

INFLUENCE DE LA VARIABILITE DES PARAMETRES CLIMATIQUE SUR LA PRODUCTION DU MANIOC DANS L ARRONDISSEMENT DE NTUI AU CENTRE DU CAMEROUN

Chaneline NGUEKEU¹ and Joseph Armathé AMOUGOU²

¹*Doctorante au Département de Géographie, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines (FALSH), Université de Yaoundé 1, Cameroun*

²*Professeur au Département de Géographie, Faculté des Arts, Lettres et Sciences Humaines(FALSH), Université de Yaoundé 1, Cameroun*

Corresponding Author: Chaneline NGUEKEU E-mail: chaneline.nguekeu@yahoo.com

ARTICLE INFO

Received: April 14th, 2025

Accepted: July 13th 2025

Published: August, 13th 2025

Volume: 3

Issue: 3

DOI: 10.61424/issej.v3i3.386

KEYWORDS

Influence, variability, climate parameters, cassava, Ntui district

Influence, variabilité, paramètres climatique, manioc, Arrondissement de Ntui

ABSTRACT

In the Ntui district, cassava production is socially and economically important activity for the population, but it is very affected by the dynamics of climatic parameters. Given this observation, we wanted above all to demonstrate the evidence of the dynamics of climatic parameters in this area and analyze its impact on cassava production in the production basins. This analysis is based on the examination of rainfall and temperature data from the said area from the meteorological station in order to observe the evolution of trends in the variables concerned on a monthly and annual scale over the period 1990-2022, and data on perceptions and impacts were collected through a field Survey using a questionnaire. However, the results obtained reveal a great variability in the Climatic parameters perceived by the majority of cassava producers; in addition the monthly and annual evolution of rainfall over the period defined for this area shows significant trends marked throughout the year by intense monthly rainfall for some months and reduced for others with significant averages observed in April and May with marked rainfall indices and deviation. The analysis also highlights variations in considerable annual fluctuation in rainfall from one year to another, with rainfall above normal reaching up to 2456,3mm, with high indices of 206,82% and deviation from the average of 50mm illustrating a level of rainfall above normal. Similarly, the monthly average temperature increased to 29,3°C with a temperature index exceeding 26,5°C, showing slightly moderate variability, thus influencing the production mechanism of cassava cultivation, the quality and quantity of yields obtained. Hence, the need for agricultural producers to take climate dynamics into account and develop strategies to reduce these effects on cassava production when carrying out their agricultural activities.

Dans l'Arrondissement de Ntui, la production du manioc est une activité socialement et économiquement importante pour les populations mais très affectées par la dynamique des paramètres climatiques. Devant un tel constat, nous avons voulu avant tout montrer l'évidence de la dynamique des paramètres climatiques dans cette zone et analyser son incidence sur la production du manioc dans les bassins de production. Cette analyse repose sur l'examen des données pluviométrique et thermométrique de ladite zone issus de la station météorologique en vue d'observer l'évolution des tendances des variables concernées à l'échelle mensuelle et annuelle sur la période 1990-2022 et des données sur la perception et les incidences ont été collectées par enquête de terrain à travers un questionnaire. Toutefois, les résultats obtenus révèlent une grande variabilité des paramètres climatique perçu par la majorité des producteurs de manioc ; De plus l'évolution à l'échelle mensuelle et annuelle de la pluviométrie sur la période définie pour cette zone montre des tendances importantes marquée tout au long de l'année par des précipitations mensuelles intenses pour certains mois et réduits pour d'autres avec des moyennes significatives qui sont observés en Avril et Mai avec des indice et écarts pluviométrique marqué. L'analyse met également en évidence des variations des fluctuations annuelles considérables au niveau de la pluviométrie d'une année à l'autre avec des précipitations au-dessus de la normal atteignant jusqu'à 2456,3mm avec des indices élevés de 206,82% et un écart à la moyenne de 50 mm en moyenne illustrant un niveau de pluviosité au-dessus de la normale. De même, la température moyenne mensuelle a connu une hausse allant jusqu'à 29,3°C avec un indice de température dépassant 26,5°C présentent une variabilité légèrement modérée ; influençant ainsi le mécanisme de production de la culture du manioc, la qualité et la quantité des rendements obtenus. D'où la nécessité pour les producteurs agricoles de prendre en compte la dynamique climatique et de développer des stratégies pour réduire ces effets sur la production du manioc lors la pratique de leur activité agricole.

1. Introduction

Parmi les problèmes les plus importants du XXI^e siècle, la variabilité des paramètres climatiques et les changements climatiques préoccupent davantage les pays du monde entier et la communauté scientifique internationale ; non seulement du fait de ses impacts potentiels sur l'environnement, mais aussi pour ses effets négatifs sur la production agricole (Félicien FOMEKONG et al ;2010). Raison pour laquelle cette question est toujours inscrite à l'ordre du jour des grands sommets parce que l'agriculture occupe une proportion importante pour la population (Louis Bernard TCHUIKOUA et al ; 2014) ; mais aussi dans l'économie de certains ménages. Malgré cela, cette production agricole à l'instar de la culture du manioc demeure fortement perturbée suite à la récurrence des extrêmes climatiques (sécheresses et inondations) et leurs conséquences dévastatrices (Bertrand DOUKPOLO ; 2014). De même le Cameroun, comme la plupart des pays d'Afrique centrale n'est pas épargné par cette problématique ; il est lui aussi très vulnérable à la dynamique climatique du point de vue environnemental, socio-économique et politique. Et dépend fortement de l'agriculture pluviale qui est non seulement considérée aujourd'hui comme étant la base de l'économie du pays mais aussi comme l'activité la plus dépendante du climat. Mais cette production agricole par sa propre indépendance aux conditions climatiques est particulièrement touchée par la variabilité climatique qui constitue une menace réelle pour cette dernière (ONACC ; 2019) ; à travers l'augmentation des températures, la baisse ou l'excès des précipitations, le stress hydrique, le bouleversement des saisons et du calendrier agricole qui perturbent la production agricole. Dès lors on assiste donc à des dommages environnementaux et socioéconomiques, avec des impacts négatifs tels que la baisse de la productivité agricole et autres. Et notons de même que les climats plus secs suite à l'absence de pluie et de forte température favorisent l'augmentation de la pression des acariens et probablement celle des cochenilles (Benjamin SULTAN ; 2010). On en déduit ainsi que les changements de paramètres climatiques sont une grande menace pour la production du manioc qui elle aussi subit en fouet les effets néfastes de la sécheresse extrême et de la baisse ou augmentation des précipitations. A Ntui par exemple, cette dynamique des paramètres climatiques aurait des impacts sur la qualité de production du manioc, sur son taux rendements, sur son prix de vente sur le marché et autres. C'est donc devant ce constat, que nous avons voulu faire un examen de la situation climatique de l'Arrondissement de Ntui en étudiant à l'évolution des paramètres climatiques sur une période 1990-2022, établir le lien entre les variations climatiques observées et perception de l'évolution du climat par les producteurs agricoles tout en évaluant l'incidence de ces derniers sur la production du manioc dans la zone de production.

2. METHODOLOGIE

2.1 Localisation de la zone d'étude

L'étude est réalisée dans l'Arrondissement de Ntui qui s'étend entre 4°27'0'' latitude nord et du 11°10' et du 11°38'0'' longitude Est avec une population estimée après le dernier recensement à 25616 habitants sur une superficie de 28995 Km². Elle est située au Cameroun, région du Centre, département du Mbam-et-Kim. Notons ici que l'étude se déroule dans les villages de Nachtigal, Koussè, Ndimi et Nguila tous soumis au climat subéquatorial de type guinéen classique à deux saisons de pluies et deux saisons sèches. La température moyenne d'oscille autour de 26°C avec une amplitude entre 8 et 13°C. Les précipitations annuelles sont le plus souvent estimées à 1400mm de pluie en moyenne par an. Mais ces secteurs géographiques ne sont pas épargnés aux effets liés aux variations climatiques pouvant avoir des incidences sur la production agricole. La zone agro écologique couvrant Ntui est la zone de forêt dense humide à pluviométrie bimodale présentant une topographie variée avec un mélange des sols ferrallitiques et hydromorphe favorables à la production agricole. Le relief par sa proximité au fleuve Sanaga est moyennement accidenté et varié avec les pentes comprises relativement faibles avec une altitude moyenne de 600m.

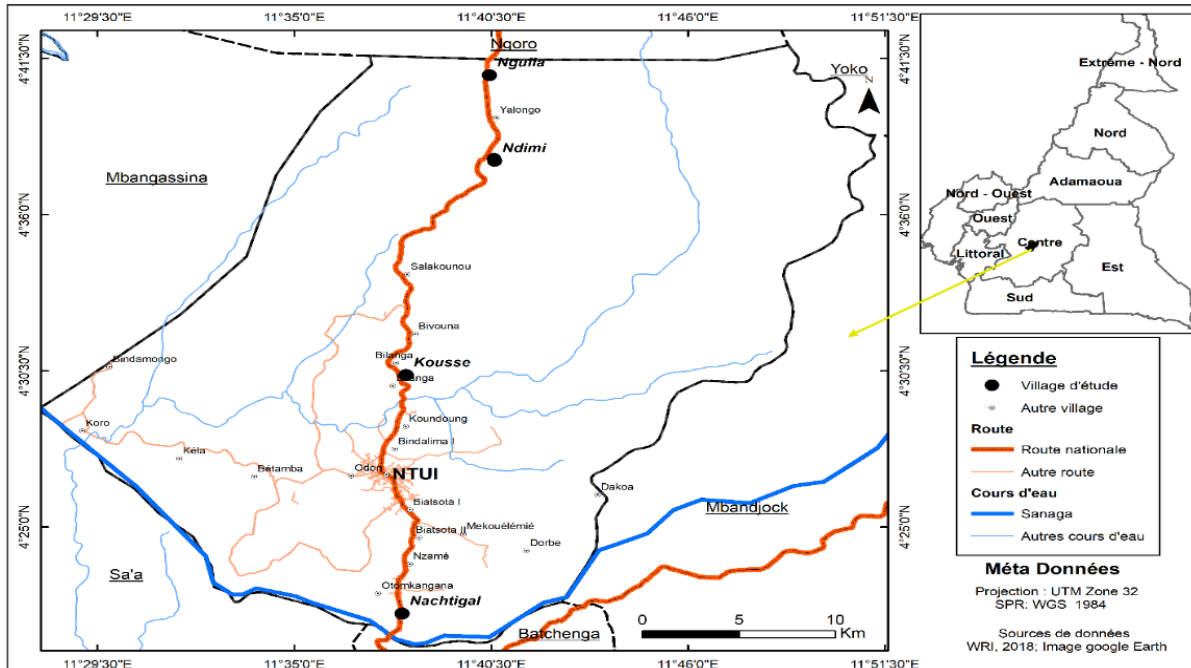


Figure 1 : Carte de localisation de la zone d'étude

2.2 Données mobilisées

Pour la réalisation de cette étude, trois types de données ont été collectées à savoir les données secondaires qui ont débuté avec la recherche documentaire, l'exploitation des écrits antérieurs, des publications sur la recherche agronomique pour le développement, du GIEC, de la FAO et autres, bref tout se rapprochant de notre thème afin de mieux acquérir de connaissance. Les données primaires quant à elles ont été collecte par les observations directes qui ont permis d'identifier les différents bassins de production du manioc. Par ailleurs les entretiens ont été exclusivement orientés vers les personnes ressources et différentes structures concernées tels que les institutions, les chefs traditionnels, les producteurs individuels de manioc, les responsables des coopératives et Gic de manioc dans les différents bassins de productions de la zone d'étude avec si possible des visites dans les champs ce qui nous a permis de voir les conséquences de la variabilité climatique, des ravageurs et des maladies sur la culture. Et cela a été faite par une enquête sur la base d'un échantillonnage aléatoire stratifié simple où un total de 185 producteurs agricoles ruraux sur évoqués ont été enquêtés par questionnaire. Ce qui nous a permis de recueillir les informations sur la perception des producteurs agricole sur l'évolution du climat et les différents impacts de la dynamique des paramètres climatiques sur la production du manioc. Et qui ont été complété par suite par l'analyse des données climatiques (pluviométrie et température) de nature spatial collectées auprès de la station météorologique de Ntui sur la période de 1990 à 2022 pour ressortir l'évidence de la dynamique des paramètres climatiques dans les zones de productions.

2.3 Traitements et analyse des données

Le traitement des données statistiques collectées auprès des producteurs de manioc s'est à partir du logiciel SPSS pour les analyses descriptives (fréquences des moyennes et des pourcentages). Ce qui nous a permis par la suite de comprendre l'activité agricole, les perceptions des producteurs du changement climatique et ses conséquences sur la production. Et concernant l'analyse des données climatiques afin de mettre en exergue la variabilité pluviométrique et thermométrique mensuel et interannuelle, des calculs ont été faits à travers le calculer la somme des moyennes précipitations et des températures pour la saison des pluies (juin, juillet, août) et la saison sèche (janvier à mai, septembre à décembre), ainsi que le total annuel puis construire et interpréter les graphiques de chaque zone. Pour calculer l'indice de pluviométrie nous avons utilisé la formule ci-dessous exprimé en pourcentage.

$$Indice\ de\ pluviométrie\ (\%) = \frac{précipitation\ observées}{précipitation\ normal} \times 100$$

Et concernant l'indices de température à l'échelle interannuelle, nous avons utilisé l'approche la plus courante qui est l'indice de température moyenne annuelle que nous avons calculé en prenant la moyenne des températures maximales et minimales pour chaque année. D'où la formule suivante :

$$ITA = \frac{\text{Moyenne Maximal} + \text{Moyenne Minimale}}{2}$$

Indice de Température Moyenne Annuelle = (ITA)

Ce sont donc ces différents résultats obtenus qui nous ont permis après analyse des graphiques et des tableaux de mettre en évidence la variabilité climatique observés dans l'arrondissements de Ntui et dans les différentes zones d'étude, comme vous pouvez le voir dans la partie résultat de notre travail.

3. Résultats

3.1 Evaluation de la situation pluviométrique et thermométrique de l'Arrondissements de Ntui : mise en évidence de la variabilité climatique par rapport à la période 1990-2022.

Pour mettre en évidence la variabilité climatique dans la zone de Ntui nous avons pris en compte l'évolution de la pluviométrie et la température à l'échelle mensuel et annuelle comme le montre les figures ci-dessous.

3.1.1 Evolution de la pluviométrie moyenne à l'échelle mensuelle et interannuelle.

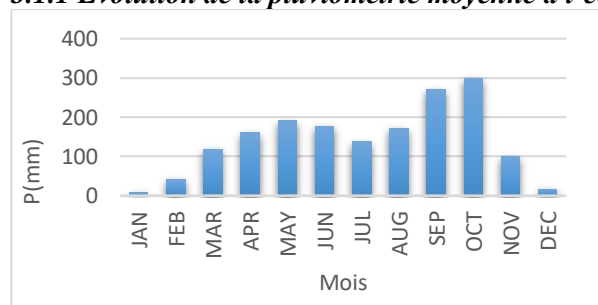


Figure2 : Moyenne des précipitations interannuelles

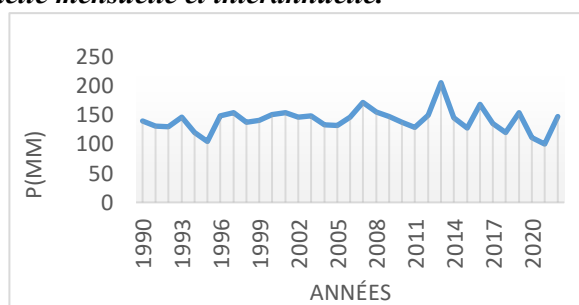


Figure3 : Moyenne des précipitations Mensuelles

Source : Résultats du traitement des données pluviométrique 1990 - 2022.

Les résultats de l'examen de la pluviométrie dans l'Arrondissement de Ntui sur la période 1990 à 2022 met en évidence une évolution moyenne de la pluviométrie à l'échelle mensuelle ; et en analysant les données pluviométriques de la zone concernée, on observe à travers (la figure 2) que les mois d'octobre présentent généralement les précipitations les plus élevées, avec une moyenne de 272,8 mm, témoignant probablement d'une saison des pluies prononcée à cette période pouvant entraîner si elles sont très élevées des inondations avec pour conséquence la pourriture des tubercules de manioc, et voir même ou l'asphyxie des cultures à céréales. En revanche, le mois de janvier affiche les précipitations les plus faibles, avec une moyenne de seulement 8,1 mm, indiquant une saison relativement sèche en début d'année. Ces variations saisonnières sont cohérentes avec les cycles climatiques typiques de la zone. Mais les années spécifiques comme l'indique la courbe évolutive de la pluviométrie moyenne à l'échelle annuelle révèle des variations visibles (Figure 3). En moyenne dans la zone de Ntui, les années 2013 et 1990 se démarquent avec un pic des moyennes annuelles respectivement de 301 mm et 131,3 mm, indiquant des périodes relativement plus humides avec des indices exceptionnellement élevés de 206.82% et 157.62%, pour les années 1990 et 2016 indiquant des niveaux de précipitations bien au-dessus de la moyenne. Ces années pourraient correspondre à des saisons des pluies plus prononcées ou à des phénomènes météorologiques exceptionnels. Les années 1995, 2011, 2015, 2018 et l'année 2021 quant à elles présentent une moyenne relativement basse de 83,9 mm avec les années 1991 et 2011 ayant des indices en dessous de 100% (figure 4), suggérant des périodes relativement plus sèche ; années pendant laquelle d'après les enquêtes, la zone de Ntui aurait connu un démarrage tardif et un arrêt brusque des pluies plongeant ainsi les agriculteurs dans une incertitude. Cette analyse des fluctuations mensuel et interannuelles

observées témoignent donc des variations climatiques à long terme et soulignent l'importance de surveiller les tendances pour comprendre les conditions météorologiques dans cet arrondissement au fil des décennies et les impacts que cela peut avoir sur la production agricole, sur la disponibilité de l'eau et l'écosystème local.

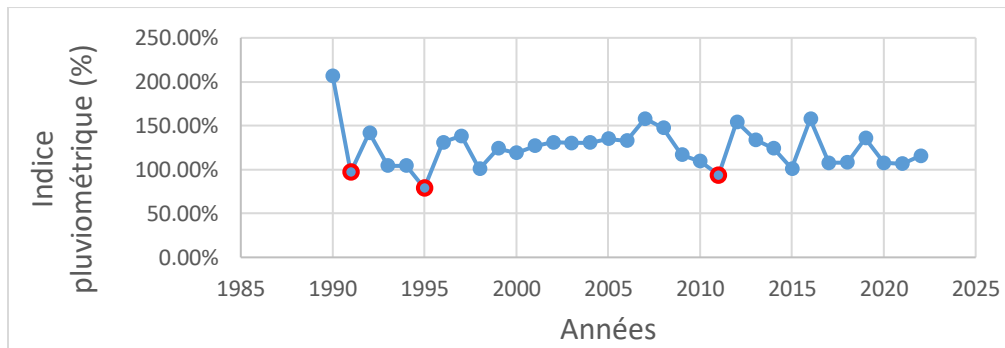


Figure 4. Indice pluviométrique de Ntui (1990-2022).

Source : Résultats du traitement des données pluviométrique 1990 – 2022.

3.1.2 Etude de l'évolution de la température mensuel et interannuelle.

L'évolution de la température moyenne mensuelle dans la zone de Ntui affichent une température relativement stable où on observe qu'à même un certain nombre de variation malgré cette stabilité. Mais notons que pour ce qui est des moyennes mensuelles, celles-ci varient entre environ 22,5°C et 29,3°C ; et les mois de janvier à avril démontrent une tendance à des températures plus élevées, culminant en mars 2019 à 29,3°C, tandis que les mois de juin à septembre présentent des températures plus fraîches, variant de 22,5°C à 26,9°C. La période d'octobre à décembre quant à elle marque une transition vers des températures plus modérées, suggérant une stabilité climatique relative. Les extrêmes thermiques enregistrées vont de 22,5°C en juin 2022 à 29,3°C en mars 2019. Et les mois de juin, juillet et août affichent des températures moyennes plus fraîches entre 22,5°C et 23,9°C (figure 5). Tandis que les moyennes annuelles changent modérément, avec des valeurs variant de 24,7°C à 25,9°C. La température moyenne la plus élevée est enregistrée en 2019 avec 25,6°C, alors que la plus basse est observée en 1990 et 1991 avec 24,9°C (figure 6). Mais l'ITA présente une variation modérée au cours des années 1990, suivi d'une augmentation progressive jusqu'à la fin de la décennie. Les années 2000 à 2002 témoignent d'une stabilité relative, mais à partir de 2010, une tendance à la hausse plus prononcée est observée, culminant à 27,08°C en 2019. Les années 2016 et 2020 se distinguent avec des indices dépassant les 26,5°C (figure 7). Cette élévation des températures constatées peut être due aux émissions de gaz à effet de serre dans l'atmosphère suite à la coupe incontrôlée d'arbres pour l'accroissement des surfaces agricoles, des défrichements agricoles et même pour la production du bois d'œuvre et d'énergie. Mais notons qu'en dépit de ces fluctuations interannuelles observées, la période récente dévoile une certaine stabilité, avec des valeurs autour de 26,5°C. Les années 1992 et 2001 présentent des valeurs relativement basses, suggérant des variations significatives d'une année à l'autre. Bien que des fluctuations interannuelles mineures soient observées dans cette zone, elles ne semblent pas obéir à un schéma saisonnier prononcé, caractéristique des climats tropicaux où les saisons sont moins distinctes. Ce qui ne nous donne pas une indication claire d'une évolution constante des températures moyennes.

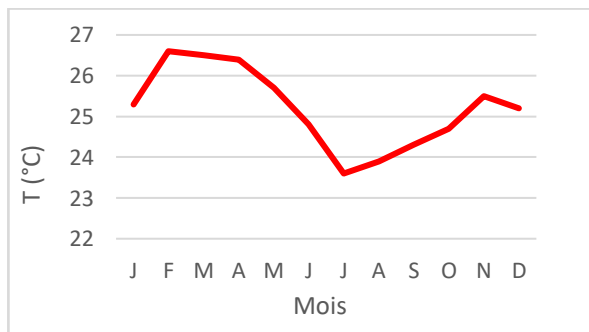


Figure 5 : Moyenne des températures Mensuelles

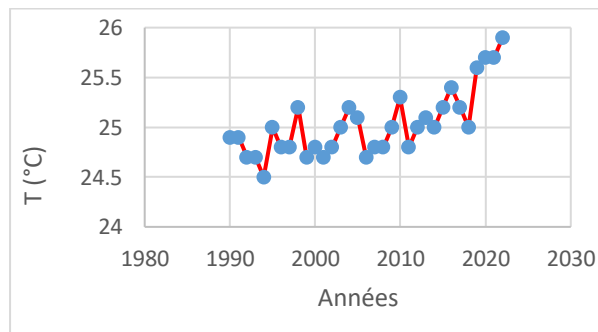


Figure 6 : Moyenne des températures annuelles

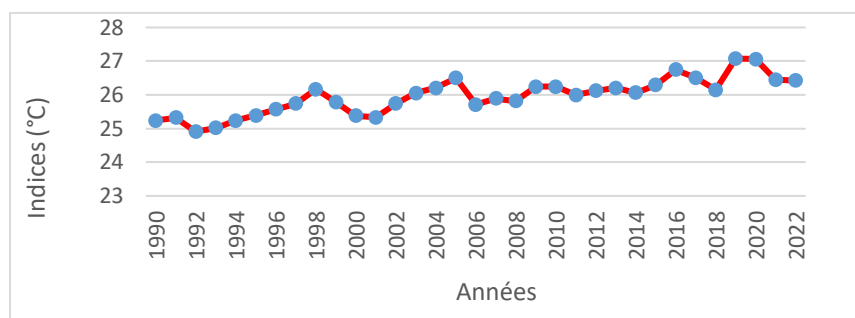


Figure 7 : l'indice des moyennes de températures annuelles de Ntui.
Source : traitement des données de température sur la période 1990 -2022.

Ainsi après analyse de la situation climatique de l'Arrondissements de Ntui, susceptible de montrer la variabilité climatique et d'identifier les risques climatiques pouvant avoir une incidence sur la production du manioc dans la zones. Il ressort que l'examen des graphiques vient de ce fait confirmer à 95% que la pluviométrie et les températures durant ces 32 dernières années ont connues une variabilité mensuelle et interannuelle importante. Car nous avons eu à observer sur cette période des tendances parfois à la baisse ou à la hausse des précipitations et ou une stabilité par moment au niveau des températures, avec des indices et écarts soit supérieur ou inférieur ou proche de la normal tout ceci en fonction des saisons, des mois et des années. Ce qui rendent ainsi sensible et voir même parfois difficile la pratique des activités agricoles et pouvant ainsi avoir des conséquences importantes sur les cultures. Suite à tous ces variations observées au niveau du climat associé à la perception des producteurs, les changements climatiques s'avèrent être une évidence dans cette zone de production.

3.2 Perception de l'évolution du climat par les producteurs de manioc dans les zones de production.

La perception de l'évolution du climat ou de la variabilité climatique par les producteurs de manioc dans leurs différents bassins de production est bel et bien en phase avec les résultats obtenus lors de l'examen de l'analyse des données climatique. Car depuis quelques années les producteurs agricoles se plaignent des changements observés au niveau du climat. D'après eux, les temps ne sont plus les mêmes qu'auparavant suite à des nouvelles difficultés qu'ils rencontrent pendant le mécanisme de production et de croissance de leur culture. Pour la majorité d'entre eux, c'est principalement à cause de ces nouvelles difficultés qui émanent du bouleversement des saisons et des modifications de certains paramètres climatiques qu'ils ont commencé à percevoir des changements au niveau du climat. Il ressort des données de terrain que, les producteurs étaient déjà habitués au faite que la période des semis commençait pratiquement au mois de mars avec les tout premières pluies ce qui n'est plus le cas aujourd'hui ; dès lors ils se retrouvent dans la plus grande confusion quand passé la date, il n'y a pas toujours de pluie. Alors qu'auparavant lorsque les prévisions climatiques indiquaient que les pluies allaient commencer à tomber dès la fin du mois de d'Août par exemple, elles tombèrent vraiment de manière continue même pendant deux semaines voir plus avant de disparaître de nouveau ; ce qui poussait davantage les agriculteurs à redoubler d'effort dans leurs travaux de préparation des champs et d'entamer les semis. Mais de nos jours, une fois les semences mis à terre, ces pluies disparaissent et la suite est désagréable. Car avec la variabilité climatique, ils observent non seulement un bouleversement des saisons avec un démarrage tardif ou un arrêt brusque des pluies (29%) ; mais aussi au fur et mesure que les années passent la hauteur des pluies diminue (37,6%) ou augmente. Pour certains, la saison sèche est devenue très longue et courte pour d'autres, accompagnées des températures très élevée et extrêmement chaud (24%). Notons de ce fait que cette élévation de la température serait due à de nombreux actions anthropiques entreprises sur les forêts pendant la pratique de l'activité agricole, à l'expansion du bâti ; qui entraînent des pertes importantes de couvert végétal ; et aussi à certains phénomènes naturels inexpliqués. De même il arrive par moment qu'ils observent même les pluies pendant la saison sèche ou assiste à l'occurrence des fortes pluies causant des dégâts à travers les vents violent et des inondations (9,4%) détruisant ainsi la production agricole. C'est autant d'arguments jointes aux résultats de l'analyse des données climatiques qui ont permis lors de nos investigations de comprendre et prouver que

le climat est en pleine mutation dans cette zone ; d'où son incidence sur la pratique de la culture du manioc et la nécessité d'une réelle prise compte dans la pratique de ladite activité pour éviter les potentiels impacts.

3.3 Incidence de la variabilité des paramètres climatiques sur la production du manioc dans les zones de production.

D'après les résultats obtenus de l'analyse des données, il ressort que depuis plus de 30 ans dans les différents bassins de production de la zone de Ntui, certains paramètres climatiques tels que les précipitations et les températures connaissent une variabilité importante. Et cette variabilité climatique selon 74% des producteurs agricoles affectent fortement à plus de 50% leur activité agricole ; qui est l'activité principale pour la plupart de la population en milieu rural et semi-urbain.

3.3.1 L'incidence respective des variations de température et de précipitation sur la production

Depuis plus de deux décennies dans cette zone de production, on se rend compte que des paramètres climatiques tels que les précipitations et les températures enregistrés se présentent différemment par rapport à ceux des années antérieures comme le montre si bien plus haut les résultats obtenus de ces données de station lors de l'examen des graphiques. Car ces deux variables connaissent des modifications importantes qui d'après nombreux producteurs et leurs vécus quotidiens influencent la production agricole. En fait l'augmentation des températures, mais surtout la diminution des précipitations ont conduit à des déficits de production depuis les années 1970, en raison d'une forte réduction des précipitations qui auraient conduit à étendre le cycle de culture sur deux années mais aussi la prolifération des insectes ravageurs ; comme ça été le cas dans le Nord-est du Brésil où les climats plus secs favoriser l'augmentation de la pression des acariens et probablement celle des cochenilles (Benjamin SULTAN ; 2010). C'est aussi le cas dans nos bassins de production où l'augmentation des températures entraînent des séquences de sécheresse pendant des mois pluvieux tels mars, Avril, Juin qui selon les producteurs ont été responsable à 46% des recrudescences des maladies et le développement des espèces ravageurs tels que les criquets puant, cochenilles du manioc, et aleurodes qui attaquent la culture du manioc et ralentissent sa croissance. Or un bon développement des cultures dépend en partie du niveau de réserve d'eau présent dans le sol qui sont généralement fournies par les précipitations ; qui est un élément indispensable associé à un degré de température ambiant nécessaire pour une bonne croissance de ladite culture. Mais si les sécheresses sévères ou récurrentes persistent, il en résulterait des dommages environnementaux et économiques avec des impacts négatifs tels que la dégradation des sols et la baisse de la production agricole. Ainsi on en déduit que la variation des paramètres climatique sont une grande menace pour la production agricole car même si le manioc soit une plante héliophile c'est-à-dire qui a besoin de beaucoup de lumière et de propreté via les sarclages pour sa croissance, notons que l'augmentation des températures au-delà de la normale impacte négativement sur sa production entraînant la sécheresse voire même la perte de son couvert foliaire comme vous pouvez l'observer sur la photo 1 ci-après.



Photo Chanceline N, Juin 2022.

Photo 1 : effets de la sécheresse sur un champ de manioc

Pendant notre période d'étude sur le terrain, nous avons eu par certaine occasion la possibilité de visiter les champs de manioc de certains producteurs, d'où la prise de vue de la **photo 1** ; ce qui nous a permis de mettre en exergue certaines réalités. Sur ladite photo par exemple, nous remarquons que certaines feuilles de branches de manioc ont non seulement séchées mais aussi jaunies pour certaines. Et d'après l'analyse des multiples arguments recueillies auprès des producteurs, cela est dû à une sécheresse extrême et prolongé et à l'absence des pluies. Par conséquent, le

développement de la culture devient difficile entraînant ainsi un déficit de rendement d'environ 15 %, du fait de l'augmentation de la température qui, réduit la longueur des cycles de culture mais aussi cause un stress hydrique dans ces zones de production à travers une évaporation accrue rendant ainsi les récoltes des racines de tubercules difficile suite à la qualité du sol affecté par la sécheresse. Mais contrairement aux changements de précipitations, son incidence est moindre comparé à celui des températures car suite à une baisse probable de la pluviométrie, les périodes de semis peuvent être retardées.

3.3.2 L'incidence des fortes saisons pluvieuse sur la production.

Dans les différents bassins de production, des fortes pluies ont été observées allant au-delà de la moyenne normale des précipitations attendues avec des saisons très longue. Et cette élévation de la pluviométrie tels qu'évoqué par des producteurs agricoles et perçue à travers les résultats de l'examen des données pluviométrique ont provoqué non seulement l'asphyxie des plantes, la pourriture des racines mais aussi la destruction du couvert foliaire par des vents assez violents. Alors que ce sont ces conditions plus humides qui devrait être à priori favorable à la culture mais est plutôt devenues pour les agriculteurs un problème très sérieux pour leur production. Ces fortes pluies pourraient également aggraver les risques d'érosion dans les parcelles en pente, notamment en début de cycle si la protection du sol par le feuillage est faible. En entraînant par exemple un découpage progressif du sol ajouté à des coûts très élevé suite à l'appauvrissement organique et minérales des terres agricoles, qui conduit inévitablement à 70% des pertes des cultures et des récoltes due à la violence des pluies observé dans ces villages. En plus du lessivage de toutes les plantes, l'eau issus des fortes pluies emporte avec qu'elle tout la terre qui forme les billons en exposant les racines de tubercule aux animaux rongeurs (les rats géant, hérissons) et au vol. notons aussi que certains champs se retrouvent inondés suite à la platitude du relief et la faible capacité de rétention d'eau par le sol ce qui finit par impacter négativement sur la qualité de tubercule et la quantité des rendements ; ceci à travers l'augmentation de la pourriture des tubercules de manioc. Cependant, les producteurs qui sont à la fois transformateur de manioc frais en fufu et tapioca disent souffrir avec la présence des fortes pluies ou en saison pluvieuse d'un séchage parfois insuffisant (absence d'équipement de séchage non solaire), qui limite fortement la durée de conservation du produit et diminue sensiblement l'offre. Il s'en suit à cet effet une augmentation sensible des prix par rapport à ceux pratiqués en saison sèche. Mais signalons qu'en dépit de l'apport péjoratif des fortes pluies, elle a aussi un aspect positif ; surtout que l'eau en quantité suffisante apportée aux plantes entraine sa croissance rapide. Et pour certains producteurs, l'augmentation de la pluviosité est une aubaine pour eux dans la mesure où celle-ci pendant la période de récolte facilite le déracinement des tubercules de manioc de la terre par rapport en saison sèche où cela est plus difficile à cause de la dureté des sols. Et réduit par la même occasion la pression de certains ravageurs comme les acariens, les aleurodes et les cochenilles farineuses sur les plants. Notons aussi de ce fait que l'un des impacts les plus tangibles dans ces zones où les précipitations augmentent est de favoriser le développement des parties aériennes au détriment des organes souterrains. Parce que lorsqu'une plante de manioc est bien développée, le retour des pluies après une saison sèche provoque une hydrolyse de l'amidon stocké dans les racines et une reprise de la croissance des parties aériennes, allant de pair avec une réduction importante en 2 à 3 semaines de la teneur en matière sèche Thierry TRAN et al ; 2017) ; ce qui est une aubaine pour tous mais que faire des caprices du climat.

3.3.3 L'incidence du bouleversement du calendrier agricole et des saisons sur la production.

Dans le cadre de notre analyse, nous avons constaté un dérèglement au niveau du fonctionnement des paramètres agricoles tels que le calendrier agricole, les saisons et les dates culturales qui ont entraîné des perturbations au niveau de l'activité de production. Et ces perturbations qu'enregistre les systèmes cultureux s'expliquent également par irrégularité de la répartition spatio-temporelle de la pluviométrie et des températures ayant des conséquences sur le bon fonctionnement du calendrier agricole et des saisons. Qui s'est manifestée entre autre par des décalages des dates du chronogramme des activités agricoles habituellement connues par les producteurs agricoles au début ou à la fin des saisons ; visible sur *le tableau 1* ci-après.

Tableau 1 : Le calendrier agricole des activités de la culture du manioc dans la zone forestière à pluviométrie bimodale (Ntui).

Culture	Activités	Ancien calendrier agricole de 2021												
		Grande saison sèche		Petite saison pluvieuse			Petite saison sèche		Grande saison pluvieuse			Grande saison sèche		
		Jan	Fév.	Mar.	Avril	Mai	Juin	Juil.	Août	Sept.	Oct.	Nov.	Déc.	
MANIOC	Préparation du terrain (défrichage et labour)		→											
	Mise en place des cultures (semis)			→										
	Entretien (sarclage)						→	→	→	→	→	→	→	
	Récolte	→												
	Nouveau calendrier agricole de 2022													
	Préparation du terrain (défrichage et labour)		→											
	Mise en place des cultures (semis)													
	Entretien (sarclage)													
	Récolte	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→	→

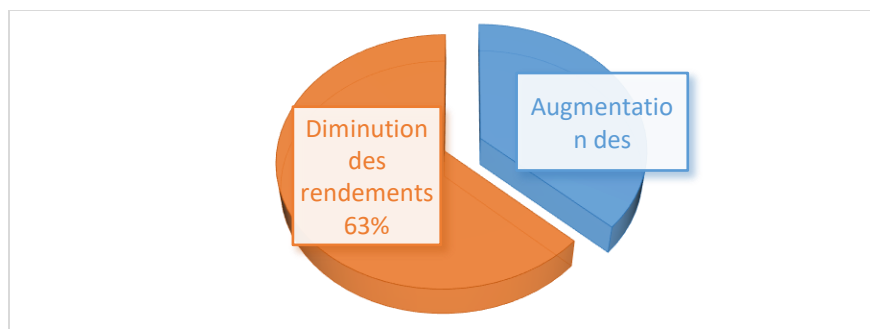
Source : données ONACC 2021 et 2022 : enquêtes de terrain Juin 2022.

Le tableau ci-dessus met en exergue deux calendriers agricoles de 2021 et 2022 de la culture du manioc dans la zone agroécologique à pluviométrie bimodale de façon générale, zone à laquelle appartient l'arrondissement de Ntui dans l'optique de montrer comment les perturbations climatiques auxquelles nous faisons face peuvent entraîner ou ont pu entraîner des mutations et un décalage des activités agricoles. Nous constatons à effet que le chronogramme des activités tels que prévu par le calendrier agricole en 2021 pour cette spéculation est bien différent de celui de 2022 alors qu'il s'agit de la même culture et de la même zone de production. Ce qui vient de ce fait expliquer les déclarations de certains producteurs sur le bouleversement des dates de démarrage de pluie et de semis prévues par du calendrier agricole. Et ce bouleversement est l'une des situations qui de nos jours aurait engendré la difficulté de la maîtrise des saisons et des périodes de semis par les producteurs. Plongeant ainsi ces derniers dans une incertitude totale et rendant ainsi difficile la planification des semis au point qu'ils ne savent même plus quoi faire car les vraies ou meilleures dates de semis semblent aujourd'hui méconnues à cause de la variabilité climatique observée ces dernières années. Parfois cette situation amène certains d'entre eux à reprendre les semis tout simplement parce que les boutures qui ont été mise au sol au mauvaise moment ont soit séché ou soit été rongé par les termites dans le sol. Face à cette modification, les producteurs vont à cet effet être obligés de varier les dates de semis en fonction de leur

perception et leur propre étude sur le climat. Car la plupart du temps, les pluies sont généralement retardées de deux semaines à un mois en attendant leur arrivée. Si bien que cela a une incidence significative sur la production et le taux des rendements agricole obtenus dans les différents bassins de production.

3.3.4 Dynamique de l'évolution des rendements dans les zones de production.

Pour ce qui est de la visibilité sur l'évolution des rendements des manioc, l'absence des données chiffrées sur les rendements de manioc au niveau des délégation d'arrondissement d'agriculture et du développement rurale ne nous a pas permis de faire une corrélation entre les variables climatique et les taux de rendements obtenu pour ressortir les effets de la variabilité climatique sur les rendements. C'est la raison pour laquelle nous nous sommes uniquement contenté des résultats issus des enquêtes et des entretiens avec les producteurs ce qui nous a fourni les résultats présentés en dessous. Même si les données contenues dans le rapport annuel du Centre (DDADER ; 2019) montrent que les rendements de manioc ont de manière générale varié dans la zone forestière à pluviométrie bimodal allant 10 à 14 tonnes par hectare au cour des périodes 2010 à 2015 mais notons qu'après cette période, beaucoup de changements se sont produits ; les taux de rendements ne sont pas resté statique. Bien après ces années passées, on observe des variations importantes au niveau des quantités et de la qualité des rendements. On estime donc aujourd'hui dans les bassins de productions à 63% le total de producteurs qui déclarent que depuis ces cinq dernières années les rendements de manioc obtenus sont très en baisse (figure 8) et cela à cause de tous les problèmes qu'engendre le climat.



Source : enquêtes de terrain, Juin 2022

Figure 8 : La tendance des rendements de manioc durant ces dernières années.

Mais en dépit du contexte climatique actuel et des plaintes, d'autres producteurs sont tranquilles et satisfaits par les résultats de leurs récoltes obtenues après chaque campagne agricole. C'est le cas de certains producteurs des bassins de productions tels que Ndimi (tableau 2) qui est l'un des grands bassins de productions de manioc de l'arrondissement concerné où les producteurs, soient 37% déclarent plutôt que les quantités de rendements sont continuellement en évolution contrairement à ce qui est dit plus haut. Ce qui pourrait nous laisser croire que si l'activité de production de manioc dans ce village n'est pas affectée c'est parce qu'ils utilisent des prévisions climatiques ou autres moyens qui leur permettent de contrôler les diverses réactions du climat et de mieux planifier les semis et d'autres activités agricoles d'où l'obtention d'un meilleur rendement. Mais cela ne change pas grand-chose sur les résultats issus des données de terrain qui de manière générale et à travers les statistiques de la figure 8 montre de façon plus claire que durant ces dernières années, le taux de rendement est plutôt en baisse par rapport aux années précédentes dans la majorité des bassins de production ; ce qui est à 55% à l'origine de la baisse des revenus financiers et de la famine chez la plupart des producteurs.

Tableau 2 : Evolution des rendements de manioc par rapport aux différents bassin de production.

Évolution des rendements / Bassins de production	Augmentation des rendements	Diminution des rendements	Grand Total
Koussè	11	45	56
Natchigal	11	36	47
Ndimi	25	12	37
Nguila	21	24	45
Grand Total	68	117	185

Source : enquêtes de terrain, Juin 2022.

Il a été aussi relevé que cette dynamique des rendements observés aujourd’hui à travers la figure 8 et le tableau 2 qu’en dehors de la variabilité climatique, est aussi l’œuvre de la pauvreté des sols en éléments nutritifs car beaucoup de producteurs disent que les sols ne sont plus aussi riches qu’avant par conséquent le taux de rendements obtenus n’est plus aussi bon. Or le manioc en générale est une culture qui appauvri le sol et nécessite en même temps un sol assez fertile pour produire des taux rendements de manioc satisfaisant. En plus de cela, d’autres raisons sont aussi considéré comme véritable cause de la diminution des rendements à l’instar du stress hydrique lié à l’absence de rétention d’eau sus-évoqué. C’est autant de choses qui justifie le fait que de nombreux producteurs n’arrivent plus à quantifier leur rendement, ni atteindre un taux de rendement de 3 à 5 tonnes de production de manioc après chaque campagne comme c’était le cas avant. Car certain quantifie aujourd’hui leurs rendements de manioc après chaque campagne agricole à moins d’une tonne (45%) et même quand les quantités sont élevée, ils oscillent entre 1 à 2 tonnes (35%). Ainsi on conclure donc à travers ces résultats que le taux de production de manioc est sérieusement en baisse par rapport aux années précédentes. Et cette baisse vient donc par conséquent influencer en partie le prix de vente sur le marché.

3.3.5 Influence de la variabilité climatique sur les coûts de vente du manioc sur le marché.

Les résultats issus des enquêtes associées aux différents entretiens avec des producteurs-commerçants c’est-à-dire ceux qui en plus de produire du manioc le commercialise soit en tubercule, soit déjà transformé, nous ont permis constater que suite aux caprices du climat, les prix de vente du manioc et ses produits dérivés sur le marché local et urbain des zones de production et même sur toute l’étendue du territoire national durant ces cinq dernières années ont sérieusement changés, les prix ont connus un fort accroissement (tableau 3 ci-après).

Tableau 3 : formes et tendance de prix de ventes du manioc dans les zones de production.

Années / Produits manioc	2018	2019	2020	2021	2022
Tas de manioc	200f, 500f	200f ; 500f	500f ; 1000f	500f ; 1000f	500f ; 1000f
Sac de 50kg de manioc	5000f	5000f	6000f	7000f	7500f ; 8000f
Cuvette de cossette	3000f	3500f	3500f ; 4000f	4000f	5000f
Sceau de 5l de cossette	600f	600f	700f	700f	1000f
Sac de 100kg de cossette	15500f	15500f	16500f	20000f	30000f
Sac de 25kg de manioc trempé	9500f	10000f	10000f	12000f	15000f
Sceau de 5l de tapioca	1000f	1200f	1200f	1500f	1600f
Bâton de manioc	40f	50f	50f	50f ; 75f	100f

Source : DAADER Ntui, étude du marché ; enquêtes de terrain, Juin 2022.

Car après avoir fait une étude de marché, les commerçants et les ménages affirment que le prix du manioc, les quantités de vente ne sont plus le même qu’auparavant, en plus de l’augmentation en terme de prix de vente, il y’a aussi diminution aux niveau des quantités mis en vente par les commerçants.

De même dans les centres urbains, on observe le même phénomène de la hausse des prix de vente des dits produits. Notamment de nos jours, nous avons constaté par exemple que la cuvette de cossette est quittée de 6000 Fcfa à 8000Fcfa, parait pour le sceau de tapioca qui passé de 1500Fcfa à 2500 Fcfa et les racines de tubercule de manioc alors quant à elles ont diminué en termes de nombres de tubercules par tas, quatre moyen manioc voir cinq à 1000Fcfa au point où les ménages ne savent plus comment faire pour pouvoir bien s'alimenter car tout est devenu cher. Même les simples tubercules de manioc, couscous, tapioca qui autrefois étaient qualifié d'aliment de pauvres gens est devenu aujourd'hui pour ceux qui en ont de l'argent ; la preuve le tas de manioc de 200F n'existe plus sur les marchés urbains si oui encore dans quelques marchés de certains bassins de productions. En fait cette augmentation des prix est par conséquent devenus un grave problème pour les consommateurs qui déjà n'arrivent plus à joindre les deux bouts et sont encore obligés de subir la hausse des prix des denrées alimentaires par la faute de la dynamique des paramètres climatique qui en partie est l'une des causes parmi tant d'autres. Avec tout cela les producteurs, commerçants et consommateurs ne savent plus quoi faire, sinon réfléchir à d'autres stratégies pour éviter des pertes car c'est vraiment difficile pour tous.

4. Discussion

Entre 1990 et 2022, la pluviométrie et la température dans les Arrondissements de Ntui, est caractérisé par une grande variabilité spatiotemporelle. Les analyses de l'évolution mensuelle et interannuelle, et le calcul des indices effectués dans cette zone par rapport à ces deux variables climatiques ont permis d'observer au courant de ces 32 dernières années des périodes et des années déficitaires ou excédentaires du point de vue de la pluviosité et de la température avec des indices élevés montrant ainsi une certaine variabilité climatique dans la zone. Nos résultats obtenus vont en droite ligne avec ceux de (ONACC, 2019), qui en 2019 a démontré lors d'une étude sur l'analyse des variables climatique que dans les régions du Centre et de l'Est Cameroun, que sur la période 1998-2012, il y'a eu une diminution des quantités de précipitation durant les quinze dernières années allant de 223 mm et 829 mm pour la petite saison et entre 381 et 1352 mm pour la grande saison, et entre 434 mm et 1 045 mm pour la petite saison de pluie à l'Est contrairement à la grande saison où une l'augmentation des quantité de précipitation de 265 mm et 1 003 mm ont été enregistrée. De même on observe également dans cette zone sur le plan temporel, une baisse continue des précipitations entre 1983 et 1994 et une alternance entre les années excédentaires et déficitaires entre 1995 et 2001 et c'est n'est qu'à partir de 2002 qu'on enregistre avec une pluviométrie élevée (Thierry TRAN et al, 2017), on en déduit donc que ces milieux d'étude ont connu une variabilité au niveau de ces paramètres climatiques. Cette évidence de la variabilité des variables climatiques est confirmée par la majorité des producteurs agricoles, soient 70% qui affirment que le climat d'aujourd'hui n'est plus le même qu'avant car ces derniers connaissent des irrégularités. Car il y'a eu certaines années où les saisons de pluies ont démarré plutôt que prévues et d'autres années tard en rendant ainsi compliqué la programmation des activités agricoles dans les différents bassins de production (Ange Sonia KADJIO FEUDJIO et al, 2021). Cependant, il ressort que ces changements perçus au niveau du climat ont eu effets néfaste sur la production du manioc. Notamment l'augmentation des précipitations entraine des pourritures des tubercules de manioc dû aux pluies diluviennes en saison pluvieuse (Éric Armel MBALAMONA, 2015). Hormis de cela, avec de forte pluie, les inondations prolongées des parcelles favorisent l'élimination des nématodes [16]. Contrairement la hausse des températures qui a favorisé la prolifération de certaines espèces animales qui détruisent les cultures (Rodrigue DIMON, 2008). Tous ces effets péjoratifs sur la production du manioc conduisent de ce fait une baisse des rendements provoquant ainsi la hausse des prix de vente à travers l'instabilité des produits agricole sur le marché (Félicien FOMEKONG et al, 2010). Avec tous ces problèmes rencontrés par les producteurs, la possibilité de maîtriser le climat et de semer à la bonne date devient compliquée, ce qui oblige les producteurs de la zone à abandonner progressivement certaines variétés de culture à cycle long et mettre en place des techniques nouvelles pour mieux augmenter leur résilience à la variabilité climatique (P. Césaire GNANGLE et al, 2008).

5. Conclusion

Au sortir de ce travail où il était question d'analyser l'influence de la dynamique des paramètres climatiques sur la production du manioc dans l'Arrondissement de NTUI. Il ressort donc de cette analyse que dans l'Arrondissement de Ntui plus particulièrement dans les zones de différents bassins de production de manioc connaissent une variabilité

pluviométrique et thermométrique depuis plus de 30 ans. Car l'étude de l'évolution des paramètres climatiques tels que les températures et les précipitations à travers les données climatiques obtenus auprès des stations météorologiques des zones concernées nous a permis de constater lors de l'examen de la pluviométrie à l'échelle mensuelle et interannuelle que certains mois et années sont plus arrosées que les autres, les moyennes et les indices sont la plupart du temps au-dessus de la normale ; on observe même à un certain moment, des séquences de pluie et de poche de sécheresse durant les saisons pluvieuse et sèche. De même que la pluviométrie, les températures ont connu à leur tour des modifications importantes où on observe à travers certains graphiques soit une élévation, soit une baisse ou encore une constante au niveau des températures. C'est donc à travers ces résultats issus du traitement statistique des données météorologiques associées aux réponses sur la perception des changements observés au niveau du climat par les producteurs qui nous ont permis de confirmer l'évidence de la variabilité climatique est bel et bien une réalité dans l'arrondissement de Ntui. Et que cela a eu une influence très négative sur la production du manioc en engendrant ainsi de multiples conséquences tels que les pourritures des tubercules, les maladies, la baisse des rendements de manioc joints à la hausse des prix des tubercules de manioc et ses produits dérivés sur le marché et bien d'autres. Au regard de tout cela, nous nous demandons bien quelles attitudes les producteurs en tant qu'acteurs impliqués dans cette activité ont-ils adoptées pour faire face aux effets péjoratifs qu'induisent ces changements climatiques sur la culture du manioc dans les bassins de production ?

Références

- [1] Ange S K F (2021). « *Impacts de la dynamique des paramètres climatiques sur la production des cultures saisonnières (Maïs, Haricot et Arachides) dans les Arrondissements de NKONGSAMBA (1983 A 2016)* » Article, page 7, 15 et 16.
- [2] Benjamin S (2010). « *Les impacts du changement climatique sur les rendements agricoles en Afrique de l'Ouest* » Chapitre 10.
- [3] Bertrand D (2014). « *Changements climatiques et production agricole dans l'Ouest de la République Centrafricaine* » Thèse en géographie et géoscience de l'environnement pour l'obtention du grade de Docteur, Université d'Abomey-calavi.
- [4] Daniel SIGHOMNOU (2004). « *Analyse et redéfinition des régimes et hydrologique au Cameroun : perspectives d'évolution des ressources en Eau* » Thèse en science naturelles pour l'obtention du grade de Docteur.
- [5] DDADER de Centre (2019). « *Données rapport annuel 2015 à 2019* », Document.
- [6] Éric Armel MBALAMONA (2015). « *Impact des changements climatiques sur l'agriculture et l'environnement dans le Bassin du Congo* », 7^{ème} conférence africaine sur la population, Johannesburg Afrique du Sud du 30 Novembre au 4 Décembre 2015.
- [7] Félicien FOMEKONG et Ghislain NGONO (2010). « *Changement*
- [8] *Climatique, production agricole et effet sur la population du Cameroun.* » Institut national de statistique- Cameroun.
- [9] IRAM et Minader (2017). « *Evaluation des risques agricoles au*
- [10] *Cameroun* », Rapport Final.
- [11] GIEC (2007). « *Changements climatiques 2007, Résumé à l'intention des*
- [12] *Décideurs : Impacts, Adaptation et Vulnérabilité* ». Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Evolution du Climat, GIEC Cambridge, 22 p
- [13] Gildas Louis Djohy et al (2015). « *Variation climatique et production vivrière : la culture du maïs dans le système agricole péri-urbain de la commune de Parakou au Nord-Benin* », Article page 183-194
- [14] Louis B T et al (2014). « *Contribution des organisations paysannes dans la production des cultures vivrières dans l'arrondissement de Ntui (région du centre du Cameroun)* » Article.
- [15] Métangho D et al (2007). « *Vulnérabilité de l'agriculture Pluviale au changement de régime pluviométrique et adaptation des communautés rurales du « V-Baoulé » en Côte d'Ivoire* » Article.
- [16] Rodrigue D (2008). « *Adaptation au changement climatique : perception, savoirs locaux et stratégies d'adaptations développées par les producteurs dans la commune de Kandi et de Bankoara au Nord du Bénin* », Thèses pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, Université d'Abomey-calavi, P101 à 105.
- [17] Romain S G (2018). « *Effets des variabilités pluviométriques sur les systèmes de culture et adaptations des agriculteurs dans la plaine du Mayo-kebbi (sud-ouest du Tchad)* ». Thèse de Doctorat, URF en science de l'homme et la société, 327 Pages.
- [18] ONACC (2019). « *Alerte climatique décennales et impacts probables pour la période du 22 au 31 Mars 2019* ». Bulletin d'alerte climatique.
- [19] P. Césaire GNANGLE et al (2008). « *Changement climatique perception et stratégies d'adaptation des paysans face à la gestion des Parcs à karité au Centre-Benin* » Article.
- [20] Philippe Vernier et al (2018). « *Le manioc, Le manioc, entre culture alimentaire et filière agro-industrielle* » Ouvrage.
- [21] Thierry T et al (2017). « *Analyse de la chaîne de manioc en Côte d'Ivoire* » rapport final