

Déterminants Des Changements Climatiques Dans Le Sous Bassin Versant d'Agbado Au Bénin (Afrique De l'Ouest)

[Determinants Of Climate Change In The Agbado Sub-Watershed In Benin (West Africa)]

KOUNTANGNI Maurice, ADJAKPA Théodore, DJESSONOU Franco-Néo Camus, ADJAKPA Cyrille, Ibouaïma YABI

Laboratoire Pierre PAGNEY ‘‘Climat, Eau, Ecosystèmes et Développement’’

03 BP 1122, Cotonou, Bénin



Résumé – Les changements climatiques représentent un choc externe grave qui met en péril la sécurité alimentaire future dans le sous bassin versant d'Agbado. La démarche méthodologique adoptée s'articule autour de la collecte des données, du traitement des données et de l'analyse des résultats. Le traitement des données a été réalisé à l'aide des logiciels Khronostat, SPSS et ArcView. Les résultats de la recherche montrent que les indices sont compris entre -3,41 et 3,66 sur la série d'étude (1951-2022). Les hauteurs pluviométriques moyennes entre 1951 et 2022 dans le secteur de recherche sont de 1155,64 mm par an (station de Dassa-Zoumè), 1180,43 mm (station de Bantè), 1124,67 mm (station de Savè) et 1116,90 mm (station de Savalou). Il s'observe une rupture de stationnarité entre 1970 et 1980 dans la série pluviométrique selon le teste de Pettitt. Les températures minimales ont connu une hausse avec un coefficient moyen annuel de 0,0034 et les températures maximales ont augmenté avec un coefficient moyen annuel de 0,0006. Le non-respect des normes sociales (43% des personnes enquêtées), la déforestation (35%), la volonté divine (15%) et les feux de végétation (7%) constituent les causes des changements climatiques dans le sous bassin versant d'Agbado.

Mots clés – Sous Bassin Versant d'Agbado, Déterminants, Changements Climatiques.

Abstract – Climate change represents a serious external shock that threatens future food security in the Agbado sub-watershed. The methodological approach adopted revolves around data collection, data processing and analysis of the results. Data processing was carried out using Khronostat, SPSS and ArcView software. The research results show that the indices are between -3.41 and 3.66 over the study series (1951-2022). The average rainfall levels between 1951 and 2022 in the research sector are 1155.64 mm per year (Dassa-Zoumè station), 1180.43 mm (Bantè station), 1124.67 mm (Savè station) and 1116.90 mm (Savalou station). A break in stationarity is observed between 1970 and 1980 in the rainfall series according to the Pettitt test. Minimum temperatures increased with an annual average coefficient of 0.0034 and maximum temperatures increased with an annual average coefficient of 0.0006. Non-compliance with social standards (43% of people surveyed), deforestation (35%), divine will (15%) and vegetation fires (7%) constitute the causes of climate change in the sub-watershed of 'Agbado.

Keywords – Agbado Sub-Watershed, Determinants, Climate Change.

I. INTRODUCTION

Le changement climatique est une réalité tant à l'échelle mondiale que locale. Il est caractérisé par la hausse des températures moyennes de l'atmosphère et de l'océan (+ 0,74 °C en 100 ans à la surface du globe), une élévation du niveau moyen de la mer (1,8 mm/an depuis 1961) et une fonte massive de la neige et de la glace. L'existence d'un fort consensus scientifique pour attribuer une partie des changements climatiques aux activités humaines découle de la certitude scientifique de ces derniers.

Cependant, une part de la population reste sceptique concernant l'existence du changement climatique : en 2013, 13 % de la population française doute de l'existence du changement climatique (aux Etats-Unis, 20 % de la population nie le changement climatique et 23 % « ne sait pas » en 2010. Ce scepticisme climatique a pour conséquences un désengagement politique et une inefficacité des mesures de lutte et d'adaptation au changement climatique [8]. Les changements climatiques constituent une menace sérieuse pour le développement agricole dans l'Ouest de la Centrafrique. L'analyse des observations et des projections climatiques montre une variabilité des précipitations, une élévation des températures et une recrudescence des phénomènes météorologiques extrêmes. Les impacts des changements climatiques sur les productions agricoles sont d'ores et déjà évidents [4].

Les changements climatiques sont caractérisés par la hausse des températures, l'irrégularité des précipitations, le décalage des dates de semis, la perturbation phénologique des plantes, la réduction des terres arables. Selon les agriculteurs ruraux, ces changements climatiques impactent négativement leurs activités agricoles notamment la culture du mil et se traduisent par la baisse du rendement et la disparition des espèces sauvages et des variétés à cycle long [2]. Au Bénin, les changements climatiques sont caractérisés par : les pluies tardives et violentes ; les inondations ; la chaleur excessive ; les porches de sécheresse ; les fortes chutes de pluies ; les vents violents l'élévation du niveau de la mer, observée particulièrement au niveau de la zone côtière. Les moyens d'existence les plus sensibles à ces risques sont notamment les exploitations agricoles dominées par le type familial [7]. Dans la Commune de Banikoara (nord Bénin), le volume et le nombre de jours de pluies tombées par an sont réduits ces dernières années. Ainsi, la pluviométrie, qui oscillait entre 1000 et 1200 mm, atteignant un pic de 1500 mm, reste actuellement constante autour de 1000 mm et tend à passer en dessous. Le nombre de jours de pluies est aussi passé de 60 jours à 50 jours [5]. Le sous bassin versant d'Agbado tout comme la plupart des zones agroécologique du pays, connaît depuis les trois dernières décennies une tendance climatique marquée par des irrégularités saisonnières, une diminution des hauteurs de pluie et une réduction des nombres de jours pluvieux. L'objectif de la recherche est d'analyser les déterminants des changements climatiques dans le sous bassin versant d'Agbado. Le sous bassin d'Agbado couvre une superficie de 2800,58km² et compris entre 7°45' et 8°30' de latitude nord et 1°45' et 2°15' de longitude est. Sur le plan administratif il couvre une partie de la Commune de Bantè (Bobè, Agoua et Gouka), Savalou (Kpataba, Attaké, Aga, Ouèssè, Agbado, Logozohè, Gobada, Monkpa et Lahotan) Dassa (Kpingnin, Kèrè et Paouignan) et Glazoué (Ouèdèmè, Kpakpaza, Gomé, Magoumi, Sokponta, Aklamkpa) (figure 1).

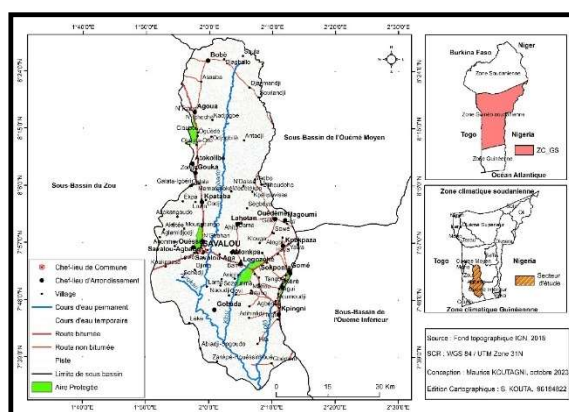


Fig 1: Situations géographique et administrative du bassin versant d'Agbado

L'analyse de la figure 1 montre que le sous bassin-versant d'Agbado est localisé sur les territoires de quatre (04) Communes du département des collines, à savoir la Commune de Dassa, de Glazoué, de Savalou et celle de Bantè. La variation d'un aspect climatique dans l'un de ces territoires peut influencer les activités agropastorales dans ces Communes.

II-DONNEES ET METHODES

Plusieurs types de données ont été utilisés dans le cadre de cette recherche. Il s'agit des données climatiques, pédologiques, économiques et perceptions des populations sur les contraintes au développement des activités agropastorales. Les données qualitatives obtenues lors des investigations socio-anthropologiques ont permis d'appréhender les perceptions de la population sur les fondements physiques et humains du sous bassin versant d'Agbado. Plusieurs types de données ont été utilisés dans le cadre de cette recherche. Il s'agit des données socio-anthropologiques et climatologiques pour analyser les indicateurs des

changements climatiques. La réalisation des graphiques, des cartes et le calcul de certaines valeurs statistiques avec des tests paramétriques sont respectivement faits au moyen des logiciels tels que : KronoStat 10.1, Excel 2010 ; ArcView 3.2. Il existe plusieurs méthodes de détection des ruptures des séries chronologiques (test de Pettitt, statistique de Buishand, procédure bayésienne de Lee et Heghinian, segmentation d'Hubert). Les tests de Pettitt détectent une rupture au maximum tandis que la segmentation d'Hubert permet d'en détecter plusieurs si elles existent dans une série chronologique de données. L'application de ces différents tests est faite à l'aide du logiciel KhronoStat 1.01. Les tests de ruptures de stationnarité ont permis d'avoir des sous périodes et de calculer les taux de variation pluviométrique et thermométrique. Le Test de Mann-Kendall qui est un test non paramétrique a permis de mesurer le degré de signification de la tendance et les ruptures de stationnarité dans les séries pluviométriques. L'Indice d'Anomalies Standardisées (Standardized Precipitation Index) utilisé pour cette recherche correspond à la transformation de la série temporelle des précipitations en une distribution normale standardisée de moyenne nulle et d'écart-type unitaire, également appelée z-distribution, distribution normale ou distribution gaussienne. Les indices d'anomalies standardisées sont calculés en utilisant la formule : $IAS = \frac{X_i - \bar{X}}{\sigma(X)}$ où X_i représente le cumul moyen annuel des hauteurs de pluie pour l'année i ; \bar{X} et $\sigma(X)$, représentent respectivement, la moyenne et l'écart type de la série considérée. Dans ce travail, les indices négatifs ont été déterminés par rapport à l'indice pluviométrique de Lamb [2]. Selon cet indice, une année est considérée comme normale si son indice est compris entre -0,1 et +0,1. Elle est dite humide si son indice est supérieur à 0,1 et sèche lorsque son indice est inférieur à -0,1. Les tendances calculées ont servi à confirmer les tendances séquentielles (à la hausse ou à la baisse) mises en évidence par les moyennes mobiles et les ruptures, à caractériser les années humides ou sèches. De plus, une sécheresse sévit lorsque l'indice est consécutivement négatif et que sa valeur atteint une intensité de -1 ou moins et se termine lorsque l'indice devient positif. La réalisation des graphiques, des cartes et le calcul de certaines valeurs statistiques avec des tests paramétriques sont respectivement faits au moyen des logiciels tels que : Excel 2010, Khronostat et ArcView 3.2.

L'ensemble de ces travaux réalisés a permis d'obtenir les résultats suivants.

III-RESULTATS

A- Dynamique interannuelle des précipitations

Les changements climatiques sont fort présents dans les zones entre les tropiques. La figure 2 présente la variabilité interannuelle des précipitations de 1951 à 2022.

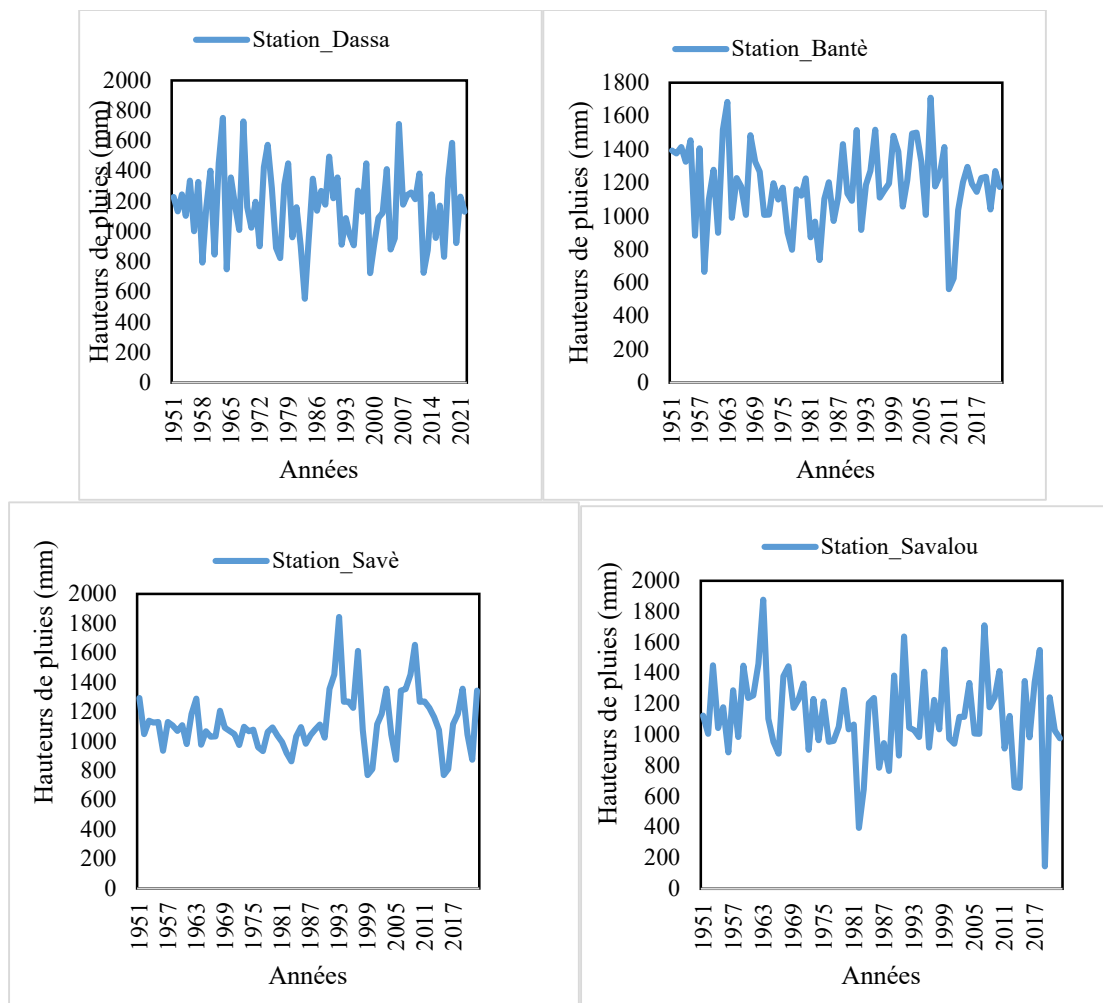


Fig 2: Variabilité interannuelle des précipitations de 1951 à 2022

Source : Traitement des données, 2023

L'analyse de la figure 2 montre que les hauteurs pluviométriques moyennes entre 1951 et 2022 dans le secteur de recherche sont de 1155,64 mm par an (station de Dassa-Zoumè), 1180,43 mm (station de Bantè), 1124,67 mm (station de Savè) et 1116,90 mm (station de Savalou). Les années 1983, 1999, 2011 et 2019 ont enregistré la plus faible hauteur des pluies et les années 1963, 1993, 2006 et 2007 ont enregistré la plus importante hauteur des pluies (1877,1 mm) sur la période 1951 à 2022. Pour tester la significativité de la tendance pluviométrique annuelle de 1951 à 2022, le test de Mann Kendall a été utilisé à un seuil de 5%. Ainsi, la tendance à la diminution des hauteurs pluviométriques annuelles n'est pas significative au seuil de 5%. La détérioration de l'intensité des pluies associée à la réduction des nombres de jours de pluie est facteur de la diminution des hauteurs de pluies dans le sous bassin versant d'Agbado.

B- Rupture de stationnarité

Pour mieux analyser les changements climatiques dans le secteur de recherche, un test de stationnarité a été réalisé (figure 3).

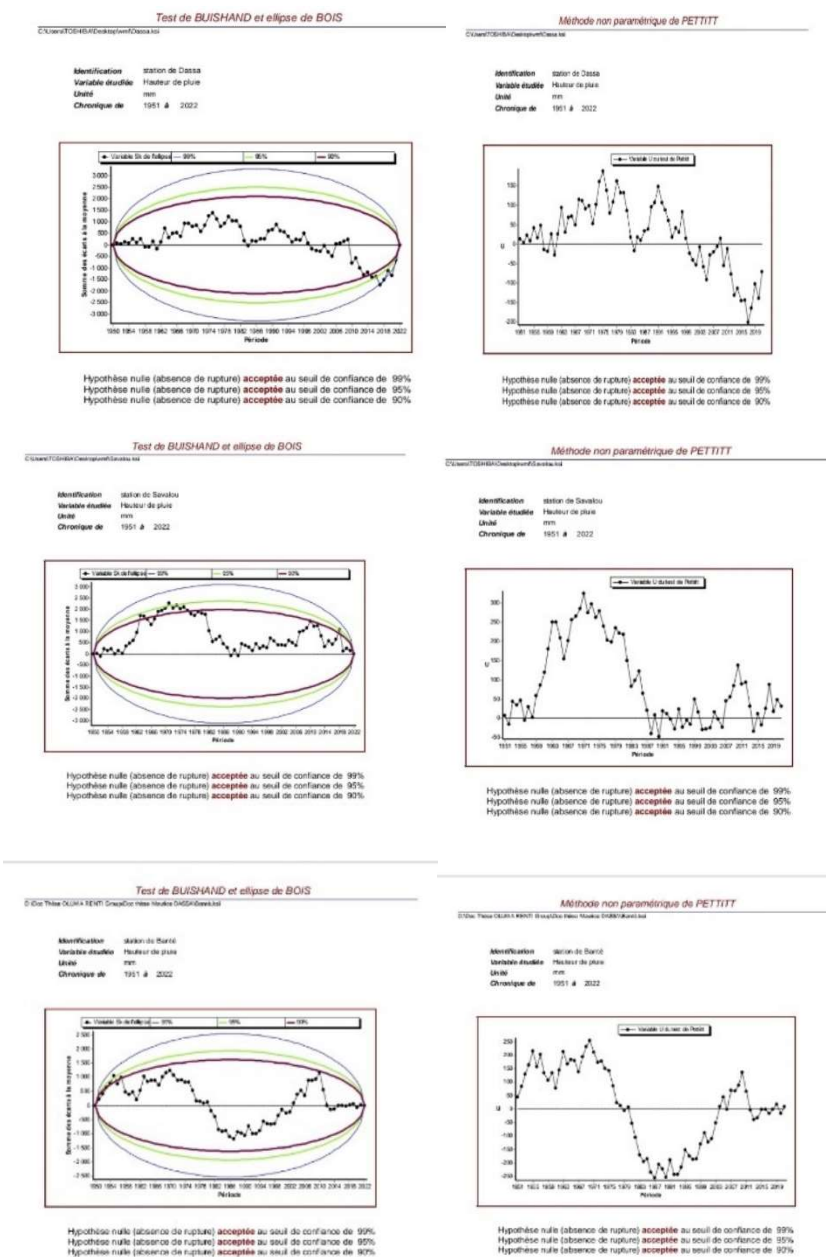


Fig 3: Résultat des tests de pettitt et de Buishand appliqués à la série pluviométrique annuelle de 1951-2022

Source : Traitement des données, 2023

Il ressort de la figure 3 une rupture de stationnarité entre 1970 et 1980 dans la série pluviométrique selon le teste de Pettitt. L’hypothèse nulle, absence de rupture a été rejetée aux seuils de confiance de 99%. Le test de segmentation de Hubert indique le début et la fin des sous-séries définies (tableau I).

Tableau I: Résultat du test de segmentation de Hubert

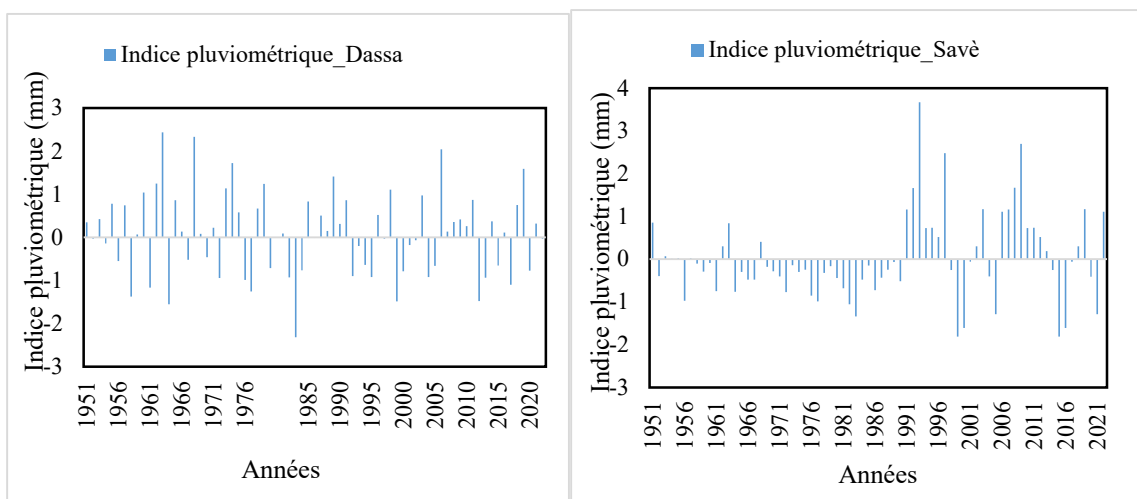
Sous séries définies		Moyenne (mm)	Ecart type (mm)
Début	Fin		
Dassa-Zoumè			
1951	1980	1192,97	168,69
1981	2022	1128,97	116,76
Savalou			
1951	1980	1177,10	159,45
1981	2022	1073,90	114,56
Savè			
1951	1980	1077,47	175,11
1981	2022	1158,39	118,78
Bantè			
1951	1980	1184,24	154,63
1981	2022	1177,71	146,76

Niveau de signification du test de Scheffé : 1 %

Le test présente une rupture de stationnarité en 1980. Ceci se justifie par la différence entre les moyennes de ces deux (2) sous-séries définies. De ce test, deux sous séries se dégagent les sous périodes 1951-1980 et 1981-2022.

C- Indice pluviométrique

Les indices pluviométriques calculés sur les périodes 1951-1970 et 1971-2021 ont permis d'identifier les années d'extrêmes pluviométriques dans le sous bassin versant d'Agbado (figure 4).



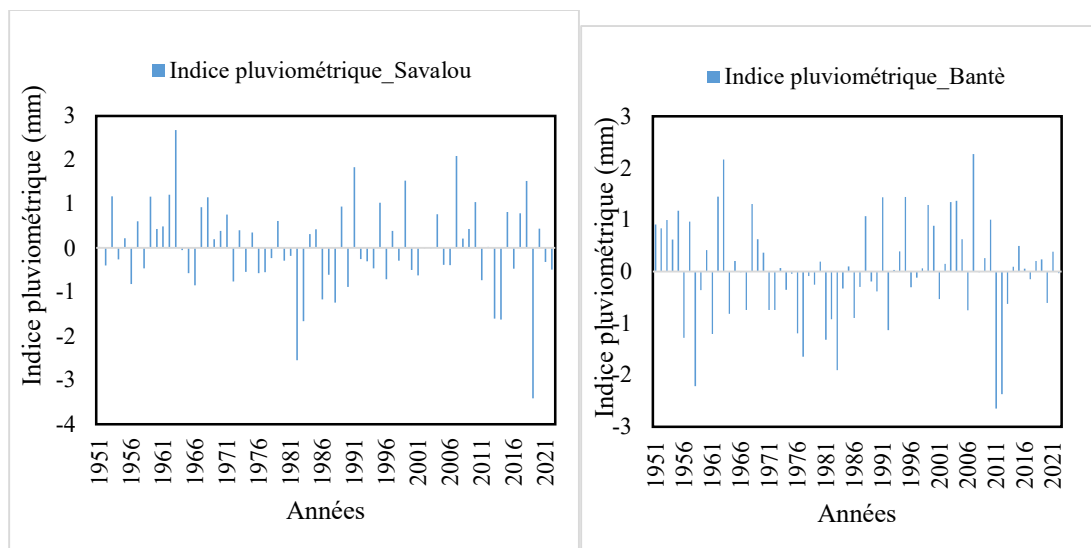


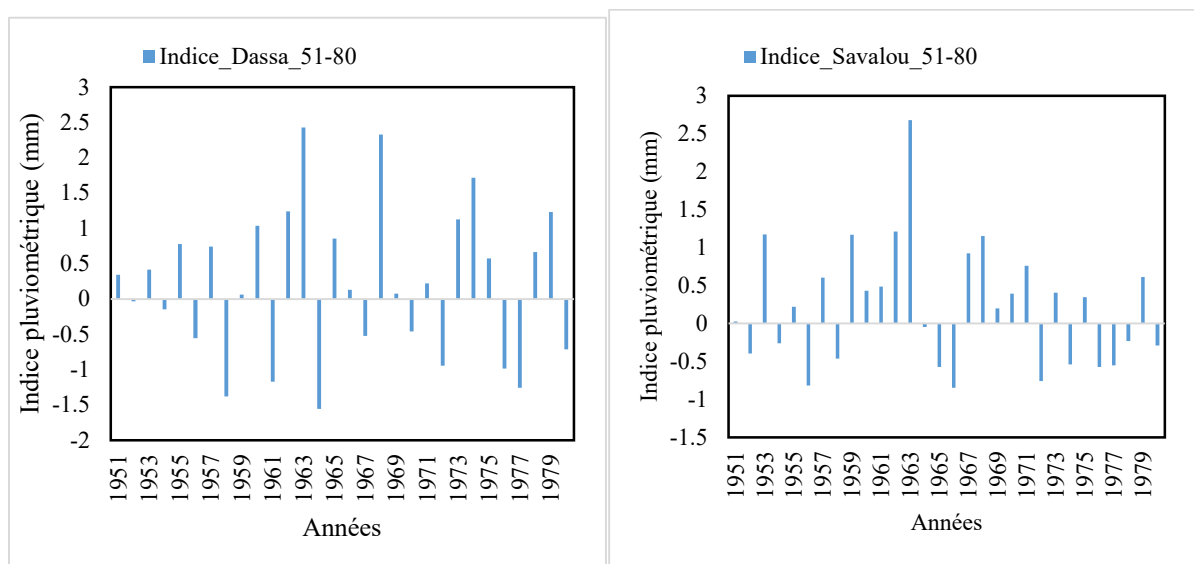
Fig 4 : Indices pluviométriques entre 1951 et 2022

Source : Traitement des données, 2023

L'examen de la figure 4 montre que les indices sont compris entre -3,41 et 3,66 sur la série d'étude (1951-2022). Les années déficitaires sont plus étudiées durant cette phase ce qui signale que la récession pluviométrique a démarré dans les années 80. La deuxième phase a débuté par le signal en hauteur pluviométrique en 1981. Sur la période 1981-2022, les indices sont compris entre -2,54 et 2,69. La deuxième phase est marquée par une évolution anormale des anomalies positives et négatives. La série regorge, 48 % des années sont sèches et 52 % des années sont humides. De 1981 à 1997, elle est caractérisée par une forte fréquence des indices pluviométriques négatives sur les stations de Dassa-Zoumè et Savalou, et celles positives de 1998 à 2021 sur les stations de Savè et Bantè. Cette alternance d'années déficitaires et pluvieuses a des répercussions sur les activités agropastorales. Les hauteurs des pluies ont chuté sur la période 1981-2021 comparativement à la période 1951-1970 (-12 %) au niveau des stations de Dassa-Zoumè et de Savalou. Cette dynamique pluviométrique enregistrée a des incidences sur les activités agropastorales.

D- Indice pluviométrique entre 1951 et 1980

La figure 5 présente les indices pluviométriques sur la sous période de 1951 à 1980.



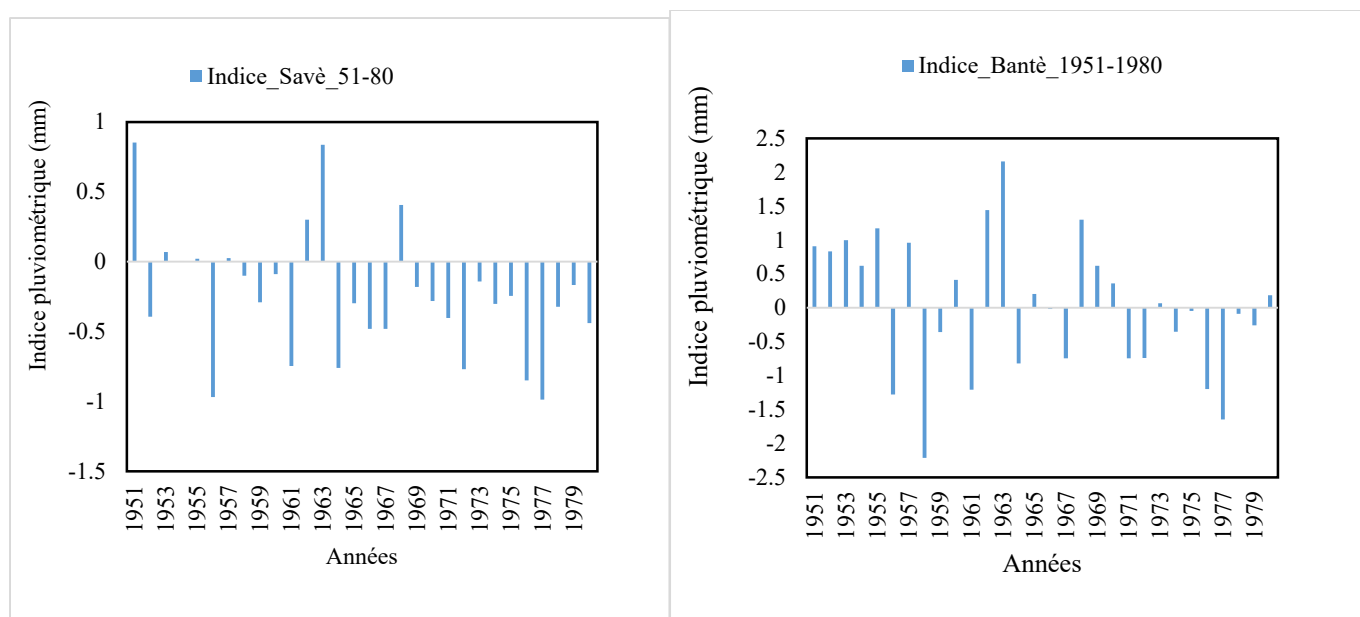


Fig 5: Indices pluviométriques sur la période de 1951 à 1980

Source des données : Météo-Bénin, 2023

L'analyse de la figure 5 montre que les hauteurs de pluies ont connu de grandes incertitudes. Au cours de la période 1951-1980, une alternance des années humides et sèches plus ou moins normale est observée au niveau des cumuls pluviométriques. En effet, la période 1963-1979 a enregistré successivement des années sèches. Cette période a connu par conséquent un préjudice des cumuls pluviométriques. Seule la station de Dassa-Zoumè, a connu la période 1963-1979 des années humides. Les années les plus déficitaires sont 1952, 1956, 1958, 1971, 1972, 1975, 1976 et 1977. Le tableau II présente les caractéristiques des années de la série 1951-1980 à partir de l'ISP.

Tableau II: Caractéristique des années pluviométriques de la période 1951-1980

Normale	Modérément sèche	Sévèrement sèche	Humidité extrême	Humidité sévère
1951 ; 1952 ; 1953 ; 1954 ; 1955 ; 1956 ; 1958 ; 1959 ; 1960 ; 1961 ; 1964 ; 1965 ; 1966 ; 1967 ; 1969 ; 1970 ; 1972 ; 1973	1971 ; 1974 ; 1975 ; 2003 ; 2005 ; 2006	1976 ; 1977	1968	1957 ; 1962 ; 1963

Source des données : Météo-Bénin, 2023

Il ressort de l'analyse des données du tableau II que 55 % des années sont normales, 21 % sont modérément sèches, 12 % ont une humidité sévère, 8 % sont sévèrement sèches et 4 % ont une humidité extrême. Les années modérément sèches, sévèrement sèches, d'humidité extrême et d'humidité sévère constituent les années de risques climatiques dans le sous bassin versant d'Agbado. Ainsi, 45 % des années pluviométriques ont connu des risques climatiques dans le secteur de recherche sur la période 1951-1980.

E- Indice pluviométrique entre 1981 et 2020

Les changements climatiques dans le sous bassin versant d'Agbado se traduisent par des évènements climatiques extrêmes qui sont de plus en plus fréquents pendant la période 1981-2020. La figure 6 présente les indices pluviométriques sur la sous période de 1981 à 2022.

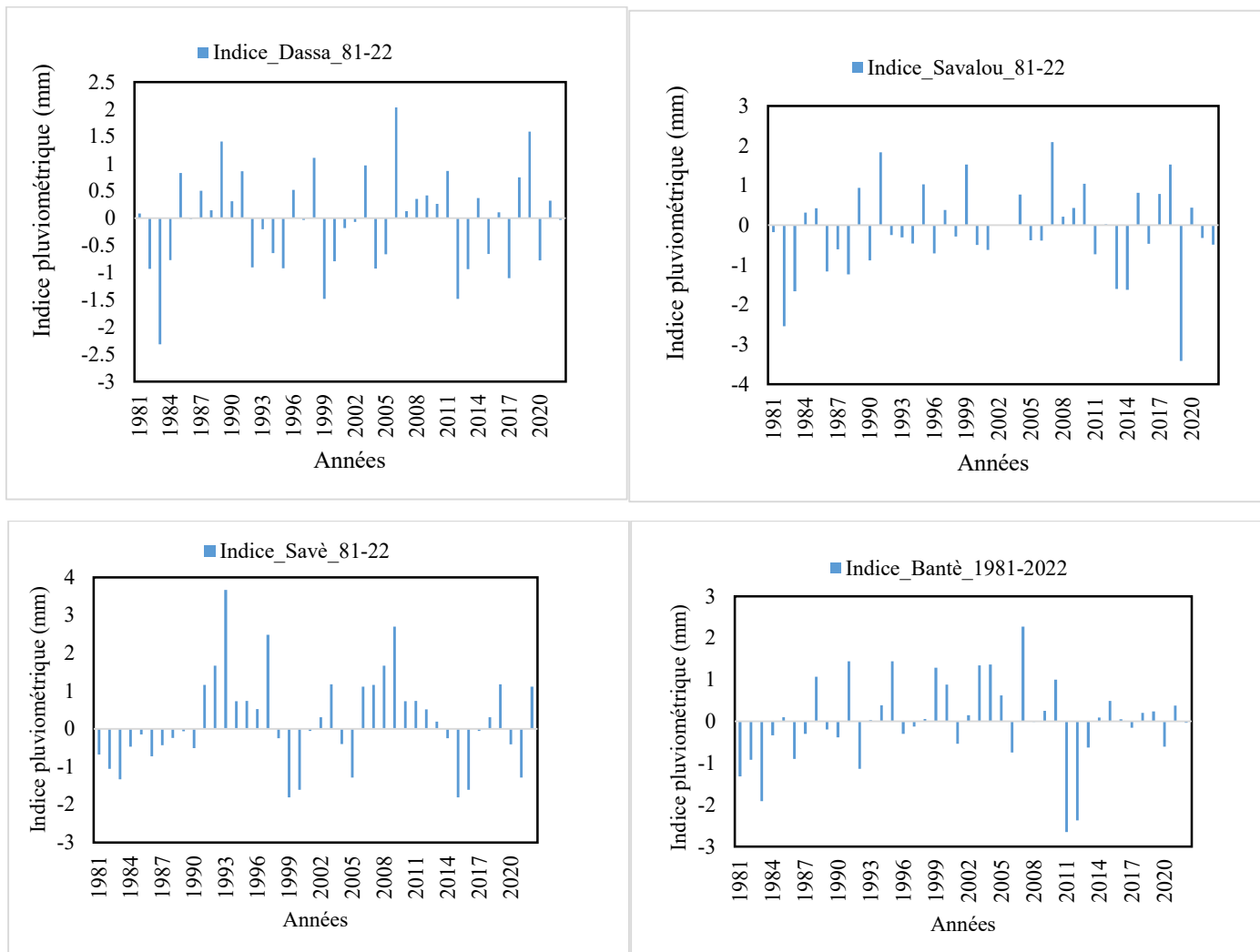


Fig 6: Indices pluviométriques sur la période de 1981 à 2020

Source des données : Météo-Bénin, 2023

L'examen de la figure 6 montre que la période 1981-2022 a connu une variation des années humides et sèches. Les six (6) premières années (1981-1986) de cette sous-série ont connu une baisse des hauteurs pluviométriques au niveau des stations de Dassa-Zoumè, Savalou et Savè. Au cours de la dernière sous-série, il est observé que les années déficitaires s'étendent sur plusieurs années au niveau des stations de Bantè et Savalou. Ainsi, les plus dures périodes d'insuffisances pluviométriques sont 1981-1986, 1992-2005 et 2015-2022. Le tableau III présente les caractéristiques pluviométriques de la période 1980-2022.

Tableau III: Caractéristique des années pluviométriques de la période 1981-2022

Normale	Modérément sèche	Sévèrement sèche	Humidité sévère
1981 ; 1982 ; 1984 ; 1985 ; 1986 ; 1987 ; 1989 ; 1990 ; 1993 ; 1995 ; 1996 ; 1997 ; 1999 ; 2000 ; 2001 ; 2002 ; 2003 ; 2004 ; 2005 ; 2006 ; 2009 ; 2010 ; 2011 ; 2012 ; 2015 ; 2017 ; 2018 ; 2019 ; 2020 ; 2021	1983 ; 1994 ; 1998 ; 2013 ; 2022	1992	1988 ; 1991 ; 2007 ; 2008 ; 2016 ; 2019

Source des données : Météo-Bénin, 2023

L'analyse des données du tableau III montre que 63 % des années sont normales, 14 % sont modérément sèches, 16 % ont une humidité sévère et 7 % sont sévèrement sèches. Ainsi, les années moyennes sont supérieures à celle des années excédentaires et déficitaires. Cela explique le dérangement pluviométrique sur la période 1981-2022. Les années modérément sèches, sévèrement sèches, d'humidité extrême et d'humidité sévère constituent les années de risques climatiques dans le sous bassin versant d'Agbado. Selon 73 % des producteurs interrogés, les années 1988 et 2010 coïncident avec les inondations dont ils se souviennent. Dans cette situation, les activités agropastorales sont confrontés à de risques diverses. La température est l'un des facteurs climatiques qui déterminent les activités agropastorales.

F- Evolution des températures

Les températures minimales et maximales annuelles durant la période de 1951 à 2022 ont connu une évolution irrégulière.

❖ Indicateurs thermométriques des changements climatiques dans le secteur de recherche

Les températures minimales et maximales ont connu un accroissement entre 1951 et 2022. La figure 7 présente l'évolution interannuelle des températures maximales et minimales dans le sous bassin versant d'Agbado entre 1951-2022.

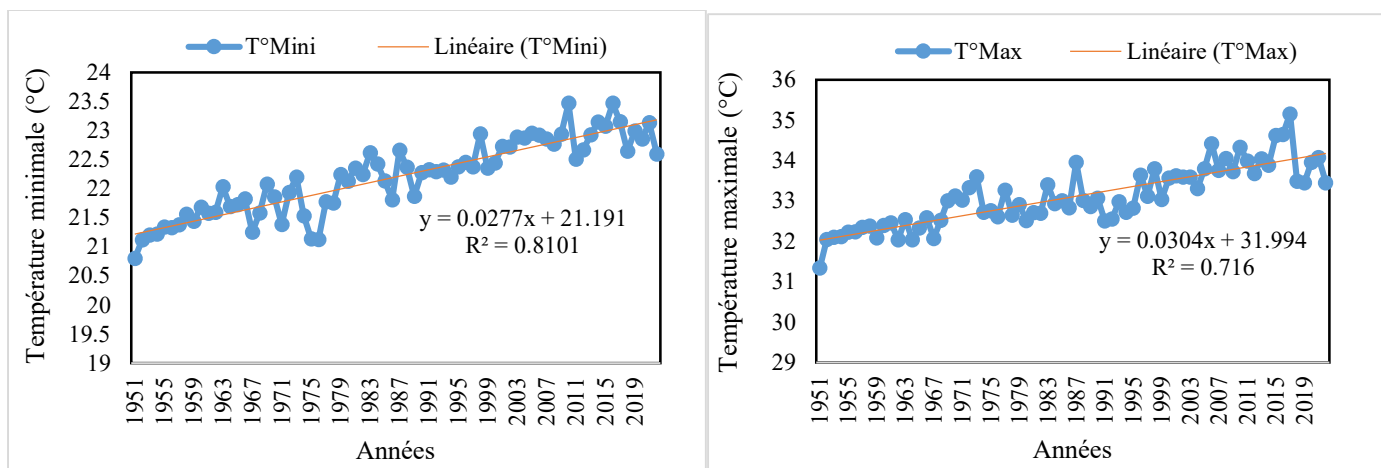


Fig 7 : Evolution interannuelle des températures dans le secteur de recherche entre 1951 et 2022

Source des données : Météo-Bénin, juin 2023

L'examen de la figure 7 montre que les températures minimales et maximales ont évolué durant la période 1951-2022. Le test non paramétrique de Mann et Whitney (1947) est appliqué à ces moyennes afin de voir si la différence constatée est significative ou pas (tableau IV).

Tableau IV: Résultat du test de Mann-Whitney de comparaison de moyennes

	Tmin	Tmax
U	2,000	4,000
Espérance	2,000	2,000
Variance (U)	1,347	1,654
p-value (bilatérale)	< 0,0001	0,174
α (alpha)	0,05	0,05
<i>La p-value est calculée suivant une méthode exacte</i>		

Il ressort de l'analyse des données du tableau IV que l'augmentation des températures minimales est significative au seuil de 5 %. La p-value calculée au niveau des températures maximales est supérieure à 0,05. Cette hausse de la température maximale n'est pas significative. Néanmoins, les dernières décennies ont connu une augmentation des températures minimale et maximale au regard de leur tendance à la hausse. La croissance est plus prononcée au niveau des températures minimales avec un taux de croissance de 0,5. Les tests de rupture de stationnarité ont été appliqués à cette série de températures minimales et maximales. En effet, des ruptures ont été détectées grâce au test de non-stationnarité ou changement de régime de Pettitt (1979). De plus, pour visualiser la différence de moyenne avant et après les ruptures, le test de segmentation de Hubert *et al.* (1989) a été appliqué sur les séries de températures de la station synoptique. Il s'observe une non-stationnarité des températures minimales et maximales. Ces dernières ont connu respectivement 3 et 4 ruptures de 1951 à 2021.

❖ Evolution des aspects thermométriques de 1951 à 1980

La figure 8 présente l'évolution interannuelle des températures maximales et minimales dans le sous bassin versant d'Agbado entre 1951-1980.

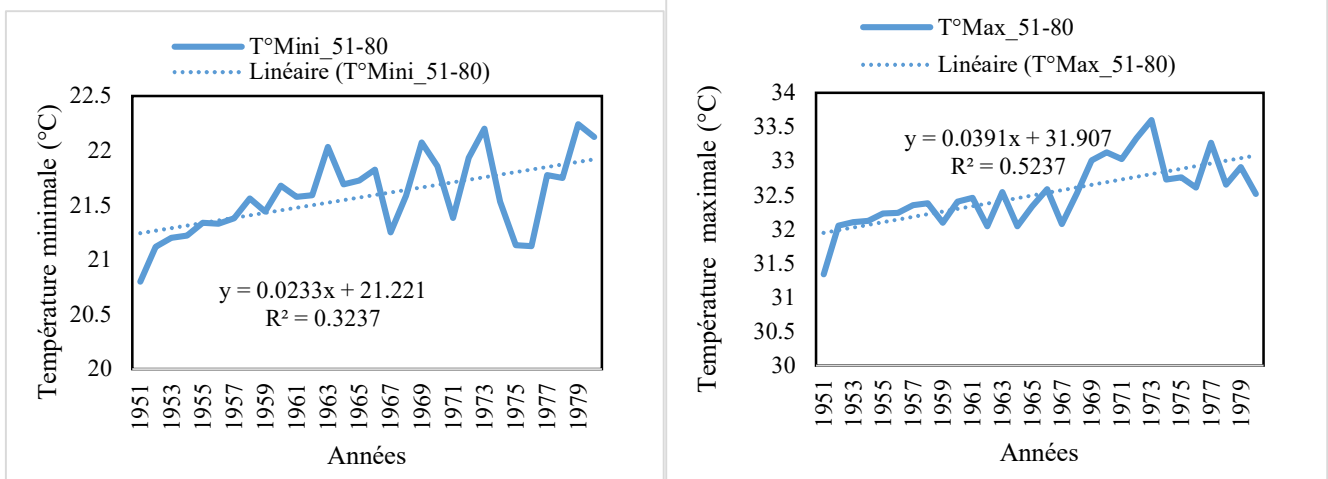


Fig 8 : Evolution interannuelle des températures dans le secteur de recherche entre 1951 et 1970

Source des données : Météo-Bénin, juillet 2023

L'examen de la figure 8 montre que les températures minimale et maximale ont connu une évolution graduelle de 1951 à 1980. Les différentes droites de régression montrent une tendance à la hausse des températures. L'augmentation de la température représente une grande menace pour la croissance et le développement des cultures et les fourragères. Selon 80 % personnes interrogées, la hausse des températures affecte le cycle de développement des plantes.

❖ Evolution des aspects thermométriques de 1981 à 2022

La figure 9 montre la variation interannuelle des températures minimale et maximale de 1981 à 2022.

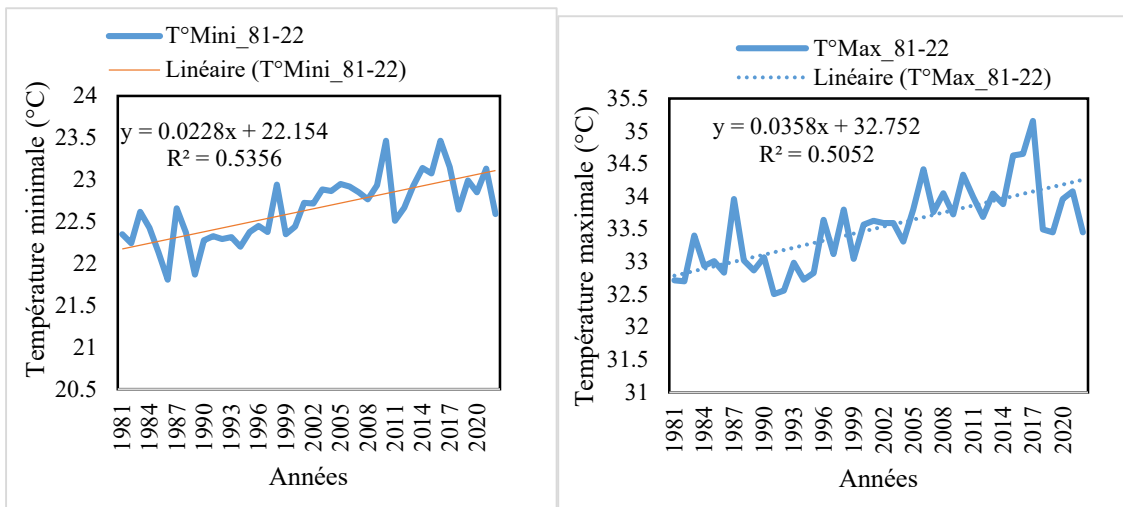


Fig 9 : Evolution interannuelle des températures dans le secteur de recherche entre 1981 et 2022

Source des données : Météo-Bénin, juillet 2023

L'analyse de la figure 9 montre que les températures minimales ont connu une hausse avec un coefficient moyen annuel de 0,0034 et les températures maximales ont augmenté avec un coefficient moyen annuel de 0,0006. Ainsi, il s'observe un déplacement progressif des températures minimales et maximales annuelles, des faibles valeurs vers les fortes valeurs entre 1981 et 2022. L'équation de droite de tendance a une pente positive. Ainsi, les températures maximales, une tendance plus marquée à la hausse des températures minimales sur la période d'étude. Cette évolution des températures minimales et maximales traduit un réchauffement du climat du sous bassin versant d'Agbado. Le test de Kendall (1975) a permis de déterminer une tendance unique

ou générale au sein de la période. La tendance à la hausse des températures est significative au seuil de 5 % sur la station de Savè au pas de temps annuel (tableau VI).

Tableau VI: Récapitulatif des tendances avec le test de Kendall

Températures	α_1	α_0	Observation
Températures minimales	0,0000268	0,05	La tendance à la hausse est significative
Températures maximales	0,001	0,05	La tendance à la hausse est significative

Source des données : Météo-Bénin, 2023

L'examen des données du tableau VI montre la valeur de α_1 (0,0001) est très inférieure à la valeur $\alpha_0 = 0,05$. Ce qui signifie que la tendance thermométrique est à la hausse et significative dans le sous bassin versant d'Agbado. Ceci collabore avec les enquêtes effectuées selon lesquelles, 88% des personnes interviewées, la tendance thermométrique est à la hausse. Ce réchauffement climatique influence les activités agropastorales. La période 1951-2022 a enregistré une augmentation moyenne de 0,04 °C. Par rapport aux températures maximales, le secteur de recherche s'est surchauffé avec une moyenne de 33,33 et 34,62 °C au cours des périodes 1973-2000 et 2001-2022. La hausse obtenue sur la période s'élève à 1,07 °C. Les mois de janvier et décembre, pour le compte de la température minimale ont été froids. Globalement, le secteur de recherche s'est plus réchauffé pendant la période 1951-2022. Ainsi, la manifestation des températures extrêmes est marquée par une augmentation plus rapide au cours de cette dernière décennie. Ce qui témoigne de la nette tendance au réchauffement du climat avec des impacts potentiels sur les cultures pratiquées. Ce réchauffement touche toutes les saisons de l'année. La hausse des températures a été révélée par 87 % des personnes enquêtées. L'augmentation des températures due au fort rayonnement solaire déploré par les populations locales se traduit par une chaleur de plus en plus accablante dans les habitations et impacte aussi l'agriculture. Dans le sous bassin versant d'Agbado, les températures les plus élevées augmenteront autant que la fréquence et l'intensité des événements météorologiques extrêmes.

G- Perceptions endogènes des causes des changements climatiques dans le sous bassin versant d'Agbado

Dans le sous bassin versant d'Agbado, les producteurs et les éleveurs ont pu avoir des aspects perceptifs aux manifestations de ces changements climatiques dans leurs localités. Les exploitants agricoles ont des appréciations des causes des changements climatiques. La figure 10 présente les causes des changements climatiques dans le sous bassin versant selon les exploitants agricoles.

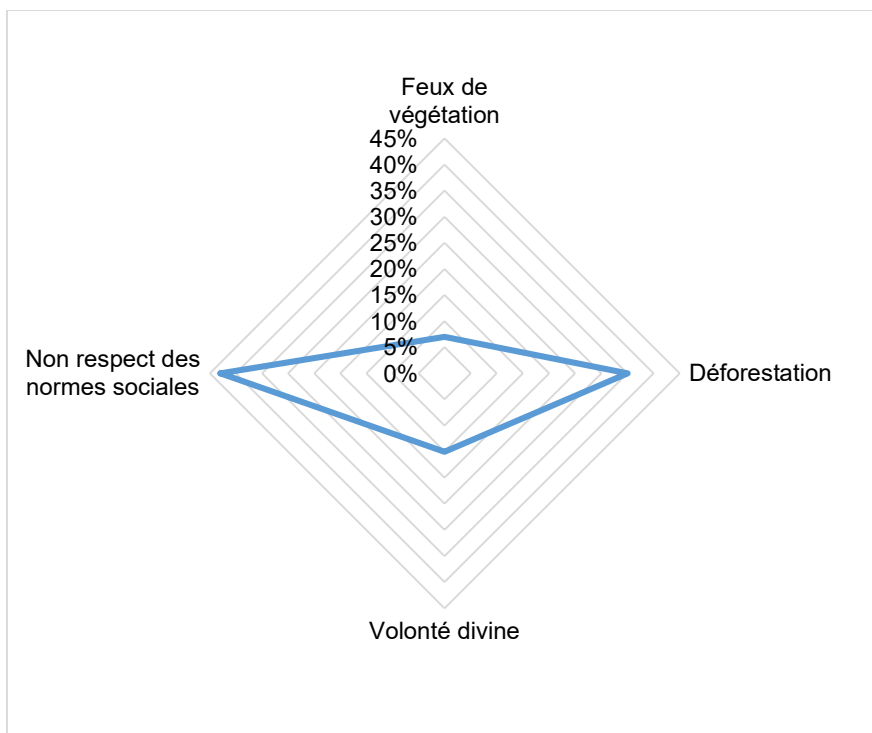


Fig 10: Causes des changements climatiques dans le secteur de recherche selon les producteurs

Source : Traitement des données, mai 2023

L'analyse de la figure 10 montre que le non-respect des normes sociales (43% des personnes enquêtées), la déforestation (35%), la volonté divine (15%) et les feux de végétation (7%) constituent les causes des changements climatiques dans le sous bassin versant d'Agbado. Ces perceptions sont faites sur les périodes ayant des repères historiques pouvant permettre aux acteurs interrogés de mieux se situer dans le temps pour apprécier l'état des paramètres climatiques.

IV. DISCUSSION

Cette étude a permis d'analyser les déterminants des changements climatiques dans le bassin versant d'Agbado. En effet, les années 1982 et 1983 sont modérément sèches. De même, au cours de la sous-série 1981-2022, 10 % des années sont modérément sèches. En outre, 5 % des années sont caractérisées d'années extrêmement sèches. La variabilité des séquences sèches, pendant les mois les plus pluvieux (mai, juin, juillet, septembre et octobre) engendrent des poches de sécheresse. Cet état de chose est démontré par les travaux de [6], [1] et [3]. Pour ces auteurs, l'apparition des séquences sèches de longue durée est un des facteurs expliquant les changements climatiques.

V. CONCLUSION

Au terme de cette étude, il faut retenir que la manifestation des températures extrêmes est marquée par une augmentation plus rapide au cours de cette dernière décennie. Le non-respect des normes sociales, la déforestation, la volonté divine et les feux de végétation constituent les causes des changements climatiques dans le sous bassin versant d'Agbado. Ces perceptions sont faites sur les périodes ayant des repères historiques pouvant permettre aux acteurs interrogés de mieux se situer dans le temps pour apprécier l'état des paramètres climatiques.

REFERENCES

[1] ALAMOU A. Eric, QUENUM Gandomè Mayeul L. D., LAWIN Emmanuel A., BADOU D. Félicien et AFOUDA A. Abel (2016) : Variabilité spatio-temporelle de la pluviométrie dans le bassin de l'Ouémé, Bénin. Afrique SCIENCE 12(3) (2016), pp315-328

- [2] BOUGMA Lardia Ali, OUEDRAOGO Mahamadi Hamed, SAWADOGO Nerbéwendé, SAWADOGO1 Mahamadou, BALMA Didier et VERNOOY Ronnie (2018) : Perceptions paysannes de l'impact du changement climatique sur le mil dans les zones sahéliennes et soudano-sahélienne du Burkina Faso. *Afrique SCIENCE* 14(4) pp. 264 – 275
- [3] DEKOULA Charles Sékpa, KOUAME Brou, N'GORAN Kouadio Emmanuel, EHOUNOU Jean-Noël, YAO Guy Fernand, KASSIN Koffi Emmanuel, KOUAKOU Julien Brou, N'GUESSAN Angelo Evariste Bado et SORO Nagnin (2018) : Variabilité des descripteurs pluviométriques intrasaisonniers à impact agricole dans le bassin cotonnier de Côte d'Ivoire : cas des zones de Boundiali, Korhogo et Ouangolodougou. *Journal of Applied Biosciences* 130: pp13199 - 13212
- [4] DOUPKOLO Bertrand (2014) : changements climatiques et productions agricoles dans l'ouest de la république centrafricaine. Thèse de doctorat en Géographie et Gestion de l'Environnement, EDP/UAC, 337 p.
- [5] KATE Sabai, HOUNMENO Castro, AMAGNIDE Aubin et SINSIN Brice (2015) : Effets des changements climatiques sur les activités agricoles dans la commune de banikoara (nord benin). *e-Journal of Science & Technology (e-JST)*, 15 p.
- [6] OUEDRAOGO Pingdwendé Lionel A. (2013) : Prédétermination des séquences sèches et intérêt de l'information climatique sur la production céréalière en zone sahélienne. Mémoire de master en Ingénierie option eau agricole, Institut International d'Ingénierie, 73 p.
- [7] PNUD (2019) : Le Bénin un pays vulnérable aux changements climatiques. Programme des Nations Unies pour le développement. Lot 111 zone résidentielle 01BP 506 Cotonou, 6 p.
- [8] SORO Gneneyougo Emile, Anouman D.G.L., Goula Bi T.A., Srohorou B. et Savane I. (2014) : Caractérisation des séquences de sécheresse météorologique à diverses échelles de temps en climat de type soudanais : Cas de l'extrême Nord-Ouest de la Côte d'Ivoire. *Larhyss Journal*, ISSN 1112-3680, n°18, Juin 2014, pp.107-124