

Agriculture Climato-Intelligente (AIC) : alternatives de résilience et de durabilité des systèmes agricoles dans la commune de Za-kpota au sud-Bénin

Climate-Smart Agriculture (CSA): alternatives for resilience and sustainability of agricultural systems in the municipality of Za-Kpota in southern Bénin

¹AHOSSIN Rodrigue, ²WOKOU Cossi Guy et ³YABI Ibouaïma

Résumé

Dans la région subsaharienne comme le Bénin, le changement climatique est aujourd'hui une réalité indiscutable. Ses impacts touchent tous les secteurs, et particulièrement l'agriculture, qui dépend étroitement des conditions climatiques. Le présent travail vise à analyser les alternatives de résilientes et de durabilité des systèmes agricoles dans le contexte de l'agriculture climato-intelligence dans la commune de Za-Kpota au Sud-Bénin. Pour réaliser cette recherche, des données pluviométriques annuelles allant de 1941 à 2016 obtenues à la Direction Nationale de la Météorologie (Météo-Bénin), des données démographiques et socio-économiques issues des Recensements Généraux de la Population et de l'Habitation (RGPH, 2013) et des statistiques agricoles obtenues au Ministère de l'Agriculture, de l'Élevage et de la Pêche (MAEP) sur la période de 1995-2018 ont été collectées. De plus, les informations relatives aux alternatives de résilience ont été collectées. A cet effet, 150 producteurs (chef de ménages) ont été choisis dans 06 localités réparties sur l'étendue de la Commune de Za-Kpota. Les entretiens individuels à l'aide de questionnaire et des entretiens de groupes (focus groups) au moyen d'un guide d'entretien ont été utilisés. L'utilisation de la statistique descriptive (moyenne, fréquence, tableaux et graphes) a permis le traitement et l'analyse des données. Les résultats de l'étude ont montré une alternance des années excédentaires (38,16 %), des années moyennes (11,84 %), et des années sèches (50 %) de 1941 à 2016. Les conséquences des aléas climatiques sur les systèmes agricoles se traduisent par une baisse des rendements, des pertes de récoltes, la baisse des revenus agricoles, la perte de la biodiversité etc. Face à ces contraintes, les producteurs mettent en œuvre des alternatives de résilience et de durabilité.

Mots-clés : Za-Kpota, Systèmes agricoles, Aléas climatiques, Vulnérabilité, Alternatives.

Abstract

In sub-Saharan regions like Benin, climate change is now an undeniable reality. Its impacts affect all sectors, particularly agriculture, which is highly dependent on climatic conditions. This work aims to analyze alternatives for resilient and sustainable agricultural systems in the context of climate-smart agriculture in the commune of Za-Kpota in southern Benin. To carry out this research, annual rainfall data from 1941 to 2016 obtained from the National Directorate of Meteorology (Météo-Benin), demographic and socio-economic data from the General Population and Housing Censuses (RGPH, 2013) and agricultural statistics obtained from the Ministry of Agriculture, Livestock and Fisheries (MAEP) over the period 1995-2018 were collected. In addition, information on resilience alternatives was collected. For this purpose, 150 producers (heads of households) were selected in 06 localities spread across the Commune of Za-Kpota. Individual interviews using questionnaires and group interviews (focus groups) using an interview guide were used. The use of descriptive statistics (mean, frequency, tables and graphs) enabled the processing and analysis of the data. The results of the study showed an alternation of surplus years (38.16%), average years (11.84%), and dry years (50%) from 1941 to 2016. The consequences of climatic hazards on agricultural systems are reflected in a drop in yields, crop losses, a drop in agricultural income, loss of biodiversity, etc. Faced with these constraints, producers are implementing alternatives for resilience and sustainability.

Keywords: Za-Kpota, Agricultural systems, Climatic hazards, Vulnerability, Alternatives.

Introduction

L'agriculture est à la fois victime et cause du changement climatique. La production agricole est l'un des piliers fondamentaux de la survie humaine et de l'économie mondiale (R. S. GOUATAINE et *al.*, 2019 p. 162 ; H. V. SOUNOUKE et *al.*, 2022 p.214). Elle fournit les denrées alimentaires nécessaires à la population croissante, tout en soutenant des millions de personnes à travers le monde par l'emploi et l'activité économique (I. MBALLO et *al.*, 2019 p. 174 ; P. SODJI et *al.*, 2024 p.1455). En Afrique de l'Ouest, depuis plusieurs décennies, les effets du changement climatique se font de plus en plus sentir, affectant directement cette activité vitale (K. SANOU et *al.*, 2018 p.88 ; C. G. GANDJI, et *al.*, 2021 p.76). Ces incidences se traduisent par une hausse des températures, modifications du régime des précipitations, événements climatiques extrêmes, montée du niveau de la mer : autant de phénomènes qui influencent négativement les rendements agricoles (F. O. KOUDERIN et *al.*, 2021 p.95 ; O. I. AYEDEGUE et *al.*, 2022 p.48).

Au Bénin, la modification du régime des précipitations, entre sécheresses prolongées et pluies diluviennes, rend l'approvisionnement en eau plus incertain, affectant l'irrigation et la qualité des sols (R. N. A. ADJOVI et *al.*, 2019 p.33 ; S. S. HOUNZINME et *al.*, 2020 p.140). Les faibles pluviométries conjuguées à la pauvreté des sols entraînent de mauvaises récoltes, laissant de nombreuses ménages agricoles vulnérables (A. A. DOLO et *al.*, 2019 p.311 ; E. H. GBAGUIDI et *al.*, 2022 p.893). Les conséquences agronomiques les plus alarmantes sont la baisse de la fertilité des sols et des rendements des cultures, contribuant ainsi à l'accroissement de la pauvreté et de l'insécurité alimentaire d'une population en croissance exponentielle (T.T. ADJAKPA, 2020 p.18 ; R. AHOSSIN et *al.*, 2022 p.865).

Les changements climatiques sont facteurs d'érosion et de baisse de la fertilité des sols, donc sources de diminution de la productivité des cultures et de perturbation des systèmes agricoles et par conséquent de la réduction des revenus des ménages (I. MBALLO et *al.*, 2019 p. 162 ; M. KONE et *al.*, 2020 p.111). Le sud du Bénin, depuis des décennies subit de forts déficits pluviométriques avec une généralisation de la sécheresse et une baisse constante du nombre de jours de pluie dans les différentes stations (L. U. AYEDEGUE et *al.*, 2020 p. 208 ; M. BABAHA-DAOUDA et *al.*, 2021 p.304).

Pour relever ce défi majeur, il est apparu nécessaire de mettre en place des stratégies de résilience et de durabilité à l'échelle communale, nationale et régionale. Ainsi, ces mesures de résilience peuvent orienter les pouvoirs publics et les acteurs engagés dans le développement agricole à définir un programme de renforcement des mesures d'adaptation et de résilience des agriculteurs face aux effets du changement climatique en formulant de nouvelles alternatives

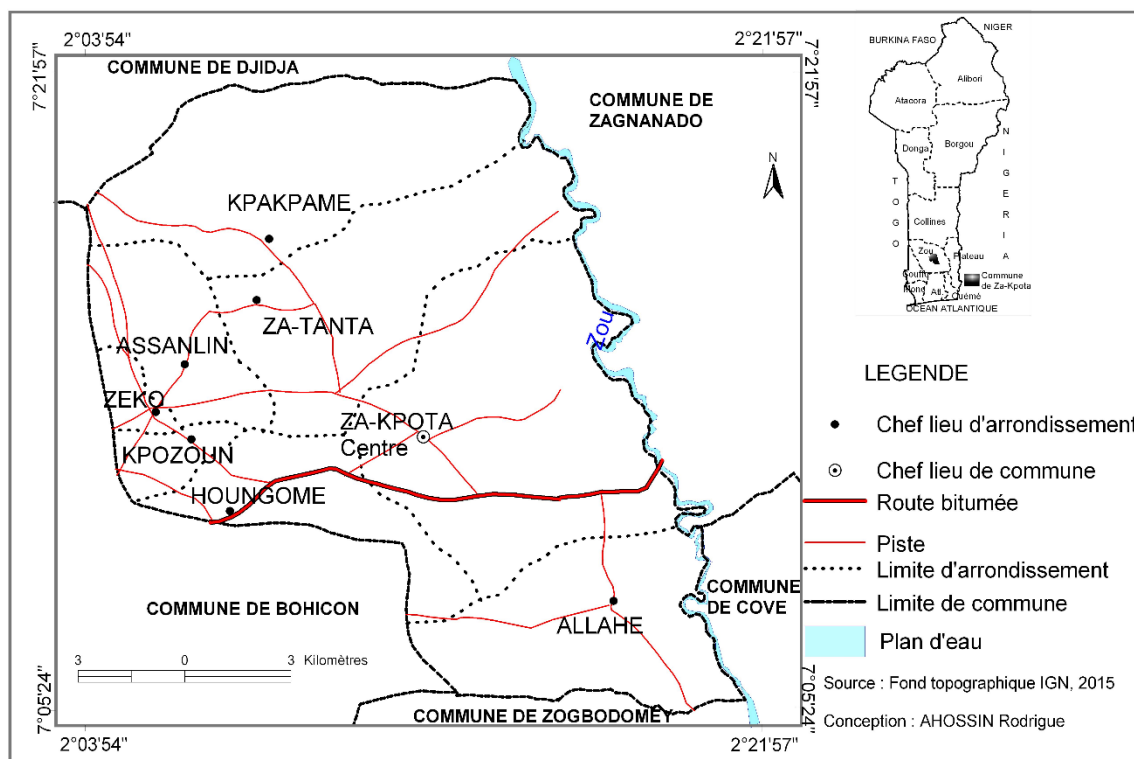
d'adaptation basées sur les savoirs endogènes (B. ZAZA *et al.*, 2020 p. 207 ; I. BIGA *et al.*, 2021 p.747 ; A. M. SENE *et al.*, 2022 p.87 ; O. G.M.M. TAKPA *et al.*, 2022 p. 3). Le présent travail vise à analyser les alternatives de résilience et de durabilité dans un contexte de l'agriculture climato intelligente dans la Commune de Za-Kpota.

1.Méthode et outils

1.1 Milieu de recherche

La Commune de Za-Kpota est l'une des neuf (09) Communes que compte le département du Zou. Elle est située entre 7° 05'24'' et 7° 21'57'' de latitude Nord et 2° 03'54'' et 2° 21'57'' de longitude Est (figure 1).

Figure 1 : Situation géographique de la Commune de Za-Kpota



Elle est limitée au Nord-Ouest par la Commune de Djidja, au Nord-Est par la Commune de Zagnanado, au Sud-Ouest par la Commune de Bohicon, à l'Est par la Commune de Covè et au Sud par la Commune de Zogbodomey. Quant au recensement de la population et de l'habitation, la Commune de Za-Kpota est peuplée de 132 818 habitants en 2013, soit 15,6 % de la population du département du Zou. La densité de la population est de 324,74 habitants/km². Le climat est de type subéquatorial avec une pluviométrie annuelle variant entre 980 mm et 1900 mm au cours de l'année. La Commune de Za-Kpota est traversée par plusieurs cours d'eau dominés par le Zou. Celui-ci constitue le premier bassin versant et reçoit, directement ou indirectement,

les eaux de plusieurs rivières comme Toga, Dètè, Gbadaya, Za-gbo, Vlô. Le reste s'écoule vers la dépression Ouest de la Lama qui constitue alors le deuxième bassin versant.

1.2 Approche méthodologique

Cette partie met en exergue la collecte des données et le traitement des données

1.2.1. Collecte des données

Les données collectées sont : des hauteurs journalières et annuelles de pluie, températures mensuelles (maximales et minimales) et vents de la station de Bohicon (station synoptique la plus proche) de la période allant de 1941 à 2016 au Sud du Bénin. Elles ont été extraites de la base de données de l'Agence Béninoise de Météorologie (Météo-Bénin). Des statistiques agricoles (superficie, production et rendement) obtenues à la Cellule Communale de l'Agence Territoriale de Développement Agricole (ATDA) de Zogbodomey et au Ministère de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Pêche (MAEP) sur la période de 1995-2018 sur la production vivrière. Des données démographiques et socio-économiques utilisées sont issues du Recensement Général de la Population et de l'Habitation (RGPH) de 2013 organisés par l'Institut National de la Statistique et de la Démographie (INStAD) à l'échelle communale et de l'arrondissement. Les différentes données collectées ont été complétées par des informations issues des enquêtes de terrain auprès des différents acteurs. La proportion de perception des exploitants agricoles est déterminée par la formule suivante : $T_x = (n/N) * 100$ avec n = nombre de répondants et N = nombre total d'enquêtés.

1.2.2. Echantillonnage

Le secteur de recherche couvre entièrement l'espace occupé par la Commune de Za-Kpota. Pour mieux cerner et apprécier les problèmes liés aux paramètres climatiques sur la production maraîchère dans ladite Commune, les enquêtes se sont déroulées dans les villages où sont concentrées les cultures maraîchères. En effet, six villages agricoles ont été enquêtés pour un total d'environ 150 ménages agricoles sur une population totale de 13594 ménages agricoles répartis sur les huit arrondissements.

La taille de l'échantillon est déterminée par la formule de Schwatz (1995). $X = \frac{Z\alpha^2 P(1-P)}{\epsilon^2}$; avec X = la taille de l'échantillon ; $Z\alpha = 1,96$ Ecart réduit correspondant à un risque ϵ de 5 % $P = n/N$; avec P = proportion des ménages agricoles de (06) villages retenus (n) par rapport au nombre total de ménages agricoles dans les huit (08) arrondissements visités (N) dans le milieu de recherche.

Tableau 1 : Liste des villages retenus et effectif des chefs de ménage par village

Villages agricoles enquêtés	Effectif des ménages agricoles	Effectif des ménages enquêtés	Pourcentage des ménages agricoles
Detekpa	361	35	23,33
Dokpa	142	15	10
Za-Agbokpa	196	20	13,33
Za-Kekere	349	32	21,33
Za-Kpota	313	28	18,68
Za-Zounmè	170	20	13,33
06	1531	150	100

Source des données : INSTaD, 2013 et travaux de terrain, 2024

1.2.3. Traitement des données

Dans le cadre du traitement des données, les données recueillies sont dépouillées manuellement, traitées et analysées avec le logiciel Excel 2016 pour réaliser les graphes. Le logiciel de cartographie ArcGIS version 10.1 a été utilisé pour réaliser la carte. Le traitement des données et l'analyse des informations recueillies ont permis d'aboutir aux résultats ci-dessous dans la Commune de Za-Kpota.

1.2.4 Clarification du concept : Agriculture Climato-Intelligente (AIC)

L'Agriculture Climato-Intelligente (AIC) (en anglais *Climate-Smart Agriculture*, ou CSA) se définit comme une agriculture qui augmente la productivité et la résilience (adaptation) des cultures de manière durable, favorise la réduction/élimination des gaz à effet de serre (atténuation), améliore la sécurité alimentaire nationale et contribue à la réalisation des objectifs de développement du pays (FAO, 2011). L'Agriculture Climato-Intelligente (AIC) est une approche plus large permettant de répondre aux enjeux du changement climatique par des politiques publiques et des financements innovants. L'agriculture climato-intelligente représente une voie prometteuse pour concilier sécurité alimentaire, adaptation au changement climatique et durabilité environnementale (E. TORQUEBIAU, 2017).

Dans cette recherche, il s'agit d'un ensemble d'approches intégrées visant à transformer et réorienter les systèmes agricoles afin de soutenir la sécurité alimentaire dans un climat changeant. L'Agriculture Climato-Intelligente (AIC) est une réponse innovante aux défis majeurs auxquels sont confrontés les systèmes agricoles à l'ère du changement climatique. Elle vise à renforcer la productivité agricole, à améliorer la résilience des producteurs et à réduire les émissions de gaz à effet de serre, tout en assurant la sécurité alimentaire et la durabilité environnementale. Dans ce contexte, l'Agriculture Climato-Intelligente (ACI) émerge comme un concept novateur visant à concilier productivité agricole, adaptation aux changements climatiques et réduction des émissions de gaz à effet de serre. L'Agriculture Climato-Intelligente représente une alternative stratégique face aux vulnérabilités climatiques et

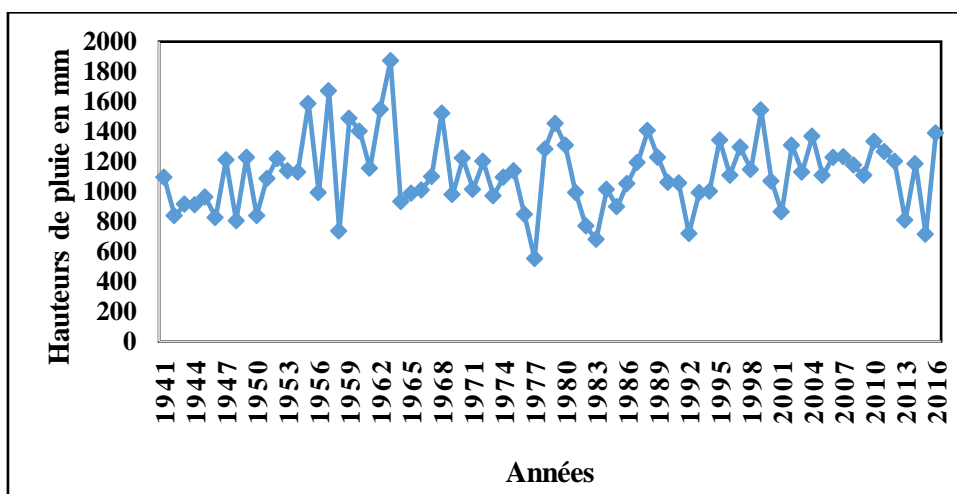
économiques croissantes. Elle ne se limite pas à une simple adaptation technique, mais constitue une véritable transformation des systèmes agricoles, alliant productivité, résilience et durabilité.

2. Résultats

2.1 Variabilité interannuelle des hauteurs de pluie

La Commune de Za-Kpota connaît de 1941-2016 une forte variabilité interannuelle des hauteurs pluviométriques. Elle jouit d'un climat de type tropical chaud et humide. Il est caractérisé par une alternance des saisons pluvieuses et des saisons sèches. Ainsi, un régime bimodal a été enregistré au cours de cette série d'années (Figure 2)

Figure 2 : Variabilité interannuelle des pluies à Za-Kpota (1941 – 2016)



Source des données : Météo-Bénin, 2020

L'analyse de la figure 2 montre que la pluviométrie évolue en dents de scie. Sur cette figure, il est remarqué que la première période 1941-1970 et la seconde période 1971-2000 ont affiché plus d'anomalies négatives, ce qui correspond à des périodes de récession pluviométrique dans le milieu de recherche. Cependant, la troisième période 2001-2016 a affiché des anomalies positives. Cette période est caractérisée par une forte pluviosité excédentaire. En effet, tout au long de cette période de 1941-1980, il est remarqué que la pluviométrie annuelle est en baisse au cours de cette période, à l'exception de certaines années dont 1947 (1208,3 mm) ; 1949 (1227 mm) ; 1955 (1587,4 mm) ; 1959 (1487,7 mm) ; 1962 (1549,4 mm) ; 1968 (1522,6 mm) ; 1972 (1200 mm) ; 1978 (1267 mm) ; 1979 (1448,2 mm) et 1980 (1308 mm) qui sont en dessus de la moyenne. De même, en 1981-1990, la pluviométrie annuelle est inférieure par rapport à la moyenne sauf pour les années 1987 (1192,4 mm) ; 1988 (1397 mm) et 1989 (1225,4 mm) qui sont en dessus. Par contre, de 1991-2016, la pluviométrie annuelle est suffisante et il est observé quelques années se trouvant en dessous de la moyenne 1991 (1058,2 mm) ; 1992 (719,7 mm) ; 1993 (990,1 mm) ; 1994 (997,6 mm) ; 2000 (1072,8 mm) ; 2001 (862 mm) ; 2013 (807,8 mm) et 2015 (709,6 mm). Cette alternance des années humides et des années sèches dans la

période de 1941 à 2016, a entraîné le dérèglement des calendriers culturels et la baisse des rendements. La proportion des années excédentaires, normales et déficitaires est mise en évidence par le tableau 2.

Tableau 2 : Années excédentaires, moyennes et déficitaires

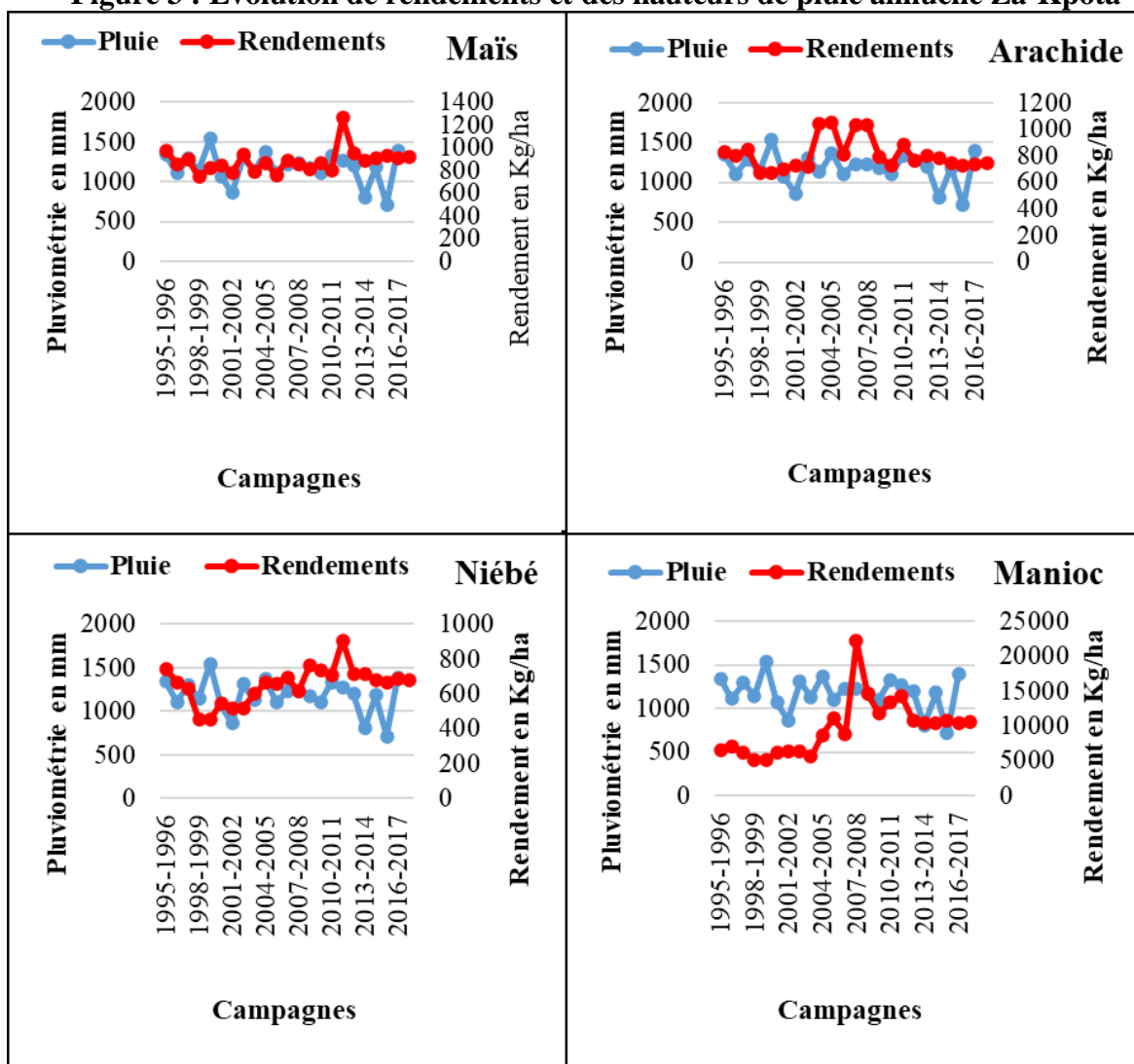
Années normales	Années excédentaires	Années déficitaires
1953, 1954, 2003, 1987, 2008, 1961, 1975, 1998, 2014.	1947, 1949, 1960, 1962, 1963, 1968, 1972, 1978 à 1980, 1988, 1989, 1970, 1995, 1997, 1999, 2002, 2004, 2006 à 2008, 2010 à 2012, 2016, 1959, 1957, 1955, 1952.	1941 à 1946, 1948, 1950, 1951, 1958, 1964 à 1967, 1969, 1971, 1973, 1974, 1976, 1977, 1981 à 1986, 1990 à 1994, 2005, 2000, 2001, 2009, 2013, 2015, 1996.
09 (11,84 %)	29 (38,16 %)	38 (50 %)

Source : Météo-Bénin, 2020

2.1.1 Corrélation entre rendement des cultures cibles et pluviométrie annuelle

La figure 3 présente l'évolution des rendements des cultures et la pluviométrie annuelle en tenant compte des années suivantes à Za-Kpota

Figure 3 : Evolution de rendements et des hauteurs de pluie annuelle Za-Kpota



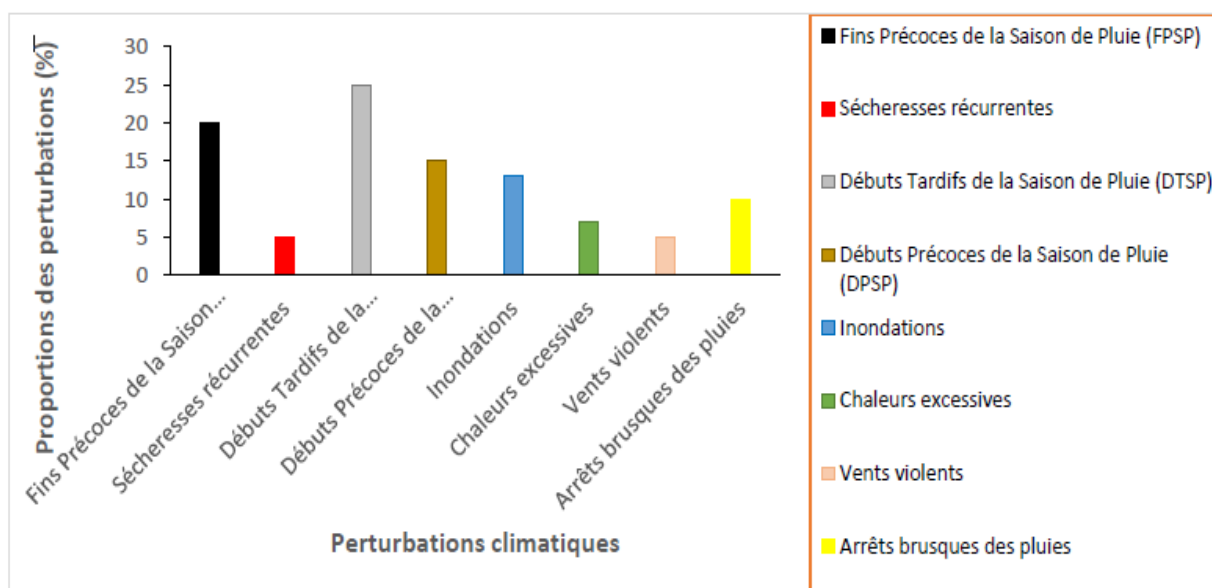
Source des données : Météo-Bénin, 2020 et MAEP, 2020

L'analyse de la figure 3 révèle que le rendement du maïs et la pluie se coïncident pendant cette période en 2011-2012 : 1262 kg/ha et 1266,3 mm ; 2013-2014 : 889 kg/ha et 808 mm. En 2015-2016, la pluviométrie se trouve en dessous du rendement 932 kg/ha et 713,5 mm. L'observation de la figure 3 montre une irrégularité entre le rendement du manioc et la pluie au cours de ces années. Cette observation approuve qu'il y ait un grand écart entre le rendement et la pluie au point où le rendement se trouve largement en dessous durant toutes ces années avec des chiffres très élevés. L'évolution des pluies et de rendement du niébé est irrégulière d'une année à une autre. Cette évolution approuve qu'il y ait un grand écart entre le rendement et la pluie au point où le rendement se trouve largement en dessous pendant toutes ces années avec des chiffres très bas (744 kg/ha ; 665 kg/ha ; 631 kg/ha ; 450 kg/ha ; 453 kg/ha ; 547 kg/ha ; 518 kg/ha ; 520 kg/ha ; 599 kg/ha ; 663 kg/ha ; 658 kg/ha ; 693 kg/ha ; 613 kg/ha ; 760 kg/ha ; 734 kg/ha ; 704 kg/ha ; 906 kg/ha ; 715 kg/ha ; 711 kg/ha ; 679 kg/ha ; 667 kg/ha ; 686 kg/ha). L'observation des deux variables montre que la pluie et le rendement d'arachide ont connu une variation différente d'une année à l'autre. Le degré de la variabilité pluviométrique diffère d'une année à une autre jusqu'au point où la pluviométrie se rencontre avec la valeur du rendement en 2013-2014 : 778 kg/ha et 808 mm. En 2015-2016, la pluviométrie se trouve en dessous du rendement avec leurs valeurs respectives 727 kg/ha et 713, 3 mm. La baisse des rendements notamment pour des cultures essentielles comme le maïs, l'arachide et le niébé, est une problématique majeure affectant la sécurité alimentaire et les revenus des agriculteurs. Plusieurs facteurs expliquent cette diminution. Les changements climatiques jouent un rôle crucial : l'irrégularité des pluies, les sécheresses prolongées et les inondations endommagent les cultures, réduisant leur productivité. L'appauvrissement des sols lié à la surexploitation et à l'absence de pratiques de fertilisation adéquates entraîne une diminution progressive de la fertilité des terres cultivées. Pour inverser cette tendance, des politiques de soutien ciblées, des innovations agricoles et une gestion durable des ressources naturelles sont indispensables.

2.1.2 Perceptions des contraintes climatiques

Les perceptions constituent un facteur déterminant dans l'analyse de la vulnérabilité des systèmes de production agricoles face aux changements. Les événements extrêmes correspondent selon les paysans, comme des risques pour les activités agricoles et impactent les rendements agricoles. En effet, ces risques selon les populations sont dénombrés en huit. Il s'agit de : les sécheresses récurrentes, les débuts tardifs de la saison de pluie (DTSP) ; les fins précoces de la saison de pluie (FPSP), les débuts précoces de la saison de pluie (DPSP), l'inondation des champs, les chaleurs excessives, les vents violents, arrêts brusques des pluies. La figure 4 présente les proportions des perturbations climatiques.

Figure 4 : Perceptions paysannes des perturbations climatiques



Source des données : Travaux de terrain, 2024

L'analyse de la figure 4 montre que les débuts tardifs de la saison de pluie (25 %) constituent un indicateur de perception le plus prépondérant selon les populations enquêtées. Cet indicateur est suivi des fins précoces de la saison de pluie (20 %). Les vents violents constituent un indicateur n'ayant pas trop d'influence ou des risques majeurs sur les cultures. Les fins précoces de la saison de pluie signifient que les cultures n'ont pas suffisamment d'eau pour achever leur cycle de croissance, ce qui réduit les rendements. De même, les débuts tardifs retardent les semis, compromettant la productivité agricole. À l'inverse, les débuts précoces entraînent des semis trop hâtifs, exposant les jeunes plantes à une interruption des pluies ou à des vagues de chaleur. Les sécheresses récurrentes appauvrissent les sols, réduisent la disponibilité en eau pour l'irrigation et menacent le bétail, rendant l'agriculture de subsistance de plus en plus difficile. Les arrêts brusques des pluies, souvent inattendus, interrompent les cycles hydriques nécessaires à la croissance des plantes. Cela cause un stress hydrique important qui peut provoquer la perte totale des cultures. Les inondations, quant à elles, détruisent les cultures, emportent les semences, détériorent les infrastructures rurales (routes, greniers, digues) et augmentent la vulnérabilité des ménages agricoles. Elles favorisent aussi la prolifération de maladies humaines et animales. Les chaleurs excessives ont un impact direct sur la physiologie des plantes : elles accélèrent l'évaporation, réduisent la pollinisation et augmentent les besoins en eau, ce qui est difficilement supportable dans des régions déjà arides. Les vents violents, eux, arrachent les plantes, dégradent les sols par érosion et endommagent les infrastructures agricoles. Tous ces phénomènes climatiques extrêmes bouleversent les calendriers agricoles traditionnels, rendant la planification et la production

plus incertaines. Ils aggravent la précarité alimentaire, appauvrissent les paysans et accentuent les migrations rurales. Face à ces défis, il est crucial de renforcer les systèmes d’alerte climatique, de promouvoir des pratiques agricoles climato-intelligentes, et de mettre en place des politiques d’adaptation pour aider les communautés à faire face à cette variabilité croissante du climat.

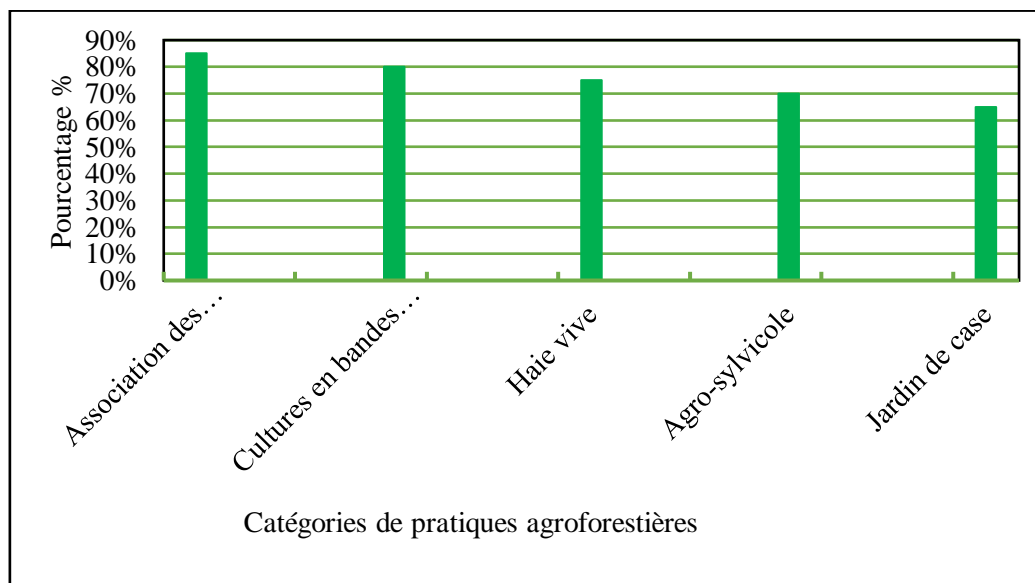
2.2 Alternatives de résilience

L’Agriculture Climato-Intelligente propose des solutions concrètes pour renforcer la résilience des systèmes agricoles

2.2.1 Agroforesterie

Les pratiques agroforestières sont de plus en plus reconnues pour les bénéfices importants qu’elles peuvent apporter et qui, par leurs effets conjugués, se traduisent notamment par une diminution certaine des impacts négatifs habituellement liés aux activités d’exploitation agricole et forestière (S.D. BASGA et al., 2019 p.2161 ; D.N. OUATTARA et al., 2021 p.42). L’agroforesterie est un système qui peut favoriser la stabilité environnementale et soutenir directement l’augmentation de la productivité afin de couvrir un éventail de besoins essentiels des populations rurales (A. COULIBALY et al., 2018 p.1986 ; B.T.A. VROH et al., 2019 p.99). De ce fait, l’agroforesterie génère des retombées dans toutes les sphères du développement durable en offrant des avantages considérables tant sur le plan socio-économique qu’environnemental (B. I. ADJI et al., 2020 p.325 ; A. MANAYE et al., 2021 p.7). La figure 5 présente les pratiques agroforestières dans la commune de Za-Kpota.

Figure 5 : Pratiques agroforestières dans la Commune de Za-Kpota



Source : Enquête de terrain, 2024

L'analyse de la figure 5 montre que l'association des plantes pérennes avec les cultures saisonnières, les cultures en bandes alternées, les haies vives, l'agro-sylvicole et le jardin de case sont pertinents. Le taux de l'association des plantes pérennes avec les cultures saisonnières est notifié à 85%. L'association d'arbres fixateurs d'azote et de cultures comme les légumineuses peut améliorer la fertilité du sol et réduire la dépendance aux engrais chimiques. Cette approche permet également d'améliorer la résilience des cultures aux conditions climatiques extrêmes telles que la sécheresse, en augmentant la capacité du sol à retenir l'humidité. Le pourcentage des cultures en bandes alternées est égal à 80%. C'est une technique culturale en couloir qui favorise la croissance d'une ou plusieurs cultures de façon indépendante et en alternance, dans le but de répondre à des problèmes liés à la disponibilité des terres agricoles pour la satisfaction alimentaire des agriculteurs. La proportion de l'agro-sylvicole est égale à 70%. Cette pratique présente de nombreux avantages, notamment la diversification des revenus pour les agriculteurs qui peuvent récolter à la fois des cultures alimentaires et des produits forestiers comme le bois, les fruits ou les plantes médicinales. Ce type d'agroforesterie améliore également la fertilité des sols et réduit les risques d'érosion en offrant une couverture végétale continue. La marge des haies vives s'élève respectueusement à 75%. Les haies vivantes constituées d'arbustes et d'arbres plantés autour des parcelles agricoles servent de barrière contre l'érosion des sols, la perte de nutriments et le vent. Elles aident à protéger les cultures contre les intempéries, à réguler les températures locales et à améliorer la biodiversité et assurent la conservation de l'eau en réduisant l'évaporation et en facilitant l'infiltration de l'eau dans le sol. La valeur du jardin de case est proportionnelle à 65%. Ce système est assez populaire auprès des agriculteurs. Des espèces tolérantes comme le manguier, le cocotier, l'anacardier, les agrumes et le papayer constituent la strate intermédiaire. Quant à la strate inférieure, elle est constituée de cultures vivrières, tubercules et maraîchères, d'épices, de légumineuses herbacées et de plantes médicinales.

2.2.2 Diversification des cultures et des revenus

La diversification agricole est une stratégie de résilience qui consiste à cultiver plusieurs types de cultures ou à combiner différentes activités agricoles (élevage, apiculture, pisciculture, etc.) afin de répartir les risques liés au climat, aux maladies ou au marché. Dans un contexte de plus en plus incertain, où les sécheresses, les inondations ou les hausses de température peuvent anéantir une production en quelques jours, la diversification offre une forme d'assurance naturelle. En ne misant pas sur une seule culture ou activité, les agriculteurs peuvent mieux absorber les pertes éventuelles et garantir un minimum de revenus. Par exemple, un agriculteur qui cultive du maïs mais diversifie aussi avec du niébé (résistant à la sécheresse) et du sorgho

(tolérant à la chaleur), est moins vulnérable à un déficit hydrique. De même, l'intégration de l'élevage ou de la transformation artisanale de produits agricoles (ex. : fabrication de jus, de confitures, ou de farine) permet de valoriser davantage la production et d'augmenter la valeur ajoutée. La diversification joue aussi un rôle crucial pour préserver la fertilité des sols, favoriser la biodiversité et réduire la dépendance aux engrais chimiques et pesticides, en rompant les cycles des ravageurs et maladies.

2.2.3 Utilisation de variétés résilientes

Le changement climatique entraîne une modification profonde des conditions agro-climatiques : augmentation des températures, irrégularité des pluies, apparition de nouvelles maladies, etc. Pour y faire face, l'adoption de variétés végétales et animales résilientes est essentielle. Ces variétés sont spécifiquement sélectionnées ou génétiquement améliorées pour mieux tolérer les stress climatiques (sécheresse, salinité, chaleur), les ravageurs ou les maladies. Elles peuvent aussi avoir une période de croissance plus courte, ce qui permet de mieux s'adapter à une saison agricole plus courte. Par exemple le mil et le sorgho sont plus adaptés que le maïs dans les zones arides ; des variétés de riz résistantes à la submersion ont été développées dans certaines zones sujettes aux inondations ; des races animales locales, bien qu'ayant un rendement modeste, sont souvent plus résistantes aux maladies et mieux adaptées à leur environnement. La recherche agronomique, notamment les instituts nationaux et centres internationaux (CIRAD, INRAB, etc.), joue un rôle capital dans le développement de ces variétés. Toutefois, pour que ces innovations bénéficient pleinement aux agriculteurs, il est indispensable de garantir l'accès aux semences de qualité et d'organiser des programmes de vulgarisation adaptés.

2.2.4 Systèmes d'alerte précoce et services climatiques

L'Agriculture Climato-Intelligente repose sur la prise de décision informée. Pour cela, il est essentiel de doter les agriculteurs de services climatiques efficaces et de systèmes d'alerte précoce. Ces services consistent à fournir, en temps réel ou de manière prévisionnelle, des informations climatiques utiles pour planifier les activités agricoles : prévisions météorologiques saisonnières, alertes en cas de phénomènes extrêmes (sécheresses, inondations), conseils sur les dates optimales de semis, etc. L'objectif est de réduire l'incertitude et de permettre une meilleure anticipation : Semer tôt ou tard selon les prévisions de pluies ; Appliquer les traitements phytosanitaires au bon moment ; Récolter avant l'arrivée d'un orage violent. Ces informations peuvent être diffusées via des canaux accessibles aux agriculteurs : radios communautaires, téléphones mobiles, SMS, applications mobiles, réseaux sociaux, ou encore à travers les agents de vulgarisation.

Un bon système d'alerte permet ainsi de sauver des récoltes, de réduire les pertes post-récolte, et de limiter les effets des catastrophes naturelles.

2.2.5 Amélioration de la gestion de l'eau

Dans un monde où les ressources hydriques deviennent de plus en plus rares ou irrégulières, une gestion durable de l'eau est un pilier central de l'AIC.

L'agriculture, qui consomme près de 70 % de l'eau douce disponible dans le monde, doit évoluer vers des systèmes plus économes et efficaces. Cela passe par l'adoption de techniques d'irrigation économe en eau (goutte-à-goutte, aspersion à basse pression) ; la récupération des eaux de pluie et le stockage en bassins ou citernes ; la gestion intégrée des bassins versants pour éviter l'érosion et la pollution des eaux ; l'introduction de cultures moins gourmandes en eau ou adaptées aux conditions arides. En parallèle, la mise en place de petits barrages, forages, puits ou canaux d'irrigation communautaires peut renforcer l'accès collectif à l'eau. Il est également essentiel de sensibiliser les agriculteurs à l'importance de la conservation et à l'utilisation rationnelle de l'eau. Ainsi, une gestion maîtrisée de l'eau améliore la sécurité alimentaire, réduit les conflits d'usage et protège l'environnement.

2.2.6 Soutien institutionnel et financier

L'adoption de pratiques climato-intelligentes ne peut se faire sans un cadre institutionnel favorable et des mécanismes de financement adaptés. Les agriculteurs, en particulier les petits exploitants, sont souvent confrontés à de nombreux obstacles : accès limité aux crédits, absence de sécurité foncière, manque de formations, infrastructures déficientes. Le rôle de l'État et des institutions locales est donc fondamental pour mettre en place des politiques agricoles et climatiques cohérentes ; fournir des incitations économiques (subventions, allègements fiscaux, subventions aux intrants durables) ; développer des assurances agricoles contre les risques climatiques ; soutenir les organisations paysannes et les coopératives, qui jouent un rôle clé dans la mutualisation des ressources et la diffusion des innovations. Les partenaires techniques et financiers, les ONG, ainsi que le secteur privé, doivent également être impliqués dans le financement de l'AIC, notamment via des fonds verts pour le climat, des microcrédits ruraux, ou des projets intégrés de développement durable. Enfin, il est crucial d'investir dans la formation des agriculteurs et des jeunes ruraux, pour qu'ils deviennent les acteurs de leur propre résilience.

2.3 Alternatives de durabilité

La durabilité en agriculture signifie la capacité d'un système à produire des denrées alimentaires sans compromettre les ressources naturelles ni les moyens de subsistance des générations futures. L'AIC favorise la durabilité

2.3.1 Réduction des intrants chimiques : vers une agriculture plus propre

Les intrants chimiques, notamment les engrais minéraux et les pesticides de synthèse, ont joué un rôle majeur dans l'augmentation des rendements agricoles au cours du XXe siècle. Cependant, leur usage excessif et souvent mal maîtrisé a conduit à de nombreuses externalités négatives : pollution des sols et des eaux, perturbation des écosystèmes, développement de résistances chez les ravageurs, et impacts sur la santé humaine. Dans le cadre de l'AIC, la réduction des intrants chimiques est une priorité environnementale et sanitaire, mais aussi une stratégie d'adaptation et de durabilité économique. Cette réduction ne signifie pas nécessairement un abandon total, mais plutôt une utilisation raisonnée, ciblée et optimisée, en privilégiant les alternatives agroécologiques. Parmi ces alternatives, on peut citer : l'utilisation de composts et engrais organiques issus des déchets agricoles ou ménagers, l'adoption de biopesticides (ex. : extraits de neem, huiles essentielles, microorganismes bénéfiques), le recours à la lutte biologique intégrée, utilisant des ennemis naturels pour contrôler les ravageurs, le microdosage d'engrais, technique permettant de réduire les quantités tout en conservant l'efficacité. Ces pratiques permettent de réduire les coûts de production, de préserver la fertilité des sols à long terme, et de limiter les pollutions environnementales. Elles sont particulièrement adaptées aux petites exploitations agricoles, souvent peu capitalisées.

2.3.2 Conservation des sols : protéger la base de toute production agricole

Les **sols** constituent l'un des piliers invisibles mais fondamentaux de la production agricole. Or, ils sont de plus en plus menacés par l'érosion, la compaction, la salinisation, la déforestation ou encore la surexploitation. La perte de fertilité des sols est un facteur majeur de vulnérabilité des agricultures face aux chocs climatiques. L'AIC promeut la conservation et la régénération des **sols** à travers plusieurs pratiques agricoles durables : le non-labour ou le labour minimal : cette technique évite de retourner complètement la terre, ce qui limite la perturbation des microorganismes du sol, réduit l'érosion et améliore la structure du sol. Les cultures de couverture : les plantes semées entre deux cultures principales (ex. : légumineuses, trèfles) pour couvrir le sol, réduire l'évaporation, améliorer la matière organique, fixer l'azote et prévenir l'érosion. Le paillage (mulching) : utilisation de résidus de culture ou de matière organique pour recouvrir le sol, ce qui favorise la rétention d'humidité et la vie microbienne. La rotation des cultures : alterner les familles de plantes cultivées d'une saison à l'autre permet de casser les cycles des maladies, d'améliorer la fertilité et d'optimiser l'usage des nutriments. L'agroforesterie : la plantation d'arbres dans les champs aide à fixer les sols, préserver l'humidité, enrichir le sol en matière organique et diversifier les revenus. La conservation des sols est donc indissociable

d'une stratégie climato-intelligente : un sol vivant est un sol résilient, capable de mieux absorber les chocs climatiques (sécheresse, inondation) et de stocker davantage de carbone.

2.3.3 Protection de la biodiversité : garantir les équilibres naturels

La biodiversité agricole, à la fois cultivée, animale et microbienne est essentielle pour garantir la résilience des agroécosystèmes. Or, cette biodiversité est en déclin rapide à cause de l'intensification agricole, de la monoculture, de l'usage excessif de pesticides et du changement climatique. L'AIC vise à protéger, restaurer et valoriser la biodiversité, car celle-ci joue un rôle fondamental assure la pollinisation des cultures (abeilles, papillons, etc.) ; maintient les prédateurs naturels des ravageurs ; renforce la résistance des plantes aux maladies ; permet d'avoir une diversité génétique utile pour l'adaptation future. La diversification des systèmes agricoles (polyculture, agroforesterie, élevage mixte), la préservation des variétés locales et la réintroduction des espèces oubliées sont des stratégies clés. Par exemple, dans certaines régions sahéliennes, des agriculteurs replantent des espèces autochtones comme le *faidherbia albida*, un arbre qui enrichit naturellement le sol, fournit de l'ombre et de la nourriture pour le bétail. En somme, la biodiversité est un outil d'adaptation naturel face au climat, et sa préservation est un impératif dans toute stratégie AIC.

2.3.4 Valorisation des savoirs locaux : bâtir sur les connaissances endogènes

L'AIC ne peut réussir sans tenir compte des connaissances, pratiques et savoir-faire locaux des agriculteurs et agricultrices. Trop souvent, les solutions agricoles sont imposées « par le haut », sans tenir compte du contexte social, culturel et écologique des territoires.

Or, les communautés rurales disposent d'un patrimoine riche de connaissances empiriques, construites par l'observation et l'expérience de choix des dates de semis en fonction des signes météorologiques ; usage de plantes médicinales ou répulsives contre les ravageurs ; techniques de conservation des semences traditionnelles ; systèmes de culture en terrasses ou en zones inondables. L'approche AIC cherche à intégrer ces savoirs dans les innovations modernes, en favorisant la co-construction des solutions avec les populations locales. Cela renforce non seulement l'appropriation des technologies, mais aussi la durabilité sociale des projets. La recherche participative, l'expérimentation paysanne et les écoles pratiques d'agriculture paysanne sont des outils efficaces pour encourager cette hybridation des savoirs.

Par ailleurs, la valorisation des savoirs locaux contribue à la reconnaissance sociale des agriculteurs et à la transmission intergénérationnelle des bonnes pratiques

3. Discussion

Le changement climatique modifie profondément les conditions naturelles nécessaires à une production agricole stable et prévisible. Les conséquences sont multiples et varient selon les

régions du monde. Cette conception est similaire aux résultats des auteurs (I. MBALLO et *al.*, 2020 p.566 ; P. D. WANGBE et *al.*, 2022 p.12 ; I. J. LAOUGUE et *al.*, 2024 p.41) qui confirment l'augmentation globale des températures entraînant un dérèglement des saisons, une modification de la durée des cycles de croissance des plantes, ainsi que la prolifération de certaines maladies. Le réchauffement climatique intensifie les périodes de sécheresse. L'irrigation devient alors plus difficile, car les ressources en eau diminuent. Cette tendance est identique aux résultats des auteurs (M. S. ISSA et *al.*, 2017 p.224 ; H. I. CHABI et *al.*, 2018 p.166 ; I. YABI, 2019 p. 162 ; F. CHEDE et *al.*, 2020 p.302) qui montrent que les zones agro-écologiques du pays sont caractérisées par la survenance de plusieurs aléas climatiques qui constituent des contraintes d'ordre agro-climatique et environnementale nuisibles à la production agricole. Ces événements extrêmes, de plus en plus fréquents et intenses, causent aussi des érosions de sols et la dégradation des systèmes agricoles. Cette tendance est identique aux résultats des auteurs (M. G A. MIAME et *al.*, 2020 p.247 ; A. KINDJINOU et *al.*, 2022 p.106 ; A. O. ISSA et *al.*, 2024 p.73 ; M. D. L. TCHOHO et *al.*, 2025 p.87) qui percevaient le changement climatique à travers le retard dans le démarrage des pluies, le raccourcissement de la durée de la saison pluvieuse, les sécheresses et les poches de sécheresse, les pluies insuffisantes, des inondations, les vents violents, la hausse de température et la dégradation excessive des sols jouant un rôle très important dans le processus de dégradation des terres cultivables. Ces contraintes climatiques empêchent les cultures de satisfaire leurs besoins en eau, et contraignent ainsi les paysans à changer leur système de production agricole. Dans ce contexte, l'amélioration et le renforcement des systèmes agricoles s'avèrent nécessaires pour avoir des données fiables et suffisantes afin de mieux contribuer à une transition agroécologique du milieu d'étude et envisager une meilleure adaptation aux probables effets néfastes du changement climatique (J. OLOUKOI et *al.*, 2019 p.1377 ; P. AFOKPE et *al.*, 2022 p.4 ; L. K. KAZADI et *al.*, 2024 p.265). Dans un tel contexte, il est donc impératif de mettre en place des stratégies d'adaptation telles que l'utilisation des semences résistantes à la sécheresse, le décalage des dates de semis, le système d'arrosage et l'irrigation, la gestion efficiente de l'eau et des fertilisants ainsi que la diversification des cultures pour atténuer les effets de ces transformations climatiques (M. A. BALASHA et *al.*, 2021 p.14 ; K. YOVO et *al.*, 2023 p.114). Ainsi, pour relever les contraintes climatiques et écologiques du milieu d'étude, les producteurs ont mis en œuvre des alternatives de résilience et de durabilité qui se rapportent notamment à la diversification des cultures et des revenus, l'utilisation de variétés résilientes, l'agroforesterie, les systèmes d'alerte précoce et les services climatiques, l'amélioration de la gestion de l'eau, la réduction des intrants chimiques, la conservation des sols, la protection de

la biodiversité, la valorisation des savoirs locaux ainsi que le soutien institutionnel et financier. Ces résultats sont équivalents aux résultats des auteurs (M. KONE et *al.*, 2020 p. 118 ; A. M. SENE et *al.*, 2022 p. 102 ; R. AHOSSIN et *al.*, 2024 p.113) qui approuvent ces mesures sont nécessaires pour protéger les moyens de subsistance des paysans et renforcer la résilience des agriculteurs face à des conditions climatiques. Selon eux, dans un contexte mondial de plus en plus vulnérable, seule une approche intégrée, participative et multisectorielle permettra de faire de l'agriculture non pas une victime du climat, mais une solution au défi climatique.

Conclusion

L'Agriculture Climato-Intelligente propose un cadre global de transformation des pratiques agricoles en réponse aux défis climatiques, économiques et environnementaux. L'Agriculture Climato-Intelligente représente une alternative stratégique face aux vulnérabilités climatiques et économiques croissantes. Elle ne se limite pas à une simple adaptation technique, mais constitue une véritable transformation des systèmes agricoles, alliant productivité, résilience et durabilité. Dans un monde confronté à des défis écologiques sans précédent, l'AIC offre une voie d'avenir. Toutefois, son succès dépend de la volonté politique, de l'engagement des communautés rurales et de l'intégration multisectorielle des efforts. Adopter une agriculture climato-intelligente, c'est donc préparer l'agriculture de demain, une agriculture capable de nourrir les populations tout en préservant la planète.

Références bibliographiques

AFOKPE Pamela, PHIRI Austin, LAMORE Alemayehu Abebe, TOURE Howele, TRAORE Rokiatou and KIPKOGI Oliver, 2022, « Progress in climate change adaptation and mitigation actions in sub-Saharan Africa farming systems ». Cahiers Agricultures, n°4, vol.31, France, p.1-8.

ADJAKPA Théodore Tchèkpo, 2020, « Vulnérabilité de l'agriculture face aux risques climatiques dans la Commune de Comè au Sud-ouest du Bénin ». Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement, n°2, Côte d'Ivoire, p.17-37.

ADJOVI Nestor René Ahoyo, AGBOTON Abdel -Aziz Gérard, QUENUM Florent, MIASSI Yann Emmanuel Sonagnon, DOSSA Fabrice Kossivi, et ADEDEMI Oswald, 2019, « Variation climatique et production vivrière au Sud-Bénin : cas de la Commune de Bohicon ». Afrique Science, n°2, vol. 15, Côte d'Ivoire, p.32-43

AHOSSIN Rodrigue, ATCHADE Etienne, TAPE Sophie Pulchérie et YABI Ibouaïma, 2024, « Stratégies endogènes d'adaptation face à la vulnérabilité des cultures maraîchères dans la commune de Za-kpota au sud-Benin ». Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement n°02, Côte d'Ivoire, p.103-116.

AHOSSIN Rodrigue, WOKOU Cossi Guy et YABI Ibouaïma, 2022, « Variabilité pluviométrique et évolution des prix des produits agricoles vivriers dans la commune de

Zogbodomey au sud-Benin ». *Annales de l'Université de Moundou*, n°2, vol.9, Tchad, p.863-889.

AYEDEGUE Oscar Iboukoun., YABI Jacob Afouda., ADEGBOLA Ygué Patrice & AGALATI Barnabé, 2022, « Déterminants socioéconomiques des paquets d'adaptation au changement climatique chez les producteurs de maïs (*Zea mays* L.) au Nord-est du Bénin ». *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, n°, vol. 5, République Démocratique du Congo, p.47-62.

BABAH-DAOUDA Malick, YABI Afouda Jacob & OROU WARI Baké, 2021, « Variabilité climatique et rendement maraîcher dans les Communes de Djougou et de Tanguiéta au Nord-Bénin ». *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, n°5, vol. 15, Cameroun, p.1923-1936.

BALASHA Mushagalusa Arsene & MWINE Fyama Nkulu Jules, 2021, « Potential threats to agricultural food production and farmers' coping strategies in the marshlands of Kabare in the Democratic Republic of Congo ». *Cogent Food & Agriculture*, n°1, vol.7, Liban, p.1-20.

BASGA Simon Djakba, MADI Oumarou Palou, BALNA Jules, ABIB Fanta Chimène, TSOZUE Désiré and NJIEMOUN Aboubakar, 2019, « Sandy soil fertility restoration and crops yields after conversion of long term *Acacia senegal* planted fallows in North Cameroon ». *African Journal of Agricultural Research*, n°40, vol.13, Kenya, p. 2154-2162.

CHABI Hervé, LANOKOU Mathieu, YABI Hervé, OGOUWALE Euloge, 2018, « Vulnérabilité des cultures vivrières aux changements climatiques dans les exploitations agricoles familiales de la zone agro-écologique 3 du Bénin ». *Mélanges en hommage au Professeur Houssou Christophe*, n°2018, vol.1, Université d'Abomey-Calavi (Bénin), p.156-168.

CHEDE Félicien, YABI Ibouaïma, et HOUNDENOU Constant, 2020, « Variabilité Intrasaisonnière de la grande saison pluvieuse dans le Sud-Bénin ». *European Scientific Journal*, n°6, vol.16, Macédoine, p.300-316.

DOLO Aboubacar Ambacana, GARANGO Allaye, CISSE Djibrilla, TOURE Fatoumata, SIDIBE Aminata Samba, KEITA Moussa, KODIO Amaga et TIMBELY Dommo, 2019, « Perceptions des populations de la commune urbaine de Niono sur les effets néfastes des changements climatiques (CC) sur leurs activités, Région de Ségou, Mali ». *Afrique Science*, n°6, vol.15, Côte d'Ivoire, p. 310-321.

GANDJI Constantin, HOUNKANRIN Barnabé, EZIN Awe Ishola Vincent, YABI Ibouaïma, TOKO Ismaïla Imorou et OGOUWALE Euloge, 2021, « Vulnérabilité de la production agricole aux changements climatiques dans les Communes de Banikoara et Bemberekè au Nord du Bénin ». *Espace Géographique et Société Marocaine*, n°52, Maroc, p.75-86.

GBAGUIDI, Hippolyte, AVAHOUNLIN Ringo, KELOME Nelly, and VISSIN Expédit, 2022, « Identification des dates de démarrage et de fin des saisons pluvieuses dans la zone agroécologique 5 du Bénin ». *International J. of Innovation and Applied Studies*, n°3, vol.36, Maroc, p.892-903.

GOUATAINE Romain Seingue, REOUNODJI Frédéric et DJEMON Model, 2019, « Impact des variabilités climatiques sur la sécurité alimentaire dans la plaine de Bongor au Tchad ». *Rev. Ivoir. Sci. Technol.*, n°2019, vol.33, Côte d'Ivoire, p.161-174.

HOUNZINME Sènadé Sylvie, TEKA Oscar, CHANHOUN Comlan Silvère Landry, et OUMOROU Madjidou, 2020, « Effets de la variabilité climatique sur le rendement de quelques cultures vivrières dans le Nord-est du Bénin ». *European Scientific Journal*, n°6, vol.16, Macédoine, p.137-155.

ISSA Mama Sanni, ZAKARI Soufouyane, YABI Ibouaïma et AFOUDA Fulgence, 2017, « Vulnérabilité de la production agricole face à l'instabilité intra-saisonnière des pluies dans le Département du Borgou au Bénin ». *Revue de géographie du Laboratoire Leïdi*, n°16, Sénégal, p.211-227.

ISSA Ousseini Abdou, MATO WAZIRI Maman, 2024, « Analyse de la perception paysanne des paramètres climatiques et leurs impacts sur les cultures irriguées dans l'arrondissement communal Niamey ». *Revue de Géographie Géoporo*, n° 2, Côte d'Ivoire, p.64-78.

KAZADI Laurent Kabala, KALUMBU John Tshomba, DIKOSHI Robert Monga Ilunga, OKWE Augustin Nge, KALAMBAIE Moïse & FYAMA Jules Nkulu Mwine, 2024, « Perception des exploitants familiaux producteurs de maïs sur les perturbations climatiques dans l'hinterland de Lubumbashi : Région du Haut-Katanga, RDC ». *European Scientific Journal*, n°9, vol.20, Macédoine, p.250-272.

KINDJINOU André, ADOUGAN Bernadette, HOUNKANRIN Baranabé, KOUMASSI Hervé, YABI Ibouaïma et TOKO Imorou Ismaïla, 2022, « Variabilité intra-saisonnière des précipitations et production agricole dans le Pôle de Développement Agricole II du Bénin ». *Afrique Science*, n°1, vol.21, Côte d'Ivoire, p. 96-108.

KONE Moussa et AFOUDA Olouwafèmi Clarisse, 2020, « Perceptions et stratégies d'adaptation des producteurs des cultures pluviales et maraîchères dans le contexte du changement climatique à Nikki au Bénin ». *Revue de Géographie Tropicale et d'Environnement*, n°1, Côte d'Ivoire, p.110-119.

KOUDERIN Firmin, AFOUDA Alix Servais, TALAHATOU Tabou, ZONDJI Ghislain, AKIBOU Akindele, YABI Ibouaïma et OGOUWALE Euloge, 2021, « Services météorologiques pour une agriculture climato-adaptée : Entre besoins exprimés et offres fournis aux producteurs des communes de Dassa-Zoume et Glazoué au Centre du Bénin ». *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, n°1, vol.28, Maroc, p.94-112.

LAOUGUE Issa Justin, PATTALET Gidibé et MUSTAPHA Mahamat Ali, 2024, « Effets de la variabilité climatique sur la production du maïs et de l'arachide dans le département du Mayo Dallah (1982 - 2021) au Tchad ». *Afrique Science*, n°1, vol.24, Côte d'Ivoire, p.30-42

MBALLO Issa, OUMAR Sy et CHEIKH Faye, 2020, « Identification et priorisation des stratégies d'adaptation des systèmes agricoles face à la variabilité climatique en haute Casamance (Sénégal) ». *Journal Wat. Env. Sci.*, n°1, vol.4, Sénégal, p.565-588.

MIAME MOUELO Guy Aymar, 2020, « Instabilités intra-pluviométriques de la seconde saison des pluies et conséquences en agriculture pluviale dans les plateaux Batéké ». *Revue Espace Géographique et Société Marocaine* n° 41/42, Maroc, p.229-252.

OLOUKOI Joseph, YABI Ibouaïma et HOUSSOU Christophe, 2019, « Perceptions et stratégies paysannes d'adaptation à la variabilité pluviométrique au Centre du Bénin ». *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, n°3, vol.13, Cameroun, p.1366-1387.

SENE Abdourahmane Mbade et DIAMANKA Hamadou, 2022, Stratégies d'adaptation des acteurs locaux face aux contraintes environnementales et anthropiques de la riziculture dans la commune de Coumbacara (région de Kolda, Sénégal). *Revue Espace Géographique et Société Marocaine*, n°56, Maroc, p.85-104.

SODJI Jean, MABOULOU François Adjéoda, OUASSA Pierre & VISSIN Expédit Wilfrid, 2024, « Extrêmes hydroclimatiques et sécurité alimentaire dans la Commune de Athieme au Bénin ». *African Scientific Journal*, n°25, vol.03, Maroc, p.1453-1470.

SOUNOUKE Houéfa Valerie, HOUNGNIBO Coovi Mandela Mahuwetin, BESSOU Joseph, et YABI Ibouaïma, 2022, « Perception des risques climatiques dans la zone soudanienne du Bénin : Cas des producteurs de maïs du département du Borgou ». *European Scientific Journal*, n°14, vol.18, Macédoine, p.212-227.

TAHIROU Seydou, ZERBO Patrice, SANOU Yacouba, PARE Samuel & NASSIROU Ado Manan, 2022, « Perceptions paysannes des aléas climatiques sur la production du riz sur le périmètre irrigué de saga dans la Vallée du Fleuve Niger ». *European Scientific Journal*, n°3, vol.18, Macédoine, p.217-234.

TAKPA O'Neil, TOVIHOUDI Pierre, OLLABODE Nouroudine, AKPONIKPE Irénikatché, YABI Jacob Afouda, 2022, « Perception des producteurs des changements climatiques et stratégies d'adaptation dans les systèmes de culture à base de maïs (*Zea mays*) au Nord-Bénin ». *Annales de l'Université de Parakou, Série Sci. Nat. Agron.*, n°1, vol.12, Bénin, p.1-14.

TCHOHO Dan Ladi Mahamadou, GADEDJISSO-TOSSOU Alhassane Agali, AGOSSOU Tinni Halidou Seydou et TRAORE Seydou, 2025, « Caractérisation des risques agro-climatiques pour l'agriculture pluviale : impacts et stratégies d'adaptation utilisées dans sept communes rurales du Niger ». *Afrique Science*, n°2, vol.26, Côte d'Ivoire, p.72-90.

WANGBE Paul Douga, AZINHA Danie, DJANGOUE Berthin et OMBOLO Auguste, 2022, « Perceptions des agriculteurs de la dégradation des sols et stratégies d'adaptation dans le Bassin versant du lac de Lagdo (Nord-Cameroun) ». *Revue Africaine d'Environnement et d'Agriculture*, n°2, vol.5, République Démocratique du Congo, p.11-20

YABI Ibouaïma, 2019, « Paysannat vivrier face aux incertitudes pluviométriques de la seconde saison agricole dans la Commune de Djidja au Sud-Bénin ». *Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou*, n°8, vol.3, Burkina-Faso, p.151-170.

YOVO Koffi, LANTOMEY Kossi Eddy, 2023, « Stratégies d'adaptation au changement climatique et production agricole dans la région maritime au Togo ». *Économie rurale*, n°2023, vol.385, France, p.101-118.

Auteurs

¹Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin ; École Doctorale Pluridisciplinaire « Espace, Culture et Développement » (EDP-ECD) ; rodrigueahossin@gmail.com

²Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin ; Département de Géographie et Aménagement du Territoire (DGAT) ; segla1645@gmail.com

³Université d'Abomey-Calavi (UAC), Bénin ; École Doctorale Pluridisciplinaire « Espace, Culture et Développement » (EDP-ECD) ; ibouyabi@gmail.com