans le secteur d'étude.



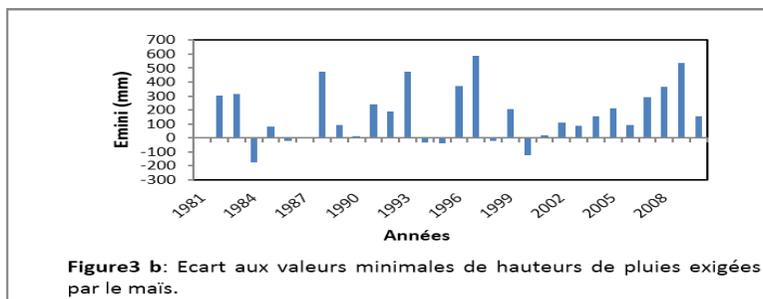
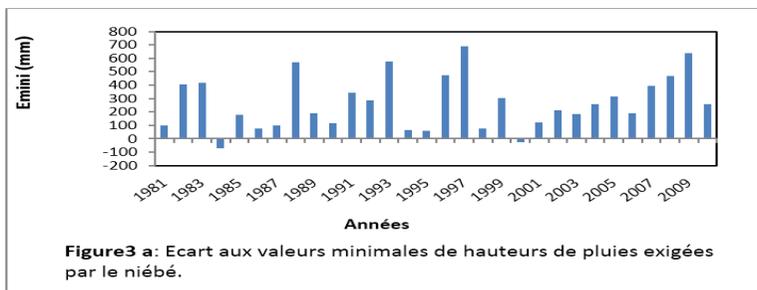


**Figure 2 :** *Ecart à la valeur minimale des hauteurs de pluies des cultures au cours de la première saison agricole dans la commune des Aguégoués*  
*Source des données : ASECNA, 2012 et SCDA-Aguégoués, 2014*

L'analyse des *Figures 2a ; 2b ; 2c ; 2d et 2e* ; montre que pendant la première saison agricoles qui couvre la période d'octobre à décembre, les précipitations atmosphériques n'ont pas permis de satisfaire les besoins hydriques des cultures. Cependant, au cours de certaines années, les précipitations atmosphériques ont permis de satisfaire le besoins hydriques du piment. Mais la deuxième saison agricole est moins préjudiciable aux cultures dans le secteur d'étude. Pour ce qui concerne les Écarts aux valeurs minimales de hauteurs de pluies exigées par le niébé, le maïs, la tomate et le piment sont arrêtés en 2006 à cause de la non disponibilité des données de 2009 de ces différentes spéculations à l'ASECNA.

### III-2. Vulnérabilité des cultures aux conditions hydroclimatiques de la deuxième saison agricole

L'évaluation de la satisfaction des besoins hydriques des cultures pendant la deuxième saison agricole a été faite en analysant les écarts aux valeurs minimales exigées par les cultures pratiquées en contre saison, dans le secteur d'étude. La *Figure 3*, illustre les écarts aux valeurs minimales de hauteurs de pluies exigées par les produits cultivés pendant la deuxième saison agricole dans le Commune des Aguégoués.



**Figure 3 :** *Ecart à la valeur minimale des hauteurs de pluies des cultures au cours de la deuxième saison agricole dans la Commune des Aguégoués*  
*Source des données : ASECNA, 2014 ; SCDA-Aguégoués, 2014*

L'analyse de la **Figure 3** montre que durant toute la période d'étude, les précipitations de la deuxième saison agricole ont permis de satisfaire les besoins hydriques des cultures, pour la plupart du temps. Les cultures (maïs et le niébé) sont retenues car elles sont les seules cultures de contre saison cultivées lors de cette seconde saison agricole. Les Ecart aux valeurs minimales des hauteurs de pluie exigées par le niébé et le maïs sont réalisées par les données disponibles à l'ASECNA dont celles de (1981 à 2006). Cependant, ces cultures sont sujettes aux inondations pluviales dues aux précipitations de la petite saison pluvieuse ou aux inondations fluviales dues aux crues du fleuve Ouémé, comme l'illustre la **Planche 2**.



**Planche 2 :** *Inondation d'un champ de maïs à Zoungodo (2.1) et à Wécô (2.2) (Commune des Aguégoués)*  
*Prise de vue : Tossa, septembre 2014*

La **Planche 2** illustre l'inondation d'un champ de maïs à Zoungodo et celle d'un champ de patate douce à Wécô. Ces inondations occasionnent des pertes de récoltes à la fin de la deuxième saison agricole et plongent les producteurs de la Commune des Aguégus dans le désarroi total.

### III-3. Vulnérabilité des cultures aux températures

Les besoins thermiques varient d'une espèce à une autre (*Tableau 1*)

**Tableau 1** : Besoins thermiques des cultures étudiées

Espèces		Besoins Thermiques des cultures (°C)	Moyenne des températures de la première saison agricole (°C)	Moyenne des températures de la deuxième saison agricole (°C)
Noms courants	Noms scientifiques			
Maïs	<i>Zeamays</i>	18 à 30	24 à 32,1	24 à 31,8
Niébé	<i>Vignaunguiculata</i>	18 à 25	24 à 32,1	24 à 31,8
Manioc	<i>Manihotesculenta</i>	25 à 30	24 à 32,1	24 à 31,8
Tomate	<i>Solamumlycopersicum</i>	18 à 25	24 à 32,1	24 à 31,8
Piment	<i>Capsieumfrutescens</i>	18 à 25	24 à 32,1	24 à 31,8

*Source des données* : CIRAD-GRET, 2002 et traitement des données ASECNA, 2014

L'analyse du **Tableau 1** permet de ressortir que les températures moyennes de la première et de la deuxième saison agricoles sont relativement approximatives aux besoins thermiques des différentes spéculations choisies. Cependant, notons aussi que les pertes agricoles sont surtout liées au fait que la commune des Aguégus est totalement située en aval de toutes les autres communes de la basse vallée de l'Ouémé, ce fait que toutes les précipitations qui tombent descendent dans la basse plaine. Ainsi, la commune reçoit les eaux pluviales et fluviales qui font déborder le fleuve de son lit mineur pour le lit majeur et favorisent les inondations et entraînant ainsi des pertes considérables pour les producteurs.

### III-4. Pertes de récoltes suite aux catastrophes hydroclimatiques dans la Commune des Aguégus

Le **Tableau 2** présente les différentes pertes de cultures occasionnées par les inondations entre 2000 et 2010, dans la Commune des Aguégus.

**Tableau 2 : Pertes agricoles enregistrées aux Aguégoués de 2000 à 2010**

Différentes cultures étudiées	Superficie de cultures totalement inondées et non récupérables (ha)	Quantités perdues et valeurs	
		Quantité (tonnes)	Valeurs(FCFA)
Maïs	2 035,05	5 351,80	685.991.034
Manioc	281,4	2 760,60	190 500 000
Patate douce	63,2	379,2	237 920
Tomate	300	645	9 675 000
Piment	693	1 311	472 800 000
Total Commune	3 383,85	10 447,60	1359 203 954

*Source des données : CARDER Ouémé/Plateau, 2014*

Les pertes totales de production agricole sur la décennie (2000-2010) dans la Commune des Aguégoués sont estimées à 10460,4 Tonnes sur une superficie totale de 3383,85 hectares de cultures totalement inondées et irrécupérables dont les plus importantes sont : 2035,05 hectares pour le maïs, 300 et 693 hectares respectivement pour la tomate et le piment. La conséquence de ces pertes est la baisse de la productivité agricole dont le coût total est évalué à un montant global de :un milliard trois cent cinquante-neuf millions deux cent trois mille neuf cent cinquante-quatre francs (1359203 954 F). Cette situation occasionne la baisse du pouvoir d'achat des producteurs et la vulnérabilité de ces derniers. Aussi, faut-il ajouter qu'elle favorise le déplacement des jeunes de la localité surtout vers le Nigeria à la quête d'un mieux-être. Pour contenir ces catastrophes, les paysans développent plusieurs stratégies.

### **III-5. Stratégies endogènes d'adaptation aux catastrophes hydroclimatiques dans la Commune des Aguégoués**

Les réponses paysannes aux catastrophes hydroclimatiques dans la Commune des Aguégoués sont très diverses.

#### **III-5-1. Récoltes précoces**

Les récoltes précoces consistent à récolter avant la traditionnelle date de récolte. Dans la Commune des Aguégoués 56 % des producteurs enquêtés utilisent cette stratégie. Pour ces derniers, les récoltes précoces commencent dès que l'eau du fleuve Ouémé atteint un niveau jugé risquant pour les

cultures dans les champs. Cependant, les techniques d'appréciation du niveau de l'eau par les populations ne sont pas toujours efficaces. Ce qui fait que les crues subites induisent l'inondation des champs où elles occasionnent d'énormes pertes agricoles.

### ***III-5-2. Drainage***

Le drainage est l'une des stratégies d'adaptation développées par les populations de la commune des Aguégus face aux catastrophes hydro-climatiques. Le système de drainage est constitué de plusieurs drains qui conduisent les eaux du début des crues vers le fleuve Ouémé, pour permettre aux paysans de procéder aux récoltes précoces, afin de réduire les conséquences des inondations des champs dans le secteur d'étude. En période d'inondation le drainage des terres de la plaine réduit le ruissellement de surface et augmente corrélativement l'infiltration de l'eau de pluie mais, il arrive que ces drains servent de lieu de passage des eaux du fleuve vers les champs en période de crue.

### ***III-5-3. Adoption des variétés à cycle court***

Les variétés à cycle court comme le maïs de 90 jours sont expérimentés et adoptés, car elles ont l'avantage d'atteindre le terme de leur cycle de développement avant l'avènement des crues. Elles ont été introduites dans le secteur d'étude par le SCDA et adopter par 78 % des paysans enquêtés. Cependant, la faible disponibilité des semences signalée par 54 % des enquêtés et confirmée par des agents du SCDA-Aguégus est un frein à la généralisation de cette stratégie à toute la population agricole de la Commune des Aguégus.

### ***III-5-4. Labour sur planche***

Le labour sur planche consiste à faire des planches pour abriter les semences (*Planche 3*).



**Planche 3 : labour en planche à Fêto**  
**Prise de vue : (Tossa, août 2014)**

La **Planche 3** illustre le labour sur planche. Le labour sur planche permet de créer de la hauteur entre les semences et le sol. Ce qui augmente la résilience des populations aux catastrophes hydroclimatiques liées aux inondations des crues du fleuve Ouémé. Soixante-dix neuf pour cent (79 %) des paysans enquêtés reconnaissent l'importance et les avantages de cette nouvelle pratique. Ils soutiennent combien de fois cette pratique était la bienvenue car disent-ils grâce à elle, la jachère est abandonnée au profit de cette dernière.

#### IV - DISCUSSION

Cette étude a permis de mettre en évidence les hydro climatiques dans la Commune des Aguégus. En effet, ils se traduisent par l'inondation des cultures, l'insuffisance des pluies pour satisfaire les besoins hydriques des cultures. Ce qui concorde bien avec les résultats des travaux de [8 - 10] réalisés dans la basse vallée de l'Ouémé. Pour ces différents auteurs, cette basse vallée de l'Ouémé connaît depuis les trente dernières années, une occurrence des catastrophes hydro climatiques qui affectent énormément les productions agricoles locales, et influencent les conditions de vie des populations. Les résultats de cette étude permettent aussi d'appréhender les implications agricoles des catastrophes hydro climatiques, notamment la réduction sensible des rendements agricoles découlant du stress hydrique imposé aux cultures par la baisse des hauteurs de pluies et l'augmentation des températures. Ces résultats sont conformes à ceux des travaux de [11] réalisés dans le Bénin méridional et central. Pour lui, les changements climatiques dans le Bénin méridional impactent les productions agricoles et hypothèquent la sécurité alimentaire dans le secteur d'étude [12] a mis en exergue les stratégies paysannes d'adaptation aux risques climatiques dans la commune de Pobè.

Ce travail met aussi en évidence, la destruction des cultures par les inondations des années extrêmement pluvieuses. Ce qui confirme les résultats obtenus par [3] qui stipulent que les inondations occasionnent d'énormes pertes de récoltes dans le secteur d'étude. Pour [13], dans une situation de perte de récoltes dues aux crues, les produits agricoles connaissent une augmentation de prix. L'inflation économique qui en découle affecte le bien être socio-économique de toutes les populations de la basse vallée de l'Ouémé en général. Notons que les résultats de cette étude confirment ceux issus des travaux de [14] sur la gestion des risques hydroclimatiques et développement économique durable dans le bassin du zou. En outre, cette étude a aussi présenté les stratégies endogènes développées par les paysans pour faire face aux catastrophes hydroclimatiques dans le secteur d'étude. Les résultats obtenus semblent bien correspondre à ceux, obtenus

respectivement par les différents auteurs précités. Mieux, ce travail a permis d'appréhender les contraintes et limites des stratégies développées par les paysans.

## **V – CONCLUSION**

En définitive, cette étude permet de dire que la commune des Aguégus dispose d'énormes atouts naturels comme humains pouvant contribuer au développement de son agriculture. Cependant, cette agriculture subit les affres des catastrophes hydroclimatiques surtout les inondations précoces liées aux pluies diluviennes ou les crues du fleuve Ouémé occasionnant ainsi d'énormes pertes des cultures. Les autorités communales et locales de concert avec les populations développent plusieurs stratégies qui ne comblent pas encore toutes les attentes.

## **RÉFÉRENCES**

- [1] - INSAE, Cahier des villages et quartiers de ville ; département de basse vallée l'Ouémé. Cotonou, (2004) 17 p.
- [2] - E. OGOUWALE, "Changement climatique et sécurité alimentaire dans le Bénin méridional", Mémoire de DEA, UAC/EDP/FLASH, (2004) 119 p.
- [3] - T. B. DONOU, "Evénements pluvio-hydrologiques extrêmes et production agricole dans le Delta du fleuve Ouémé", Mémoire du DEA, DGAT, Abomey-Calavi, Bénin, (2015) 85 p.
- [4] - M. B. SALEY, Cartographie des zones à risques d'inondation dans la zone semi-montagneuse à l'Ouest de la Cote d'Ivoire: Apports des MNA et de l'imagerie satellitaire, Télédétection, Vol 5 (2005) 53 - 67.
- [5] - Th. CODJO, "Aménagement hydro-agricole pour la réduction de la vulnérabilité et l'adaptation de l'agriculture aux changements climatiques dans la Commune d'Adjohoun". Mémoire de Master II/FLASH/DGAT/MIRD/UAC, (2014) 96 p.
- [6] - J-P. BESANCENOT, Recherche de bio-climatologie humaine zone intertropicale in Pagny P; Etude de climatologie tropicale; Cool. Recherche en Géographie Masson Paris, (1989) 11 - 28.
- [7] - D. SCHWARTZ, "Méthodes statistiques à l'usage des médecins et des biologistes", 4<sup>ème</sup> édition, Éditions médicales, Flammarion, Paris, (1995) 314 p.
- [8] - M. ISSA, "Impacts potentiels d'un changement climatique dû au doublement du Co<sub>2</sub> atmosphérique sur l'agriculture en République du Bénin", Mémoire de DESS, Université Senghor d'Alexandrie, (1995) 113 p.

- [9] - F. H. ZOUNDJE, "Contraintes hydroclimatiques et productions maraîchères dans la vallée de l'Ouémé à Adjohoun", Mémoire de Maitrise de Géographie, DGAT/FLASH/UAC, (2012) 93 p.
- [10] - J. KODJA; "Etude des risques hydroclimatiques dans la vallée de l'Ouémé à Bonou", Mémoire de DEA de Géographie; EDP/FLASH/UAC, (2013) 102 p.
- [11] - E. OGOUWALE, "Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : indicateurs, scénarios et perspectives de la sécurité alimentaire", Thèse de Doctorat Unique, EDP/FLASH, UAC, (2008) 302 p.
- [12] - F. LAMODI, "Stratégies paysannes d'adaptation aux catastrophes climatiques dans la commune de Pobè", Mémoire de Maîtrise de Géographie, DGAT/FLASH/UAC, (2013) 100 p.
- [13] - B. HOUNKANRIN, B. BONOU et E. OGOUWALE, Implications socio-économiques des crues dans la Commune de Bonou (Bénin, Afrique de l'ouest). In Actes du XXVI<sup>ème</sup> colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Cotonou, (2013) 79 - 284.
- [14] - M. BOKO, "Gestion des risques hydro climatiques et développement économique durable dans le bassin du Zou", Laboratoire de climatologie, UAC/DGAT, (2003) 52 p.