

Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



ISSN: 2521-2125

RIGES

**Numéro 1
Janvier 2017**



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

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Direction

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

Secrétariat de rédaction

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

Comité scientifique

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

EDITORIAL

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

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

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

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

COMITE DE LECTURE

- **KOFFI Brou Emile**, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- **ASSI-KAUDJHIS Joseph P.**, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- **BECHI Grah Félix**, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- **MOUSSA Diakité**, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- **VEI Kpan Noël**, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)

Sommaire

MISE EN VALEUR DES BAS-FONDS ET CONFLITS DANS LE DISTRICT DE YAMOOUSSOUKRO	6 .
ZOGBO Zady Edouard, ASSI-KAUDJHIS Narcisse B., ASSI-KAUDJHIS Joseph P.	
LE SECTEUR DE LA TELEPHONIE MOBILE CELLULAIRE ENTRE UN REMPART CONTRE L'ANEANTISSEMENT SOCIAL ET UN MARQUEUR SPATIAL DE LA VILLE DE YAMOOUSSOUKRO	19
LOUKOU Alain François, DJOMO Armel Konan Kouassi	
ADMINISTRATION ELECTRONIQUE PUBLIQUE DANS LE DEPARTEMENT DE BOUAKE ENTRE PROMESSE ET REALITE	35
LOUKOU Alain François, KONÉ Kapiéfolo Julien	
LES IMPACTS DE LA DECENTRALISATION SUR L'ESPACE RURALE DE LA COMMUNE DE BOUAKE	48
YEO Bêh, BOHOUSSOU N'Guessan Séraphin	
LA PRODUCTION MARAICHERE PERI-URBAIN A BOUAKE : DYNAMISME DES ACTEURS ET FONCTIONS	66
KOUAME Amany Richard, VEI Kpan Noël, YAO N'guessan Fabrice	
PRESSIONS ANTHROPIQUES ET DYNAMIQUE DU COUVERT VEGETAL DANS LA SOUS-PREFECTURE DE KATIOLA	78
AGOUALE Yao Julien, VEI Kpan Noel, AFFRO Mathieu Jonasse	
MOBILITE DES ETUDIANTS DE L'UNIVERSITE ALASSANE OUATTARA : DU LIEU DE RESIDENCE A L'UNIVERSITE.....	87
OUSSOU Anouman Yao Thibault, VEI Kpan Noel	
USAGE DES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION POUR L'ENSEIGNEMENT (TICE) DANS LES ETABLISSEMENTS TECHNIQUES DE LA REGION DE GBEKE	97
KOFFI Yao Julien, LOUKOU Alain François	
MOUVEMENTS ESTUDIANTINS ET ENJEUX TERRITORIAUX A L'ECHELLE DE L'ESPACE UNIVERSITAIRE DE BOUAKE ET DALOA	109
GUEDE One Enoc, AKOUE Amiry Saint-Luc Dieudonné, KOUASSI Konan, ASSI-KAUDJHIS Joseph P.	

LES FACTEURS DE RISQUES ECOLOGIQUES ET SOCIO-ECONOMIQUES ASSOCIES AU PALUDISME DANS LA VILLE DE BOUAKE.....122

BRISSY Olga Adeline, KRAMO Yao Valère, KOUASSI Konan, ASSI-KAUDJHIS Joseph P.

PERTURBATIONS PLUVIOMETRIQUES ET RIZICULTURE DANS LA REGION DE PORO, NORD DE LA COTE D'IVOIRE137

TOURE Adama, KANGA Kouakou Hermann M., ASSI-KAUDJHIS Joseph P.

PROJETS PISCICOLES ET DYNAMIQUE DES PRATIQUES PAYSANNES DANS LE QUART SUD-OUEST IVOIRIEN153

Kadjo Henri-Joel NIAMIEN, Guy Roger Yoboue KOFFI, Yao-thimoté NIAMIEN,Joseph P. ASSI-KAUDJHIS, Marc OSWALD

LA CHASSE TRADITIONNELLE DE CONTRE-SAISON, UNE ACTIVITE AUX RETOMBES ECONOMIQUES IMPORTANTES POUR LES PAYSANS RIVERRAINS DU PNFM DANS LA REGION CENTRALE DU TOGO 168

OURO-GBELE Zoulkoufoulou, SOKEMAWU Koudzo

PERTURBATIONS PLUVIOMETRIQUES ET RIZICULTURE DANS LA REGION DU PORO, NORD DE LA COTE D'IVOIRE

TOURE Adama

Doctorant

Université Alassane Ouattara (Bouaké, Côte d'Ivoire)

E-mail : adama.toure@upgc.edu.ci

KANGA Kouakou Hermann M.

Docteur

Université Alassane Ouattara (Bouaké, Côte d'Ivoire)

E-mail : rmannkanga@gmail.com

ASSI-KAUDJHIS Joseph P.

Maitre de conférences

Université Alassane Ouattara (Bouaké, Côte d'Ivoire)

E-mail : jkaudjhis@yahoo.fr

Résumé

La présente étude examine l'évolution de la pluviométrie et son effet sur la riziculture dans la Région du Poro. Elle prend en compte l'évolution des rendements du riz local et les perceptions locales face aux perturbations pluviométriques. Après une analyse chronologique par décennie (de 1971 à 2010), l'étude a révélé, d'une part, une insuffisance légère et une diminution du volume pluviométrique au fil des ans lors du cycle cultural du riz. D'autre part, elle a permis de constater un raccourcissement de la saison humide, passant de cinq mois à quatre mois, en quarante ans. Ces perturbations pluviométriques provoquent une baisse des rendements rizicoles pendant la période de l'analyse. Quant aux perceptions paysannes, l'on a pu constater une adéquation avec la tendance évolutive de la pluviométrie. Cependant, une différence significative est observée dans les perceptions suivant les localités. Dans chacune des localités, ces perceptions sont presque invariantes selon le type de riziculture.

Mots-clés : riziculture, perturbations pluviométriques, perceptions locales, Région du Poro, Côte d'Ivoire.

Abstract

This study examines the evolution of rainfall and its effect on rice production in the Poro Region. It takes into account changes in local rice yields and local perceptions of rainfall disturbances. After a period-by-decade analysis (from 1971 to 2010), the study revealed, on the one hand, a slight deficiency and a decrease in rainfall volume over the years during the rice cultivation cycle. On the other hand, it has seen a shortening of the wet season, going from five months to four months, in forty years. These rainfall disturbances cause a decline in rice yields during the period of the analysis. As far as peasant perceptions are concerned, it has been found that this is in line with the evolutive trend of rainfall. However, a significant difference is observed in local perceptions. In each locality, these perceptions are almost invariant according to the type of rice cultivation.

Key words: rice farming, rainfall disturbances, local perceptions, Poro Region, Côte d'Ivoire.

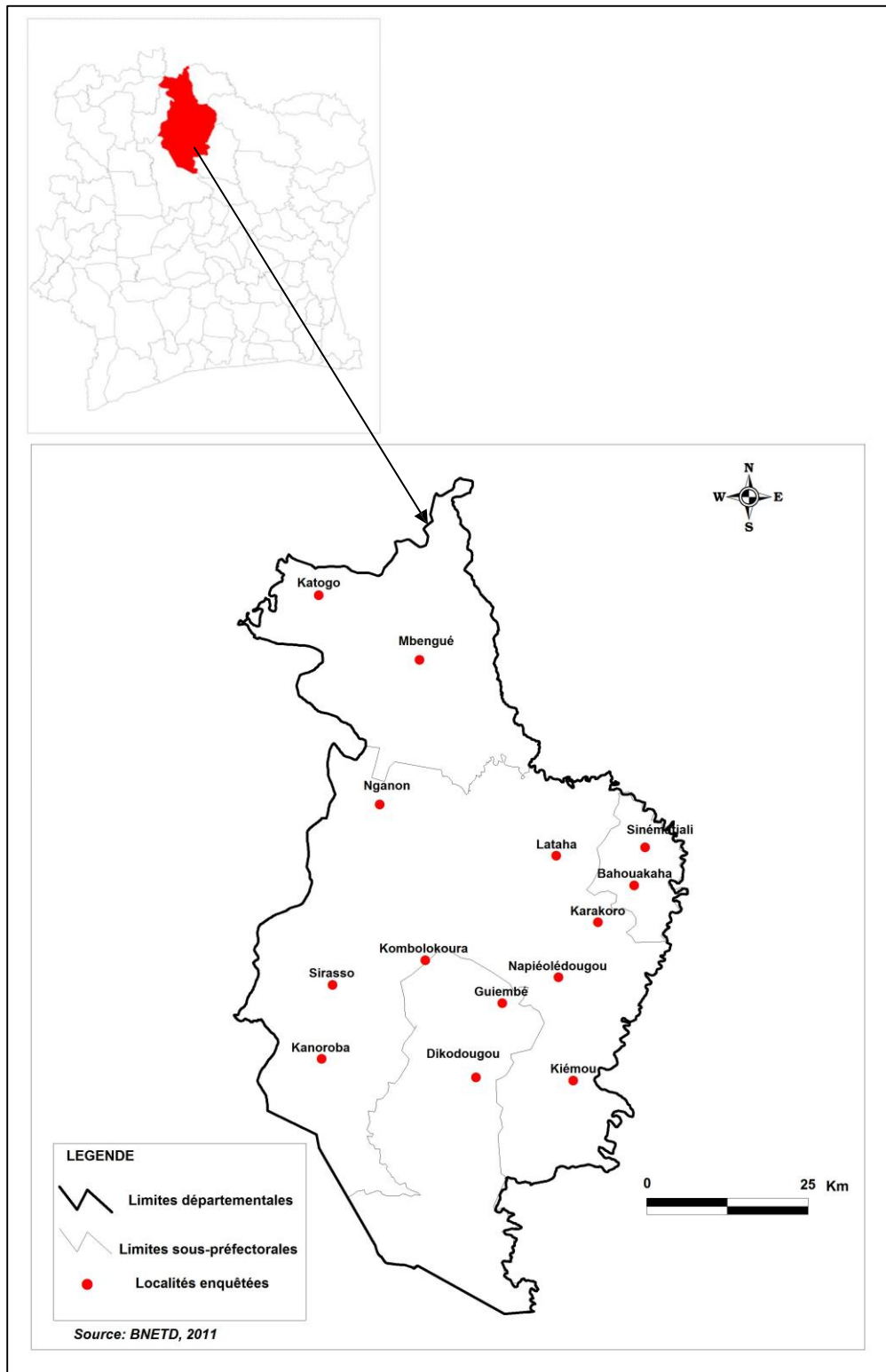
1 .Introduction

L'économie de la Côte d'Ivoire repose sur une agriculture pluviale (SERVAT et *al.*, 1997). La Région du Poro, située dans le Nord de la Côte d'Ivoire, appartient à une zone géographique jugée favorable ou moyennement favorable à la riziculture (DOUMBIA et *al.*, 1987). Pourtant, plusieurs écrits font état d'une perturbation de la pluviométrie en Côte d'Ivoire. Une étude menée par HALLE et *al.* (2006), souligne que la Côte d'Ivoire est durement affectée par les variabilités climatiques avec une diminution des précipitations aggravée observée dans les années 1980. Ce déficit pluviométrique a des répercussions néfastes sur les rendements agricoles (DIBI-KANGAH, 2010). Particulièrement dans le quart-nord-est du pays, la sécheresse météorologique et agricole perturbent les saisons culturaux, poussant les paysans à l'adoption de diverses stratégies d'adaptation (KANGA et *al.*, 2016). Ces épisodes généraux ou localisés de perturbation pluviométrique touchent singulièrement la Région du Poro. Cette région a connu des événements climatiques extrêmes entre 2000 et 2010, notamment une sécheresse en 2004-2005 avec assèchement des points d'eau (barrages, rivières, puits, etc.) (BOKO et *al.*, 2016). Ces changements environnementaux, affectent la vie et les activités économiques et culturelles des populations locales. Cependant il existe peu d'études à l'échelle régionale analysant avec précision l'effet des perturbations pluviométriques sur une culture donnée. Dans cette recherche, nous voulons analyser l'effet des perturbations pluviométriques sur la riziculture, car le riz constitue une denrée dite stratégique pour la sécurité alimentaire. Cette étude se fonde dans un premier temps sur l'analyse de la pluviométrie (1971-2011) et des rendements du riz et dans un second temps sur l'évaluation la corrélation entre ces deux variables et enfin l'analyse de la perception climatique des riziculteurs.

2. Matériels et méthodes

Cette étude s'appuie sur des données secondaires et une enquête menée auprès des riziculteurs. Trois types de riziculture dont la riziculture pluviale, la riziculture de bas-fonds et la riziculture irriguée sont pris en compte. Un échantillon de 14 sur 27 sous-préfectures est choisi de façon raisonnée dans les quatre départements de l'espace d'étude pour les rizicultures pluviale et de bas-fonds (choix raisonné) : Korhogo, Sinématiali, Mbengué et Dikodougou. Ce choix se fonde sur la représentativité spatiale et l'importance des activités rizicoles des localités. En effet, dans chaque département, au moins 50% des sous-préfectures ont été choisies. Cela revient à 14 sous-préfectures sur 27 existants (voir figure 1).

Figure 1 : Présentation de la Région du Poro



Dans chaque sous-préfecture, un échantillon de 9 paysans est choisi par type de riziculture. Le choix est raisonné. Cela équivaut à 126 enquêtés pour chacun des deux types de riziculture. Les enquêtes se sont déroulées entre mai et juin 2015.

Les données de pluviométrie et d'évapotranspiration potentielle (ETP) proviennent d'une part de la Société de Développement et d'Exploitation Aéroportuaire, aéronautique et Météorologique (SODEXAM), et d'autre part d'images satellitaires de précipitations totales

mensuelles estimées par le modèle TRMM de 2002 à 2010 et d'ETP mensuelles décennales de 2000 à 2010 produites par DIVA GIS. Les données manquantes ont été corrigées et comblées par la SODEXAM. À partir de ces données, le bilan climatique (BC) et la saison culturale sont étudiés. Le bilan climatique est la différence entre les quantités pluviométriques enregistrées et les pertes par l'ETP d'un couvert végétal (MONTENY, 1987).

$BC = P - ETP$ où BC = bilan climatique mensuel; P = pluviométrie mensuelle; ETP = évapotranspiration potentielle mensuelle.

Le bilan climatique permet de déterminer la saison culturale qui débute lorsque la pluviométrie dépasse l'ETP/2 et prend fin lorsque celle-ci est en deçà de l'ETP/2. Selon STENSSENS (2002), la saison culturale est subdivisée en plusieurs étapes liées aux rapports entre l'évapotranspiration et la pluviométrie :

- $(ETP / 2) < P$: début des semailles ;
- $ETP < P$: entretien des cultures ou période humide;
- $Et > P$: période de floraison ;
- $(Et / 2) > P$: récolte des cultures.

Le volume d'eau moyen fourni par les pluies pendant les cinq mois potentiels du cycle de culture est calculé par décennie. L'objectif d'une telle démarche a un double avantage. D'une part, cela nous permettra de vérifier si la saison culturale fournie de bonnes conditions hydriques à la culture du riz. D'autre part, elle nous permet de suivre l'évolution de la quantité d'eau de pluies par décennie.

Les droites de régression linéaires sont utilisées pour analyser les tendances pluviométriques de la Région du Poro.

Les données sur les rendements proviennent de la Direction Régionale de l'Agence Nationale d'appui au Développement Rural (ANADER). L'analyse est d'abord effectuée à l'échelle de la région. La régression linéaire permet de mieux appréhender l'évolution des rendements du riz dans la Région du Poro. Le test de PEARSON permet de déceler le niveau de corrélation entre les rendements et la pluviométrie. Par ailleurs, les rendements et la pluviométrie sont analysés à l'échelle des départements. Le test de STUDENT permet de vérifier les différences entre les localités.

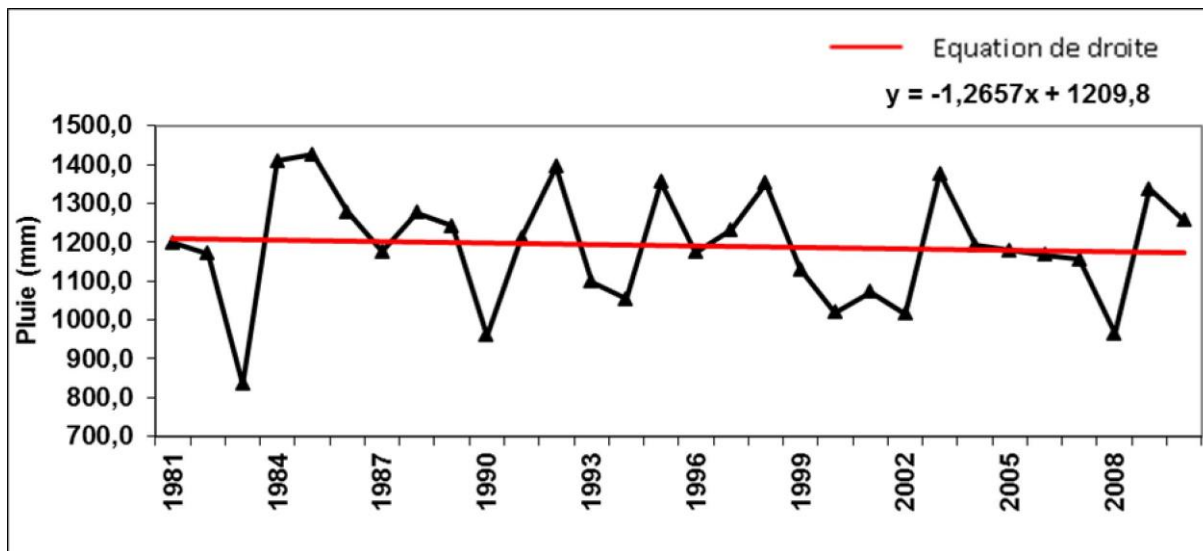
Enfin, les perceptions paysannes sur l'évolution du volume pluviométrique permettent d'appréhender d'une part la sensibilité générale des riziculteurs aux perturbations pluviométriques, d'autre part elles permettent d'entrevoir le degré de vulnérabilité de chaque type de rizicultures. Les différences entre les perceptions par localité sont analysées à travers des tests de Khi2.

3. Résultats et discussion

3.1 Une pluviométrie annuelle instable et en régression

Dans la Région du Poro, l'évolution de la pluviométrie depuis près de 4 décennies (1981 à 2010) est dans l'ensemble à la baisse (figure 2).

Figure 2 : Evolution du volume pluviométrique annuel dans le temps



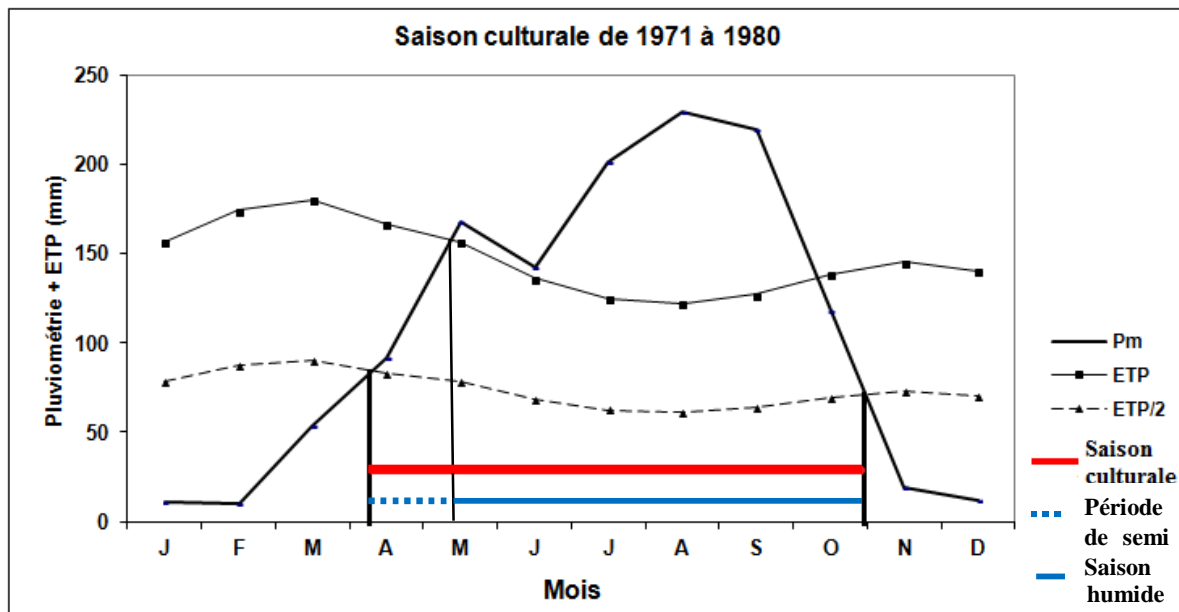
Source : Résultats du traitement des données pluviométriques, Touré et al, 2015

L'examen de la figure 2, permet d'observer deux possibilités de lecture. D'une part, l'analyse de la droite de régression, et celle de la courbe d'autre part. La droite nous montre une réduction du volume de la pluviométrie au fil des années, comme l'atteste les études de KANGA (2016). La moyenne pluviométrique annuelle indiquée par cette droite est de 1209,8 mm. A partir de cette valeur moyenne, le volume des pluies régresse progressivement de 1,2657 mm par an, entre 1981 et 2010 et cela semble minime, à l'échelle d'une année. Il faut des décennies pour constater des écarts prononcés dans l'évolution pluviométrique. En effet, en quarante années de régression, la pluviométrie a baissé d'environ 51 mm. Pour une région qui ne dispose que d'une seule saison pluvieuse (PNUD, 1993), cela représente une perte substantielle et un risque pour l'avenir de l'agriculture. Surtout pour celle dite pluviale. Outre cette régression du volume des pluies qui n'est qu'un modèle permettant de montrer la tendance à la baisse de la pluviométrie, une autre réalité alarmante est observée. C'est la variation interannuelle de la hauteur des pluies. En effet, la hauteur des pluies augmente ou chute brusquement d'une année à l'autre. Cette forte variation interannuelle est évoquée par les écrits de DOUMBIA et al. (2013). Cela perturbe profondément l'environnement de la production du riz d'autant plus que l'écart entre l'année la plus pluvieuse (1985) et la moins pluvieuse (1983) est de 614,4 mm. De telles variations en disent long sur les difficultés éprouvées par les riziculteurs à appréhender la pluviométrie qui apparaît comme un facteur de production déterminant mais aléatoire.

3.2 Une saison culturale instable et une saison humide de plus en plus courte

La saison culturale est analysée par décennie sur 40 ans. Pendant ces quatre décennies, des changements notables sont décelés dans l'évolution de la saison culturale. La figure 3 présente les caractéristiques de la saison culturale lors de la première décennie (1971-1980).

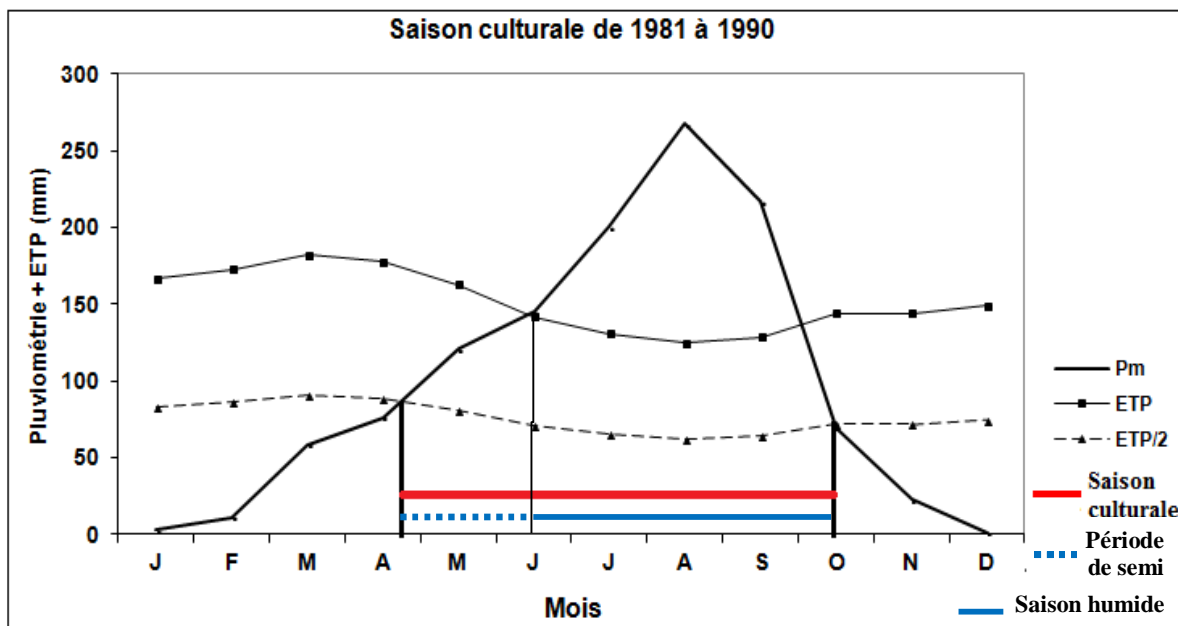
Figure 3 : Caractéristiques de la saison culturale de la décennie 1971-1980



Source : Résultats de traitement des données pluviométriques, Touré et al, 2015

La saison culturale s'étend sur toute la période où la courbe de la pluviométrie moyenne (Pm) est au-dessus de celle de l'ETP/2. Pendant cette première décennie, on constate que la saison culturale commence en début avril et prend fin en début novembre. Cela fait une durée de 7 mois environ. La saison culturale n'est pas homogène. Elle est constituée d'étapes dont la période de semi et la saison humide. La période de semi qui indique la période propice pour les semences, part de début avril à début mai. Sa durée est d'un mois. Quant à la saison humide, elle est déterminante car elle couvre les besoins en eau de la plante. Cette couverture prend en compte non seulement la quantité d'eau mais aussi la durée de la phase végétative de la plante (CIRAD, 2003). La saison humide commence vers mi-mai et prend fin vers mi-octobre. Cela équivaut à une durée de 5 mois. Cette durée est confortable pour les variétés de riz rencontrées dans la Région du Poro. En effet, les variétés rencontrées dans la région ont généralement un cycle d'environ 5 mois. Du point de vue de la durée, on peut donc conclure que le cycle du riz est couvert par la saison humide pendant la décennie 1971-1980. La figure 4 permet de suivre le comportement des différentes saisons au cours de la décennie 1981-1990.

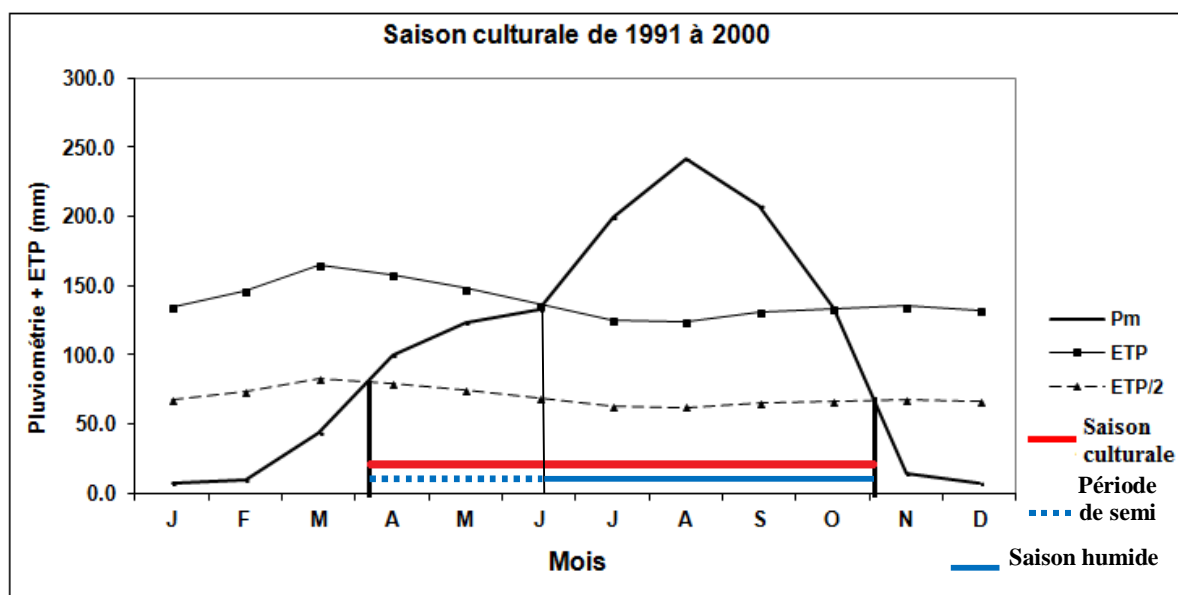
Figure 4 : Caractéristiques de la saison culturale de la décennie 1981-1990



Source : Résultats de traitement des données pluviométriques, Touré et al, 2015

Dans la décennie 1981-1990, la saison culturale s'étend de la troisième décade du mois d'avril à la mi-octobre. Elle dure environ 6 mois. Il en découle un raccourcissement d'un mois, par rapport à la décennie précédente. Pendant ce temps, la période de semis s'allonge d'un mois (troisième décade avril à mi-juin). Elle passe de un mois à 2 mois environ. Pendant cette décennie, un raccourcissement notable d'un mois et demi de la saison humide est observé. Celle-ci passe alors d'une durée de 5 mois de 1971 à 1980 à une durée de trois mois et demie pendant la décennie 1981-1990. En effet, par rapport à la décennie précédente, elle commence un mois plus tard et prend fin plutôt. Une telle durée de la saison humide offre moins de chance aux variétés locales à cycle long (5 mois) qui ont besoin d'au moins 4 mois de saison humide. Comment ces perturbations s'expriment pendant la décennie 1991-2000 (voir figure 5) ?

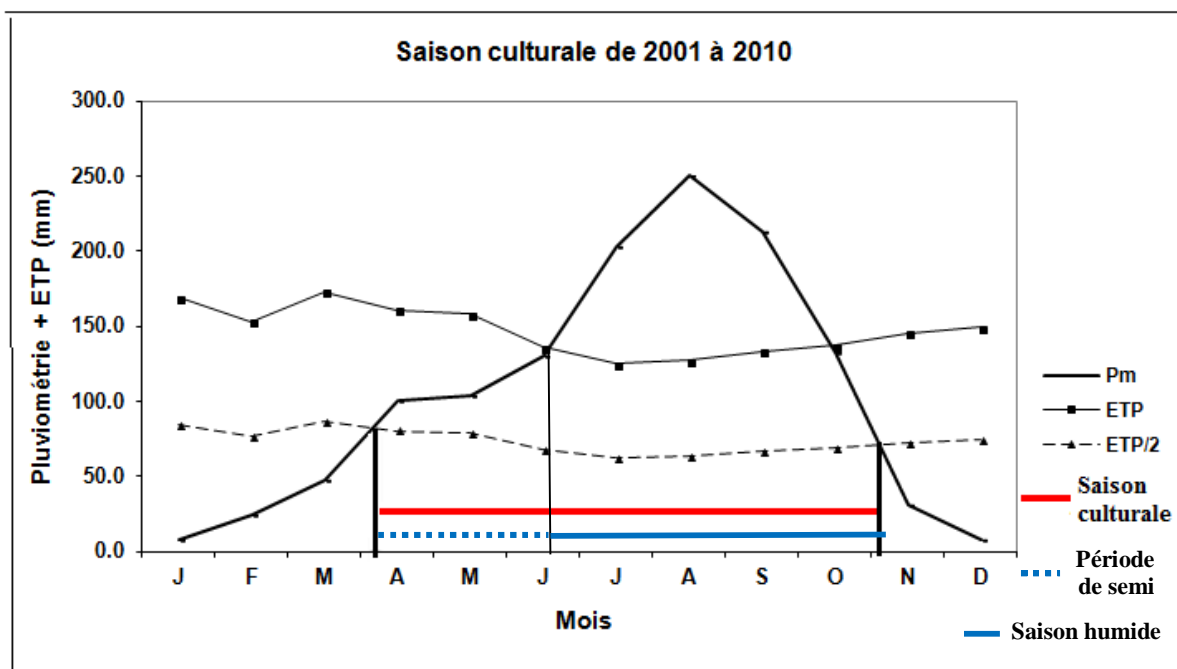
Figure 5 : Caractéristiques de la saison culturale de la décennie 1991-2000



Source : Résultats de traitement des données pluviométriques, Touré et al, 2015

Dans la troisième décennie, un repositionnement de la saison culturale est constaté. Elle débute, à nouveau, en début avril et prend fin en début novembre, comme dans la période 1971-1980. Cependant la période de semis continue son allongement. Elle tend désormais vers deux mois et demi (début avril à fin de deuxième décennie juin). Par ailleurs, la saison humide s'étend de mi-juin à mi-octobre. Par rapport à la décennie précédente, il y a un rallongement d'un demi-mois. Sa durée passe alors à 4 mois. Cela est la durée minimale pour des variétés de 5 mois. La figure 6 permet de suivre l'évolution des saisons sur la décennie 2001-2010.

Figure 6 : Caractéristiques de la saison culturale de la décennie 2001-2010



Source : Résultats de traitement des données pluviométriques, Touré et al, 2015

La saison culturale reste inchangée de la troisième à la quatrième décennie. En effet, la durée et la période de la saison culturale restent identiques. De même, la période de semis et la saison humide demeurent identiques de la décennie 2001-2010 à la décennie 1991-2000.

De ces quatre figures (figure 3, 4, 5 et 6), on retient une similitude entre la durée (7 mois) et la période (début avril à début novembre) de la saison culturale de trois décennies. Il s'agit de 1971-1980, 1991-2000 et 2001-2010. La décennie 1981-1990 est marquée par un retard d'un demi mois et une fin précoce d'un demi mois de la saison culturale. Pendant ce temps, la période de semis s'allonge progressivement jusqu'à la troisième décennie d'un mois à 2 mois et demi. Elle reste inchangée de la troisième à la quatrième décennie. Cet allongement de la période de semis pourrait se faire au détriment de la saison humide. Cette information est en phase avec les études de KANGA (2016) qui révèlent un raccourcissement de la saison humide dans certaines localités proches de la zone d'étude. Par ailleurs, cet allongement est préjudiciable pour les jeunes plants de riz. En effet, après les semences et la germination des semences, la période humide ne doit pas tarder à s'installer. Un prolongement de la période des semences au détriment de la période humide provoque un déficit hydrique chez les

plantules qui sont encore fragiles. Lorsque cette période déficitaire perdure, il s'en suit la mort des plantes. Cela confirme l'analyse de STESSSENS (2002) lorsqu'il évoque des risques de pertes après les semences du riz et du maïs dans le département de Dikodougou. Des hectares de plantations de riz sont détruits lorsque les plantules sont soumises à une telle perturbation (photo 1). Une telle vulnérabilité des riziculteurs face aux perturbations pluviométriques est conforme aux résultats de NOUFE (2011). Contrairement à la période des semences qui s'allonge, celle de la période humide raccourcit. En effet, d'une durée de 5 mois de 1971 à 1980, elle s'est rétrécie de 1,5 mois, en passant à 3,5 mois dans la décennie suivante. Entre 1991 et 2000 il y a cependant un regain de 2 semaines qui la ramène à 4 mois. La nouvelle durée de la saison humide est quelque peu juste et peut être un risque pour la production des variétés de riz à cycle long.

Photo 1 : Perte de deux planches de pépinières de riz suite à un stress hydrique



Ces deux planches de pépinières de deux semaines n'ont pas pu résister à l'absence de pluies. Les plantules sont mortes car la saison humide a tardé à s'installer suite à un allongement inhabituel de la période de semis.

Source : Enquête personnelle, 2015

En plus de l'analyse de la durée de la saison humide, une vérification de la quantité d'eau fournie par les pluies pendant cette période est nécessaire.

3.3 Un volume de pluie insuffisant et en régression pendant la saison culturale

Le volume d'eau fournie par les pluies est analysé par décennie (tableau 1). Les besoins hydriques du riz sont partiellement satisfaits dans la Région du Poro.

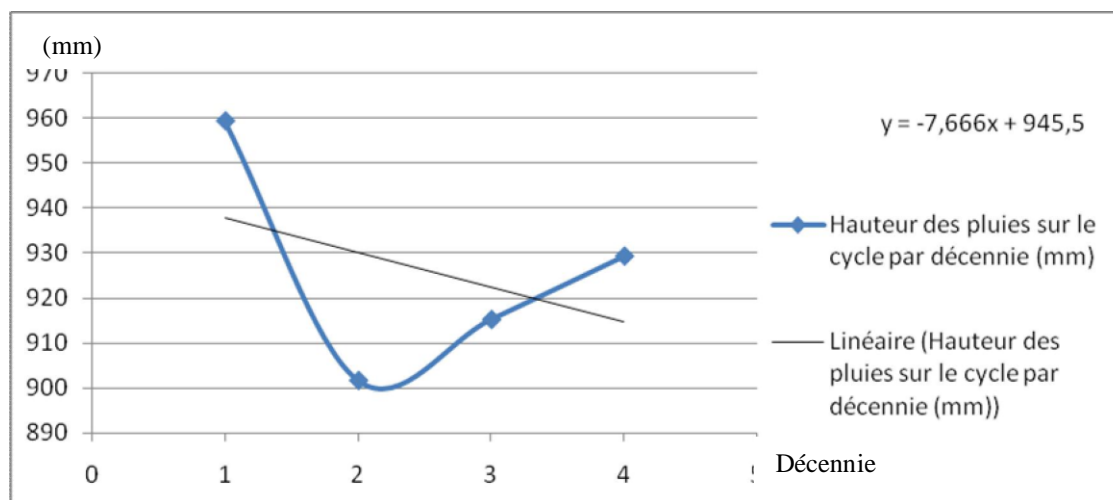
Tableau 1 : Volume moyen d'eau de pluie décennale pendant le cycle culturel du riz dans la Région du Poro

Période	Hauteur de pluie pendant les 5 mois de culture (mm)	Besoins en eau du cycle (mm)	Taux de couverture des besoins (%)
1971-1980	959,36	1000 à 1800	53-96
1981-1990	901,59	1000 à 1800	50-90
1991-2000	915,17	1000 à 1800	51-92
2000-2010	929,2785	1000 à 1800	52-93

Source : Résultats de traitement des données pluviométriques et des besoins hydriques du riz, Touré et al, 2015

A travers ce tableau, on s'aperçoit que pour un cycle de 5 mois la plante du riz exige au moins 1000 à 1800 mm de pluies, selon la variété. Bien que proche de la limite inférieure de cet intervalle, la hauteur d'eau qui tombe pendant les cinq mois propices à la riziculture est en deçà de celle-ci. Selon les variétés cultivées, le taux de couverture des besoins hydriques de la plante varie de 50 à 96%, sur toute la période analysée. Lorsque la variété choisie est assez tolérante au stress hydrique, le déficit hydrique est léger (seulement 4% des besoins ne sont pas couverts). Par contre, si la variété est très exigeante en eau, le déficit est grand (50% des besoins ne sont pas couverts). Comme l'atteste la figure 7, ce déficit se creuse d'avantage dans le temps.

Figure 7: Evolution de la hauteur de pluie par décennie (1971-2010) pendant le cycle cultural du riz



Source : Résultats de traitement des données pluviométriques, Touré et al, 2015

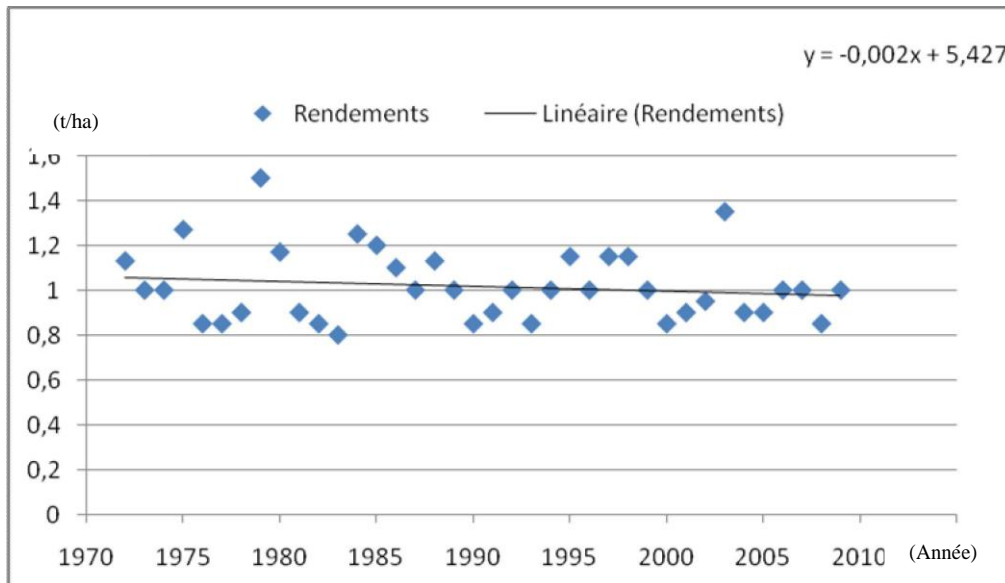
Cette figure montre une régression de la hauteur moyenne décennale des pluies fournies durant le cycle. Ce modèle prévoit une diminution des apports des pluies à la culture d'environ 8 mm par décennie. La régression est légère mais elle traduit une augmentation du déficit hydrique auquel la plante est exposée.

De ce qui précède, on retient deux informations capitales. La première est la non satisfaction effective des besoins hydriques du riz pendant le cycle de la culture. La seconde est la diminution progressive de ces apports de pluies d'une décennie à une autre. Ces perturbations climatiques agissent négativement sur les rendements.

3.4 Des rendements fortement liés à la pluviométrie

L'évolution temporelle des rendements moyens du riz dans la Région du Poro est présentée par la figure 8.

Figure 8 : Evolution temporelle des rendements du riz dans la Région du Poro



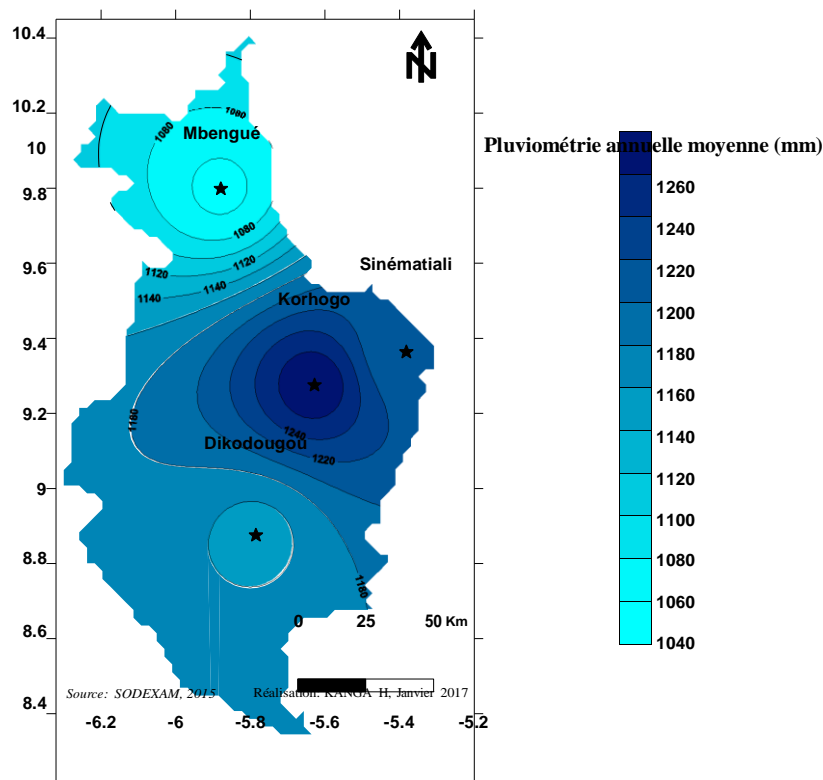
Source : Résultats de traitement des données pluviométriques, Touré et al, 2015

De 1971 à 2010, on remarque que le minimum et le maximum des rendements moyens sont respectivement 0,8 t/ha et 1,5 t/ha. La valeur moyenne est de 1,017 t/ha, avec un écart-type de 0,159 t/ha. Ces rendements sont faibles. En effet, selon DOUMBIA et al (1987), les rendements moyens des différentes variétés cultivées devraient varier de 2 t/ha à 4 t/ha. Par ailleurs, ils sont décroissants, comme on peut le constater sur cette la figure 8. La droite d'équation des rendements décroît au fil des années. Autrement dit, de 1971 à 2010 les rendements diminuent progressivement. On peut en conclure que l'évolution des rendements se fait dans le même sens que celle de la pluviométrie. Pour évaluer ce lien entre pluviométrie et rendement, le test de corrélation de PEARSON est utilisé. Au seuil de significativité de 5%, la *p-value* (<0,001) du test de PEARSON révèle que la corrélation entre la hauteur de pluie fournie à la culture du riz et les rendements du riz est significative car la *p*-valeur est inférieure à 0,05 (*P-values* < 0,0001). Le coefficient de détermination ($R^2= 0,842$) de la corrélation entre les deux variables est élevé. Autrement dit, la régression des pluies participe à 84,2% à la diminution des rendements moyens annuels du riz. Cette tendance à la baisse des rendements liée à la baisse de la pluviométrie est conforme aux études de DIBI-KANGAH (2010) et à celle de (GERALD et al., 2009).

3.5 Une pluviométrie et des rendements départementaux différenciés

Des données pluviométriques sur 30 années (1971-2000) ont permis de calculer les moyennes pluviométriques annuelles de chaque département. La figure 9 en est l'illustration.

Figure 9 : Répartition spatiale du volume pluviométrique dans la Région du Poro



Le test de STUDENT à $\alpha=0,5$ ($P\text{-values}=0,001$) révèle une différence significative entre les moyennes pluviométriques des départements. A la lecture de la figure 9, l'on observe que la pluviométrie du département de Korhogo est la plus abondante (1277 mm). Le département le plus sec est M'Bengué (1054 mm). Dikodougou et Sinématiali ont respectivement 1153 mm et 1200 mm de volume de pluies. Cette disparité pluviométrique se traduit par des rendements différenciés par localité. En effet, les rendements évoluent, selon les départements comme l'atteste le tableau 2.

Tableau 2 : Le rendement moyen du riz par département

Département	Korhogo	Mbengué	Dikodougou	Sinématiali
Rendements(t/ha)	1,25	0,9	1,1	1,15

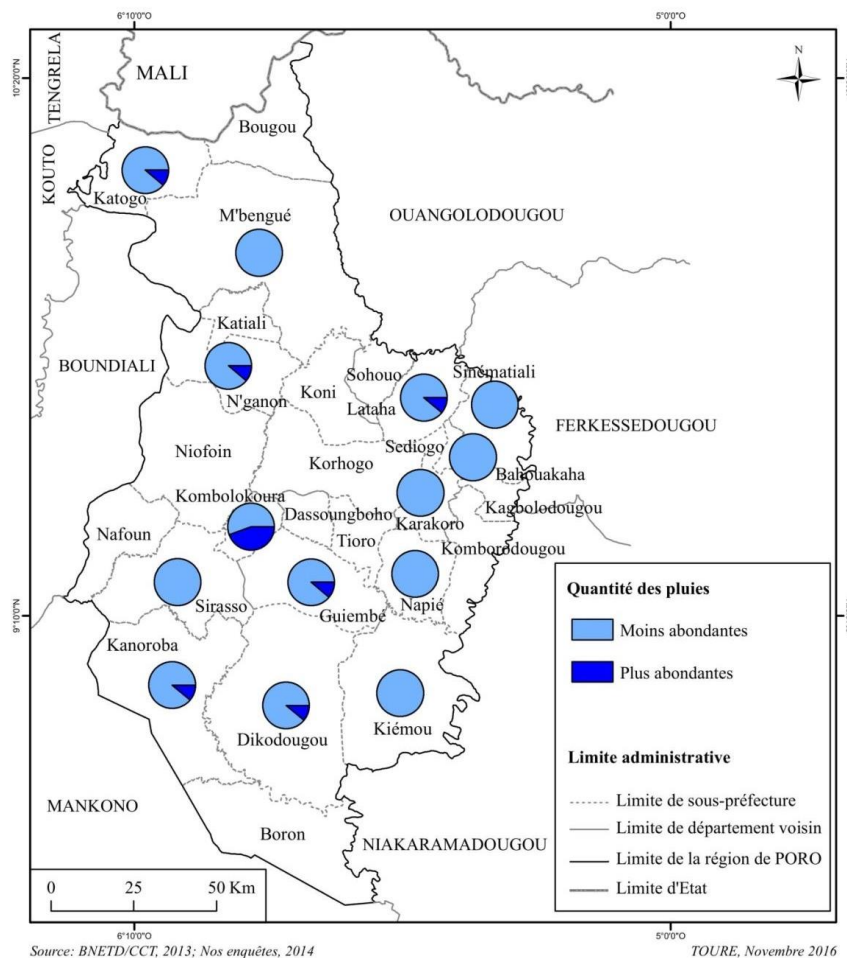
Source : ANADER, 2014

Au seuil de significativité de 5%, la $p\text{-value}$ (0,001) du test de STUDENT révèle une différence significative entre les rendements départementaux. Les rendements sont meilleurs dans le département de Korhogo (1,25 t/ha). Ils sont plus faibles à Mbengué (0,9 t/ha). Les départements de Dikodougou et Sinématiali présentent des rendements sensiblement similaires (respectivement 1,1 t/ha et 1,15 t/ha). Ces différents rendements peuvent s'expliquer en partie par les réalités pluviométriques des différents départements. En effet, par rapport à d'autres départements de la région, les pluies sont plus abondantes à Korhogo, Sinématiali et Dikodougou. Il n'est donc pas étonnant de constater que ces départements obtiennent de meilleurs rendements. Par ricochet, la faiblesse des rendements de Mbengué (0,9 t/ha) peut s'expliquer par le fait qu'il possède une pluviométrie plus faible.

3.6 Des perceptions paysannes différenciées selon les localités mais convergentes selon le type de riziculture

Dans la Région du Poro, en général, les riziculteurs (92%) remarquent une baisse de la hauteur des pluies. Ces perceptions sont en phase avec l'évolution réelle de la pluviométrie étudiée plus haut à partir des données secondaires. Une telle perception de la pluviométrie confirme les études de BOKO et *al.* (2016). Cependant, les perceptions s'expriment différemment selon les localités et le type de riziculture. D'abord, au niveau de la riziculture de bas-fonds, les riziculteurs évoquent la tendance à la baisse de la pluviométrie (figure 10).

Figure 10 : L'évolution du volume des pluies selon les riziculteurs des bas-fonds

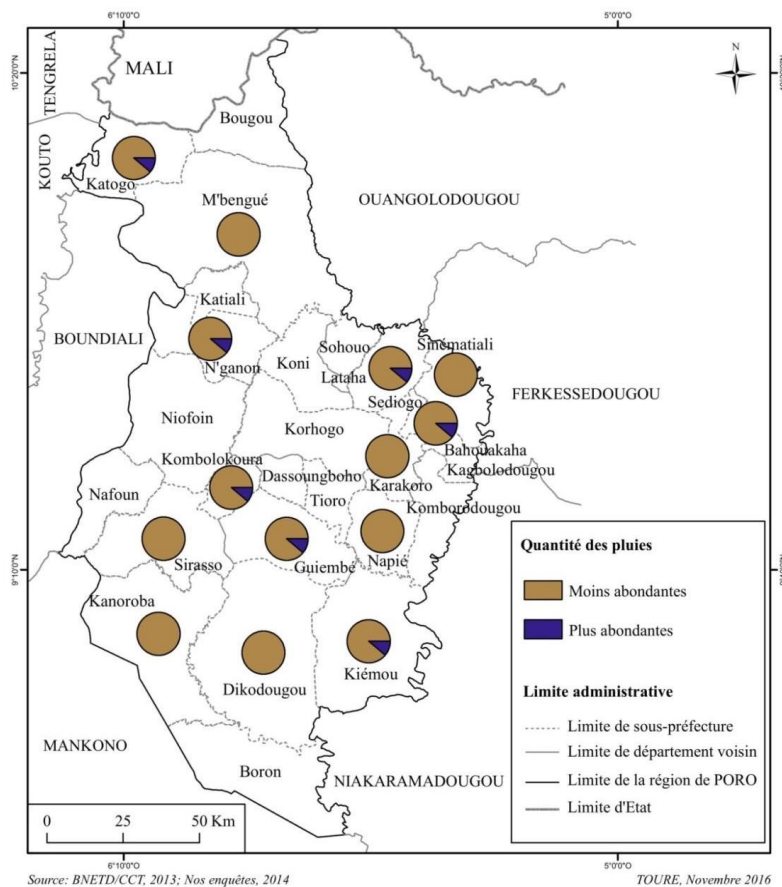


A la lecture de la figure 10, il apparaît qu'à l'échelle de la région du Poro la majorité (94%) affirme avoir constaté une baisse de la pluviométrie contre 6% qui constatent une hausse de la pluviométrie. Au seuil de significativité de 5% ($p\text{-value} = 0,001$) une différence significative est constatée entre les perceptions de l'évolution de la pluviométrie par localité. Dans les différents départements, la réduction du volume des pluies est confirmée par les exploitants des bas-fonds. Mais des disparités sont perçues entre les localités selon la proportion des riziculteurs qui croient en une augmentation de la pluviométrie. Ces perceptions sont voisines dans les départements de Korhogo et Dikodougou où respectivement 10% et 11% des riziculteurs croient en une augmentation de la pluviométrie. La relative élévation de ces proportions fait de ces localités une particularité. Cette particularité dans les perceptions pourrait s'expliquer à Korhogo par le fait que ce département soit le plus arrosé en pluie,

comme l'atteste l'analyse pluviométrique par département. Dans le département de M'Bengué (6%), cette proportion est plus faible. Mais c'est à Sinématiali (0%) que la proportion est nulle. Autrement dit, tous les riziculteurs y constatent une réduction de la pluviométrie. A l'échelle sous-préfectorale, les sous-préfectures de Nganon (11%), Komborokoura (44%), Kanoroba (11%), Lataha (11%), Guiembé (11%), Dikodougou (11%) et Katogo (11%) sont les localités (50% de sous-préfectures) où une frange des riziculteurs soutient une pluviométrie plus volumineuse. Parmi ces dernières Komborokoura constitue une particularité car les opinions sont presque équitablement partagées entre une réduction du volume des pluies et une augmentation de celui-ci.

La baisse du volume des pluies est également exprimée par les riziculteurs des interfluves (figure 11).

Figure 11 : L'évolution du volume des pluies selon les riziculteurs des interfluves



Interrogés sur les nouvelles tendances de la pluviométrie suite aux perturbations climatiques qu'ils perçoivent, 94% des paysans pratiquant la riziculture pluviale jugent les pluies moins abondantes maintenant par rapport au passé. Cette proportion est identique à celle de la riziculture de bas-fonds. Autrement dit, il y a une similitude à l'échelle régionale entre les perceptions paysanne du volume pluviométrique, pour ces deux types de riziculture. L'augmentation du volume des pluies est soutenue par une minorité des riziculteurs (6%). Au niveau des départements, on observe strictement les mêmes tendances que celles révélées par les moyennes régionales. Des divergences significatives sont par contre observées au niveau des sous-préfectures, car la *p-value* (0,0001) est inférieure au seuil de significativité alpha (0,05). En effet, on distingue deux groupes de sous-préfecture. D'abord celui de Nganon (11%), Komborokoura (11%), Kiémou (11%), Lataha (11%), Bahouakaha (11%),

Katogo (11%) et Guiembé (11%) où une proportion marginale des paysans constate une augmentation du volume des pluies. Ceux-ci constituent 50% des sous-préfectures comme dans le cas de la riziculture de bas-fonds. Parmi ces sept localités, cinq se retrouvent sur une liste similaire dans la riziculture de bas-fonds. Cela veut dire les perceptions restent convergentes dans les sous-préfectures indépendamment du type de riziculture. Ensuite les sous-préfectures de Karakoro, Sirasso, Kanoroba, Napié, Sinématiali, Mbengué et Dikodougou où les paysans affirment tous que la pluviométrie est en baisse.

Conclusion

La présente étude a permis d'analyser l'évolution de la pluviométrie entre 1971 et 2010 et d'en déceler les perturbations sur la riziculture. Elle analyse, par ailleurs, les perceptions locales selon le type de riziculture pratiqué les paysans. L'étude a révélé une grande variabilité et une diminution de la pluviométrie annuelle au fil des années dans la Région du Poro. Par ailleurs, un raccourcissement de la saison humide est révélé au profit de la période de semis dont le prolongement est préjudiciable à la survie des plantules de riz. L'étude chronologique de la pluviométrie pendant le cycle cultural du riz, montre non seulement une couverture partielle des besoins hydriques de cette culture mais aussi une diminution de la quantité d'eau. La diminution et la variation des quantités d'eaux de pluie sont la source de la baisse des rendements du riz à 84,2%. A l'échelle des départements, une différence significative est décelée entre les hauteurs de pluies et les rendements départementaux. Les rendements sont meilleurs dans les départements dont la pluviométrie est relativement abondante. Les perceptions locales liées aux perturbations pluviométriques sont en adéquation avec la tendance évolutive de la pluviométrie actuelle perçue par les scientifiques. Cependant, une différence significative est observée dans les perceptions suivant les localités. Dans chacune des localités, ces perceptions varient peut selon le type de riziculture. Cette étude pourrait être améliorée par une analyse plus fine des données pluviométriques. En effet, une analyse décadaire de la pluviométrie pendant la saison culturale, le nombre de jours de pluies et la hauteur de ces pluies pourraient permettre de mieux apprécier le stress hydrique perçus à une échelle de temps plus fine. De telles analyses permettraient d'élaborer des réponses plus précises et mieux adaptées aux perturbations climatiques.

Références bibliographiques:

BOKO A. N. N., CISSE G., KONE B., DEDY S. F., (2016), « Croyances locales et stratégies d'adaptations aux variations climatiques à Korhogo », *Tropicultura*, 34,1, pp 40-46.

CENTRE DE COOPERATION INTERNATIONALE EN RECHERCHE AGRONOMIQUE POUR LE DEVELOPPEMENT (CIRAD), 2003, *Mémento de l'agronome*, Paris, Ed. Quae, 802 p.

DIBI KANGAH P. A., (2010), *Rainfall and Agriculture in Central West Africa since 1930: Impact on Socioeconomic Development*, LAP-LAMBERT Academic Publishing, Saarbrücken, 304 p.

DOUMBIA S., DEPIEU M. E., (2013), Perception paysanne du changement climatique et stratégies d'adaptation en riziculture pluviale dans le Centre Ouest de la Côte d'Ivoire, *Journal of Applied Biosciences* 64, pp 4822 – 4831.

DOUMBIA S., POISSON C. (1987), « Côte d'Ivoire, Variétés nouvelles de riz, Conseils pratiques pour une riziculture moderne », Les Nouvelles Editions Africaines, Abidjan, pp 13-27.

GERALD C. NELSON, M. W. ROSEGRANT, J. KOO, R. ROBERTSON, T. SULSER, T. ZHU, C. RINGLER, S. MSANGI, A. PALAZZO, M. BATKA, M. MAGALHAES, R. VALMONTE-SANTOS, M. EWING, D. LEE, (2009), *Changement climatique : Impact sur l'agriculture et coûts de l'adaptation*, Institut international de recherche sur les politiques alimentaires (IFPRI), Washington, D.C., 30 p.

HALLE B., BRUZON V. (2006), *Profil Environnemental de la Côte d'Ivoire*, Lettre de Contrat N°2006/119741/1, 16 p.

KANGA K. H. et ASSI KAUDJHIS J. P. (2006), « La Sécheresse Dans Le « Quart Nord-Est » De La Côte d'Ivoire: De La Réalité Climatique À La Perception Paysanne » *European Scientific Journal*, V.12, N.29, pp 214-231.

MONTENY B., (1987), *Contribution à l'étude des interactions végétation-atmosphère en milieu tropical humide. Importance du rôle du système forestier dans le recyclage des eaux de pluies*, Thèse de doctorat d'Etat, sciences naturelles. Université de PARIS-SUD (XI), Centre de d'Orsay, 170 p.

NOUFE D., (2011), *Changement hydroclimatique et transformation de l'agriculture : exemple des paysanneries de l'Est de la Côte d'Ivoire*, Thèse de doctorat de géographie, hydrosociétés Montpellier, Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, Paris, 375 p.

OMM, (2006), *Suivi de la sécheresse et alerte précoce : principes, progrès et enjeux futurs*, OMM n° 1006, 28 p.

PROGRAMME DES NATIONS UNIES POUR LE DEVELOPPEMENT (2013) *Productivité des Savanes: Bases scientifiques pour une gestion de leurs ressources*, Consortium AGRIFOR Consult, pp 2-5.

SERVAT E., PATUREL J-E., LUBES-NIEL H., KOUAME B., TRAVAGLIO M., MARIEU B., (1997), « Variabilité climatique en Afrique humide le long du golfe Guinée, Première partie : Analyse détaillée du phénomène en Côte d'Ivoire », *Journal of Hydrology*, 191, pp 1-15.

STESSENS J., (2002), *Analyse technique et économique des systèmes de production agricole au Nord de la Côte d'Ivoire*, Thèse de Doctorat No. 530, Faculté des Sciences Biologiques Appliquées, KULeuven, pp 12-14.