



REVUE INTERNATIONALE DE RECHERCHE EN COMMUNICATION, EDUCATION ET DEVELOPPEMENT (RIRCED)

**Revue annuelle, publiée par :
L'INSTITUT UNIVERSITAIRE PANAFRICAIN (IUP),**

Autorisation : Arrêté N° 2011 - 008/MESRS/CAB/DC/SGM/DPP/DEPES/SP

Modifiée par l'Arrêté N° 2013-044/MESRS/CAB/DC/SGM/DPP/DEPES/SP

Sous la direction du :

**Pr Gabriel C. BOKO &
Dr (MC) Innocent C. DATONDJI**



**Editions Africatex Médias,
01 BP 3950 Porto-Novo, Bénin.**

Vol 1, N°09 – NOVEMBRE 2019, ISSN 1840 - 6874

REVUE INTERNATIONALE DE RECHERCHE EN COMMUNICATION, EDUCATION ET DEVELOPPEMENT (RIRCED)

**Revue annuelle, publiée par :
L'INSTITUT UNIVERSITAIRE PANAFRICAIN (IUP),**

Autorisation : N° 2011 - 008/MESRS/CAB/DC/SGM/DPP/DEPES/SP

Modifiée par l'Arrêté N° 2013-044/MESRS/CAB/DC/SGM/DPP/DEPES/SP

Sites web : www.iup.edu.bj / www.iup-publication.bj

Sous la Direction du :

**Pr Gabriel C. BOKO &
Dr (MC) Innocent C. DATONDJI**

Vol 1, N°09 – Novembre 2019, ISSN 1840 - 6874



**Editions Africatex Médias,
01 BP 3950 Porto-Novo, Bénin.**

REVUE INTERNATIONALE DE RECHERCHE EN COMMUNICATION, EDUCATION ET DEVELOPPEMENT (RIRCED)

Copyright : IUP / Africatex média

- ❖ Tous droits de reproduction, de traduction et d'adaptation réservés pour tous les pays.
- ❖ *No part of this journal may be reproduced in any form, by print, photo-print, microfilm or any other means, without written permission from the publisher.*

ISSN 1840 – 6874

**Bibliothèque Nationale,
Porto-Novo, République du Bénin.**

Impression

**Imprimerie Les Cinq Talents Sarl,
03 BP 3689, Cotonou République du Bénin
Tél. (+229) 21 05 33 16 / 97 98 19 23.**



**Editions Africatex Médias,
01 BP 3950 Porto-Novo, Bénin.
Novembre 2019**

RIRCED

**REVUE INTERNATIONALE DE
RECHERCHE EN COMMUNICATION,
EDUCATION ET DEVELOPPEMENT**

Vol. 1, N° 09, Novembre 2019, ISSN 1840 – 6874

COMITE DE REDACTION

➤ Directeur de Publication :

Pr Gabriel C. BOKO,

Professeur Titulaire des Universités (CAMES), Institut
de Psychologie et de Sciences de l'Education, Faculté
des Sciences Humaines et Sociales (FASHS),
Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

➤ Rédacteur en Chef :

Dr (MC) Innocent C. DATONDJI,

Maître de Conférences des Universités (CAMES),
Département d'Anglais, Faculté des Lettres, Langues,
Arts et Communication (FLLAC), Université
d'Abomey- Calavi, Bénin.

➤ Rédacteur en Chef Adjoint :

Dr Viviane A. J. AHOUNOU HOUNHANOU,

Maître-Assistant de Langue et Didactique Anglaises,
Ecole Normale Supérieure (ENS) de Porto-Novo,
Université d'Abomey- Calavi, Bénin.

- Secrétaire à la rédaction :

Dr Elie YEBOU,

Maître-Assistant des Sciences du Langage et de la Communication, Faculté des Lettres, Langues, Arts et Communication (FLLAC), Université d'Abomey-Calavi, Bénin.

- Secrétaire Adjoint à la rédaction :

Dr Théophile G. KODJO SONOU,

Maître-Assistant de Langue et Didactique Anglaises des Universités (CAMES), Traducteur et Interprète, Administrateur de l'Education et des Collectivités Locales, Consultant en Communication et Relations Internationales, Président Fondateur de l'Institut Universitaire Panafricain (IUP), Porto-Novo, Bénin.

COMITE SCIENTIFIQUE DE LECTURE

Président:

Pr Médard Dominique BADA

Professeur Titulaire des Universités (CAMES),
Département des Sciences du Langage et de la
Communication, Faculté des Lettres, Langues, Arts et
Communication, Université d'Abomey- Calavi, Bénin.

Membres :

Pr Alaba A. AGAGU,

Professeur Titulaire des Universités (Anglophones),
Département des Sciences Politiques et de Relations
Internationales, Ekiti State University, Ado-Ekiti, Ekiti
State, Nigeria.

Pr Akanni Mamoud IGUE,

Professeur Titulaire des Universités (CAMES),
Département des Sciences du Langage et de la
Communication, Faculté des Lettres, Langues, Arts et
Communication (FLLAC), Université d'Abomey-
Calavi, Bénin.

Pr Augustin A. AINAMON

Professeur Titulaire des Universités (CAMES),
Département d'Anglais, Faculté des Lettres, Langues,
Arts et Communication (FLLAC), Université
d'Abomey- Calavi, Bénin.

Pr Ambroise C. MEDEGAN

Professeur Titulaire des Universités (CAMES),
Département d'Anglais, Faculté des Lettres, Langues,
Arts et Communication (FLLAC), Université
d'Abomey- Calavi, Bénin.

Pr Essowe K. ESSIZEWA,

Professeur Titulaire des Universités (CAMES),
Département d'Anglais, Faculté des Lettres, Arts et
Sciences Humaines, Université de Lomé, Togo.

Pr Cyriaque AHODEKON

Professeur Titulaire des Universités (CAMES), Institut
National de la Jeunesse de l'Education Physique et du
Sport (INJEPS), Université d'Abomey-Calavi, Bénin

Pr Laure C. ZANOU,
Professeur Titulaire des Universités (CAMES),
Département d'Anglais, Faculté des Lettres, Langues,
Arts et Communication (FLLAC), Université
d'Abomey- Calavi, Bénin.

CONTACTS

**Monsieur le Directeur de publication,
Revue Internationale de Recherche en Communication,
Education et Développement (RIRCED)
Institut Universitaire Panafricain (IUP),**

Place de l'Indépendance, Avakpa -Tokpa,
01 BP 3950, Porto – Novo, Rép. du Bénin ;
Tél. (+229) 97 29 65 11 / 65 68 00 98 / 95 13 12 84 /
99 09 53 80

Courriels : iup.benin@yahoo.com /
presidentsonou@yahoo.com

Sites web: www.iup-publication.bj / www.iup.edu.bj

LIGNE EDITORIALE ET DOMAINES DE RECHERCHE

1. LIGNE EDITORIALE

La Revue Internationale de Recherche en Communication, Education et Développement (RIRCED) est une revue scientifique internationale multilingue (français, anglais, allemand, espagnol, portugais et yoruba). Les textes sont sélectionnés par le comité de rédaction de la revue après avis favorable du comité scientifique de lecture en raison de leur originalité, des intérêts qu'ils présentent aux plans africain, international et de leur rigueur scientifique. Les articles à publier doivent respecter les normes éditoriales suivantes :

➤ La taille des articles

Volume : 18 à 20 pages ; interligne : 1,5 ; pas d'écriture : 12, Time New Roman.

➤ Ordre logique du texte

- Un TITRE en caractère d'imprimerie et en gras. Le titre ne doit pas être trop long ;
- Un Résumé en français qui ne doit pas dépasser 6 lignes ;
Les mots clés ;

Un résumé en anglais (Abstract) qui ne doit pas dépasser 6

Lignes ;

Key words ;

Introduction ;

Développement ;

Les articulations du développement du texte doivent être titrées et/ou sous titrées ainsi :

➤ Pour le **Titre** de la première section

1.1. Pour le Titre de la première sous-section

Pour le **Titre** de la deuxième section

1.2. Pour le Titre de la première sous-section de la deuxième section etc.

➤ **Conclusion**

Elle doit être brève et insister sur l'originalité des résultats de la Recherche.

➤ **Bibliographie**

Les sources consultées et/ou citées doivent figurer dans une rubrique, en fin de texte, intitulée :

- **Bibliographie**

Elle est classée par ordre alphabétique (en référence aux noms de famille des auteurs) et se présente comme suit :

Pour un livre : Nom, Prénoms (ou initiaux), Titre du livre
(en italique)

Lieu d'édition, Editions, Année d'édition.

Pour un article : Nom, Prénoms (ou initiaux), "Titre de
l'article" (entre griffes) suivi de in, Titre de la revue (*en
italique*), Volume, Numéro, Lieu d'édition, Année d'édition,
Indication des pages occupées par l'article dans la revue.

Les rapports et des documents inédits mais d'intérêt
scientifique peuvent être cités.

- **La présentation des notes**

- La rédaction n'admet que des notes en bas de page.
Les notes en fin de texte ne sont pas tolérées.
- Les citations et les termes étrangers sont en italique
et entre guillemets « ».
- Les titres d'articles sont entre griffes " ". Il faut
éviter de les mettre en italique.
- La revue RIRCED s'interdit le soulignement.
- Les références bibliographiques en bas de page se
présentent de la manière suivante :

Prénoms (on peut les abréger par leurs initiaux) et nom de
l'auteur, Titre de l'ouvrage, (s'il s'agit d'un livre) ou "Titre de

l'article", Nom de la revue, (Vol. et n°1, Lieu d'édition, Année, n° de page).

Le système de référence par année à l'intérieur du texte est également toléré.

Elle se présente de la seule manière suivante : Prénoms et Nom de l'auteur (année d'édition : n° de page). NB / Le choix de ce système de référence oblige l'auteur de l'article proposé à faire figurer dans la bibliographie en fin de texte toutes les sources citées à l'intérieur du texte.

Le comité scientifique et de lecture est le seul juge de la scientificité des textes publiés. L'administration et la rédaction de la revue sont les seuls habilités à publier les textes retenus par les comités scientifiques et de relecture. Les avis et opinions scientifiques émis dans les articles n'engagent que leurs propres auteurs. Les textes non publiés ne sont pas retournés.

La présentation des figures, cartes, graphiques...doit respecter le format (format : 15/21) de la mise en page de la revue RIRCED.

Tous les articles doivent être envoyés à l'adresse suivante : iup.benin@yahoo.com ou iupuniversite@gmail.com

NB : Un auteur dont l'article est retenu pour publication dans la revue RIRCED participe aux frais d'édition par article et

par numéro. Il reçoit, à titre gratuit, un tiré-à-part et une copie de la revue publiée à raison de cinquante mille (50 000) francs CFA pour les francophones ; cent mille (100 000) francs CFA pour les anglophones de l'Afrique de l'Ouest ; 180 euros ou dollars US.

2. DOMAINES DE RECHERCHE

La Revue Internationale de Recherche en Communication, Education et Développement (RIRCED) est un instrument au service des chercheurs qui s'intéressent à la publication d'articles et de comptes rendus de recherches approfondies dans les domaines ci-après :

- Communication et Information,
- Education et Formation,
- Développement et Economie,
- Sciences Politiques et Relations Internationales,
- Sociologie et Psychologie,
- Lettres, Langues et Arts,
- sujets généraux d'intérêts vitaux pour le développement des études au Bénin, en Afrique et dans le Monde.

Au total, la RIRCED se veut le lieu de rencontre et de dissémination de nouvelles idées et opinions savantes dans les domaines ci-dessus cités.

LE COMITE DE REDACTION

EDITORIAL

La Revue Internationale de Recherche en Communication, Education et Développement (RIRCED), publiée par l'Institut Universitaire Panafricain (IUP), est une revue ouverte aux enseignants et chercheurs des universités, instituts, centres universitaires et grandes écoles.

L'objectif visé par la publication de cette revue dont nous sommes à la neuvième publication est de permettre aux collègues Enseignants-Chercheurs et Chercheurs de disposer d'une tribune pour faire connaître leurs travaux de recherche. Cette édition a connu une légère modification au niveau du comité de rédaction où le Professeur Titulaire Gabriel C. BOKO, devient le Directeur de Publication et le Professeur (Maître de Conférences), Innocent C. DATONDJI est le Rédacteur en Chef.

Le comité scientifique de lecture de la RIRCED est désormais présidé par le Professeur Médard Dominique BADA. Ce comité compte désormais huit membres qui sont tous des Professeurs Titulaires.

**Pr Gabriel C. BOKO &
Dr (MC) Innocent C. DATONDJI**

3. CONTRIBUTEURS D'ARTICLES

N°	Nom et Prénoms	Articles contribués et Pages	Adresses
1	Dr (MC) Arnauld GBAGUIDI (1) Dr Carolle-Nelly CODO (2) Dr Esther F. A. DJOSSA (3)	Etat des lieux de la gestion décentralisée des centres de jeunesse et loisirs au Bénin 23 - 59	(1), (2), (3), Institut National de la Jeunesse, de l'Education Physique et du Sport (INJEPS), Département des Sciences et Techniques des Activités Socio-Educatives, Centre d'Etudes et de Recherches en Education et en Interventions sociales pour le Développement (CEREID / INJEPS / UAC)
2	Dr Adéola Raymond da MATHA	Management des marches rurales dans une organisation libre entre l'offre et la demande 60 - 98	Département des Sciences de Gestion et de Management, Institut Universitaire Panafricain (IUP), Bénin damathar2005@yahoo.fr
3	Dr Ibrahima SARR	Language and otherness in the senegambia franglish community and	UFR de Civilisations, Religions, Arts et Communication

		the way to sub-regional integration 99 – 134	Université Gaston Berger de Saint-Louis (Sénégal) Ibrahima.sarr@ugb.edu.sn
4	Dr Adeniyi Olanipekun ADEFALA	Students’ participation in intellectually related co- curricular activities and their achievement in yoruba language (case study of yoruba orature) 135 – 168	Tai Solarin University of Education, Ijebu-Ode, Ogun State, Nigeria. adefalaaao@tasued.edu.ng
5	Dr Théophile G. KODJO SONOU	Synergie pour un développement national à travers la traduction et l’interprétation de conférences au Bénin 169 – 209	Département d’anglais, Institut Universitaire Panafricain (IUP) Porto-Novo, Bénin, presidentsonou@yahoo.com
6	Dr Olaniran O. E. BALOGUN	Bible the oldest book on faith and doctrine –from sociology of religion perspectives’ 210 – 220	Department of Religious Studies, College of Humanities (Cohum), Tai Solarin University Of Education, Ijagun, P.M.B. 2118 Ijebu Ode, Ogun State, Nigeria olaniranbalogun56@gmail.com

7	Guy Sourou NOUATIN & Hugues N'TCHA	Performance des pratiques agroécologiques diffusées par l'ONG ECLOSIO dans la commune de Natitingou 221 – 249	Faculté d'Agronomie, Université de Parakou, Bénin, guy.nouatin@fa-up.bj
8	Dr Modeste C. DOHOU	Education- état - église dans la pensée de Emile DURKHEIM 250 - 297	Institut Universitaire Panafricain (IUP), Chercheur au Centre d'Etudes et de Recherche en Education et en Interventions sociales pour le Développement (CEREID), INJEPS/UAC Bénin mdohou@yahoo.fr
9	Dr. BABATUNDE, Samuel Olufemi. & Dr SALAU Anthony Kayode	The agony of inhabiting the caribbean Island in <i>Confiant Nuée Ardente</i> (Burning Cloud) <i>L'agonie des habitants de</i> <i>l'île des caraïbes à</i> <i>Confiant Nuée Ardente</i> (Burning Cloud) 298-342	Department of French Tai Solarin University of Education, Ijebu-Ode, Nigeria. babatundeso@tasued.edu.ng

10	Dénis MOUZOUN¹ & Yvette FADONUGBO²	Influence de la variabilité climatique sur le rendement rizicole au sud-ouest du Bénin : une analyse diachronique de 1980 à 2016 343- 392	1&2 Département de Sociologie- Anthropologie, Université d'Abomey- Calavi, Laboratoire d'Analyse et Recherche Religions Espaces et Développement (LARRED) demouzoun@gmail.com & fadonougboyvette@yahoo.fr
11	Dr Jacques Evrard Charles AGUIA DAHO	Le rapport à la préservation de l'environnement dans la commune de Boukombé : quand les repères sociaux et les pratiques agricoles entretiennent l'appauvrissement des terres 393- 430	Université Nationale d'Agriculture, Bénin jjackthree@yahoo.fr

**INFLUENCE DE LA VARIABILITE CLIMATIQUE
SUR LE RENDEMENT RIZICOLE AU SUD-
OUEST DU BENIN : UNE ANALYSE
DIACHRONIQUE DE 1980 A 2016**

Dénis MOUZOUN¹

&

Yvette FADONUGBO²

1&2 Département de Sociologie-Anthropologie,
Université d'Abomey-Calavi, Laboratoire d'Analyse et
Recherche Religions Espaces et Développement
(LARRED)

demouzoun@gmail.com

&

fadonougboyvette@yahoo.fr

RESUME

Les changements climatiques n'épargnent aucuns pays ou régions du monde. Le Bénin est un pays de l'Afrique de l'Ouest, composé de douze (12) Départements, bénéficie au Nord du climat du domaine soudanien et au Sud de celui du domaine subéquatorial. Dans les départements du Mono et du Couffo au Sud-Ouest, il est à remarquer que la question de changement climatique, de variabilité climatique est un fait social nouveau et ancien. Ce fait social, empirique de la variabilité climatique affecte l'agriculture du pays en

général et les départements du Mono et du Couffo. Plus particulièrement dans la culture du riz, la variabilité changement climatique fait partie de la liste des contraintes généralement citées de nos jours. Cet article a l'ambition de donner une idée globale de la viabilité climatique et de comprendre comment elle affecte rendements rizicoles des Communes des départements du Mono et du Couffo où la présence de trois de la moitié des écologies est notée en présence au Bénin. Il ressort des résultats obtenus une évolution des rendements du riz en fonction des hauteurs de pluie dans chacune des douze Communes des deux départements. L'examen de cette figure révèle que les rendements du riz dans ces deux départements ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5 %. Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans ces deux départements avec une valeur du coefficient de détermination $R^2 < 50 \%$ ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans la Commune, mais elle n'est pas le seul facteur

déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mise en place. En effet, on note aussi des périodes excédentaires et déficitaires qui sont dues à des manifestations des phénomènes exceptionnels tels que les sécheresses et les excédents de pluies.

Mots clés : fait social, variabilité climatique, variabilité pluviométrique, rendement rizicole, analyse diachronique, sud-ouest Bénin.

ABSTRACT

Climate change affects all country or region of the world. Benin is a country in West Africa, with of twelve (12) Departments, enjoys the climate of the Sudanese domain in the north and that of the subequatorial domain in the south. In the departments of Mono and Couffo in the Southwest, it should be noted that the issue of climate change and climate variability is a new and old social fact. This social, empirical fact of climate variability affects the country's agriculture in general and the departments of Mono and Couffo. More particularly in the cultivation of rice, climate change variability is part of the list of

constraints generally cited nowadays. This article aims to give a global idea of climate sustainability and to understand how it affects rice yields in the Communes of the departments of Mono and Couffo where the presence of three of half of the ecologies is observed in Benin. The results obtained show an evolution of rice yields as a function of rainfall in each of the twelve Communes of the two departments. Examination of this figure reveals that rice yields in these two departments have changed proportionately with rainfall amounts with a significance of the Spearman correlation test at the 5% threshold. This significance of the correlation test indicates that there is a relationship between the rice yields in these two departments with a value of the coefficient of determination $R^2 < 50\%$ which allows to conclude that the rain is a determining factor of the rice production. in the Commune, but it is not the only determining factor of production. There are then other factors such as the nature of the soil as well as the production system put in place. Indeed, there are also periods of surplus and deficit which are due to manifestations of exceptional phenomena such as droughts and excess rains.

Key words : social fact, climate variability, rainfall variability, rice yield, diachronic analysis, south-west Benin.

INTRODUCTION

Au Bénin, la question du changement climatique a fait l'objet de plusieurs recherches empiriques scientifiques en sciences sociales. S'y trouvent les travaux de Boko M. (1998) ; Bokonon-Ganta E. (1999) ; Ogouwalé E. (2004) ; Agossou S. (2008) ; Baudoin M. (2010) ; Idani M. et al (2012) ; Mama S. I. (2012) ; Tidjani M. A. et al (2012) ; Vissoh P. V. et al (2012); Boko M. et al (2010) ; SARE B.A. et al (2015) ; Akakpo E. et al (2016); Etene C. G. et al (2016) ; Gbaguidi S. J. et al (2016) ; Gbénou et al (2016) ; Eteka I.J. et al (2016) ; DJOHY G.L. et al, 2015 ; Ouorou Barre (2010) ; Odjo (1997) ; Lanokou et al (2016) ; Seydou W. et al (2016) ; SARE B.A. et al (2015).

Dans les départements du Mono et du Couffo, il est à remarquer que la question de changement climatique et de variabilité climatique est un fait social nouveau voire

ancien. Parce que même si ce fait existait, ce concept de variabilité climatique était moins perçu par les populations à la base dans les départements du Mono et du Couffo. Ceci justifie l'absence plus moins quasi-totale dans les monographies (2006), PDC1 (2003 – 2009) et PDC2 (2013-2018) de toutes les Communes des départements du Mono et du Couffo.

Toutefois, les départements du Mono et du Couffo comme les autres départements du pays, sont exposés au changement climatique (Boko, 2012). Sur la période 1971-2010, le répertoire des années extrêmement pluvieuses donne 22,5% d'années extrêmement excédentaires, 32,5% d'années normales et 45,5% d'années déficitaires. (Lanokou, 2016) dans la Commune d'Aplahoué, département du Couffo. Même si les données empiriques n'existent pas à certaines échelles locales à long terme pour fonder le changement climatique, néanmoins les données à court et moyen terme relèvent la présence de ce fait social. Ce fait social empirique de la variabilité climatique affecte l'agriculture du pays en général et des départements du Mono et du Couffo. Plus particulièrement dans la culture du riz, la variabilité changement climatique

fait partie de la liste des contraintes généralement citée de nos jours (PCD3), surtout, du fait des problèmes liés à la maîtrise de l'eau (Baudoin, 2012) d'une part, et que la plante est gourmande en eau d'autre part.

Cet article a l'ambition, de donner une idée globale de la viabilité climatique et de comprendre comment ce fait social affecte rendements rizicoles des communes des départements du Mono et du Couffo où on note la présence de trois de la moitié des écologies en présence au Bénin. Il vise donc à décrire la variabilité climatique dans les douze (12) communes cette région et expliquer l'influence de cette variabilité climatique sur le rendement rizicole.

Après cette introduction liminaire, le présent article s'articule en quatre sections. Premièrement présenter le matériel et méthodes consistant à décrire le milieu d'étude, la collecte des données, les systèmes de production et l'analyse statistique. Ensuite, les résultats de l'étude structuré en deux points, l'évolution des régimes pluviométriques dans les communes des départements du Mono et du Couffo et l'incidence de régimes pluviométriques sur les rendements rizicoles. Après cette étape, suivra la section de discussion et la conclusion.

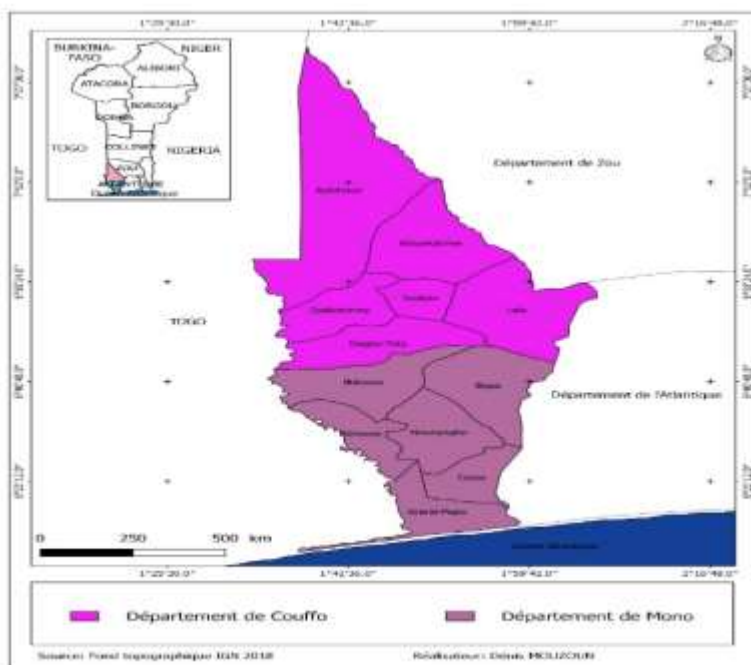
1) METHODOLOGIE : MATERIEL ET METHODES

1.1. Description du milieu d'étude

Cette étude est conduite dans les départements du Mono et du Couffo ayant pour superficie 3800 km². Ils se situent dans le Sud-Ouest du territoire national entre les parallèles 6°13'45'' et 7°31'18'' latitude Nord et entre 1°32'45'' et 2°05'50'' longitude Est. Ils sont limités au Nord-Est par les départements du Zou ; au Sud par une façade maritime de quarante kilomètres (40 km) environ sur l'Océan Atlantique ; à l'Est par la succession de plans d'eau formée par la vallée du fleuve Couffo, le Lac Ahémé et la rivière Aho qui en constituent la frontière avec les départements de l'Atlantique et à l'Ouest par le Togo avec 90 km de frontière naturelle formée par une partie du fleuve Mono.

Les départements du Mono et du Couffo sont subdivisés en douze (12) Communes dont six (06) Communes dans le département du Mono (Lokossa, Athiémé, Bopa, Houéyogbé, Comé et Grand-Popo) et six (06) Communes dans le département du Couffo (Dogbo, Aplahoué, Djakotomey, Lalo, Klouékanmè et Toviklin). La principale source de revenus des populations des départements du Mono et du Couffo reste l'agriculture qui

occupe plus de 37% de la population active. L'agriculture pratiquée est de type traditionnel, avec des instruments rudimentaires et une spécialisation dans les cultures vivrières, notamment le riz. Le régime foncier constitue un handicap sérieux à l'exploitation des terres. L'exploitation moyenne par paysan dans les départements couvre deux (02) hectares non compris les friches, les jachères et les palmeraies. La figure I montre la situation géographique du secteur d'étude.



1.2.Collecte de données

Pour cette étude, nous avons utilisé des données qui s'étendent sur une période de trente-cinq (35) ans. Il s'agit du niveau de pluie mensuelle et annuelle par Commune, de la production totale annuelle de riz et de la superficie rizicole emblavée par Commune.

1.3.Analyse statistique

Nous allons utiliser deux méthodes pour faire le traitement des données.

- *Corrélation de rang de Spearman :*

La *corrélation de rang de Spearman* est un test non paramétrique utilisé pour mesurer le degré d'association entre deux variables. Le test de corrélation de rang de Spearman ne contient aucune hypothèse concernant la distribution des données et constitue l'analyse de corrélation appropriée lorsque les variables sont mesurées sur une échelle au moins ordinale.

La formule suivante permet de calculer la corrélation de rang de Spearman :

$$\rho = 1 - \frac{6 \sum d_i^2}{n(n^2 - 1)}$$

ρ = corrélation de rang de Spearman
 d_i = la différence entre les rangs des variables correspondantes
 n = nombre d'observations

- ***Corrélation de rang de Kendall :***

La ***corrélation de rang de Kendall*** est un test non paramétrique qui mesure la force de dépendance entre deux variables. Si nous considérons deux échantillons, a et b, où chaque taille d'échantillon est n , nous savons que le nombre total d'appariements avec ab est égal à $n (n - 1) / 2$. La formule suivante permet de calculer la valeur de la corrélation de rang de Kendall :

$$\tau = \frac{n_c - n_d}{\frac{1}{2} n(n - 1)}$$

N_c = nombre de concordants
 N_d = nombre de discordants

L'utilisation de la **méthode de Lamb (1982)** a permis d'identifier les années excédentaires et déficitaires : $X_i - X/S$ avec X_i : pluviométrie de l'année i , X : pluviométrie moyenne interannuelle sur la période de référence (1987 à 2017) et S : écart-type de la pluviométrie interannuelle sur la période de référence.

2) RESULTATS

2.1. Evolution de la pluviométrie et du rendement rizicole

2.1.1. Cas du Département du Couffo

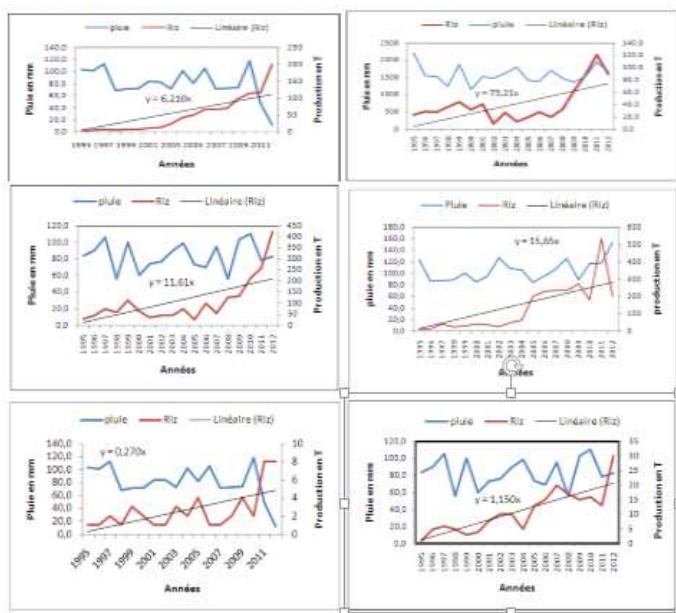


Figure 2 : Evolution des rendements du riz en fonction des hauteurs de pluie dans les Communes du département de Couffo de 1995 à 2012

De la lecture de la **figure 2**, nous constatons dans la Commune d'Aplahoué, de 1995 à 2012, la production du riz a évolué en fonction des hauteurs de pluies. Ce qui explique qu'il existe une relation entre ces deux paramètres. Le test de corrélation de Kendal est significatif au seuil de 5%. Il existe alors une relation entre les hauteurs de pluie et le rendement, mais cette relation reste

faible car le coefficient de détermination de Spearman calculé R^2 du riz est (0,021). La relation entre les hauteurs pluviométriques et les rendements ainsi établie indique une faible corrélation. Il en résulte donc que les hauteurs de pluie ne sont pas les seuls facteurs qui influencent le rendement du riz ; et dans la Commune de Dogbo, l'examen de cette figure révèle que les rendements du riz dans cette Commune ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de % (p -values = 0,04). Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans la Commune, mais la valeur du coefficient de corrélation est $R^2 = 0,002$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans la Commune. Elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place. De plus, dans la Commune de Toviklin, nous constatons que les rendements du riz dans cette Commune ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de

Spearman au seuil de 5 % ($p\text{-values} = 0,089$). Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans la Commune avec une matrice de corrélation négative ($-0,413$), mais la valeur du coefficient de détermination est $R^2 = 0,171 < 50\%$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans cette Commune, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place, et dans la Commune de Klouékanmey, l'examen de cette figure révèle que les rendements du riz dans cette Commune ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5% ($p\text{-values} = 0,381$). Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans la Commune avec une matrice de corrélation négative ($-0,219$), mais la valeur du coefficient de détermination est $R^2 = 0,048 < 50\%$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans la Commune, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant

de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place. Enfin, pour les Communes du Couffo, nous notons que dans la Commune de Lalo, que les rendements du riz dans cette Commune ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5% ($p\text{-values} = 0,339$). Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans la Commune avec une matrice de corrélation faible ($0,237$), mais la valeur du coefficient de détermination est $R^2 = 0,056 < 50\%$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans la Commune, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place et dans la Commune de Djakotomey, de cette figure révèle que les rendements du riz dans cette Commune ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5 % ($p\text{-values} = 0,944$). Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre

les rendements du riz dans la Commune avec une matrice de corrélation faible (-0,019), mais la valeur du coefficient de détermination $R^2 = 0,000 < 50\%$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans la Commune, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place.

D'où, il est noté que les rendements du riz dans le département du Couffo ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5%. Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans le Couffo avec coefficient de détermination $R^2 = < 50\%$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans le Couffo, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place.

2.1.2. Cas du Mono



Figure 3 : Evolution des rendements du riz en fonction des hauteurs de pluie dans les Communes du département de Mono 1005 à 2012.

De la lecture de la figure 3, il est constaté dans la Commune de Grand-Popo que les rendements du riz dans cette Commune ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5% ($p\text{-values} = 0,026$). Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans

la Commune, mais la valeur du coefficient de corrélation $R^2 = 0,001$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans la Commune, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place ; et dans la Commune de Bopa, l'analyse de cette figure une évolution proportionnelle de ces deux paramètres ; cela est appuyé par les différents tests statistiques notamment la matrice de corrélation de Spearman (0,050) et le p-values = 0,843 qui sont significatifs au seuil de 5%. Ces valeurs permettent de conclure qu'il existe un lien entre les hauteurs de pluie et les rendements du riz de la Commune durant cette période, mais la valeur du coefficient de détermination ($0,002 < 50\%$) indique que le lien entre les rendements du riz et les hauteurs de pluie est faible et qu'il existe d'autres qui favorisent le développement de la production du riz dans la Commune. De plus, dans la Commune d'Athiémé, l'analyse de la figure révèle une évolution proportionnelle des rendements riz en fonction des hauteurs de pluie. Le coefficient directeur de la droite de régression linéaire est

de 16,96 et la matrice de corrélation de Spearman est négative (- 0,178). Le test de corrélation est significatif au seuil de 5% ; ce qui indique qu'il existe une corrélation entre les hauteurs de pluie et la production du riz. La valeur statistique du test est $p\text{-values} = 0,479$ avec un coefficient de détermination qui est inférieur à 50 % soit 3,2 %. De tout ce qui précède, il ressort que la pluie est l'une des facteurs explicatifs de la production du riz dans la Commune, mais elle n'est pas le seul car il existe d'autres facteurs comme la nature du sol, les intrants utilisés et le système de production mise en place et dans la Commune de Lokossa, l'examen de cette figure révèle que les rendements du riz dans cette Commune ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5 % ($p\text{-values} = 0,197$). Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans la Commune, mais la valeur du coefficient de corrélation $R^2 = -0,319$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans la Commune, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors

d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place. Enfin, pour les communes du Mono, nous notons que dans la Commune de Comé, que la production du riz a évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie et les résultats de la corrélation de Spearman sont significatifs au seuil de 5% soit (-0,4). Le coefficient de détermination est de 15,8% et est inférieure à 50%. Cette valeur du coefficient de détermination indique que le lien qui existe entre la pluie et la production est faible ; ce qui permet de conclure qu'en dehors de la pluie, il existe d'autres facteurs comme le système de production et la qualité du sol et les intrants et dans la Commune de Houéyogbé, de cette figure révèle que les rendements du riz dans cette Commune ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5 % ($p\text{-values} < 0,0001$). Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans la Commune avec une matrice de corrélation forte (0,804), mais la valeur du coefficient de détermination $R^2 = 0,646 > 50\%$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la

production du riz dans la Commune, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place.

Alors, il est noté que les rendements du riz dans le département du Mono ont évolué de façon proportionnelle avec les hauteurs de pluie avec une signification du test de corrélation de Spearman au seuil de 5%. Cette signification du test de corrélation indique qu'il existe une relation entre les rendements du riz dans le Mono avec coefficient de détermination $R^2 = < 50\%$; ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans le Mono, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production mis en place.

2.2. Influence des régimes anormaux (excédent et déficit) pluviométrique sur le rendement : Ressortir les années déficitaires et excédentaires,

2.2.1. Cas Couffo

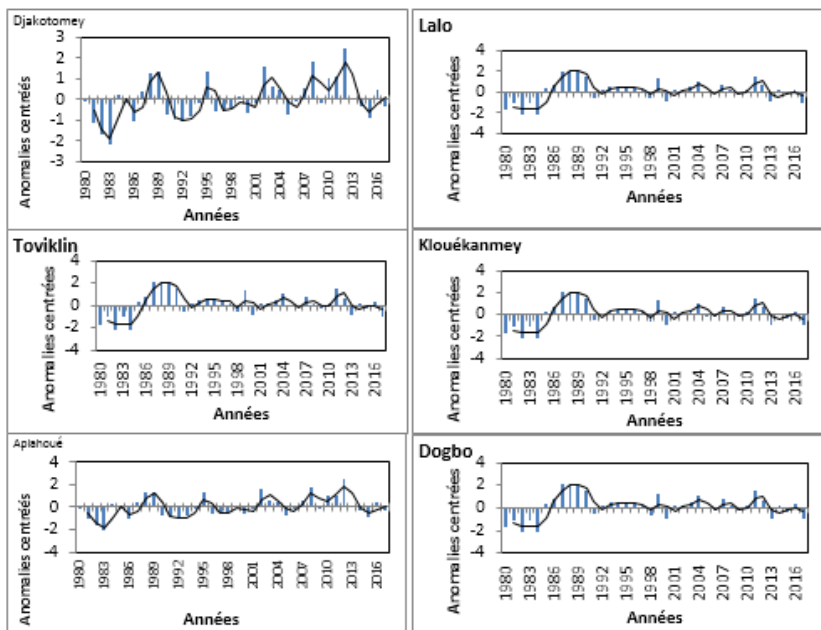


Figure 4 : Dynamique inter annuelle des précipitations des communes du Couffo

Source des données : ASECNA (2016)

L'analyse de la **figure 4** montre que dans la Commune d'Aplahoué, les années 1982 et 1984 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1 alors elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1 traduisent les années normales. Les années 1988 ; 1989 ; 1995 ; 2002 ; 2008 et 2012 ont des

valeurs anomalies centrées supérieures à 1, par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires ; et dans la Commune de Dogbo, les années 1980 ; 1982 et 1984 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1, donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1, elles traduisent les années normales. Les années 1987 ; 1988 ; 1989 ; 1990 ; 1999 et 2010 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1 par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires. De plus, dans la commune de Toviklin, les années 1980 ; 1982 et 1994 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1, donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1, elles traduisent les années normales. Les années 1987 ; 1988 ; 1989 ; 1990 ; 1999 et 2010 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1 par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires et dans la commune de Klouékammey, les années 1980 ; 1982 et 1994 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1 donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1 traduisent les années normales. Les années 1987 ; 1988 ; 1989 ; 1990 ; 1999 et

2010 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1, par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires. Enfin, pour les Communes du Couffo, nous notons que dans la commune de Lalo, les années 1980 ; 1982 et 1994 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1 donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1, elles traduisent les années normales. Les années 1987 ; 1988 ; 1989 ; 1990 ; 1999 et 2010 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1, par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires et dans la Commune de Djakotomey, que les années 1982 et 1983 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1, donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1, elles traduisent les années normales. Les années 1988 ; 1989 ; 1995 ; 2002 ; 2008 et 2012 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1, par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires. D'où, il est noté une normalisation progressive des quantités de pluies de 1980 à 2017 dans le département du Couffo. En ce qui concerne les périodes excédentaires et déficitaires, elles sont dues à des manifestations des phénomènes

exceptionnels tels que les sécheresses et les excédents de pluies.

2.2.2. Cas Mono

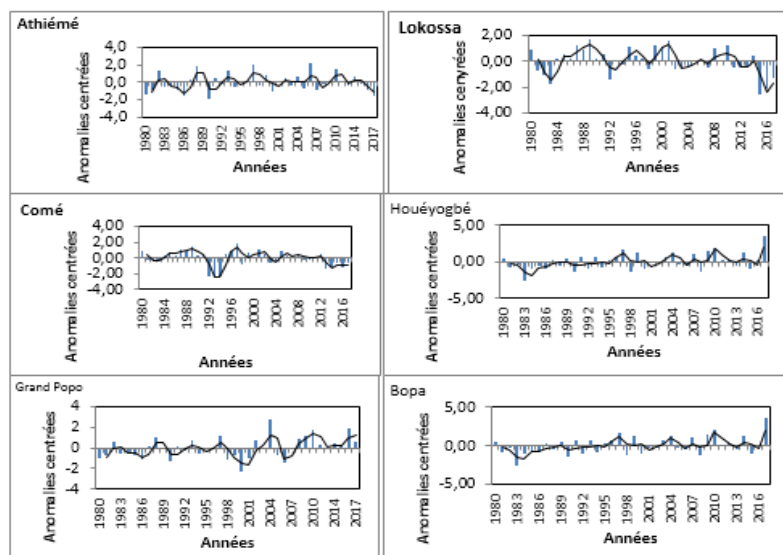


Figure 5 : Dynamique inter annuelle des précipitations des Communes du Mono

Source des données : ASECNA (2016)

L'analyse de la **figure 5** montre dans la Commune de Grand-Popo, les années 1982 et 1984 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1, alors elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1, elles traduisent les années normales. Les années

1988 ; 1989 ; 1995 ; 2002 ; 2008 et 2012 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1, par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires ; et dans la Commune de Bopa, les années 1983 ; 1990 ; 1998 et 2008 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1, donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1, elles traduisent les années normales. Les années 1987 ; 1989 ; 2004 ; 2010 ; 2011 ; 2014 et 2017 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1, par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires. De plus, dans la Commune d'Athiémé, les années 1980 ; 1986 ; 1990 et 2017 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1, donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1, elles traduisent les années normales. Les années 1982 ; 1998 ; 1993 ; 2006 et 2010 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1, par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires et dans la Commune de Lokossa, les années 1983 ; 1992 ; 2015 et 2016 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieure à -1, donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1

traduisent les années normales. Les années 1987 ; 1989 ; 1995 et 2010 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1 par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires. En fin pour les communes du Mono, nous notons que dans la commune de Comé, les années 1987 ; 1989 et 1997 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1 donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1 traduisent les années normales. Les années 1992 ; 1993 ; 1994 ; 2013 ; 2014 et 2016 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1 par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires et dans la commune de Djakotomé, les années 1983 ; 1990 ; 1998 et 2008 ont des valeurs d'anomalies centrées inférieures à -1, donc elles traduisent des années déficitaires. Quant aux valeurs comprises entre -1 et 1, elles traduisent les années normales. Les années 1997 ; 1999 ; 2009 ; 2010 et 2016 ont des valeurs anomalies centrées supérieures à 1, par conséquent, ces périodes sont des années excédentaires.

Alors, il est noté une normalisation progressive des quantités de pluies de 1980 à 2017 dans le département du Mono. En ce qui concerne les périodes excédentaires et

déficitaires, elles sont dues à des manifestations des phénomènes exceptionnels tels que les sécheresses et les excédents de pluies.

4.3. Effet de la variabilité climatique sur le rendement rizicole

L'analyse du **tableau 1** ci-dessous montre que le département du Couffo et du Mono ont respectivement 60,18 ; 68,17 comme des moyennes et 0,29 ; 0,16 comme des coefficients de variations qui sont inférieurs à 1. On note un faible de coefficient de variations, alors les informations sont regroupées autour de la moyenne et les individus sont semblables. Donc, on peut dire que la variation climatique a un effet positive sur le rendement rizicole dans les départements du Couffo et du Mono.

Tableau 1 : Effet de la variabilité climatique sur le rendement rizicole du Couffo et Mono

Communes	Moyenne	Ecart-type	CV	Années
Aplahoué	84,05	17,75	21,12%	1988; 1989; 1995; 2002; 2008; 2012

Djakotomey	54,00	19,08	35,33%	1988; 1989; 1995; 2002; 2008; 2012
Dogbo	43,30	4,05	9,35%	1987; 1988; 1989; 1990; 1999; 2010
Klouékanmey	59,90	21,79	36,38%	1987; 1988; 1989; 1990; 1999; 2010
Lalo	59,90	21,79	36,38%	1987; 1988; 1989; 1990; 1999; 2010
Toviklin	59,90	21,79	36,38%	1987; 1988; 1989; 1990; 1999; 2011
Athiémé	69,00	8,18	11,86%	1987; 1989; 2004; 2010; 2011; 2014; 2017
Bopa	50,10	8,82	17,60%	1987; 1989; 2004; 2010; 2011; 2014; 2017
Comè	115,70	8,54	7,38%	1992; 1993; 1994; 2013; 2014; 2016
Grand-Popo	49,73	8,96	18,02%	2004; 2010; 2016
Houéyogbé	83,40	16,66	19,98%	1997; 1999; 2009; 2010; 2016

Lokossa	41,10	8,72	21,22%	1987; 1989; 1995; 2010
Couffo	60,18	17,71	0,29	1987 ; 2017
Mono	68,17	9,98	0,16	1987 ; 2017

Source : Données pluviométrique de l'ASECNA, 2018

3) DISCUSSION

A l'analyse, révèle que de 1995 à 2012, la production du riz a évolué en fonction des hauteurs de pluies de façon proportionnelle dans les communes du département du Couffo (**Aplahoué, Dogbo, Toviklin, Klouékanmey, Lalo, Djakotomey**). Ce qui explique qu'il existe une relation entre ces deux paramètres. Le test de corrélation de Kendall ou Spearman est significatif au seuil de 5 % (p-values = 1,793). Il existe alors une relation entre les hauteurs de pluie et le rendement dans les Communes (**Toviklin ; Klouékanmey ; Djakotomey**) avec une matrice de corrélation négative dont respectivement (-0,413, -0,219 et -0,019). Par contre, on a une matrice positive de corrélation faible dans la Communes de Lalo (0,237). On note que la valeur du coefficient de

détermination $R^2 = (0,298) < 50 \%$ pour le département du Couffo, ce qui permet de conclure que la pluie est un facteur déterminant de la production du riz dans les Communes du département du Couffo, mais elle n'est pas le seul facteur déterminant de la production. Il existe alors d'autres facteurs comme la nature du sol ainsi que le système de production de mis en place.

De plus, on note presque les mêmes résultats dans les Communes du département du Mono (**Athiémé, Bopa, Comé, Grand-Popo, Lokossa, Houéyogbé**). De 1995 à 2012, la production du riz a évolué proportionnellement en fonction des hauteurs de pluies. Ce qui explique qu'il existe une relation entre ces deux paramètres. Le test de corrélation de Kendal ou Spearman est significatif au seuil de 5 % ($p\text{-values} = 1,5451$). Il existe alors une relation entre les hauteurs de pluie et le rendement dans les Communes (**Athiémé ; Comé**) avec une matrice de corrélation négative dont respectivement (-0,178, -0,4 et -0,019) par contre on a une matrice positive de corrélation dans les communes de (**Bopa ; Houéyogbé**) respectivement (0,050 ; 0,804). On note que la valeur du coefficient de détermination $R^2 = (0,33) < 50 \%$ pour le

département du Mono, ce qui permet de conclure qu'en dehors de la pluie il existe d'autres facteurs comme le système de production et la qualité du sol et les intrants.

Nos résultats confirment ceux de Odjo (1997) qui montre que la diminution de la production est en rapport avec la quantité d'eau précipitée. Pour Ouorou Barre (2010), la pluviométrie et la température ne sont pas les seuls éléments déterminants pour un bon rendement, il y a également l'état de la fertilité des sols qui joue un rôle déterminant. Ainsi, selon Boko (1988), les fluctuations climatiques sont à l'origine des modifications des calendriers culturels. Cette position est également celle de Vignigbé, (1992) qui a montré que la perturbation qu'enregistrent les systèmes culturels s'explique par l'irrégularité pluviométrique, la mauvaise répartition spatio-temporelle des précipitations et surtout le bouleversement du calendrier agricole. Ogouwalé (2004) a également montré qu'il y a effectivement un risque de réduction des rendements de production dans les différentes régions agro-écologiques du Bénin, lorsqu'il y a une augmentation supplémentaire des températures et quant aux sols, DJOHY G. L. et al (2015) dit que la

production du coton et sa rentabilité restent dépendantes des précipitations.

En effet, il est noté une normalisation progressive des quantités de pluies de 1980 à 2017 dans les douze Communes des départements du Couffo et Mono. Mais, on note quelque période excédentaire et déficitaire qui est due à des manifestations des phénomènes exceptionnels tels que les sécheresses et les excédents de pluies. Ces résultats sont en conformité avec ceux d'autres auteurs. Boko (1988) a déjà montré que le nord connaît une variabilité climatique qui bouleverse le calendrier des cultures. Cette variabilité climatique se traduit par l'alternance d'années déficitaires et excédentaires comme l'a également montré Houndenou, (1999). Le régime aléatoire des précipitations constitue un risque pour l'agriculture en général et pour la production cotonnière en particulier. De plus, SARE B.A. et al (2015) a dit que la variation spatiale et l'instabilité des régimes de pluie révèlent l'influence du climat soudanien, sahélo-soudanien et sahélien.

Ainsi, de la variabilité climatique à la problématique des ressources en eaux, l'étude révèle trois grands

remarques majeurs que connaît ou pourrait connaître les départements du Couffo et du Mono du fait de sa vulnérabilité climatique : le premier, Il a été constaté que les départements du Couffo et du Mono n'ont pas subi une sécheresse continue ni de la dégradation de ses sols ni la désertification ni l'assèchement de ses cours d'eau ce qui explique la relation positive entre production du riz a évolué et les hauteurs de pluies de façon proportionnelle dans les douze communes des deux départements. Ce résultat qui contredit avec celui de Deynès (2008), qui montre que la probabilité est forte que le changement climatique soit accompagné par la dégradation des ressources, avec une désertification et des sécheresses accrues qui peuvent conduire à une baisse de la production agricole. Ce changement positive climatique sur le sol des deux départements est un véritable levier de développement des activités agricoles et par la même occasion, à l'épanouissement des populations ces localités du Sud-Ouest du Bénin qui ont pour activité principale l'agriculture. Donc, ce résultat nous permet de montrer que la probabilité n'est pas souvent forte que le changement climatique soit accompagné par la

dégradation des ressources avec une désertification et des sécheresses accrues qui peuvent conduire à une baisse de la production agricole.

Le second, la question de la disponibilité de l'eau ne se pose pas dans les deux départements ; ceci est dû à une normalisation progressive des quantités de pluies de 1980 à 2017 dans les douze Communes des départements du Couffo et Mono, même si qu'on note quelque période excédentaire et déficitaire qui est due à des manifestations des phénomènes exceptionnels tels que les sécheresses et les excédents de pluies. Les populations des deux départements ne se plaignent pas du manque d'eau pour la consommation, pour les activités agricoles pour l'élevage, etc.

Le troisième, pour les cultures vivrières en général, la culture du riz subit une augmentation de rendement, ce qui évite un peu le problème de l'insécurité alimentaire dans ces deux départements qui est une question majeure des débats d'aujourd'hui dans le monde entier et particulièrement en Afrique.

CONCLUSION

La variabilité climatique et le rendement du riz dans les douze Communes des départements du Couffo et Mono sont mises en évidence dans cette étude. La production du riz a évolué proportionnellement en fonction des hauteurs de pluies dans ces deux départements. Il est noté une normalisation progressive des quantités de pluies de 1980 à 2017. En ce qui concerne les périodes excédentaires et déficitaires, elles sont dues à des manifestations des phénomènes exceptionnels tels que les sécheresses et les excédents de pluies. La variabilité climatique (la pluie) influence le rendement rizicole au Sud-ouest du Bénin.

Malgré les grandes potentialités en terre et en eau dont dispose la région Sud-Ouest du Bénin, sa production rizicole reste faible et les importations continuent à peser sur l'économie des ménages des douze communes des départements du Couffo et du Mono et du Bénin. Face à ce problème majeur, de nombreuses solutions sont proposées afin d'inverser cette tendance. Ainsi, les différentes communes de chaque département devraient aller vers une transformation qualitative de la gouvernance

de l'agriculture en passant d'une approche linéaire et descendante de l'administration de l'économie rurale à une économie délocalisée associant tous les acteurs à la prise de décision. Ensuite, la réforme de la gouvernance de l'agriculture, il faut une politique foncière adaptée, des aménagements de terres cultivables, une mécanisation agricole mieux soutenue, une recherche participative offrant des technologies plus performantes et une meilleure intégration des petits producteurs au service d'une riziculture mieux dynamisée. Une meilleure prise en compte de ces voies et moyens proposés conduirait la sous-région à une autosuffisance alimentaire et, partant de là, à une réduction de la pauvreté et à une amélioration des conditions de vie de ses populations.

Au vu des effets de la variabilité sur la production rizicole et pour le maintien de leur niveau de production et par ricochet le bien-être économique, des fonctions de réactions sociétales ont été développées chez les riziculteurs. Ce sujet fait l'objet de notre prochain article en cours de rédaction.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Achille A. Diendere, 2019. Perceptions des agriculteurs du changement climatique et de l'adaptation au niveau des fermes stratégies : Témoignages de Bassila au Bénin, AfJARE Vol 14 No 1 Mars 2019 Diendere.

Afouda F., 1990 : L'eau et les cultures dans le Bénin central et septentrional : Etude de la variabilité des bilans de l'eau dans leurs relations avec le milieu rural de la savane africaine. Thèse de doctorat nouveau régime, Paris IV Sorbone, 428 p.

Agossou, S. 2008. Adaptation aux changements climatiques : Perceptions, savoirs locaux et stratégies d'adaptation des producteurs des communes de Glazoué et de Savalou au centre du Bénin. Thèse d'Ingénieur Agronome, Abomey-Calavi, FSA/UAC. 197pp.

Alam GMM, Alam K & Mushtaq S, 2016. Influence de l'accès institutionnel et du capital social sur décision d'adaptation: preuves empiriques de ménages ruraux exposés à des risques au Bangladesh. Ecological Economics130: 243–51

Arvor D., Dubreuil V., Ronchail J., Meirelles M.S., Funatsu B., 2013: Spatial patterns of rainfall regimes related to levels of double cropping agriculture systems in Mato Grosso (Brazil). *International Journal of Climatology*, 1, 1-12.

Awoye OHR, Pollinger E, Agbossou EK et Paeth H., 2017. Projections dynamique-statistique du changement climatique sur la production agricole au Bénin au moyen d'une analyse linéaire validée modèle combiné aux statistiques bayésiennes. *Météorologie agricole et forestière* 234-235: 80-94.

Azhoni A, Holmana I & Judeb S, 2017. Adapter la gestion de l'eau au changement climatique: institutionnel participation, réseaux interinstitutionnels et obstacles en Inde. *Changement environnemental global* 44: 144-57.

Baudoin, M.-A., 2010, L'adaptation aux changements climatiques au sud du Bénin : une analyse de la politique internationale et des besoins locaux, *Geo-Eco-Trop*, 2010, Tome 1-2, p. 155-169.

Boansi D, Tambo JA & Muller M, 2017. Analyse de l'adaptation des agriculteurs aux conditions

météorologiques extrêmes de l'Ouest Savane africaine soudanienne. Conditions météorologiques et climatiques extrêmes 16: 1–13.

BOKO M. 1989 : Climat et communautés rurales du Bénin : rythmes climatiques et rythmes du développement. Thèse d'Etat ès-lettres, DIJON 2 vol, 602p.

Boko M., Kosmowski F., Vissin W.E., 2012 : Les Enjeux du Changement Climatique au Bénin : Programme pour le Dialogue Politique en Afrique de l'Ouest. Konrad-Adenauer-Stiftung, Cotonou, 65 p.

Boko-Koiadia Adjoua N. Nadège, 2016. Variabilité Climatique Et Changements Dans L'environnement À Korhogo En Côte D'ivoire : Mythes Ou Réalité ? doi: 10.19044/esj.2016.v12n5p158

Bokonon-Ganta E. B., 1999 : Changement climatique, vulnérabilité et stratégies d'adaptation au Bénin. UNB/FLASH/DGAT, 45 p.

Carmello V., Sant'anna Neto J. L., Dubreuil V., 2014.variabilité des précipitations et rendements du soja en région de climat de transition. Xxviie Colloque de

l'Association Internationale de Climatologie 2-5 juillet 2014 – Dijon (France).

Carmello V., Silvestre M.R., Dubreuil V., Sant'Anna Neto J.L., 2013: Chuva, Soja e Risco Agrícola na Vertente Sul da Bacia do Rio Paranapanema Paraná. *XV Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada*, 289-297.

Castro P.R.C., Kluge R.A., Sestari I., 2008 : *Manual de Fisiologia Vegetal*. Editora Agronômica CERES, 640 p.

Deynès, F.: Les impacts du changement climatique en Afrique conflictualité associé. Mémoire dans le cadre du séminaire « Prospectives sur l'Afrique », 2008

DJOHY G.L. (1), boïwosso e.(²), kinzon.e. variabilité climatique et production cotonnière dans la commune de kandi au nord bénin, *XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège 2015*, 327

Djoï T. M. (2011) : Etude anthropolinguistique et sociolinguistique des rituels de naissance des AJA – TADO : Cas des Toli de la Commune d'AKPRO MISSERETE

Duku C, Zwart SJ, Bussel LGJ & Hein L, 2018. Quantification des compromis entre les niveaux de rendement futurs, la disponibilité alimentaire et la conservation des forêts et des terres boisées au Bénin. *Science de l'environnement total* 610–611: 1581–9.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária: soja em números (safra 2012/2013). Disponible en <http://www.cnpso.embrapa.br/index.php?cod_pai=1&op_page=294>. Accès : 26 janvier 2014.

Gnanglè, P. C., Egah, J., Baco, M. N., Gbemavo, C. D., Kakaï, R. G., & Sokpon, N. (2012) : Perceptions locales du changement climatique et mesures d'adaptation dans la gestion des parcs à karité au Nord- Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 6(1), 136-149.

Gouthon M. J. (2013) : Perceptions endogènes des phénomènes hydroclimatiques en pays torri dans la commune de Akpro-Missérété, Mémoire de Maîtrise en géographie Physique, DGAT/FLASH/UAC, 74p

Hendrix CS, 2017. L'effet de lampadaire dans la recherche sur les changements climatiques en Afrique. *Environnement global changer* 43: 137–47.

Houéhanou, T. (2016) : Perception Paysanne Des Effets Du Changement Climatique Sur La Production Des Noix D'anacardier (*Anacardium Occidentale* L.) Dans La Commune De Savalou Au Bénin. *European Scientific Journal, ESJ*, 12(14).

Houndénou C., 1999 : Variabilité climatique et maïsiculture en milieu tropical humide. L'exemple du Bénin, diagnostic et modélisation. Thèse de Doctorat de l'Université de Bourgogne Dijon, France, 390 p.

Kendall, M. G., & Gibbons, J. D. (1990). *Rank Correlation Methods* (5th ed.). London: Edward Arnold.

LAMB P.J. (1982) - Persistence of sub-Saharan drought. *Nature*, vol. 299, p. 46-47.

M. IDANI, A. A. AKINDELE, F. K. MEDEOU, E. OGOUWALE, Stratégies d'adaptation paysannes aux changements climatiques dans l'arrondissement de Dassari (Bénin, Afrique de l'Ouest) : 291-294. In Boko

M., Vissin E.W., Afouda S., « Climat Agriculture, Ressources en Eau d'hier à demain », Actes du XXVIème Colloque de l'AIC, Bénin, (2013), 573 p. »

Ngigi MW, U Mueller & Birner R, 2017. Différences entre les sexes dans les stratégies d'adaptation au changement climatique et la participation à des approches de groupe: une analyse intra-ménage du Kenya rural. *Ecological Economics* 138: 99-108.

Odjo S., 1997 : *Rythmes climatiques et contraintes alimentaires dans l'Atacora*. Mémoire de Maîtrise de Géographie à UAC/FLASH/DGAT, 112 p.

Ogouwalé E., 2006 : *Changements climatiques dans le Bénin méridional et central : Indicateurs, scénarios et prospective de la sécurité alimentaire*. Thèse de Doctorat, UAC, FLASH, 302 p.

Ogouwalé E., 2004 - *Changements climatiques et sécurité alimentaire dans le Bénin méridional*. Cotonou : Mémoire de DEA, Université d'Abomey-Calavi (UAC), École Doctorale Pluridisciplinaire (EDP) « Espace, Cultures et Développement », Faculté des Lettres Arts et Sciences Humaines (FLASH), 119 p.

Ouorou Barre F.I., 2010 : *Variabilité climatique et production agricole dans les communes de Tanguiéta et Matéri*. Mémoire de DEA à UAC, Bénin, 109 p.

Padonou EA, Lykke AM, Bachmann Y, Idohou R & Sinsin B, 2017. Cartographie des changements dans les terres utilisation / couverture terrestre et prévision de l'extension future de bowé au Bénin, Afrique de l'Ouest. *Politique d'utilisation des sols* 69: 85–92.

Randell H & Grey C, 2016. Variabilité climatique et niveau d'instruction: preuves provenant des régions rurales Ethiopie. *Global Environmental Change* 41: 111–23.

Roussy C, Ridier A & Chaib K, 2015. Adoption d'innovations par les agriculteurs: rôle des perceptions et des préférences. *Smart LerecoWorking Paper N°15-03*, INRA, Rennes, France.

Schlenker W & Lobell DB, 2010. Impacts négatifs du changement climatique sur l'agriculture africaine. *Environmental Research Letters* 5 (1): 1–8.

Seydou Ndiaye, 2017. Caractérisation des Plantations à base d'anacardier (*Anacardium occidentale* L.) dans le

Balantacounda: cas des communes de Kaour, Goudomp et Djibanar (Casamance/Sénégal) ; doi: 10.19044/esj.2017.v13n12p242.

Smit B & Skinner MW, 2002. Options d'adaptation de l'agriculture au changement climatique: une typologie. Stratégies d'atténuation et d'adaptation aux changements mondiaux 7: 85-114.

Daniel, Wayne W. (1990). "Coefficient de corrélation de rang de Spearman" . Applied non paramétriques Statistiques (2ème éd.). Boston: PWS-Kent. pp. 358–365. ISBN 978-0-534-91976-4.

Tessema YA, Joerina J & Patta A, 2018. Facteurs influant sur l'adaptation des petits exploitants agricoles au changement climatique par le biais d'ajustements non technologiques. Développement environnemental 25: 33–42.

Tidjani M.A., Akponikpe PBI. 2012. Évaluation des stratégies paysannes d'adaptation aux changements climatiques : cas de la production du maïs au Nord-Bénin. AfricanCrop Science Journal, 20(2): 425 – 441.

Truelove HB, AR Carrico et Thabrew L, 2015. Un modèle socio-psychologique pour analyser l'adaptation au changement climatique: une étude de cas sur les riziculteurs sri-lankais. *Changement environnemental global* 31: 85–97

Vignigbe J., 1992 : *Contraintes climatiques et développement agricole sur le plateau d'Abomey*. Mémoire de Maîtrise de Géographie à UAC/FLASH/DGAT, 110 p.

VISSIN Expédit Wilfrid, 2016. Variabilité Climatique Et Savoirs Endogènes En Pays Torri Dans La Commune De Akpro-Misserete ; doi: 10.19044/esj.2016.v12n29p351.

Vissoh, V.P., Tossou, C.R., Dedehouanou, H., Guibert H., Codjia, C.O., Vodouhè, D.S., Agbossou, K.E. (2012). Perceptions et stratégies d'adaptation aux changements climatiques: le cas des communes d'Adjohoun et de Dangbo au Sud-Est bénin, *Les cahiers d'Outre-Mer*, n°260, p.479-492. ISSN : 0373-5834 Indexés à : PRODIG, Fichier Francis du CNRS, Library of Congress, Current Contents, fichier REGARDS de la bibliothèque REGARDS de la Maison des Suds, à Pessac et AEDES.

Vodounou JBK &Doubogan YO, 2016. Agriculture paysanne et stratégies d'adaptation au changement climatique au Nord-Bénin. *Cybergeog:European Journal of Geography* [En ligne], Environnement, Nature, Paysage, document 794. Available at <http://journals.openedition.org/cybergeog/27836>; doi:10.4000/cybergeog.27836 (Accessed 27 April 2018).

Wood SA, Jina AS, Jain M, Kristjanson P &DeFries RS, 2014. Smallholder farmer cropping decisions related to climate variability across multiple regions. *Global Environmental Change* 25: 163–72.

Yao T. B, Francis A., Sylvain B. la variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perception sociales et réponses agricoles ; *cahiers Agriculture* vol, n°16, novembre-décembre 2005 : 533-540.