

## Impact de la variabilité pluviométrique sur quatre principales cultures pratiquées dans la région de la Bagoué, Côte d'Ivoire

### [ Impact of rainfall variability on four major crops in the Bagoué region, Côte d'Ivoire ]

*Wagnimè Diabate and Agoh Pauline Dibi-Anoh*

Université Felix Houphouët-Boigny, Institut de Géographie Tropicale, Laboratoire d'étude et de recherche sur les Milieux Naturels Tropicaux (LAMINAT), Côte d'Ivoire

Copyright © 2024 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

**ABSTRACT:** The agricultural production plays an important role in food security. However, crop yields are influenced by climatic factors, particularly rainfall. The aim of this study was to assess the impact of rainfall variability on peanuts, maize, cotton and cashew nuts in the Bagoué region. Rainfall data, agricultural data and information from 300 households, including 100 in Boundiali, Kouto and Tengrela respectively, were collected. The results show that the annual production and surface area of these crops have gradually increased over the years. However, average annual groundnut and maize yields remain low, while cotton yields are consistently higher. Indeed, average annual groundnut yields remain low per hectare, at 0.0003, 0.0004 and 0.001 t/ha respectively from 1990 to 2000, from 2000 to 2010 and from 2010 to 2020. Maize yields were 0.001 t/ha from 1990 to 2000, 0.002 t/ha from 2000 to 2010 and 0.002 t/ha from 2010 to 2020. Cashew nut yields are  $0.4 \pm 0.11$  t/ha from 1990 to 2000, 0.56 t/ha from 2000 to 2010, and  $0.59 \pm 0.01$  t/ha from 2010 and 2020. In addition, cotton yields are higher, with values of  $1.43 \pm 0.44$  t/ha, 1.49 t/ha and 1.95 t/ha respectively from 1990 to 2000, 2000 to 2010 and 2010 to 2020. The study reveals a negative correlation between rainfall and yields for all four crops, which suggests that the yields of cotton and cottonseed are higher.

**KEYWORDS:** agriculture, climatic factors, forecasts, food security, Bagoué.

**RESUME:** L'agriculture occupe une place importante dans la sécurité alimentaire. Cependant, le rendement des cultures est influencé par les facteurs climatiques notamment la pluviométrie. Ainsi, l'objectif de cette étude a été d'évaluer l'impact de la variabilité pluviométrique sur l'arachide, le maïs, coton et l'anacarde dans la région de la Bagoué. Les données pluviométriques, agricoles et des informations auprès de 300 ménages, dont 100 dans respectivement à Boundiali, Kouto et Tengrela ont été recueillies. Les résultats montrent que la production annuelle et la superficie de ces cultures ont augmenté progressivement au fil des ans. Cependant, les rendements annuels moyens des arachides et du maïs restent faibles, tandis que les rendements du coton sont toujours plus élevés. En effet, es rendements moyens annuels de l'arachide restent faibles à l'hectare avec des valeurs respectives de 0,0003, 0,0004 et 0,001 t/ha de 1990 à 2000, de 2000 à 2010 et de 2010 à 2020. Pour le maïs, les rendements sont 0,001 t/ha de 1990 à 2000, 0,002 t/ha de 2000 à 2010 et de 0,002 t/ha de 2010 et 2020. Ceux de l'anacarde est de  $0,4 \pm 0,11$  t/ha de 1990 à 2000, de 0,56 t/ha de 2000 à 2010, puis de  $0,59 \pm 0,01$  t/ha de 2010 et 2020. En outre, ceux du coton sont plus élevés avec des valeurs respectives de  $1,43 \pm 0,44$  t/ha, de 1,49 t/ha et de 1,95 t/ha de 1990 à 2000, de 2000 à 2010 et 2010 à 2020. L'étude révèle une corrélation négative entre les pluies et les rendements des quatre cultures, ce qui suggère que l'abondance des pluies a un impact négatif sur leur productivité, comme l'indiquent les coefficients directeurs négatifs (-0,001) pour l'arachide, (-0,002) pour le maïs, (-0,0005) pour le coton et (-0,0002) pour l'anacarde. Malgré la grande variation de la production agricole, les totaux pluviométriques ne contribuent pas à leur succès.

**MOTS-CLEFS:** agriculture, facteurs climatiques, prévisions, sécurité alimentaire, Bagoué.

## 1 INTRODUCTION

Les questions de variabilité climatiques sont places depuis quelques années au cœur des préoccupations des scientifiques et des décideurs. Cette tendance climatique perturbe les activités agricoles [1]. En Afrique subsaharienne, l'économie est fondée sur l'agriculture. Ce qui fait de ce secteur un atout majeur de la réduction de la pauvreté et favorise le développement économique. Or, l'agriculture est de plus en plus exposée aux extrêmes climatiques. Toutefois, la variabilité climatique rend l'agriculture ivoirienne vulnérable. Car les variations saisonnières et interannuelles sont dominées par une hausse de la température et une forte variabilité de la pluviométrie. Or, la majorité de la population rurale vit de l'exploitation des ressources de l'agriculture pluviale exacerbés par les changements climatiques. La tendance pluviométrique s'accompagne par des perturbations dans la distribution de la pluviométrie [2], [3].

Les études menées en Côte d'Ivoire sur les variabilités des pluies ont porté sur les poches de sécheresse et de déficit hydrique avec des diminutions considérables des hauteurs précipitées depuis 1960 [4], [5], [6], [7], [8]. Dès lors, l'agriculture majoritairement de type pluvial est plus affectée par les variations pluviométriques. Au regard de ce qui précède, beaucoup d'étude ont été menées sur la variabilité climatiques et de ses conséquences au nord de la Cote d'Ivoire, mais peu d'études relatent l'impact de la variabilité climatiques sur les spéculations cultivées (le maïs, l'arachide, le coton et l'anacarde) à l'échelle de la région de la Bagoué. Vu l'importance socio-économique que connaissent les cultures au nord de la Côte d'Ivoire, le défis de productivité de ces cultures (du maïs, de l'arachide, du coton et de l'anacarde) s'impose face aux les différents aléas climatiques depuis ces dernières décennies [9]. Or, la perturbation des saisons agricoles permanente serait sujette à des pertes de rendements. Face à cette situation, il est nécessaire de comprendre la variabilité climatique et ses impacts sur l'agriculture. A partir de ce constat, se pose la question est la suivante: Quelle relation peut-on établir entre la variabilité climatique et les cultures de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde? Le présent article vise à évaluer l'influence de la variabilité pluviométrique sur les cultures de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la région de la Bagoué. De façon spécifique, il s'agissait d'évaluer le rendement moyen annuel, de mettre en place des itinéraires techniques pour chaque culture dans les départements de Boundiali, Kouto et Tengrela, puis d'évaluer l'impact de la variabilité pluviométrique sur le rendement de ces trois cultures.

## 2 MATERIEL ET METHODES

### 2.1 PRESENTATION DU MILIEU D'ÉTUDE

L'étude a été réalisée dans les départements de Boundiali, de Kouto et de Tengrela situés dans la région de la Bagoué, au nord de la Côte d'Ivoire entre les latitudes 10°45'00" et 9°00'00" Nord, et les longitudes 6°00'00" et 7°00'00" Ouest. Elle a une population majoritairement agricole estimée à 515 890 habitants et une superficie de 16 644 km<sup>2</sup> [10]. Elle a une pluviométrie moyenne annuelle 895,89mm et une température qui varie de 22,13°C à 29,14°C. Le relief est caractérisé par les collines, les plaines d'altitude variant entre 350 et 400 m, avec une prédominance des plateaux dont les altitudes varient de 300 à 500 m (Direction Régionale de l'Agriculture de Boundiali).

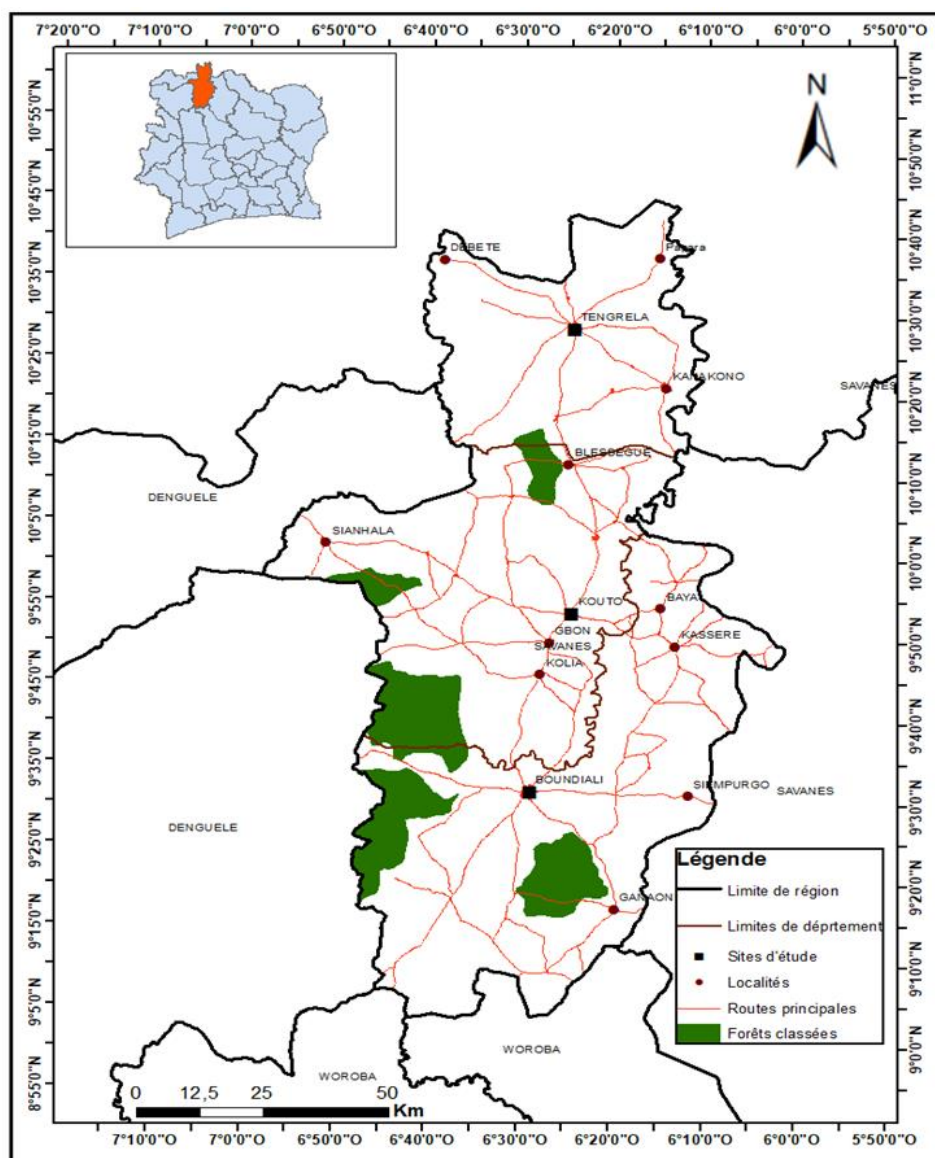


Fig. 1. Localisation des sites d'étude

Source: LATIG/IGT

## 2.2 DONNÉES CLIMATIQUES ET AGRICOLES

Les données de la pluviométrie de la Bagoué sont fournies par la Direction Régionale de l'Agriculture de Boundiali. Les valeurs aberrantes des données pluviométriques dans la série chronologique ont été décelées avec l'outil Rclimdex. Les données de productions et de superficies agricoles (maïs, arachide, coton et anacarde) sont fournies respectivement à l'ANADER, à l'Ivoire-Coton et au Conseil du Coton et de l'anacarde a été utilisé.

## 2.3 DONNÉES D'ENQUÊTE ET ÉCHANTILLONNAGE

Les travaux de terrain ont permis d'obtenir des informations sur les spéculations cultivées. Cela a permis de recueillir les données relatives à l'impact de la variabilité climatique sur les cultures de la région. Les données ont été collectées auprès des chefs de ménage à cet effet. Les enquêtes ont été basé sur un échantillonnage raisonné et/ou par Quota définie selon les critères suivants: toute personne pratiquant l'activité agricole dans la localité de Boundiali, de Kouto et de Tengrela; l'enquêteur doit avoir l'âge minimum de 30 ans et au moins 20 ans d'anciennetés dans la localité. Au total, 300 chefs de ménage (agriculteurs, chasseurs, éleveurs) soient 100 chefs de ménage par localités (Boundiali, Kouto, Tengrela).

## 2.4 MÉTHODES

### 2.4.1 MÉTHODES D'ESTIMATION DES RENDEMENTS AGRICOLES

Le calcul du rendement agricole s'est fait selon la formule suivante:

$$Ri = \frac{Pi}{Si} \quad (1)$$

Avec **Ri**: le rendement agricole à l'année i, **Pi**: la production à l'année i, **Si**: la superficie à année i.

### 2.4.2 METHODE D'ANALYSE DES DONNEES ISSUES DES ENQUETES PAR QUESTIONNAIRE

Les données issues des enquêtes par questionnaire sont principalement des données qualitatives et quantitatives. Après la collecte de ces données, nous avons procédé au dépouillement des questionnaires, puis les saisir dans le logiciel Excel. Ensuite, ces données ont été transformées en valeurs numériques afin de les rendre compatible au logiciel de statistique utilisé. Un code a été attribué à chaque variable et de livre de code a été construit dans le tableur Excel. Après avoir organisé les données, elles ont été analysées avec le logiciel SPSS version 22. Les résultats obtenus sont consignés dans les tableaux statistiques.

### 2.4.3 METHODE D'EVALUATION DE L'INFLUENCE DE LA VARIABILITE PLUVIOMETRIQUE SUR RENDEMENTS

Pour savoir si les variations des paramètres climatiques ont des influences sur les productions et les rendements des cultures. Une méthode statistique est couramment utilisée pour analyser la relation entre deux variables continues, il s'agit de la droite de régression linéaire. Ainsi, les grandes tendances sont mises en évidence par la droite de regression de type affine:

$$y = ax + b \quad (2)$$

Elle est obtenue par le calcul de la pente (a), qui est un coefficient directeur. Ainsi, cette methode s'interprète comme suite: si  $a > 0$ , on a une tendance à la hausse et si  $a < 0$ , la tendance sera à la baisse. Cependant, si le coefficient de détermination R est très proche de 1, l'estimation des données donnera un bon résultat [1], [3], [11].

## 3 RESULTATS

### 3.1 DYNAMIQUE DECENNALES DES SUPERFICIES CULTIVEES, PRODUCTIONS ET RENDEMENTS AGRICOLES

La production moyenne décennale des cultures de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la région de la Bagoué reste également à la hausse de 1990 à 2020. En effet, la production moyenne agricole de l'arachide est de  $5,83 \pm 0,31$  t entre 1990 et 2000, de  $6,39 \pm 0,86$  t entre 2000 et 2010, puis de  $13,9 \pm 4,55$  t entre 2010 et 2020. Celle du maïs est de  $10,98 \pm 0,65$  t entre 1990 et 2000, de  $12,46 \pm 0,72$  t entre 2000 et 2010, puis de  $19,33 \pm 5,38$  t entre 2010 et 2020. Celle du coton est de  $1,43 \pm 0,44$  t entre 1990 et 2000, de  $1,49 \pm 0,91$  t entre 2000 et 2010, puis  $1,95 \pm 0,55$  t entre 2010 et 2020. De plus, la production de l'anacarde est de  $0,4 \pm 0,11$  t entre 1990 et 2000, de  $0,56 \pm 0,14$  t entre 2000 et 2010, de  $0,59 \pm 0,01$  t entre 2010 et 2020. Concernant la superficie moyenne décennale des cultures de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la région de la Bagoué reste à la hausse de 1990 à 2020. En effet, la superficie moyenne emblavée de l'arachide est de  $19129,03 \pm 508,02$  ha entre 1990 et 2000, de  $17423,12 \pm 922,37$  ha entre 2000 et 2010, puis de  $25898,13 \pm 6205,48$  ha entre 2010 et 2020. Celle du maïs est  $9776,06 \pm 1173,45$  ha entre 1990 et 2000 est  $8255,83 \pm 555,88$  entre 2000 et 2010, puis est de  $12555,21 \pm 3304,60$  ha entre 2010 et 2020. Celle du coton est de  $26617,87 \pm 2529,85$  ha entre 1990 et 2000, de  $26596,45 \pm 6128,87$  ha entre 2000 et 2010, puis de  $29065,59 \pm 8369,31$  ha entre 2010 et 2020. De plus, celle de l'anacarde est de  $5255,90 \pm 3033,00$  ha entre 1990 et 2000, de  $30219,96 \pm 15042,41$  ha entre 2000 et 2010, puis de  $78281,09 \pm 17360,60$  ha entre 2010 et 2020. Quant au rendement agricole décennal en cultures de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la région de la Bagoué sont à la hausse de 1990 à 2020. Le rendement moyen reste faible pour les cultures de l'arachide et du maïs et élevé pour les cultures du coton et de l'anacarde. En effet, le rendement agricole de l'arachide est de  $0,0003 \pm 0,00002$  t/ha entre 1990 et 2000, de  $0,0004 \pm 0,00004$  t/ha entre 2000 et 2010, de  $0,001 \pm 0,0001$  t/ha entre 2010 et 2020. Celle du maïs est de  $0,001 \pm 0,0002$  t/ha entre 1990 et 2000, de  $0,002 \pm 0,0001$  t/ha entre 2000 et 2010, de  $0,002 \pm 0,0001$  t/ha entre 2010 et 2020. Celle du coton est de  $1,43 \pm 0,44$  t/ha entre 1990 et 2000, de  $1,49 \pm 0,91$  t/ha entre 2000 et 2010, de  $1,95 \pm 0,55$  t/ha entre 2010 et 2020. En outre, celle de l'anacarde est de  $0,4 \pm 0,11$  t/ha entre 1990 et 2000, de  $0,56 \pm 0,14$  t/ha entre 2000 et 2010, puis de  $0,59 \pm 0,01$  t/ha entre 2010 et 2020 à  $0,44$  t/ha, de à  $0,54$  t/ha, de à  $0,60$  t/ha (**Tableau 1**).

**Tableau 1.** *Dynamique des superficies cultivées, productions et rendements agricoles de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la région de la Bagoué de 1990 à 2020*

Paramètres agricoles	Spécifications cultivées	1990-2000	2001-2010	2011-2020
		Moyenne±SE	Moyenne±SE	Moyenne±SE
Superficies (ha)	Arachide	19129,03 ± 508,02	17423,12 ± 922,37	25898,13 ± 6205,48
	Maïs	9776,06 ± 1173,45	8255,83 ± 555,88	12555,21 ± 3304,60
	Coton	26617,87 ± 2529,85	26596,45 ± 6128,87	29065,59 ± 8369,31
	Anacarde	5255,90 ± 3033,00	30219,96 ± 15042,41	78281,09 ± 17360,60
Productions (t)	Arachide	5,83±0,31	6,39±0,86	13,9±4,55
	Maïs	10,98±0,65	12,46±0,72	19,33±5,38
	Coton	37425,48±9300,63	35084,60±14058,44	53591,11±10228,64
	Anacarde	2313,35±1713,60	16332,14±8474,26	46603,75±10758,33
Rendements (t/h)	Arachide	0,0003 ± 0,00002	0,0004 ± 0,00004	0,001 ± 0,0001
	Maïs	0,001 ± 0,0002	0,002 ± 0,0001	0,002 ± 0,0001
	Coton	1,43 ± 0,44	1,49 ± 0,91	1,95 ± 0,55
	Anacarde	0,4 ± 0,11	0,56 ± 0,14	0,59 ± 0,01

SE: Erreur standard

Source: Données de l'ANADER, de l'Ivoire-Coton, du Conseil Coton et Anacarde et Faostat

### 3.2 ITINERAIRES TECHNIQUES ET CALENDRIER AGRICOLE DES CULTURES DANS LA REGION DE LA BAGOUÉ

L'analyse des itinéraires techniques dans la région de la Bagoué est établie à partir du traitement des données d'observation et d'enquête de terrain sur les cultures (Maïs, Arachide, Anacarde et Coton). C'est la description succincte de la conduite de ses cultures dans la zone de Boundiali, Kouto et Tengrela. Après les premières pluies annoncées à Boundiali, les agriculteurs commencent la préparation du sol au mois de mai pour la culture de maïs (soit 98%) et d'arachide (soit 90%) respectivement, aux mois de décembre-mai pour la culture d'anacarde (71%), aux mois de janvier-mai pour la culture de coton (soit 57% des enquêtés). Et les semis et/ou plantings se font au mois de juin pour la culture maïs (soit 59%), aux mois de mai-juin pour la culture d'arachide (soit 63%), aux mois de décembre-mars pour la culture d'anacarde (87%), au mois de juin pour la culture de coton (62%). De plus, l'entretien des champs débute pour la culture de maïs à partir du mois de juillet (soit 73%), sur les mois de juin-juillet pour la culture d'arachide (soit 83%), sur les mois de mois de décembre-mars pour la culture d'anacarde (soit 87% des réponses), sur les mois de mois de juin-juillet pour la culture (soit 88%). En fin, la récolte et post-récolte, elles se font respectivement sur mois d'août-septembre (soit 88%) et sur les mois d'octobre-décembre (74%) pour la culture de maïs, sur mois d'août-septembre (soit 61%) et sur les mois de septembre-octobre (soit 71% des réponses) pour la culture d'arachide, sur mois de février-avril (soit 80%) et sur les mois de mars-avril (soit 72% des réponses) pour la culture d'anacarde, sur mois d'août-septembre (soit 59%) et sur les mois d'octobre-décembre (soit 71% des réponses) pour la culture de coton (Tableau 2).

À Kouto, les agriculteurs débutent la préparation du sol aux mois de janvier-février pour la culture de maïs (soit 74%) et aux mois de janvier-mai pour arachide (soit 84%), aux mois de décembre-février pour la culture d'anacarde (soit 57%), aux mois de décembre-février pour la culture de coton (soit 86% des enquêtés). Alors que les semis et/ou plantings s'effectuent au mois de juin pour la culture maïs (soit 51%), aux mois d'avril-mai pour la culture d'arachide (soit 70%), aux mois d'août-septembre pour la culture d'anacarde (66%) et au mois de juin pour la culture de coton (soit 56%). En outre, l'entretien des champs débute pour la culture de maïs à partir du mois de juillet (soit 68%), les mois de juin pour la culture d'arachide (soit 51%), sur les mois de décembre-mars pour la culture d'anacarde (soit 78% des réponses) et sur les mois de mois de juin-juillet pour la culture du coton (soit 56%). Pour finir la récolte et post-récolte, elles se font respectivement sur mois d'août-septembre (soit 86%) et sur les mois d'octobre-décembre (83%) pour la culture de maïs, sur mois d'août-septembre (soit 50,90%) et sur les mois de septembre-octobre (soit 64% des réponses) pour la culture d'arachide, sur mois de février-avril (soit 75%) et sur les mois de mars-avril (soit 72% des réponses) pour la culture d'anacarde, sur mois d'août-octobre (soit 70%) et sur les mois de octobre-décembre (soit 73% des réponses) pour la culture de coton (Tableau 3).

À Tengrela, après les premières pluies annoncées les agriculteurs commencent la préparation du sol respectivement aux mois de janvier-juin pour la culture de maïs (soit 96%) et les mois de mai pour la culture d'arachide (soit 64%), aux mois de janvier-février pour la culture d'anacarde (soit 72%), aux mois d'avril-mai pour la culture de coton (soit 70% des enquêtés). Quant aux semis et/ou plantings, se font au mois de juin pour la culture maïs (soit 53%), aux mois de mai pour la culture d'arachide (soit 69%), aux mois de septembre pour la culture d'anacarde (70%), au mois de juin pour la culture de coton (soit

62%). Par ailleurs, l'entretien des champs par les agriculteurs débute pour la culture de maïs à partir du mois juillet pour la culture de maïs (soit 74%), au mois de juin pour la culture d'arachide (soit 86%), sur les mois de février-mars pour la culture d'anacarde (soit 74,0% des réponses), sur les mois de juin-juillet pour la culture (soit 62%). Concernant la récolte et post-récolte, elles se font respectivement sur mois d'aout-septembre (soit 100%) et sur les mois d'octobre-décembre (100%) pour la culture de maïs, sur les mois d'aout-septembre (soit 73%) et au mois de septembre (soit 90% des réponses) pour la culture d'arachide, sur mois de mars-avril (soit 74%) et sur les mois d'avril (soit 69% des réponses) pour la culture d'anacarde, sur le mois d'aout-décembre (soit 93%) et sur les mois de novembre-décembre (soit 62% des réponses) pour la culture d'anacarde (Tableau 4).

Dans la région de la Bagoué, les semis de cultures telles que les noix de cajou et d'autres plantes ont généralement lieu entre avril et août. Bien que le calendrier exact, dépend du début de la saison agricole et de la disponibilité de semences de qualité. Les noix de cajou, en particulier, sont généralement plantées entre août et septembre, car elles nécessitent des pépinières avant d'être transplantées. La période d'entretien de ces cultures est influencée par l'utilisation de produits chimiques agricoles, tels que les insecticides, les herbicides et les fongicides, et le moment de la récolte varie en fonction des variétés et des ressources dont dispose l'agriculteur. Pour améliorer la saison agricole, il est essentiel de sensibiliser la population à l'adoption de variétés à cycle court et à l'ensemencement en temps voulu. Par ailleurs, les semis de cultures comme l'arachide, le maïs et le coton commencent généralement entre avril et juin, en fonction du début de la saison agricole et de la disponibilité de semences de qualité. La plupart des agriculteurs sèment leur coton et leur maïs en juin. La période d'entretien est influencée par l'utilisation de produits chimiques agricoles dans les champs, tels que les insecticides, les herbicides et les fongicides. La période de récolte varie en fonction de la variété des cultures et des ressources dont dispose le chef d'exploitation. Pour ce faire, le responsable de la zone de Boundiali de l'ANADER insiste sur la nécessité de mener des campagnes de sensibilisation pour promouvoir l'adoption de variétés à cycle court et l'ensemencement en temps voulu. Les agriculteurs sont également encouragés à solliciter l'assistance de l'ANADER pour une meilleure planification de la campagne agricole. Diverses structures telles que l'ANADER, Ivoire-Coton et le Conseil Coton et de l'Anacarde, jouent un rôle important dans la région de la Bagoué et contribuent à une meilleure planification et coordination (figure 2).

**Tableau 2. Itinéraires techniques des cultures dans la zone de Boundiali**

Cultures	Itinéraires techniques				
	Preparation du sol	Semis	Entretien	Récoltes	Post-récoltes
Maïs	Mai	Juin	Juillet	aout-septembre	octobre-décembre
	98%	59%	73%	88%	74%
Arachide	Mai	mai-juin	juin-juillet	aout-septembre	Septembre-octobre
	90%	63%	83%	61%	71%
Anacarde	décembre-mai	Aout	décembre-mars	février-avril	mars-avril
	71%	60%	87%	80%	72%
Coton	janvier-février	Juin	juin-juillet	aout-septembre	octobre-décembre
	57%	62%	88%	59%	71%

**Tableau 3. Itinéraires techniques des cultures dans la zone de Kouto**

Cultures	Itinéraires techniques				
	Preparation du sol	Semis/planting	Entretien	Récolte	Post-récoltes
Maïs	janvier-février	Juin	Juillet	août-octobre	octobre-décembre
	74%	51%	68%	86%	83%
Arachide	janvier-mai	avril-mai	Juin	aout-septembre	septembre-octobre
	84%	70%	51%	50,90%	64%
Anacarde	décembre-février	Aout-septembre	décembre-mars	février-avril	mars-avril
	57%	66%	78%	75%	72%
Coton	décembre-février	Juin	juin-juillet	aout-octobre	octobre-décembre
	86%	56%	56%	70%	73%

Tableau 4. Itinéraires techniques des cultures dans la zone de Tengrela

Cultures	Itinéraires techniques				
	Preparation du sol	Semis / planting	Entretien	Récolte	Post-récoltes
Maïs	janvier-juin	Juin	Juillet	août-septembre	octobre-décembre
	96,00%	53,00%	74,0%	100,0%	100,0%
Arachide	Mai	Mai	Juin	août-septembre	Septembre
	64%	69%	86%	73%	90%
Anacarde	janvier-février	septembre	février-mars	mars-avril	Avril
	72,0%	70,0%	74,0%	74,00%	69,00%
Coton	avril-mai	Juin	juin-juillet	août-décembre	novembre-décembre
	70%	62%	62%	93%	62%



Fig. 2. Calendrier culturel des principales spéculations agricoles dans la région de la Bagoué

### 3.3 RELATIONS ENTRE LA VARIABILITE PLUVIOMETRIQUE, PRODUCTIONS ET RENDEMENTS AGRICOLES

Il existe une dispersion importante des points de données concernant les superficies ensemencées des différentes cultures étudiées, ce qui indique une faible corrélation. Cette dispersion suggère que les pluies enregistrées n'ont pas d'impact sur les superficies ensemencées. Le coefficient de détermination, qui mesure la force de cette relation, est inférieur à 0,1 pour toutes les cultures analysées, avec des valeurs de (0,0134) pour l'arachide, (0,00) pour le maïs, (0,0041) pour le coton et (0,1229) pour la noix de cajou. Cependant, on observe des tendances distinctes dans les superficies agricoles projetées pour les différentes cultures, avec une tendance à la baisse pour l'arachide et l'anacarde, et une tendance à la hausse pour le maïs et le coton. Les coefficients directeurs de ces tendances sont respectivement, (-1,5973) pour l'arachide, (-32,062) pour la noix de cajou, (0,0188) pour le maïs et (1,0487) pour le coton. En outre, il y a une dispersion notable des points de données concernant la production végétale, ce qui indique une faible corrélation. Le coefficient de détermination reste inférieur à 0,1 pour toutes les cultures. Malgré les idées reçues, les données indiquent que la quantité de pluie n'influence pas significativement la production agricole dans la région de la Bagoué. Par ailleurs, une faible corrélation entre les totaux pluviométriques enregistrés et les rendements des cultures s'explique par la dispersion des points. Le coefficient de détermination est inférieur à 0,1 pour toutes les cultures étudiées, avec 0,01232 pour l'arachide, 0,0134 pour le maïs, 0,0615 pour le coton et 0,1954 pour l'anacarde. Ceci suggère que les quantités de pluie n'ont pas d'impact significatif sur le rendement agricole dans la région de la Bagoué, contrairement aux idées reçues. En outre, la tendance des prévisions de rendement des cultures d'arachide, de maïs, de coton et d'anacarde est à la baisse, comme l'indiquent les coefficients directeurs négatifs (-0,001) pour l'arachide, (-0,0016) pour le maïs, (-0,0005) pour le coton et (-0,0002) pour l'anacarde. Ces résultats suggèrent que des facteurs autres que les précipitations, tels que la qualité du sol ou les techniques agricoles, peuvent avoir une plus grande influence sur la production agricole dans la région (figure 2, 3 et 4).

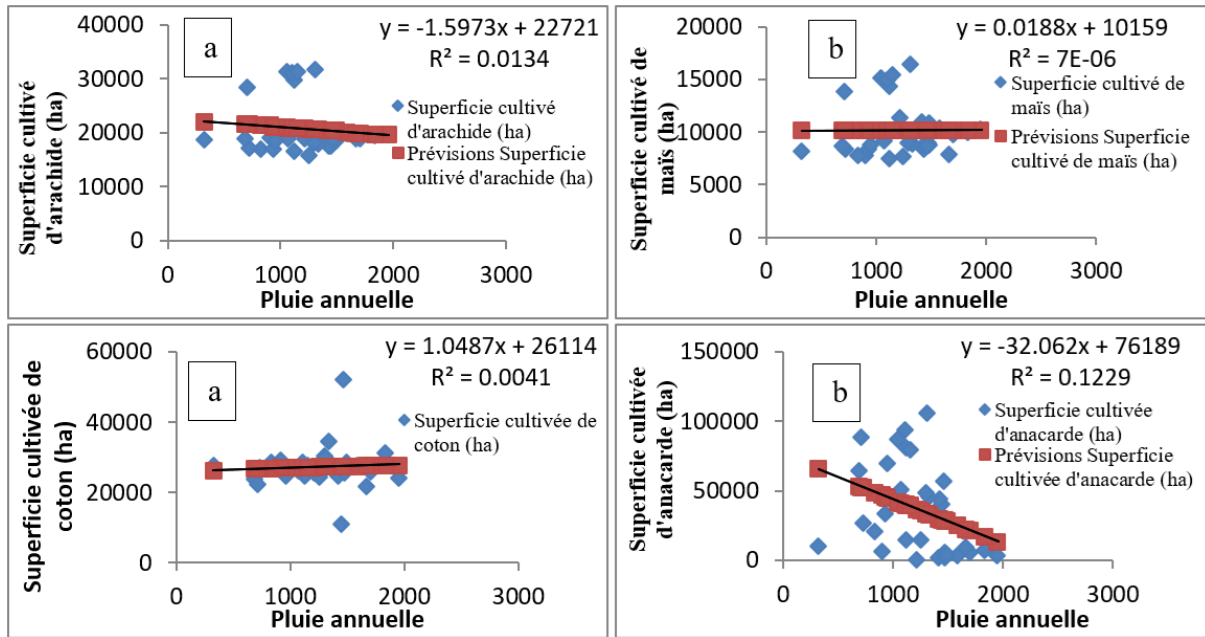


Fig. 3. Relation entre les pluies annuelles et la superficie de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la region de la Bagoué

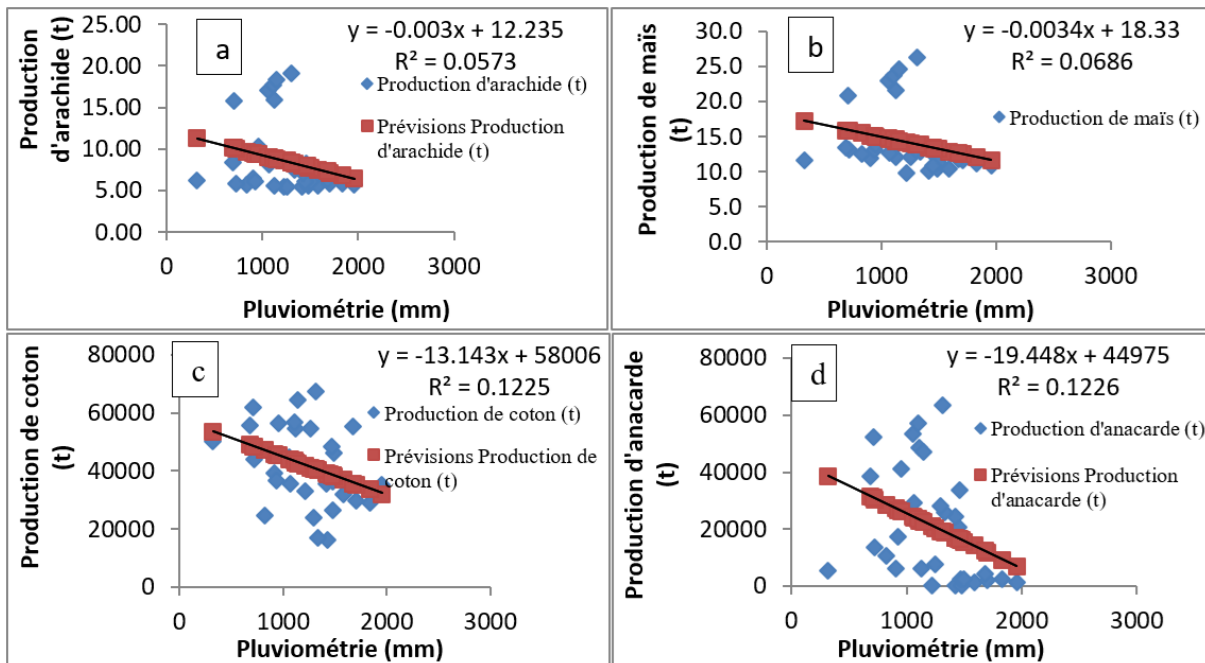


Fig. 4. Relation entre les pluies annuelles et la superficie de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la region de la Bagoué



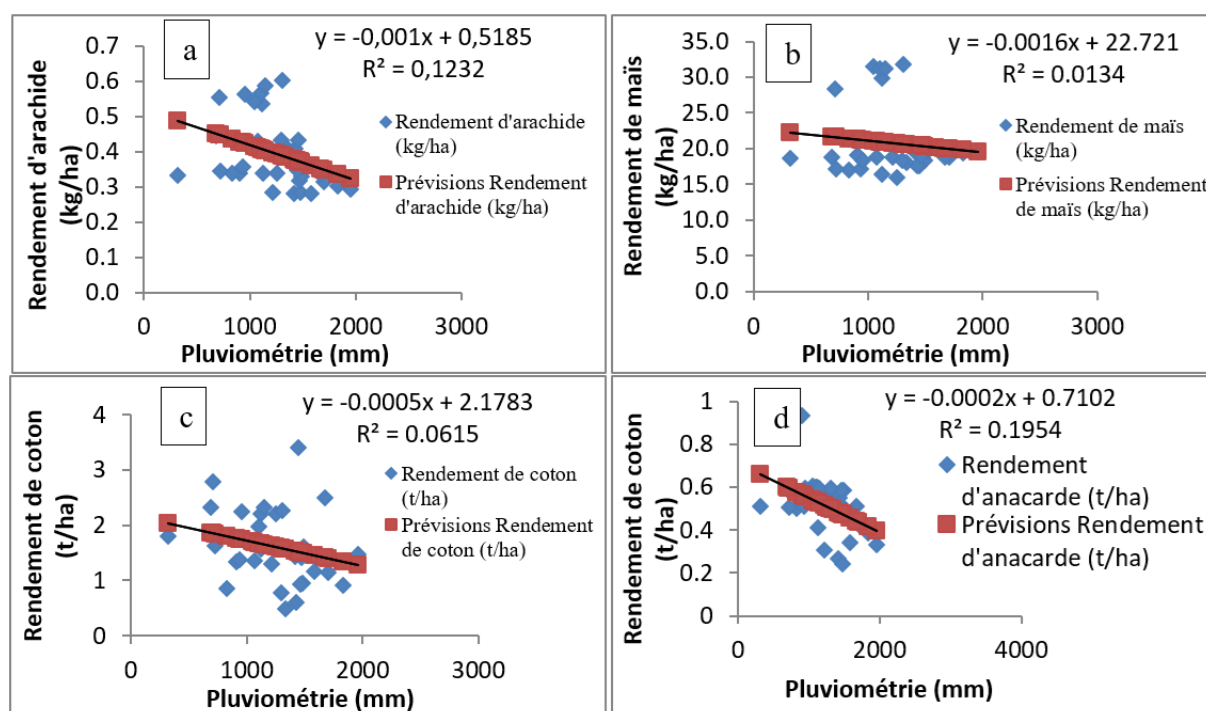


Fig. 5. Relation entre les pluies annuelles et la superficie de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la région de la Bagoué

#### 4 DISCUSSION

Les principales cultures de rente que sont l'anacarde, le coton connaissent chaque année une progression en termes de superficies mises en valeur alors qu'une réduction des surfaces cultivées (en arachide et en maïs) est constatée. De plus, la hausse de la production des cultures de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde dans la région de la Bagoué est due au fait que les agriculteurs utilisent les engrais chimiques, les pesticides dans les cultures (d'arachide et du maïs) et une forte reconversion de terre en coton et en anacarde. Cependant, le faible rendement moyen pour les cultures (de l'arachide et du maïs) est dû au retard ou l'arrêt brutal ou l'irrégularité de la pluviométrie d'une part tandis que le rendement moyen élevé pour les cultures (du coton et de l'anacarde) s'explique par l'entretien de ces cultures (coton et l'anacarde) et l'extension de ces surfaces emblavées. Entre 1990 et 2020, la production moyenne d'arachides, de maïs, de coton et de noix de cajou ainsi que les superficies cultivées ont fluctué, avec des rendements variables pour chaque culture. La production moyenne d'arachides, de maïs, de coton et de noix de cajou a connu une tendance à la hausse au fil des ans. En effet, les rendements moyens annuels de l'arachide restent faibles à l'hectare avec des valeurs respectives de 0,0003, 0,0004 et 0,001 t/ha de 1990 à 2000, de 2000 à 2010 et de 2010 à 2020. Pour le maïs, les rendements sont 0,001 t/ha de 1990 à 2000, 0,002 t/ha de 2000 à 2010 et de 0,002 t/ha de 2010 et 2020. Ceux de l'anacarde est de  $0,4 \pm 0,11$  t/ha de 1990 à 2000, de 0,56 t/ha de 2000 à 2010, puis de  $0,59 \pm 0,01$  t/ha de 2010 et 2020. En outre, ceux du coton sont plus élevés avec des valeurs respectives de  $1,43 \pm 0,44$  t/ha, de 1,49 t/ha et de 1,95 t/ha de 1990 à 2000, de 2000 à 2010 et 2010 à 2020. Ainsi, la superficie moyenne consacrée à ces cultures a également fluctué au fil des ans, les superficies consacrées à l'arachide, au maïs et au coton affichant des tendances différentes. En outre, les rendements à l'hectare ont varié d'une année à l'autre et faible pour les arachides et le maïs. Ces résultats sont similaires aux résultats [12], qui montrent que les performances des activités agricoles dépendent des conditions climatiques.

La région de la Bagoué est confrontée à des défis en matière de développement agricole en raison d'un manque de pluies et de son impact sur la croissance des cultures [3]. Ainsi, les cultures telles que l'arachide, le maïs, le coton et l'anacarde sont affectées. Pour faire face à ce problème, un calendrier agricole a été créé sur la base d'enquêtes sur les itinéraires techniques de chaque culture. Le calendrier révèle qu'après la préparation du sol, les semences commencent généralement en avril, la date la plus tardive étant le mois d'août. La date précise de début dépend de la saison agricole, qui varie d'une année à l'autre en fonction de la disponibilité de semences de qualité. Les noix de cajou sont plantées d'août à septembre, car des pépinières sont nécessaires pour la transplantation. La période d'entretien est influencée par l'utilisation de produits chimiques agricoles, tandis que la période de récolte varie en fonction de la variété de la culture et des ressources dont dispose le chef

d'exploitation. Toutefois, la population doit adopter des variétés à cycle court, à l'ensemencement en temps opportun et à la recherche d'assistance auprès de l'ANADER pour une meilleure planification agricole [3].

La pluviométrie reste un élément clé parmi les facteurs limitants le développement agricole de la région de la Bagoué du fait de sa disponibilité actuelle. Pour ce faire, le déficit pluviométrique permanent et la mauvaise distribution spatio-temporelle des hauteurs précipitées affectent le développement agricole. Ainsi, la mise en corrélation des totaux pluviométriques annuels et les productions, puis celle établie entre les totaux pluviométriques annuels et les rendements agricoles des cultures (arachide, maïs, coton et anacarde) ont permis d'apprécier leur relation de causalité. La faible corrélation malgré l'existence d'une grande dispersion des points quasiment pour les productions des cultures (arachide, maïs, coton et anacarde) s'explique par le fait que les totaux pluviométriques enregistrés n'ont pas une forte influence sur les productions et les rendements agricoles. L'étude révèle une corrélation négative entre les pluies et les rendements des quatre cultures, ce qui suggère que l'abondance des pluies a un impact négatif sur leur productivité, comme l'indiquent les coefficients directeurs négatifs (-0,001) pour l'arachide, (-0,002) pour le maïs, (-0,0005) pour le coton et (-0,0002) pour l'anacarde. En outre, la tendance des prévisions de production et de rendement des spéculations (arachide, maïs, coton et anacarde) est à la baisse car les quantités de pluies sont irrégulière et abondantes provoquant ainsi des inondations des champs, le lessivage des sols. Cela rend le sol peu fertile d'où la nécessité de l'apport d'engrais au sol. Ces résultats sont en accord avec les auteurs [13], [11], [14], [15], [16], qui ont montré qu'il y a une baisse de la production vivrière dans de nombreuses régions dans certains pays africains pauvres. Selon le dernier rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC), une diminution des hauteurs précipitées pourrait entraîner une baisse des récoltes pouvant atteindre jusqu'à 20%. Les modifications des pluies annuelles ont perturbé les paramètres agrométéorologiques, entraînant une insécurité alimentaire. L'étude a montré également une alternance d'années avec des précipitations déficitaires et excédentaires, ce qui a entraîné une baisse des rendements agricoles et contribue au problème de l'insécurité alimentaire. Ces résultats concordent avec ceux de [1-3], [10], [11], [13], [17-21], qui ont montré que la hausse de la pluviométrie contribue à la baisse du rendement des cultures.

## 5 CONCLUSION

La région de la Bagoué est confrontée à un manque de pluies qui affecte la croissance des cultures (de l'arachide, du maïs, du coton et de l'anacarde). De plus, l'irrégularité des pluies et l'imprévisibilité des débuts et des fins de saison, et les poches de sécheresse perturbent le calendrier agricole. Ce qui entraîne la détérioration de la fertilité des sols associée à la baisse de la production et des rendements agricoles, appauvrissent les agriculteurs. Cependant, les prévisions ont montré que les rendements des cultures (arachide, maïs, coton et anacarde) diminuent au fil à mesure que la quantité de pluies augmente. En outre, les rendements à l'hectare ont varié d'une année à l'autre et reste faible pour les cultures (arachide et maïs). Cette étude a révélé que les grandes quantités des pluies annuelles n'ont pas une grande influence sur les superficies emblavées, la production et les rendements agricoles. Cela induit les agriculteurs a utilisé de l'engrais pour compenser la baisse de fertilité du sol.

## REFERENCES

- [1] M. I. Ouede, S. Hounzime, I. Agbokou, A. Alhassane, & I. Yabi, Caractéristiques Spatio-temporelles de la variabilité climatique au Bénin (Afrique de l'Ouest). *European Scientific Journal*, ESJ, 18 (30), 240p, 2022. <https://doi.org/10.19044/esj.2022.v18n30p240>.
- [2] P. A. Dibi-Kangah, et J. D. H. Anoh, Aléas pluviométriques et développement durable en Côte d'Ivoire. *Cahiers du CBRST*, No10, pp. 140-159, 2016.
- [3] C. S. Dekoula, B. Kouame, N'Goran K. E., E. J. N. Hounou, G. F. Yao, K. E. Kassin, J. B. Kouakou, A. E. B. N'Guessan, et N. Soro, Variabilité des descripteurs pluviométriques intra-saisonniers à impact agricole dans le bassin cotonnier de Côte d'Ivoire: zones de Boundiali, Korhogo et Ouangolo, *Journal of Applied Biosciences*, vol.130. pp.13199-13212, 2018.
- [4] S. Bigot, Y. T. Brou, A. Diédhiou, & C. Houndenou, Facteurs de la variabilité pluviométrique en Côte d'Ivoire et relations avec certaines modifications environnementales. *Sécheresse* 16 (1), pp.14-21, 2005.
- [5] P. A. Dibi-Anoh, *Changement Climatique en Afrique Subsaharienne: de la Vulnérabilité*.
- [6] M. Diomandé, Impact du changement de pluviosité sur les systèmes de production agricoles en zone de contact Forêt-savane de Côte d'Ivoire, Thèse de Doctorat, Université Felix Houphouët Boigny, 9, 228p, 2013.
- [7] K. E. Ahoussi, Y. B. Koffi, A. M. Kouassi, G. Soro, N. Soro, J. Biémi, Étude de la variabilité hydroclimatique et de ses conséquences sur les ressources en eau du Sud forestier et agricole de la Côte d'Ivoire: cas de la région d'Abidjan Agboville. *International Journal of Pure & Applied Bioscience*, 1 (6), p.30-50, 2013.

- [8] R. M. N. Fossou, T. Lasm, N. Soro, T. Soro, G. Soro, L. O. Z. De, D. Baka, O. Onetie Z. R. Orou, Variabilité climatique et son impact sur les ressources en eaux souterraines: cas des stations de Bocanda et de Dimbokro - centre-est de la Côte d'Ivoire (Afrique Ouest), *Larhyss Journ*, N°21, pp. 97-120, 2015.
- [9] B. Doukpolo, Changements climatiques et productions agricoles dans l'ouest de la république centrafricaine, Thèse de Doctorat, Université d'Abomey-calavi, 273p, 2014.
- [10] Institut National de la Statistique-Recensement General de la Population et de l'Habitat, INS-RGPH, 2021. Résultats Globaux Définitifs 2021, [Consulté le 04 juillet, 2024]. [https://www.gouv.ci/\\_actualite-article.php?recordID=13769](https://www.gouv.ci/_actualite-article.php?recordID=13769).
- [11] K. C. N'Da, Variabilité hydroclimatique et mutations agricoles dans un hydrosystème anthropise: l'exemple du bassin versant du Bandama en Côte d'Ivoire, Thèse de doctorat, Université Félix Houphouët Boigny, 13, 271p, 2016.
- [12] S. Sow, B. Faye, P. Mendy, Analyse des effets de la pluviométrie sur le PIB agricole au Sénégal. *Agronomie Africaine* 32 (3): 343 - 351, 2020.
- [13] P. A. Dibi-Kangah, J. D. H. Anoh, Aléas pluviométriques et développement durable en Côte d'Ivoire. *Cahiers du CBRST*, No10, pp. 140-159, 2016.
- [14] J. Rodrigues, J. Thurlow, W. Landman, C. Ringler, R. Robertson, T. Zhu, The economic value of seasonal forecasts stochastic economywide analysis for East Africa. Rapport IFPRI Washington, DC., 32p, 2016.
- [15] A. Drouiche, F. Nezzal, & M. Djema, Variabilité inter-annuelle des précipitations dans la plaine de la Mitidja en Algérie du Nord / Interannual variability of precipitation in the Mitidja plain in Northern Algeria. *Revue des sciences de l'eau / Journal of Water Science*, 32 (2), 165-177, 2019. <https://doi.org/10.7202/1065205ar>.
- [16] I. Mballo, S. Oumar, D. Gaye et B. Sané, Variabilité pluviométrique et développement de l'activité agricole dans la région de Kolda (Sénégal). *Dynamiques environnementales*, 48, pp101-126, 2021.
- [17] B. Sultan, R. Lalou, M. A. Sanni, A. Oumarou et M. A. Soumaré, Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux, IRD Editions, 463p, 2015.
- [18] B. S. Traoré, S. Sanogo, M. B. Kebre, K. L. Ouedraogo, H. Konare, F. Ouedraogo, A. Ba, et F. Zougmore, Etude de corrélation entre l'humidité, la température mesurée in-situ et simulée avec hydruS-1d: cas de Nguéla au Mali. *American Journal of Innovative Research and Applied Sciences*. 5 (4), pp.282-291, 2017.
- [19] A.O. Agani, G. Biaou, A. Floquet, A. Zannou, & L.G. Houessou, Perception et prédiction future des changements climatiques par les agriculteurs de matière et leurs impacts sur la production agricole. *European Scientific Journal*, ESJ, 19 (24), pp.111-140, 2023. Error! Hyperlink reference not valid.
- [20] Traore, S.S., Guindo, S., Thiombiano, B.A., Dembélé, S., Diakité, C.H, 2022. Entre diminution pluviométrique et augmentation de la température: la mauvaise perception de la variabilité climatique des communautés locales de Benguéné (Mali) et leurs stratégies d'adaptations », *African Scientific Journal* « Volume 03, Numéro 12 » pp: 122-140.
- [21] B. I. Diomandé, Evolution climatique récente dans les régions nord-ouest de la Côte d'Ivoire et ses impacts environnementaux et socio-économiques, Thèse de Doctorat unique, Université Cheikh Anta Diop de Dakar, 222p, 2011.