



Factors in cashew nut development in the Bonon sub-prefecture (West-central Côte d'Ivoire)

Facteurs du développement de l'anacarde dans la sous-prefecture de Bonon (CENTRE-OUEST DE LA CÔTE D'IVOIRE)

Seïdou COULIBALY^{1*}, Youssouf TIENE² KOBENAN Thierry Roland³

¹ Department of Geography, Jean Lorougnon Guédé University of Daloa, Côte d'Ivoire

* Correspondence to: Seïdou COULIBALY¹ Email: seidoucoulibaly@yahoo.fr

Résumé : Le développement des cultures du café et du cacao dans les régions forestières de l'Ouest et du Centre- Ouest de la Côte d'Ivoire avait entraîné la vitalité économique desdites zones et engendré la richesse chez de nombreux paysans. L'anacarde connaît une expansion significative dans la région de Bonon ces dernières décennies. De ce fait, se pose la problématique des facteurs du développement de cette culture dans une ancienne boucle cacaoyère. Cette étude vise à déterminer les facteurs naturels et humains de son développement dans la Sous-préfecture de Bonon. Pour atteindre cet objectif, la méthodologie combine une recherche documentaire, des enquêtes de terrain et des données climatiques. A l'issue des analyses, il ressort que 52% des producteurs ont hérités des parcelles agricoles. Par contre, l'activité est dominée par les hommes. Aussi le vieillissement des plantations du binôme café-cacao, la pauvreté, les nouvelles conditions climatiques constituent des facteurs déterminants dans l'adoption de l'anacarde.

Mots clés : anacarde, conditions climatiques, Bonon

Abstract

The development of coffee and cocoa crops in the western and central-western forest regions of Côte d'Ivoire has brought economic vitality to these areas and wealth to many farmers. Cashew nut production has expanded significantly in the Bonon region in recent decades. This

raises the question of the factors behind the development of this crop in a former cocoa-growing loop. This study aims to determine the natural and human factors behind its development in the Bonon sub-prefecture. To achieve this objective, the methodology combines documentary research, field surveys and climatic data. Analysis revealed that 52% of producers had inherited agricultural plots. However, the activity is dominated by men. Aging coffee-cocoa plantations, poverty and new climatic conditions are determining factors in the adoption of cashew nuts.

Key words : cashew, climatic conditions, Bonon.

Digital Object Identifier (DOI): <https://doi.org/10.5281/zenodo.14168012>

1.Introduction

Dès les indépendances, la fertilité du sol alliée aux bonnes conditions climatiques et la disponibilité des vastes espaces forestières ont permis à la population ivoirienne d'asseoir le développement économique et sociale sur le secteur agricole. Ce qui a fait dire que l'économie de ce pays repose sur l'agriculture. Ainsi grâce aux matières premières agricoles telle que le café, le cacao et bien d'autres cultures, elle occupe plus de 28% du PIB (T M. Assi, 2012, p35) et plus de 60% des recettes d'exportations (OCDE, 2012, p12).

Premier producteur mondiale du cacao et cinquième producteur africain du café, le pays occupe aujourd'hui, le premier rang des pays producteurs et exportateurs de noix de cajou avec des productions annuelles excédant les 700.000 tonnes, soit environ 21% de l'offre mondiale (Ducroquet et al., 2017). Cette nouvelle culture connaît un essor remarquable. En effet, la culture de l'anacarde connaît un développement dans toutes les aires agricoles ivoiriennes. Ainsi, savanes et forêts sont en train d'être transformées en de vastes surfaces agricoles pour la culture de l'anacarde (C.Y. SANGNE et al., 2019, p 663). De mission agroécologique dans la zone savanicole du nord de la Côte d'Ivoire, l'anacarde s'est invité dans les zones cacaoyères de contact forêt-savane (F. Ruf et al., 2019, p.52) en devenant une culture de rente indispensable chez les paysans dans l'amélioration des revenus et des conditions de vie.

Aujourd'hui, dans la sous-préfecture de Bonon, les superficies d'anacardières sont passées respectivement à 62926 ha soit 3,34% de l'espace d'étude en 1992, 196 860 ha soit 9,30 % en 2002 et 855 334 ha soit 43,84% en 2022. Cette culture est de plus en plus pratiquée, si bien qu'elle est devenue l'une des principales cultures des paysans en remplacement du couple café-cacao.

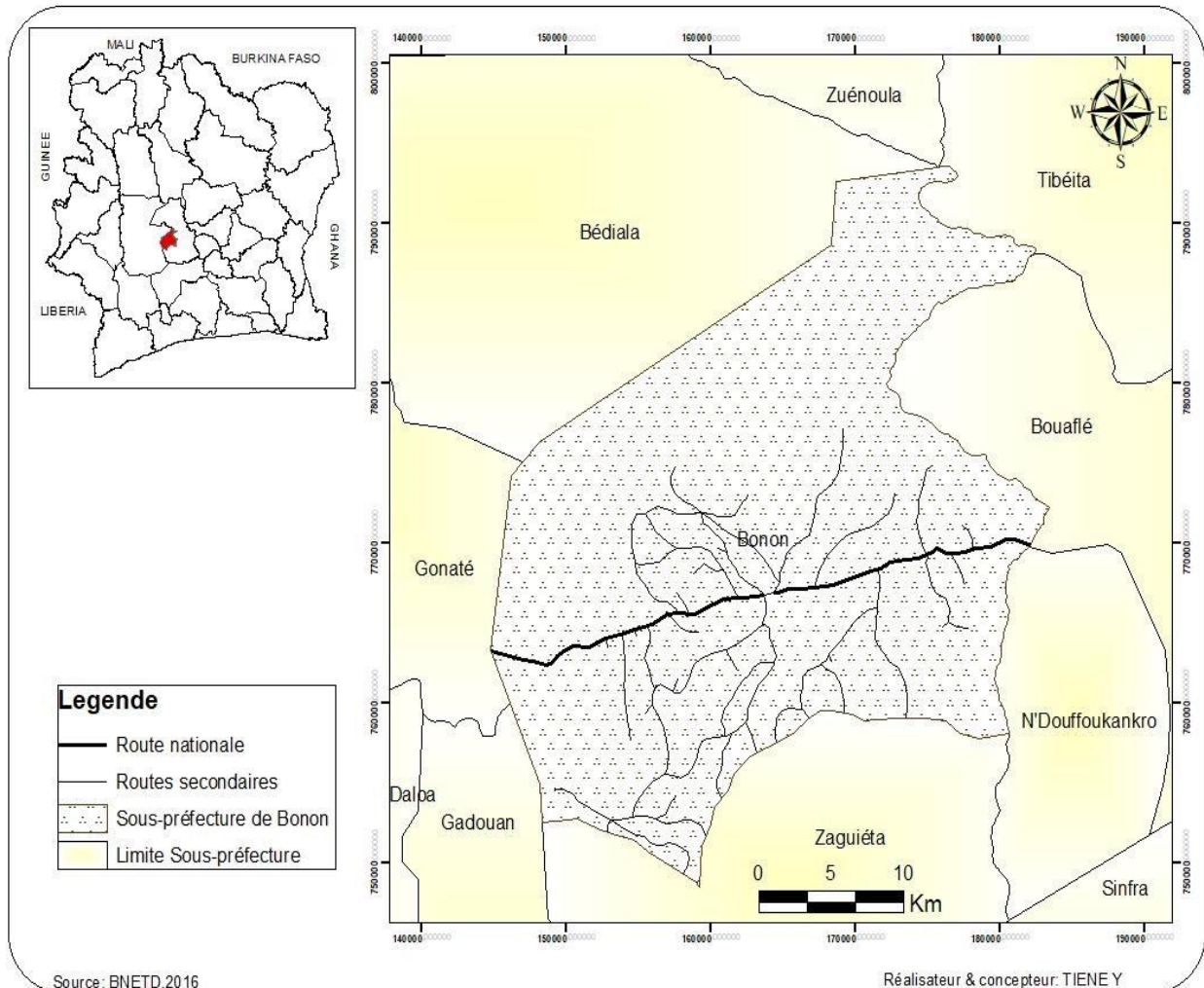
Quels sont les facteurs humains et naturels qui ont engendré le développement de la culture de l'anacarde dans la sous-préfecture de Bonon ?

-Présentation du terroir d'étude

Située au centre-ouest de la Côte d'Ivoire, entre 6°55'09" de latitude Nord et 6°02'49" de longitude Ouest, Bonon est chef-lieu de sous-préfecture et de Département dans la région de la Marahoué. Elle se localise précisément au centre du segment de l'autoroute 6 (A6), compris sur l'axe Bouaflé-Daloa. Elle est limitée au Nord la sous-préfecture de Zuenoula, à l'Est par les

sous-préfectures de Tibéta, Bouaflé, N'douffoukankro, à l'Ouest par les sous-préfectures de Bédiala, Bouaflé, Gadouan et au Sud par celle de Zaguiéta (Figure 1)

Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude



La Sous-préfecture de Bonon est située dans un secteur de forêt mésophile, juste au sud du contact forêt-savane (TROPICULTURA, 2018, p.272). Elle est couverte par une formation végétale constituée de forêts denses et humides à la frontière au sud et à l'ouest ; et dispose de vastes étendues savanicoles au nord et à l'est. Les essences dominantes sont l'Iroko, le Samba, le Fraké, le Fromager pour la partie forestière. L'agriculture extensive et itinérante ajoutée à l'exploitation forestière, ont modifié profondément la flore. Quant à la faune elle reste abondante et diversifiée.

Le sol est de type ferrallitique sous forte pluviométrie. Le relief est relativement plat, composé de bas plateaux avec quelques bas-fonds et de collines dont l'altitude moyenne est de 260 mètres. Le paysage de Bonon est aussi dominé par un réseau hydrographique composé de cours d'eau temporaires qui alimentent une succession de bas-fonds et de versants courts et étroits qui se raccordent aux affluents de la Marahoué.

Le climat de notre zone d'étude est de type tropical ; lequel se caractérise par une variation pluviométrique avec quatre saisons, dont deux saisons pluvieuses et deux saisons sèches. La première saison pluvieuse dite petite saison des pluies (de Mars en Mai), avec un pic de précipitations de 171,96 mm observé dans le mois de Mai ; la seconde saison pluvieuse est marquée par une grande saison des pluies qui débute dans le mois d'Août et s'achève au mois d'Octobre, avec des précipitations moyennes mensuelles minimum de 177,25 mm de pluie (Août) et des précipitations moyennes mensuelles maximum à 205,56 mm de pluie (Septembre). Une grande saison sèche (Novembre-Février) avec des précipitations moyennes mensuelles n'excédant pas 30 mm de pluie ; la petite saison sèche apparaît de Juin à Juillet. La température moyenne de la zone d'étude varie entre 26° et 29°Celsius dont le mois le plus chaud de l'année est le mois de Février avec une température moyenne de 29,22°C et le mois d'Août avec 24,90°C est le mois le plus frais de l'année.

2. Méthode

2.1. Collecte des données

Elle s'appuie sur une recherche documentaire, des enquêtes de terrain et des données climatiques. La recherche documentaire est orientée vers une littérature en relation avec la culture de l'anacarde. Elle s'effectue à partir des sites internet, des thèses, des mémoires, des ouvrages et des rapports. Les enquêtes de terrain à travers l'observation directe pour une imprégnation de la réalité terrain, le questionnaire et les entretiens ont permis de compléter nos informations de la recherche documentaire. La méthode d'échantillonnage par choix raisonné a permis le choix de 6 localités de forte production d'anacarde et de 150 producteurs de ces villages. Les données pluviométriques sont issues d'une série chronologique de 1965 à 2023 obtenue auprès de la Société de Développement et d'Exploitation Aéronautique, aéroportuaire et Météorologique (SODEXAM). Elles demeurent un témoin des faits climatologiques qui se sont produits dans cette région.

2.2 Traitement des données

Le dépouillement est effectué manuellement. Les résultats obtenus ont été traduits sous forme de tableaux et de graphiques par le tableur Excel. Le logiciel World 2016 a permis le traitement textuel et la saisi des informations.

Le traitement des données pluviométriques est axé sur le calcul des indices climatiques à l'aide de Climact2 Master qui prend impérativement en compte les données climatiques (précipitations et températures (max et min)).

- Le calcul des indices climatiques

Le calcul des indices climatiques se déroule en trois étapes :

D'abord le test d'homogénéité rendu possible au moyen du programme informatique Rhtest développé par le Service Météorologique du Canada et implémenté sous l'environnement du logiciel de statistique et de programmation R. Ensuite, la qualité des données est contrôlée. Cette étape précède celle du calcul des indices climatiques. Pendant cette étape, le programme informatique ClimPACT2 master parcourt toute la chronique des données journalières afin de calculer le pourcentage des lacunes dans les données de pluie car les indices climatiques ne sont

calculés que lorsque la proportion des lacunes contenues dans les données est strictement inférieure à 25 % (Z. Xuelin et F. Yang, 2004).

Enfin, l'étape suivante est le calcul des indices des extrêmes climatiques. Durant cette dernière étape, 6 indices climatiques ont été utilisés parmi les nombreux indices définis par Le groupe d'Experts sur la Détection des Changements Climatiques et les Indices (Z. Xuelin et F. Yang, 2004). Ces indices décrivent les caractéristiques particulières des extrêmes pluviométriques, y compris la fréquence, l'amplitude et la persistance des événements pluvieux (Taïbi, 2016).

Les indices climatiques retenus pour cette étude sont entre autres :

- *Jours consécutifs secs (CDD)* : c'est le nombre maximum de jours consécutifs avec un cumul de pluie inférieur à 1mm. CDD peut être considéré comme un indicateur de sécheresse.

- *Jours consécutifs humides (CWD)* : à l'inverse de CDD, CWD est le nombre maximal de jours humides consécutifs lorsque les précipitations $\geq 1,0$ mm

- *Hauteur de pluies totale annuelle,*

- *la pluie moyenne journalière (SDII)* : c'est le quotient du cumul des précipitations durant les jours pluvieux par le nombre de jours pluvieux (mm/jour). Soit R_i le cumul journalier de la précipitation en un jour pluvieux ($R_i > 1mm$) pendant une période i , et N le nombre de jours pluvieux.

Indice txge35 : c'est le nombre annuel de jours où la température maximale est $\geq 35^\circ\text{C}$

Indice tmm : c'est la Température moyenne annuelle moyenne quotidienne

Les valeurs calculées de ces indices climatiques ont été converties en variables centrées suivant la méthode Nicholson et le Filtre Passe-bas de Hanning d'ordre deux ci-après :

- *Application du Filtre Passe-bas de Hanning d'ordre deux.*

Son application se fait en deux étapes :

La première consiste à estimer chaque total pluviométrique au moyen des équations de Tyson :

$$X_{(t)} = 0,06 X_{(t-2)} + 0,25 X_{(t-1)} + 0,38 X_{(t)} + 0,25 X_{(t+1)} + 0,06 X_{(t+2)} \quad (1)$$

Pour $3 \leq t \leq (n - 2)$

Avec $X_{(t)}$, le total pluviométrique pondéré à l'année t ; $X_{(t-2)}$ et $X_{(t-1)}$, les totaux pluviométriques observés des deux années qui précèdent immédiatement l'année t ; $X_{(t+2)}$ et $X_{(t+1)}$, les totaux pluviométriques observés de deux années qui suivent immédiatement l'année t (Kanohin *et al.*, 2012).

Dans la seconde étape, Les totaux pluviométriques annuels pondérés obtenue sont centrés et réduits au moyen de la formule suivante :

$$I_{(t)} = \frac{X_{(t)} - \bar{X}}{\sigma} \quad (2)$$

Avec $I_{(t)}$: l'indice pluviométrique de l'année t ; $X_{(t)}$: le total pluviométrique pondéré de l'année t ; \bar{X} : la pluviométrie moyenne interannuelle sur la période (1981-2022) et σ : l'écart-type de la pluviométrie interannuelle sur la période de référence (1981-2022).

Ces indices climatiques extrêmes sont facilement compréhensibles et maniables pour des études d'impacts climatiques sur le plan socioéconomique (Christensen *et al.* 2002).

Le traitement des données géographiques s'effectue par les logiciels ArcGIS 10.4.1

3. Résultats et discussion

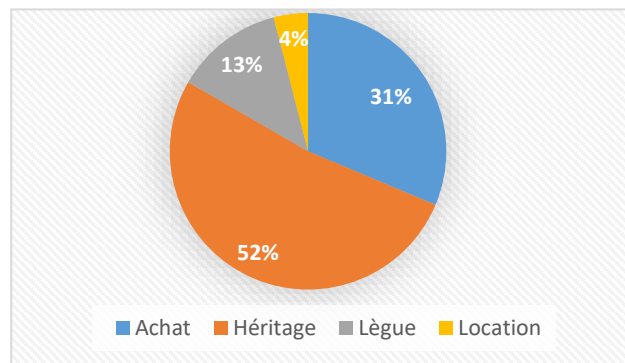
3.1. Résultats

3.1.1. Les atouts humains du développement agricole dans la sous-préfecture de Bonon

- *Mode d'accès à la terre*

La disponibilité et l'accès à la terre est un élément déterminant pour un producteur. Dans la sous-préfecture de Bonon, nous avons différents modes d'acquisition de parcelles agricoles (Figure2)

Figure 2 : Modes d'acquisition des terres pour la culture de l'anacarde à Bonon



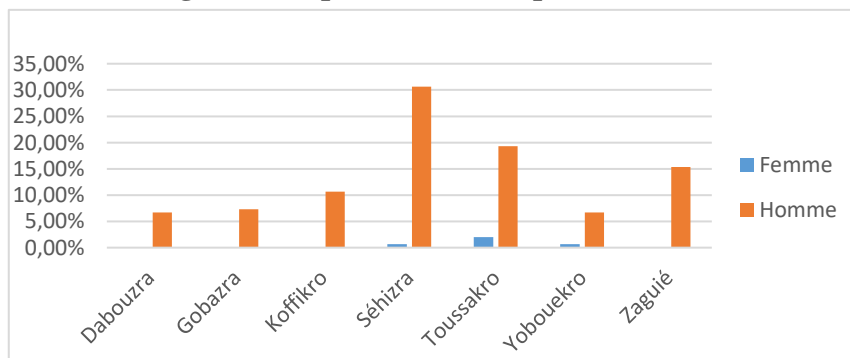
Source : Nos enquêtes de terrain, Bonon, 2022

A l'observation de la figure 2, 52% des producteurs interrogés ont hérités des parcelles agricoles contre 31% par d'achat. 13% par leg et 4% par location. Le mode de transmission sous forme d'héritage est le plus important dans la sous-préfecture de Bonon. Cette disponibilité foncière constitue une entrave pour le développement de nouvelles cultures pérennes notamment l'anacarde

- *Une domination du sexe masculin*

L'activité agricole est l'une des activités humaines qui demande une importante débauche d'énergie. Ainsi le genre est un facteur déterminant au niveau de l'accès à la terre et l'exécution des activités agricoles dans la sous-préfecture de Bonon.

Figure 3: Répartition des exploitants selon le sexe



Source : Nos enquêtes de terrain, Bonon, 2022.

En effet, la figure 3 révèle que les hommes sont majoritaires (96,67%) dans tous les villages enquêtés. Seuls dans les villages de Sehizra (1%), Toussakro(2%) et Yobouekro (1%) l'on note la présence féminine. Cela pose la problématique de l'accès de la femme à la terre. La femme n'hérite pas de la terre car elle est considérée comme un être mobile qui doit quitter sa famille pour une autre famille

- **Diversité d'activités agricole dans la Sous-préfecture de Bonon**

L'agriculture est la principale activité des populations de la sous-préfecture de Bonon. La pratique agricole passe par plusieurs types de cultures : vivrières et pérennes.

Les cultures vivrières

- Le vivrier est cultivé sur des parcelles relativement faibles, comparativement aux cultures pérennes pour servir de nourritures au ménage. Plusieurs cultures vivrières sont cultivées : la banane plantain, le riz, l'igname, etc. Ces cultures servent à la consommation quotidienne. Le surplus d production est vendu sur le marché local. Le vivrier est ainsi la principale source de revenus des femmes rurales de la sous-préfecture de Bonon. C'est un important foyer de production vivrière et de ravitaillement des marchés nationaux et de la sous-région ouest africaine.

Les cultures de rentes constituent l'essentiel des plantations à Bonon. Il existe plusieurs gammes de cultures pérennes pratiquées sur les espaces agricoles : le café, le cacao, l'anacarde, etc.

- **Le binôme café/cacao**

La sous-préfecture de Bonon est une zone dont le binôme café/cacao fut pendant longtemps l'activité principale des populations agricoles. En effet, les paysans ont accordé plus de terres au binôme café/cacao car ce sont les premières cultures pérennes à être installées dans cette zone. L'analyse du tableau 1 fait ressortir qu'aucune plantation d'anacarde n'a trente ans et plus. Cependant, c'est 40% du verger du binôme café-cacao quia 30 ans et plus. Si entre 15 et 30 ans l'on observe la même proportion du binôme café-cacao et anacarde, entre 15 et 30 ans c'est 53,86% de vergers d'anacarde, contre 13,76% du verger café-cacao

Tableau n° 1: l'état de vieillissement des vergers

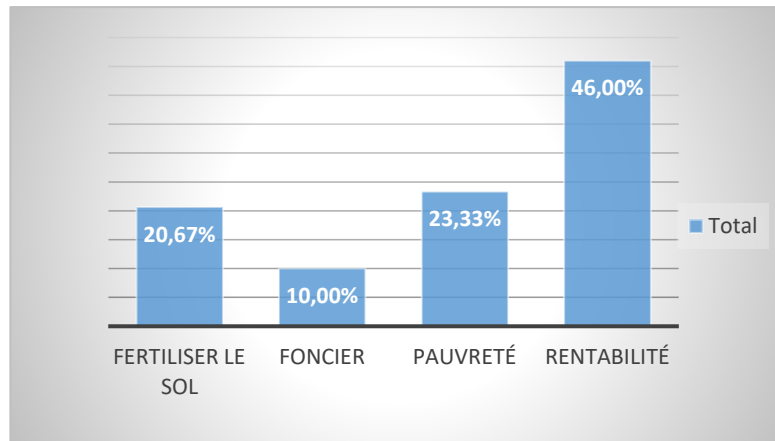
Cultures	Ages		
	de 0 à 15 ans	De 15 à 30 ans	30 et plus
Café/Cacao	13,76%	46,34%	40%
Anacarde	53,86%	46,14%	0%

Source : Nos enquêtes de terrain, Bonon, 2022

Près de la moitié des vergers cacaoyers ont atteint la fin du cycle de leur vie économique. En effet, la durée de vie économique du cacao est de 25 ans au-delà duquel, la plantation devient peu productrice. Ainsi les difficultés de réimplantation et le vieillissement des vergers du binôme café-cacao et les faibles revenus pourraient expliquer l'une des multiples raisons à l'origine du développement de la filière anacarde dans la sous-préfecture de Bonon. A cela s'ajoute la détérioration des prix de ces matières premières agricoles qui a découragé les planteurs du binôme café-cacao.

Différentes raisons sont évoquées par les producteurs d'anacarde dans l'adoption de cette culture dans leurs systèmes de diversification de la production : la fertilité du sol, le foncier, la pauvreté et la rentabilité (figure4). Les paysans qui pratiquent l'anacarde en raison de la fertilité du sol sont évalués à 20,67%. Ceux qui le font à cause du foncier sont estimés à 10% ; 23,33% des paysans font la culture de l'anacarde à cause de la pauvreté, et 46% des producteurs le font compte tenu de sa rentabilité. En effet, la marge bénéficiaire réalisée à l'hectare couplée aux faibles coûts de production ainsi qu'à la faible exigence en intrant et en travail constituent les facteurs justifiant la rentabilité pour les producteurs.

Figure 4 : Justification de la production d'anacarde par les producteurs de Bonon



Source : Nos enquêtes de terrain, Bonon, 2022.

3.1.2. Conditions physique de développement de l'anacarde dans la sous-préfecture de Bonon

La culture d'anacardier comme tout arbre fruitier a besoin d'un environnement adéquat pour une meilleure production. Ainsi, la sous-préfecture de Bonon dispose d'atouts naturels, notamment le sol et le climat qui favorisent le développement de cette culture.

- *Présence de facteurs naturels favorables à la culture de l'anacarde à Bonon*

- **Un sol propice à la culture de l'anacarde**

Aujourd'hui, pour les producteurs du café-cacao, les sols sont devenus peu fertiles et rugueux dans la Sous-préfecture de Bonon. En effet, les jeunes plants de cacaoyers et de caféiers ont du mal à se développer du fait de l'épuisement du sol. Le sol offre peu d'aptitude culturelle pour le cacao et le café comme par le passé. Cependant, les nouvelles conditions pédologiques restent propices au développement de la culture de l'anacarde.

En effet, l'anacarde est un arbre qui se développe aisément sur les sols pauvres et rugueux comme des sols de types ferrugineux tropicaux et/ou ferrallitiques, argilo-limoneux, hydro morphes, du fait de ses racines pivotantes.

Le développement des cultures de café et de cacao dans le Centre-ouest ivoirien de la Côte d'Ivoire et plus singulièrement dans la sous-préfecture de Bonon a réduit le vaste domaine

forestier en des vergers de café et de cacao pendant plusieurs décennies. Dans la course à l'appropriation foncière, les populations autochtones et les migrants venus à la faveur des atouts naturels du milieu vont faire des forêts du Centre-ouest ivoirien, des terres de café et de cacao. Aujourd'hui, dans la sous-préfecture de Bonon, les sols longtemps exploités par des vergers de café/cacao sont devenus peu fertiles et rugueux ; et deviennent de moins en moins favorables au développement des plantes de cacao et de caféier. C'est pour cette raison que les producteurs ont commencé à céder les parcelles des plantations de café et de cacao à la culture de l'anacarde, en passant par la destruction des plants de caféier et de cacao soit atteint par les maladies agricoles soit par leur vieillissement.

- **Influence des conditions climatiques dans le développement de la culture de l'anacarde à Bonon**

Le climat de ladite sous-préfecture connaît ces dernières années une modification. Ce changement est lié aux variations des précipitations et de températures. En effet, les pluies sont de moins en moins abondantes ou concentrée sur une courte période avec une pluviométrie moyenne passée de 1269,47 mm entre 1981-2000 à 1126,4 mm entre 2001-2020. Cette modification constitue un obstacle pour la culture du cacao mais favorable pour le développement de la culture de l'anacarde.

En fait, l'anacardier est un arbre peu exigeant en eau et invulnérable à la chaleur par rapport au café et au cacao qui sont les principales cultures de rente de la localité.

- Indices de sécheresse (températures)

Dans la localité de Bonon, les indices relatifs à la sécheresse climatique présentent tous, une tendance générale à l'augmentation, c'est-à-dire une tendance au réchauffement du climat local (Tableau n°2).

Tableau n°2: Statistique descriptive des épisodes secs de 1981 à 2022 dans la localité de Bonon

<i>Statistiques</i>	CDD	tmm	Txge35
<i>Moyenne</i>	34	27,03	31,5
<i>Ecart-Type</i>	10,3	0,42	18,94
<i>CV</i>	30,45	1,57	60,15
<i>Max</i>	70	27,9	84
<i>Min</i>	15	26,2	0
<i>1 année /5(percentile 20%)</i>	25,6	26,6	14
<i>1 année /2(percentile 50%)</i>	32,5	27,1	30
<i>4 années /5(percentile 80%)</i>	40,2	27,4	47,2

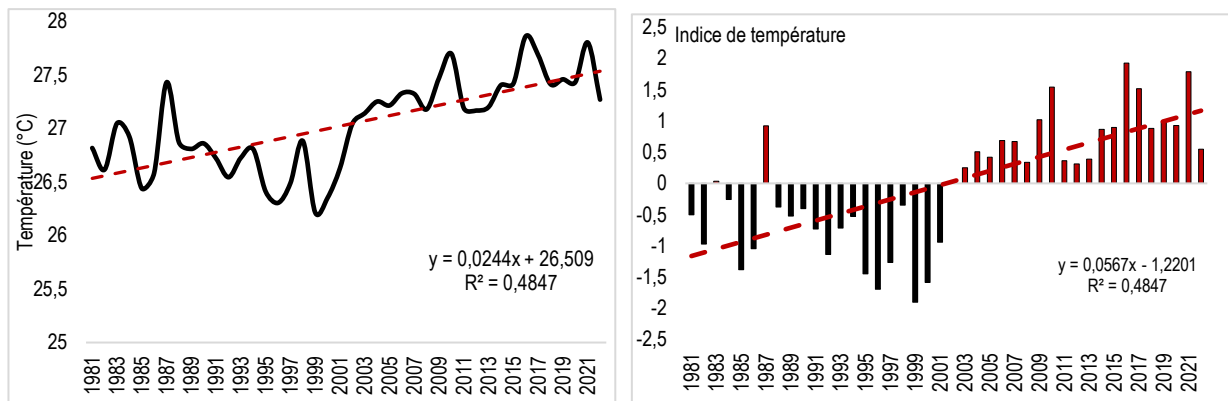
Pris de manière individuelle, l'évolution de l'indice CDD (jours secs consécutifs) enregistre cinq phases au cours de son évolution dont deux phases avec un nombre sensiblement inférieur à la moyenne de la série qui est de 34 jours et trois séquences où le nombre de jours secs est considérablement important (c'est-à-dire supérieur à la moyenne de la série). L'indice CDD

connait une importante variabilité avec un coefficient de variation de l'ordre de 30,45. Les valeurs extrêmes de l'indice CDD est comprises entre 15 et 70 jours et un écart-type de 10 jours. 4 années sur 5 (80% des années), la localité de Bonon connait environ 40 jours secs consécutifs au cours de l'année. 10 des 16 dernières années de périodes d'étude ont un nombre de jours secs importants.

Les températures moyennes annuelles quant à elles connaissent deux importantes périodes d'évolution (Figure 5) :

- ✓ la période 1981 à 2001, période de basses températures car enregistrant des températures inférieures à la moyenne de la série (27°C)
- ✓ puis la période allant de 2002 à 2022 avec de fortes températures.

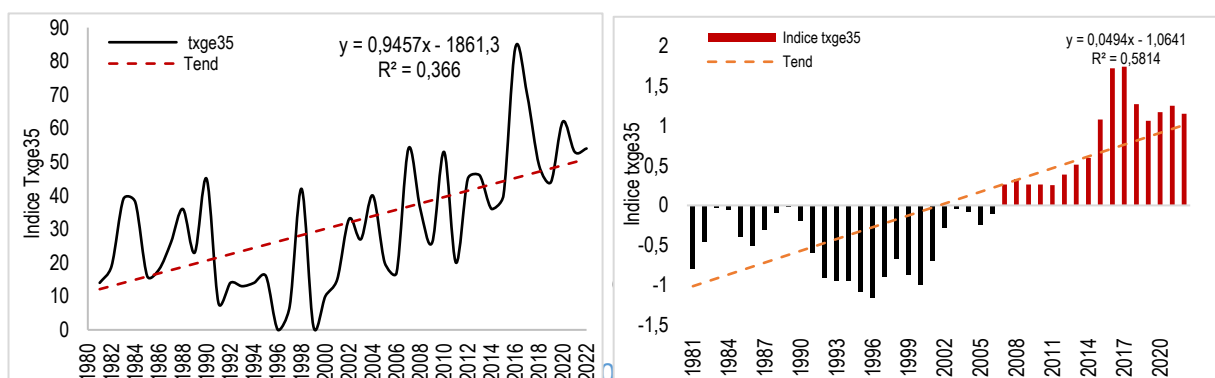
Figure 5: Variations annuelles et tendances linéaires des indices de température mm 1981 à 2022



Les statistiques relatives à cet indice montrent que les températures moyennes varient très peu dans la Sous-préfecture de Bonon avec un coefficient de variation faible (1,57). En effet, la température oscille entre 26,2 (température moyenne minimale) et 27,9 (température moyenne maximale).

A l'instar des températures moyennes annuelles, l'évolution de l'indice txge35 (nombre de jours avec des températures maximales supérieures à 35°C), met en exergue deux cycles dont, 1981-2006 et 2007-2022 (Figure n°6).

Figure n°6 : Variations annuelles et tendances linéaires des indices txge35 à Bonon de 1981 à 2022



On enregistre en moyenne 31,5 jours soit environ 32 jours (Tableau n°2) avec des températures maximales supérieures à 35°C. Cet indice quant à lui connaît une très forte variabilité atteignant un coefficient de 60,15. Cela en raison de ses valeurs extrêmes qui se situent entre 0 et 84 jours. Les années 1991, 1992, 1993, 1996, 1997, 1999 et 2000 connaissent les faibles nombres de jours avec des températures maximales supérieures à 35°C. Cependant, les 10 dernières sont marquées d'une hausse du nombre de ces jours très chauds avec en moyenne 50 Jours de plus 35°C par année avec un pic de 84 jours en 2016. Aussi, dans 80% des cas (4 années sur 5), le nombre de jours chauds atteint 47,5 jours par année.

- Tendances des pluies annuelles

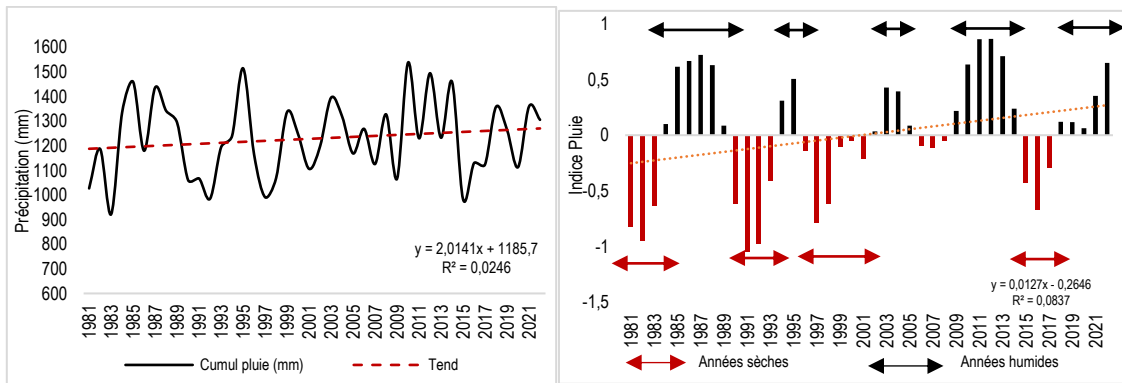
Cette section, nous aborderons l'analyse de quelques indices relatifs à l'humidité. Ce sont entre autres les indices SDII (pluie moyenne journalière), CWD (jours humides consécutifs) et le cumul pluviométrique interannuel (Tableau n°3). Ces indices montrent une intensification de l'humidité à la différence de CWD qui présente une baisse générale.

Tableau n°3 : Statistique descriptive des épisodes humides de 1981 à 2022 dans la localité de Bonon

<i>Statistiques</i>	SDII	CWD	Cumul pluie /an	Durée 1^{ère} saison pluie	Durée 2^e saison pluie	Cumul 1^{ère} saison pluie	Cumul 2^e Saison pluie
<i>Moyenne</i>	12,37	7,52	1229,02	111,21	67,49	535,5	370,49
<i>Ecart-Type</i>	1,26	2,18	155,79	16,47	16,41	109,03	119,90
<i>CV</i>	10,18	29,04	12,68	14,81	24,32	20,36	32,36
<i>Max</i>	15,73	12	1537,98	142	104	756,24	711,48
<i>Min</i>	10,22	3	921,5	73	34	340,01	127,13
<i>1 année /5 (Percentile 20%)</i>	11,4	5,6	1067,63	96	53,6	430,54	254,61
<i>1 année /2 (Percentile 50%)</i>	12,09	7	1231,47	112,5	61	526,26	370,5
<i>4 années /5 (Percentile 80%)</i>	13,22	10	1358,6	128,2	83,4	650,06	470,19

En effet, le cumul pluviométrique interannuel oscille entre 921,5 mm de pluie en 1983 et 1537,98mm en 2010 avec une de 1229,02mm. La tendance à l'augmentation de la pluie à Bonon présente une importante alternance année sèche/année humide. Ainsi, sur les 42 années de l'étude, 20 ont une connotation sèche. Elles sont inférieures à la pluviométrie moyenne de Bonon sur la période 1981-2022. L'évolution de la pluviométrie interannuelle de Bonon est marquée d'une importante variabilité d'une année à l'autre (12,68), (Tableau n°3). Cette instabilité pluviométrique est un facteur de stress hydrique qui est perçu au cours de la première saison végétative (Figure 7) dans la zone.

Figure 7 : Variations annuelles et tendances linéaires des pluies annuelles à Bonon de 1981 à 2022



Au cours de la première saison humide, plus longue (en moyenne 111 jours/saison/an et des valeurs entre 73 et 142 jours), une tendance baissière s’observe. La pluviométrie totale de la grande saison des pluies enregistre en moyenne 535,5mm de pluie/an et un écart-type de 109mm d’une année à l’autre, témoignant de la grande variabilité (CV= 20,36) de la pluie saisonnière locale.

Figure n°8 : Evolution du cumul pluviométrique saisonnier (saison 1 et saison 2) à Bonon de 1981 à 2022

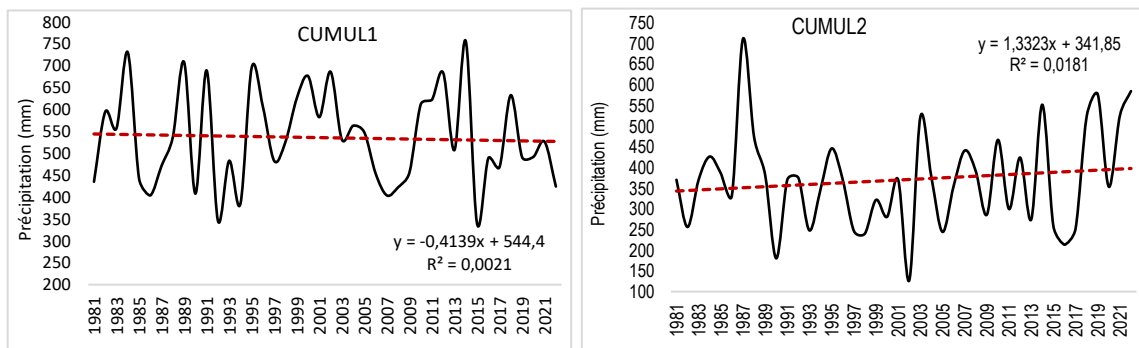
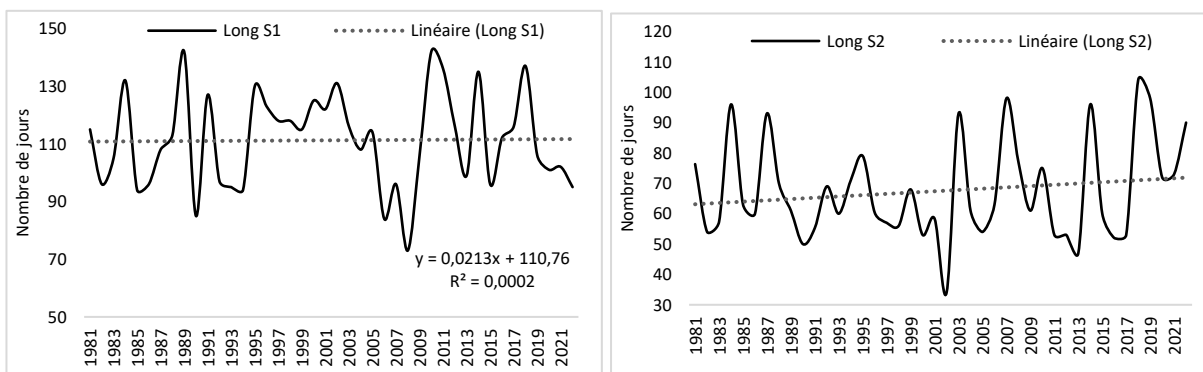
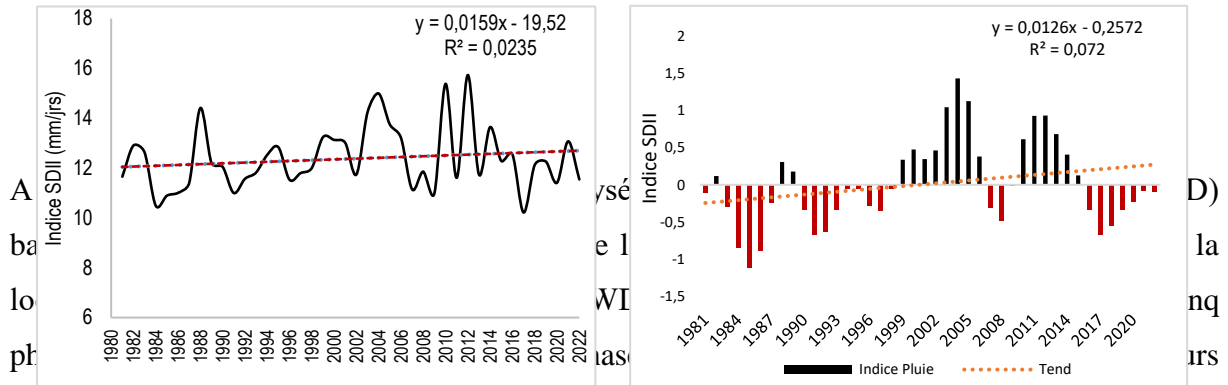


Figure n°9: Evolution interannuelles de la durée des saisons humides (saison 1 et saison 2) à Bonon de 1981 à 2022



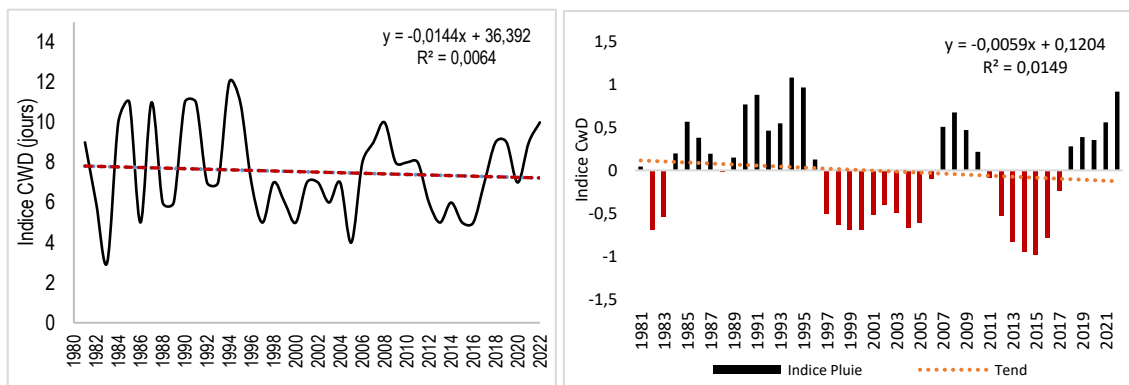
Dans même que les cumuls pluviométriques interannuels, l'évolution interannuelle de la pluie moyenne journalière (SDII) a une tendance positive. Les pluies moyennes journalières oscillent entre 10 et 16mm de pluie avec une moyenne pluviométrique autour de 12mm/jour. Son évolution présente trois phases : deux (1981-1999 et 2016-2022) avec des pluies journalières inférieures à la moyenne de la période d'intérêt (1981-2022) et une séquence positive (2000-2015).

Figure 10 : Variations annuelles et tendances linéaires des indices SDII à Bonon de 1981 à 2022



à la moyenne de la série qui est de 8 jours et trois séquences où le nombre de jours humides est considérablement important (c'est-à-dire supérieur à la moyenne de la série). L'indice CWD connaît une importante variabilité avec un coefficient de l'ordre de 29,04. Il varie de 3 à 12 jours avec un écart-type de 2 jours.

Figure n°11 : Variations annuelles et tendances linéaires des indices CWD à Bonon de 1981 à 2022



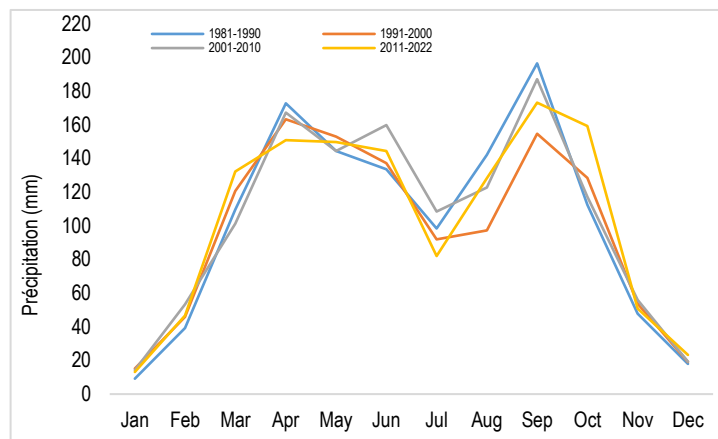
- Tendances des pluies saisonnières

L'analyse décennale de la pluviométrie mensuelle le long de la période d'étude présente une saisonnalité des pluies avec deux maxima caractérisant les deux saisons humides. A ce niveau, une variation des maxima est observée. En effet, les pics saisonniers se déplacent progressivement d'une décennie à l'autre. Au cours de la première saison humide, ce pic passe

du mois d'avril durant les deux premières décennies (1981-1990 et 1991-2000) au mois de juin pour les deux dernières décennies (2001-2010 et 2011-2022).

Pour ce qui est de la seconde saison humide, le pic est plus ou moins resté stable en terme de période (au mois de Septembre), mais a connu une baisse au niveau de la pluviométrie mensuelle. Elle passe de 196,57mm de pluie à 173,24mm soit une baisse pluviométrique de l'ordre de 13% (23,3mm).

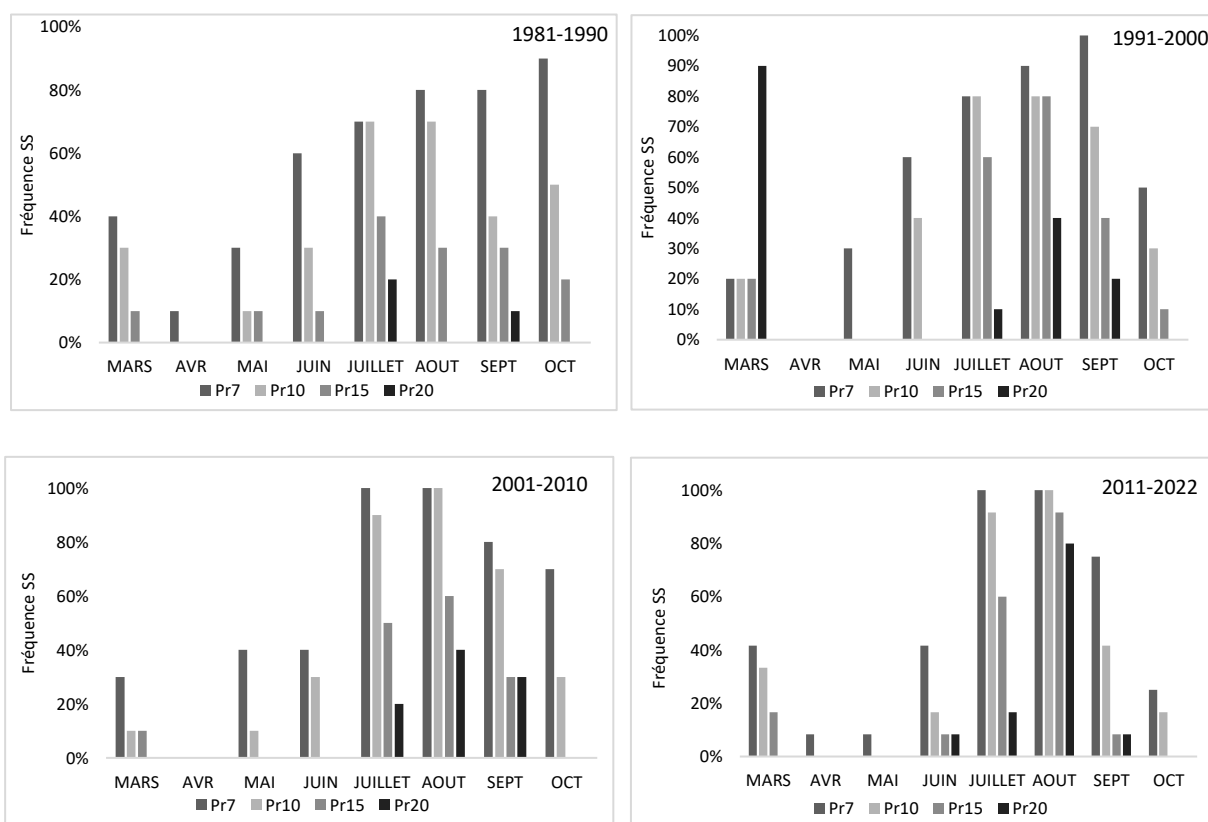
Figure n°12 : Régime pluviométrique décennal dans la localité de Bonon de 1981 à 2022



Les figures ci-après présentent les fréquences d'apparition décennale de séquences sèches maximales supérieures à 7 jours, 10 jours, 15 jours et 20 jours durant les mois humides dans la zone d'étude. Les occurrences des séquences sèches supérieures à 7 jours et 10 jours sont les plus marquées et observées au cours des différentes décennies comparativement aux séquences sèches maximales de 15 jours et 20 jours. Ces dernières ne s'observent que durant la seconde saison humide en l'occurrence pendant les mois de Juillet, Août, Septembre et Octobre à l'exception de la décennie 1991-2000. Cette décennie est marquée par une séquence sèche de 20 jours en Mars.

Les occurrences des séquences sèches dénotent de l'instabilité des saisons humides, surtout la seconde saison humide. Cette dernière est plus sujette à l'occurrence de ses événements par rapport à la première saison au regard du pourcentage des fréquences d'occurrence.

Figure n°13 : Évolution décennale des séquences sèches maximales (SS) pendant les mois humides



En un mot, l’anacardier est un arbre peu exigeant en eau et invulnérable à la chaleur par rapport au café et au cacao qui sont les principales cultures de rente de la localité. Comme le rapportent L. Haendler et G. Duverneuil (1973, p.464), la pluviométrie optimale se situe entre 1.000 et 1.800 mm répartis sur le reste de l’année, et l’ensoleillement doit être bon durant la saison sèche. Ces conditions obligent souvent à conserver des distances de 9 à 14 m entre les arbres.

3.2. Discussion

L’adoption de l’anacardier relève en partie d’une transition écologique d’adaptation à l’épuisement de la rente forêt et au changement climatique, au coût croissant des intrants chimiques pour le coton et le cacao, mais répond aussi à l’insécurité foncière (R. François et al. 2019, p. 12) L’anacardier est un arbre originaire des régions tropicales, résistant aux fortes chaleurs mais très sensibles aux basses températures. C’est ce qui favorise le développement de cette culture dans les pays tropicaux (T. R. Zinmonse, 2012). Ainsi l’anacardier est l’une des cultures dont l’arbre est peu exigeant en eau et invulnérable à la chaleur par rapport au café et au cacao qui sont les principales cultures de rente de la localité.

Dans le développement de l'anacardier, les facteurs de production jouent un rôle essentiel. L'acquisition de terre de cultures conditionne la pratique agricole. En Afrique, son acquisition s'effectue de différentes manières. A Bonon, la terre est octroyée par leg, achat, héritage, location. Ces constats sont observés par certains auteurs dont, Iwikotan et al. (2016, p.65), G.A. Gnokode (2023, p. 63). Par contre T.L.E. Balefé (2016, p.42) révèle que les modes anciens d'accès à la terre sont : l'héritage, le don et l'emprunt. K. Serikpa (2023, p.55) fait remarquer que l'accès des femmes au foncier reste encore une problématique, même si la loi déclare que l'homme et la femme ont accès à la terre au même titre. Les femmes sont très peu impliquées dans le développement de cette nouvelle culture même si elles jouent un rôle pondérant dans l'exécution des tâches agricoles. Les femmes reçoivent ou héritent rarement des terres de valeur de façon définitive (Y. Tiéné, 2022). De plus les superficies qu'elles exploitent sont, en général, petites, environ un tiers de la superficie des hommes. Ces facteurs excluent généralement les femmes du champ des cultures pérennes. Ainsi, la production de champs d'anacardier est contrôlée par les hommes (96, 67%). Cette idée est partagée par certains auteurs (M. E. Depieu et al, 2017, p.81 ; K. Serikpa ; 2023, p.64). L'anacardier est associé à différentes cultures dans la sous-préfecture de Bonon. Elle est perçue d'une part comme une source salvatrice qui grâce à son ombrage vient fertiliser le sol, voire développer les plants (café/cacao) en voie de disparition. D'autre part, la culture de la noix de cajou, grâce à sa rentabilité importante, vient compenser les revenus agricoles des producteurs.

Les cultures annuelles et certaines cultures pérennes sont compatibles avec les anacardiers. Pour DJOSSI (2014) cette association permet de répondre aux besoins alimentaires des exploitants ainsi qu'à la valorisation de leurs espaces. Lorsqu'elles respectent l'itinéraire technique. En effet, les cultures annuelles n'ont pas une influence négative sur leurs associés jusqu'à ce que l'arbre atteigne un certain développement végétatif (KALALA et al., 2012). Nos résultats sont en accord avec ceux de S. Ndiaye et al., (2020) qui ont démontré qu'en Casamance, les cultures annuelles ont souvent été associées à l'anacarde dans le but de diversifier les rendements et les revenus des producteurs

A Bonon, les indices relatifs à la sécheresse présentent tous une tendance à l'augmentation. Ce constat est partagé par Y. T. Brou et al., (2005, p. 6) qui note d'une manière générale en Côte d'Ivoire une régression de la pluviométrie et une augmentation de la température. Selon L. Haendler et al., (1973), la pluviométrie optimale se situe entre 1.000 et 1.800 mm répartis sur le reste de l'année, et l'ensoleillement doit être bon durant la saison sèche. Ces conditions obligent souvent à conserver des distances de 9 à 14 m entre les arbres. Selon Y. A Tchétangni, (2016), les principaux paramètres climatiques affectent la production d'anacardier. Le labour suivi du fauchage à la fin des saisons pluvieuses est la principale stratégie d'adaptation pour atténuer les effets des changements climatiques dans les plantations d'anacardier. L'anacardier s'adapte à des régions pluviométriques très diverses. Il explique qu'en Inde, on le trouve dans des régions où les précipitations annuelles vont de 500 à 4000 mm, mais il faut que le sol soit drainé car l'anacarde ne supporte pas l'inondation. Pour ce dernier, le milieu est favorable lorsque la pluviométrie est comprise entre ces valeurs. Bien vrai que l'anacarde s'adapte à diverses terres de cultures il se retrouve mieux sur les sols fertiles et légers. Comme le fait remarquer J. AIVODJI et A. ANASSIDE, 2009 ; l'anacarde s'adapte à des types de sols diversifiés. Toutefois, il s'épanouit sur les sols légers, drainés, profonds et fertiles et se développe sous une pluviométrie allant de 500 à 3700 mm. Cependant, J.E. Lacroix ((2003, p. 54), affirme que l'influence de la pluviométrie est perceptible sur le rendement de la culture de l'anacarde.

Dans la zone de Bonon, l'on peut distinguer une gamme variée de sols, en l'occurrence : les sols ferrugineux, les sols argileux, les sols argilo-sableux (ANADER, 2022). Les sols argilo-sableux se trouvent sur les plateaux et sur les sommets des pentes ; on rencontre des sols sableux dans les bas-fonds, c'est-à-dire les sols argileux ou sableux. Ces sols sont très perméables à l'eau, à l'air et ils se réchauffent vite ; dans ces conditions, l'implantation des anacardiers s'avère nécessaire dans ladite zone.

La variabilité climatique, les sécheresses accélérées, la baisse structurelle des revenus du binôme café/cacao, résultant de la fluctuation des prix puis de la baisse des rendements sous l'effet du vieillissement et des maladies des cacaoyers sont tant de raisons qui motivent les paysans du Centre-ouest ivoirien à s'adonner à la culture de l'anacarde.

Il y a eu un accroissement important des superficies des plantations d'anacardier dans la sous-préfecture de Bonon ces dix dernières années. Selon FIRCA, 2018, *cité par* Y. NEGOCE, (2020), la filière anacarde s'est caractérisée par un accroissement des surfaces cultivées.

4. Conclusion

L'agriculture est l'activité essentielle des populations de la sous-préfecture de Bonon. Dans le souci de diversifier et de renforcer le revenu la culture de l'anacarde a été introduite. La production de l'anacarde dans cette circonscription est étroitement conditionnée par les facteurs géographiques locaux, tant physiques que humains. Au plan humain, 52% des producteurs d'anacardes ont hérité des parcelles agricoles contre une domination du sexe masculin (96,67%) dans l'exploitation des terres. Le vieillissement des plantations et la pauvreté des planteurs ont accéléré le développement de cette culture. L'anacardier constitue pour les paysans un arbre protecteur des cacaoyers et, une véritable source de richesses pour ces populations rurales. Aussi, La variation des paramètres climatiques tel que la pluviométrie et la température semble être favorable au développement de cette culture. L'adoption progressive se manifeste par le nombre de plus en plus important de producteurs et l'extension des superficies. En conséquence, le revenu tiré de la noix de cajou contribue fortement à l'amélioration des conditions de vie des populations.

Références bibliographiques

BROU Yao Télesphore, AKINDES Francis et BIGOT Sylvain, 2005. La variabilité climatique en Côte d'Ivoire : entre perceptions sociales et réponses agricoles, in Cahiers agricultures, Vol. 14, N°6, EDP sciences, Paris, pp 533-539.

DEPIEU M. E., AROUNA A. DOUMBIA S., 2017, Analyse diagnostique des systèmes de culture en riziculture de bas-fonds à Gagnoa, au centre ouest de la Côte d'Ivoire. Agronomie Africaine 29 (1) : 79 - 92 (2017)

CHARLES. Yao. SANGNE, Isouf. BAMBA, A.K. KOUAKOU, Y.S.S. BARIMA., 2019. Emprise des champs d'anacardier sur les forêts et savanes en milieu paysan autour du parc national de Comoé. p. 675.

ERIC Penot, 2002, Le cacao dans un contexte de libéralisation et les stratégies de diversification : problématique et indicateurs ; Cirad - La recherche agronomique pour le développement

GNOKODE Gboh Arthur, 2023, Logique paysanne et mise en valeur des espaces de bas-fond dans la sous-préfecture de Guiberoua (Centre-ouest de la Côte d'Ivoire). Mémoire de Master en Géographie, 100p

G.R.Y. KOFFI, K. KOUASSI, J. ASSI-KAUDJHIS. 2018. Pratique cacaoyère, délitement de l'accès au foncier et sécurité alimentaire dans la Sous-préfecture de Dania (centre-ouest de la Côte d'Ivoire).

IWIKOTAN Assiba Angèle; MAMA Vincent Joseph; HOUNGBO Emile et TENTE Brice, 2016, Exploitation des bas-fonds : un enjeu important pour le développement socio-économique du Bénin, Annales de la Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines Université d'Abomey-Calavi (Bénin) Vol 3, N°22, pp. 59-73

KANOHIN Fulvie Epse Otchoumou, SALEY Mahaman Bachir, AKE Gabriel Etienne, et SAVANE Issiaka, 2012, Variabilité climatique et productions de café et cacao en zone tropicale humide : cas de la région de Daoukro (Centre-est de la Côte d'Ivoire), International Journal of Innovation and Applied Studies, Vol. 1 No. 2, pp. 194-215.

KEKELE Adama 2015, Dynamique des paysages ruraux et systèmes de production dans la commune de Orodara (ouest du Burkina Faso) : l'association arboriculture fruitière et culture céréalière. 91 p.

KOFFIE-BIKPO Céline Yolande KOUAKOU Kouamé A, ADAYE Akoua A 2017, Impact de la culture de l'anacarde sur la sécurité alimentaire dans le département de Bondoukou. p.116-124.

KOFFI Y. J., 2008, *Impact écologique et socio-économique de la culture d'anacarde dans le zanzan, nord-est de la Côte d'Ivoire*, Thèse unique de doctorat, Université Félix Houphouët Boigny d'Abidjan, Côte d'Ivoire, IGT, 407p.

KOMBATE Fayikandin Bienvenu, 2012, Attitude des paysans face à l'innovation liée à la pomme de cajou dans la région centrale du Togo. 71 p.

KOUAO N'Kpomé Styvince Romaric, 2020, *Analyse des mutations géographiques liées à la culture d'anacarde dans les sous-préfectures de Diabo, Botro et Bodokro (centre de la Côte d'Ivoire)*. Géographie, Université Félix Houphouët-Boigny (Côte d'Ivoire), 2020. Français. NNT. 315 p.

LACROIX E, 2003, Les anacardiens, les noix de cajou et la filière anacarde à Bassila et au Bénin, Projet Restauration des Ressources Forestières de Bassila financement GTZ/GFA, 33p.

RUF François, KONE Siaka, BEBO Boniface, 2019, Le boom de l'anacarde en Côte d'Ivoire : transition écologique et sociale des systèmes à base de coton et de cacao.

TANO Jean-Philippe Anicet, 2013, *Economie de plantation et occupation du sol dans un ancien front pionnier de forêt : cas de la sous-préfecture de Bécédi-Brignan dans le Sud-Est de la Côte d'Ivoire*, thèse unique de doctorat géographie 381p

TANO Maxime Assi, 2012, *crise cacaoyère et stratégie des producteurs de la sous-préfecture de Méadji au sud-ouest ivoirien*. Thèse de Doctorat université de Toulouse, p.10-78

ZHANG XUEBIN; YANG FENG (2004). RCLimDex (1.0) user manual. Climate Research Branch Environment Canada, 22p.

TAÏBI K., CAMPO GARCIA A., AGUADO A., MULET SALORT. J.M. (2016). Early establishment response of different *Pinus nigra* ssp. *salzmanii* seed sources on contrasting environments: Implications for future reforestation programs and assisted population migration. *Journal of Environmental Management*. 171 :184-194.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2016.02.014>

SEYDOU NDIAYE, MOHAMED M. CHARAHABIL et MALAÏNY DIATTA. 2017. Influence de la flore ligneuse associée dans la production des parcs à *Anacardium Occidentale* L. dans la communauté rurale de Djibanar (Casamance/Sénégal).

SERIKPA Kady, 2023, Contraintes d'accès aux bas-fonds et marginalisation des femmes rurales dans l'économie rizicole dans la sous-préfecture de Daloa 99p.

SIMPLICE.Y. KOFFI et KOUADIO.R. OURA. 2019. Les facteurs de l'adoption de l'anacarde dans le bassin cotonnier de Côte d'Ivoire.

YEYA NEGOCE, 2020 : Etude sur la diversification du cacao et de la noix de cajou. 95 p.

ZAMBLE Arnaud Tra bi, 2015, Impact du changement de politique Agricole dans la filière cacao en Côte d'Ivoire : Analyse de son évolution, 27 p