

Revue Ivoirienne de Géographie des Savanes



RIGES

www.riges-uao.net

ISSN-L: 2521-2125

ISSN-P: 3006-8541

Numéro 19, Tome 2

Décembre 2025



Publiée par le Département de Géographie de l'Université Alassane OUATTARA de Bouaké

INDEXATION INTERNATIONALE

SJIF Impact Factor

<http://sjifactor.com/passport.php?id=23333>

Impact Factor: 8,333 (2025)

Impact Factor: 7,924 (2024)

Impact Factor: 6,785 (2023)

Impact Factor: 4,908 (2022)

Impact Factor: 5,283 (2021)

Impact Factor: 4,933 (2020)

Impact Factor: 4,459 (2019)

ADMINISTRATION DE LA REVUE

Direction

Arsène DJAKO, Professeur Titulaire à l'Université Alassane OUATTARA (UAO)

Secrétariat de rédaction

- **Joseph P. ASSI-KAUDJHIS**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Konan KOUASSI**, Professeur Titulaire à l'UAO
- **Dhédé Paul Eric KOUAME**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Yao Jean-Aimé ASSUE**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Zamblé Armand TRA BI**, Maître de Conférences à l'UAO
- **Kouakou Hermann Michel KANGA**, Maître de Conférences à l'UAO

Comité scientifique

- **HAUHOUOT** Asseypo Antoine, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **ALOKO** N'Guessan Jérôme, Directeur de Recherches, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **BOKO** Michel, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Benin)
- **ANOH** Kouassi Paul, Professeur Titulaire, Université Félix Houphouët Boigny (Côte d'Ivoire)
- **MOTCHO** Kokou Henri, Professeur Titulaire, Université de Zinder (Niger)
- **DIOP** Amadou, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **SOW** Amadou Abdoul, Professeur Titulaire, Université Cheick Anta Diop (Sénégal)
- **DIOP** Oumar, Professeur Titulaire, Université Gaston Berger Saint-Louis (Sénégal)
- **WAKPONOU** Anselme, Professeur HDR, Université de N'Gaoundéré (Cameroun)
- **SOKEMAWU** Koudzo, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **HECTHELI** Follygan, Professeur Titulaire, Université de Lomé (Togo)
- **KADOUZA** Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- **GIBIGAYE** Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- **GÖBEL** Christof, Professeur Titulaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) – Azcapotzalco (Mexico)

EDITORIAL

La création de RIGES résulte de l'engagement scientifique du Département de Géographie de l'Université Alassane Ouattara à contribuer à la diffusion des savoirs scientifiques. RIGES est une revue généraliste de Géographie dont l'objectif est de contribuer à éclairer la complexité des mutations en cours issues des désorganisations structurelles et fonctionnelles des espaces produits. La revue maintient sa ferme volonté de mutualiser des savoirs venus d'horizons divers, dans un esprit d'échange, pour mieux mettre en discussion les problèmes actuels ou émergents du monde contemporain afin d'en éclairer les enjeux cruciaux. Les enjeux climatiques, la gestion de l'eau, la production agricole, la sécurité alimentaire, l'accès aux soins de santé ont fait l'objet d'analyse dans ce présent numéro. RIGES réaffirme sa ferme volonté d'être au service des enseignants-chercheurs, chercheurs et étudiants qui s'intéressent aux enjeux, défis et perspectives des mutations de l'espace produit, construit, façonné en tant qu'objet de recherche. A cet effet, RIGES accueillera toutes les contributions sur les thématiques liées à la pensée géographique dans cette globalisation et mondialisation des problèmes qui appellent la rencontre du travail de la pensée prospective et de la solidarité des peuples.

**Secrétariat de rédaction
KOUASSI Konan**

COMITE DE LECTURE

- KOFFI Brou Emile, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Joseph P., Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- BECHI Grah Félix, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- MOUSSA Diakité, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- VEI Kpan Noël, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- LOUKOU Alain François, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- TOZAN Bi Zah Lazare, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- ASSI-KAUDJHIS Narcisse Bonaventure, Professeur Titulaire, UAO (Côte d'Ivoire)
- SOKEMAWU Koudzo, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- HECTHELI Follygan, Professeur Titulaire, U L (Togo)
- KOFFI Yao Jean Julius, Maître de Conférences, UAO (Côte d'Ivoire)
- Yao Jean-Aimé ASSUE, Professeur Titulaire, UAO
- Zamblé Armand TRA BI, Maître de Conférences, UAO
- KADOUZA Padabô, Professeur Titulaire, Université de Kara (Togo)
- GIBIGAYE Moussa, Professeur Titulaire, Université Abomey-Calavi (Bénin)
- GÖBEL Christof, Professeur Titulaire, Universidad Autonoma Metropolitana, (UAM) – Azcapotzalco (Mexico)

Sommaire

Ben Yaya KONATÉ, Dia Aïssata Aïda DAO <i>Dynamiques territoriales de la criminalité et des vulnérabilités sociales à Montréal avant et pendant la covid-19 : une analyse spatiale comparée des enfants et des aînés dans trois arrondissements centraux</i>	750
Koffi Gabin KOUAKOU, Kiyofolo Hyacinthe KONÉ, Aya Christine KOUADIO <i>Analyse de l'incidence de l'exploitation de l'or sur les activités agricoles dans la zone aurifère Yaouré (centre-ouest de la Côte d'Ivoire)</i>	767
FONO PASCALE CHRISTELLA, MEDIEBOU CHINDJI <i>Décentralisation et dynamiques du développement économique local dans le département de la Mvila (Sud-Cameroun)</i>	786
Rolland MOUSSITOU MOUKOUENGO, René NGATSE, Paul Gurriel NDOLO <i>Croissance démographique et spatiale de la ville de Brazzaville : dégradation environnementale et difficultés de gestion des déchets solides ménagers</i>	816
Daniel SAIDOU BOGNO, Martin ZOUA BLAO, Abaïcho MAHAMAT <i>Tendance climatiques et performance scolaire dans la plaine du Logone (Extrême-Nord, Cameroun)</i>	840
Kpémame DJANKARI, Roseline KAMBOULE, Pounyala Awa OUOBA <i>Effets de la variabilité climatique sur la dégradation des terres agricoles dans la Région des Savanes au Nord Togo</i>	858
N'DRI Kouamé Frédéric, Kone Ferdinand N'GOMORY, KONATE TREMAGAN, Kouamé Marc Anselme N'GUESSAN <i>Dynamique urbaine et aviculture dans la ville de Bouaké : entre opportunité économique et dégradation environnementale</i>	879
AGBON Apollinaire Cyriaque, Sènam Fred MEKPEZE <i>Cartographie des contraintes à l'étalement urbain dans la commune de Sèmè-Podji (sud du Bénin)</i>	901
QUENUM Comlan Irené Eustache Zokpénou, DOSSOU GUEDEGBE Odile V. <i>Gestion des espaces frontaliers et sécurité dans l'arrondissement d'Igana (commune de Pobè)</i>	923

Joseph Saturnin DIEME, Henri Marcel SECK, Bonoua FAYE, Ibrahima DIALLO <i>Evolution de l'occupation des sols dans la commune de Mangagoulack de 1982 à 2025</i>	941
KANKPENANDJA Laldja, BAWA Dangniso, ODJIH Komlan <i>Utilisations des terres et géomorphodynamique superficielle dans le bassin versant du Bonkoun au nord-Togo</i>	956
KOUADIO N'dri Ernest <i>Distribution spatiale des services urbains dans un contexte d'expansion urbaine à Bingerville en Côte d'Ivoire</i>	972
MBARGA ATEKOA Nicolas Brice Fridolin, TCHEKOTE Hervé, LARDON Sylvie <i>Mécanismes et défis de l'approvisionnement vivrier de la métropole Yaoundé par ses périphéries : cas de Nkometou, Nkolafamba et Mbankomo</i>	988
Fatimata SANOGO, Adama KEKELE, Laurent Tewendé OUEDRAOGO <i>Aménagement hydro-agricole et dynamique du front pionnier agricole dans le sous bassin versant Plandi 2 dans un contexte de migration agricole, Région du Guiriko (Ouest du Burkina Faso)</i>	1020
SAGNA Ambroise, BA Djibrirou Daouda, SECK Henri Marcel, DIATTA Hortense Diendene <i>Approche par télédétection de la dynamique spatio-temporelle des terres salées du Sous-Bassin du Kamobeul Bolong entre 1985 et 2015</i>	1038
LONDESSOKO DOKONDA Rolchy Gonalth <i>Croissance urbaine et occupation spatiale dans la communauté urbaine d'Ignié (République du Congo)</i>	1059
Salifou COULIBALY <i>Croissance démographique et crise du logement dans la ville de Bingerville (Côte d'Ivoire)</i>	1076
KONAN Aya Suzanne <i>Les externalités socio-économiques de la transformation du manioc dans la ville de Toumodi (Côte d'Ivoire)</i>	1093
Daniel Guikahué BISSOU <i>Evaluation des pratiques écotouristiques dans les villages côtiers de la région de San Pedro : le cas du village Nero-Mer dans la sous-prefecture de Grand-Bereby</i>	1112

KOUAKOU Kouamé Abdoulaye <i>Production de l'anacarde dans le nord-est de la Côte d'Ivoire : de l'espérance aux désarrois des paysans</i>	1124
Koly Noël Catherine KOLIÉ <i>Transports et développement socioéconomique en Guinée Forestière</i>	1140
N'GORAN Kouamé Fulgence <i>Déterminants sociodémographiques du tourisme nocturne dans la ville de Bouaké</i>	1061
KOUADIO Datté Anderson <i>Analyse de l'impact de la frontière Ivoir-Ghanéenne sur les dynamiques migratoires dans la ville d'Abengourou (Est, Côte d'Ivoire)</i>	1087
Laetitia Guylia ROGOMBE, Nadine Nicole NDONGHAN IYANGUI, Marjolaine OKANGA-GUAY, Whivine Nancie MAVOUNGOU-MAVOUNGOU, Jean-Bernard MOMBO <i>L'urbanisation du grand Libreville : entre pression foncière et pression environnementale</i>	1103
Ramatoulaye MBENGUE <i>La gestion des déchets solides ménagers par réutilisation dans la commune de Ngor, Sénégal</i>	1118
Daniel GOMIS, Babacar FAYE, Abdou Khadre Dieylany Yatma KHOLLE, Agnès Daba THIAW-BENGA, Aliou GUISSSE, Aminata NDIAYE <i>Dynamiques spatio-temporelles du couvert végétal dans le bassin arachidier de 1985 à 2017 : cas de l'Arrondissement de Djilor (Fatick, Sénégal)</i>	1135
KOUADIO Nanan Kouamé Félix <i>Restrictions sanitaires liées à la Covid-19 et résilience des commerçants de vivriers à Korhogo, Côte d'Ivoire</i>	1158
KOUADIO Akissi Yokebed, VEÏ Kpan Noel <i>Hévéaculture circulaire en zone rurale : une approche spatiale intégrée à la société des caoutchoucs de Grand-Béréby</i>	1178
SOM Ini Odette épse KOSSONOU, ASSOUMOU Tokou Innocent, KOUAME Dhédé Paul Eric, DJAKO Arsène <i>La production de l'igname dans le département de Bondoukou, une organisation encore traditionnelle</i>	1197

GBENOU Pascal <i>Utilisation des pesticides de synthèse et gestion des emballages vides dans la basse vallée de l'Ouémé (Bénin) : analyse diagnostique</i>	1218
GOLI Kouakou Camille, N'ZUÉ Koffi Pascal, ALLA Kouadio Augustin, KOUASSI Kouamé Sylvestre <i>La pêche à Béoumi : analyse du jeu des acteurs par la méthode Mactor</i>	1233
Déhalé Donatien AZIAN <i>Accès à l'eau potable a la population de la commune des Aguégoués</i>	1256
Jean SODJI <i>Inconstance climatique et rendement agricole dans le bassin versant du fleuve Ouémé à l'exécutoire de Bétérou au Bénin (Afrique de l'ouest)</i>	1273
ASSABA Hogouyom Martin <i>Impact de la mauvaise gestion des eaux usées sur l'environnement dans le 5^{eme} arrondissement de Cotonou (Afrique de l'ouest)</i>	1290
NIAMEY Ahou Laure Béatrice, YAPI Maxime, KOFFI Brou Émile <i>Insuffisance des équipements et dégradation de la qualité de l'enseignement dans les structures de formation technique et professionnelle dans le département de Bouaké (Centre nord de la Côte d'Ivoire)</i>	1307
KOUADIO N'guessan Arsène, SANGARÉ Nouhoun <i>Dynamique du mode d'habiter : de la précarité à la valorisation des matériaux locaux à Bouaké (Côte d'Ivoire)</i>	1323
Christelle Makam SIGHA, Paul TCHAWA <i>Rareté des terres et migrations paysannes à l'Ouest-Cameroun : cas des jeunes agriculteurs du département de la Menoua</i>	1338
HOUSSEINI Vincent, AOUDOU DOUA Sulvain <i>Acteurs du commerce frontalier du marché de Dziguilao dans l'extrême-nord (Cameroun) : entre enjeux et complexité des relations</i>	1356
N'DOLI Stéphane Désiré Eckou, YMBA Maimouna, KAMANAN N'zi Franck <i>L'accès aux soins des enseignants à Bouaflé : une ville secondaire de la Côte d'Ivoire</i>	1371
TOURE Adama <i>La gouvernance foncière, entre tradition et modernisme dans le département de Dikodougou (Nord, Côte d'Ivoire)</i>	1382

EFFETS DE LA VARIABILITE CLIMATIQUE SUR LA DEGRADATION DES TERRES AGRICOLES DANS LA REGION DES SAVANES AU NORD TOGO

Kpémame DJANKARI, Doctorant, Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés,
Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso
E-mail : djankarik@gmail.com. Phone : +228 90 99 40 19

Roseline KAMBOULE, Doctorant, Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés,
Université Joseph Ki-Zerbo, Ouagadougou, Burkina Faso
E-mail : kambouleroseline@gmail.com. Phone : +226 71 54 19 64

Pounyala Awa OUOBA, Maître de Conférences,
Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés, Université Joseph Ki-Zerbo,
Ouagadougou, Burkina Faso

Email: mpounyala@gmail.com. Phone : +226 70 22 45 79

(Reçu le 22 août 2025; Révisé le 15 novembre 2025 ; Accepté le 30 novembre 2025)

Résumé

La question de la dégradation des terres se pose avec acuité à l'échelle internationale. La modification des paramètres climatiques notamment la pluviométrie et les températures et l'occurrence des événements climatiques extrêmes sont préjudiciables à l'état, à la qualité et à la structure des terres agricoles. La présente étude porte sur les effets de la variabilité climatique sur la dégradation des terres agricoles dans la Région des Savanes au Nord Togo. Cette étude vise à analyser les effets de la variabilité climatique sur la dégradation des terres agricoles dans les zones frontalières afin de mieux comprendre les risques environnementaux pesant sur l'agriculture. A travers les analyses statistiques appliquées sur les données de températures et de précipitations de la période 1980-2022, des stations météorologiques de Dapaong et de Mango, couplées des perceptions paysannes de 384 agriculteurs, l'étude a montré qu'il existe une forte corrélation entre la variabilité climatique et la dégradation des terres agricoles. La hausse des températures sur la période 1990 à 2022 et les fortes sécheresses réduisent l'activité des microorganismes à transformer la matière organique du sol en nutriment disponible pour les plantes. Au moyen de la télédétection réalisée à travers le traitement des images Landsat 1990, 2000, 2020 et OLI, les résultats montrent une augmentation des superficies des sols nus qui passe de 11% en 1990 à 29% et 41%, respectivement en 2000 et 2020. L'enquête montre que selon 91% des enquêtés, le changement climatique est la principale cause de dégradation des terres dans la zone d'étude. Seulement 9% des enquêtés attribuent la dégradation des terres agricoles aux causes anthropiques notamment la déforestation, l'agriculture extensive et le surpâturage.

Mots Clés : variabilité climatique, dégradation des terres, région des Savanes, Nord Togo

EFFECTS OF CLIMATE VARIABILITY ON AGRICULTURAL LAND DEGRADATION IN SAVANNAH REGION OF NORTHERN TOGO

Abstract

The current study examines the effects of climate change on the degradation of agricultural land in the Savannah Region of northern Togo. It aims to analyze the impact of climate change on land degradation in border areas to better understand the environmental risks affecting agriculture. Through statistical analyses applied to temperature and rainfall data over the period 1980-2022, from the meteorological stations of Dapaong and Mango, that are combined with farmers' perceptions, the study showed a strong correlation between climate change and agricultural land degradation. Increasing temperatures between 1990 and 2022, and several droughts, reduced the activity of microorganisms in transforming soil organic matter into nutrients available to plants. Using remote sensing data from Landsat images from 1990, 2000, 2020, and OLI, the results show an increase of bare soil areas, raising from 11% in 1990 to 29% and 41%, respectively in 2000 and 2020. The survey revealed that 91% of respondents identified climate change as the primary cause of land degradation in the study area. Only 9% of respondents attribute the degradation of agricultural land to anthropogenic causes, including deforestation, extensive agriculture and overgrazing.

Key Words: Climate variability, land degradation, savannah region, Northern Togo

Introduction

Le changement climatique est un phénomène qui menace de façon croissante tous les écosystèmes naturels et les activités humaines dans toutes les régions du monde. La modification des paramètres climatiques notamment la pluviométrie et les températures et l'occurrence des événements climatiques extrêmes sont préjudiciables à l'état, à la qualité et à la structure des terres agricoles. A l'échelle mondiale, 52 % des terres agricoles sont affectés sévèrement ou modérément par la dégradation (ELD, 2019, p.4). La dégradation des terres touche deux milliards d'êtres humains tandis qu'on évalue à 42 milliards de Dollars des Etats-Unis, les revenus perdus chaque année dans les zones touchées directement par la désertification (Marc-Bied-charreton et Robin Duponnois, 2017, p. 2).

En Afrique de l'Ouest, les effets de la variabilité climatique sur les terres agricoles sont particulièrement alarmants et constitue un défi majeur pour les décideurs et les agriculteurs. La sous-région ouest Africaine subit des fortes variabilités interannuelles du climat, marquées par de longues périodes de sécheresses, d'une fréquence des inondations et d'une intensification de l'érosion hydrique et éolienne. Les sols fragilisés par les pratiques agricoles non respectueuses de l'environnement sont fortement exposés à toute forme de dégradation. C'est aussi dans cette région

que l'on retrouve le plus fort taux de dégradation des terres, estimé à 20 % de perte de productivité des sols ces 40 dernières années (OMM, 2005, p.7). Les pays de cette région dont fait partie le Togo, sont confrontés à une baisse de la fertilité des sols entraînant la baisse significative des rendements agricoles et l'intensification de l'insécurité alimentaire depuis plus de deux décennies. En dépit de nombreux efforts consentis par les gouvernements et les organisations non gouvernementales à travers des projets et programmes d'adaptation et de résilience face à la variabilité climatique, la tendance reste linéaire. Au Togo, la dégradation des terres est un problème préoccupant qui touche 70 % du territoire nationale (ECO-VISION-AFRIK, 2024, p.3). Le taux de déforestation est estimé à environ 0,35 % par an alors que les superficies totalement dégradées représentent 4,14 % entre 2000 et 2010. Les zones fortement dégradées couvrent 85 % (CILSS, 2017 p.14) tandis qu'elles couvraient environ 1.6 % du territoire selon les études de Brabant P. et *al.*, (1996, p.9). Situé à l'extrême nord du Togo, à la frontière avec le Burkina Faso, pays sahélien, la Région des Savanes illustre de manière concrète les effets de la variabilité climatique sur les terres agricoles. Cette zone est caractérisée par un climat soudano sahélien à saisons contrastées et de durée variable. Une longue saison sèche qui dure sept mois et une saison pluvieuse qui dure cinq mois. La végétation savanicole est composée majoritairement des arbustes et des parcs arborés. L'activité principale des populations est l'agriculture, fortement dépendante des pluies. La zone est le théâtre d'une dégradation accélérée des terres agricoles exacerbée par des fortes températures et des pluies qui conjuguent avec les mauvaises pratiques agricoles conduisant à la perte des terres agricoles et/ou à la baisse de leur fertilité, F. Okou (2018, p.8) ; K. Lare (2022, p. 158) ; Y. Ali, (2024, p.161). A ces facteurs s'ajoutent le surpâturage et l'abatage abusif des arbres. La dynamique climatique s'accompagne de la dynamique des terres et compromet l'atteinte des objectifs du développement durable dans cette partie du Togo, malgré les efforts des projets et programmes mis en œuvre par l'état et les organismes non gouvernementaux. Dans la perspective de renforcer la résilience des systèmes naturels et humains face à la dégradation des terres agricoles et d'accroître les moyens de production, il est important de proposer des alternatives afin de permettre une amélioration des techniques de conservation et de préservation des terres agricoles à travers un diagnostic participatif et inclusif qui permet de mieux cerner les enjeux majeurs liés à la dégradation des terres dans cette zone écologique. Dans la région des savanes, au Togo, peu de recherches récentes se sont penchées sur la question de la dégradation des terres dans un contexte de crise climatique, d'où la nécessité de la présente étude. La question principale qui se pose est de savoir comment la variabilité climatique contribue-t-il à la dégradation des terres agricoles dans la région des Savanes, et quelles en sont les implications pour la sécurité alimentaire ? L'objectif est d'analyser les effets de la variabilité climatique sur la dégradation des terres agricoles dans la région des Savanes afin de mieux

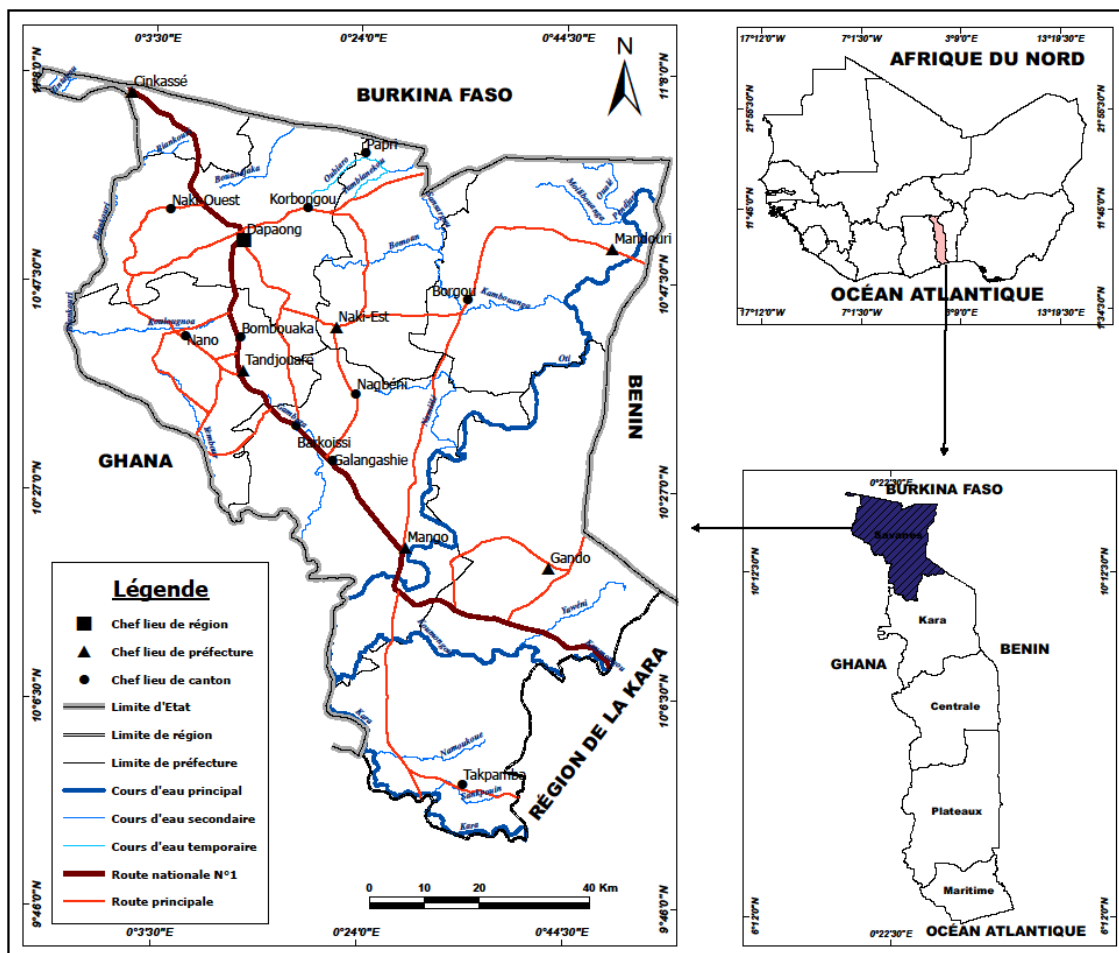
comprendre les enjeux environnementaux qui pèsent sur l'agriculture. La présente étude vise à analyser les effets du changement climatique sur la dégradation des terres agricoles dans la région des Savanes afin de comprendre comment l'interaction des mécanismes climatiques aggrave l'état des terres agricoles.

1. Matériel et Méthodes

1.1. Présentation de la zone d'étude

Située à l'extrême nord du Togo, la Région des Savanes est localisée entre 10° et $11^{\circ}30'$ Latitude Nord et entre $0^{\circ}10'$ et $1^{\circ}30'$ Longitude Est. Sur une superficie de 8 470 km^2 , elle est limitée au Nord et Nord-Est par le Burkina Faso, au Sud par la Région de la Kara, à l'Est par le Bénin et à l'Ouest par le Ghana (carte 1).

Carte 1 : Localisation de la zone d'étude



Source : A partir du Modèle d'Élévation Digital (DEM) et carte topographique IGN (1986)

Sur le plan climatique, la région jouit d'un climat tropical sec de type soudanien caractérisé par deux saisons : une saison sèche d'octobre à avril et une saison pluvieuse de mai à septembre. Les précipitations moyennes annuelles varient entre 800 mm et 1100 mm suivant un gradient nord sud. Les températures sont

généralement les plus élevées du pays et se situent entre 38° et 42° entre février et avril avec une extension à mai depuis plus de deux décennies sous l'effet du réchauffement climatique global. L'aridité y est très marquée avec 4 à 5 mois écologiquement secs accompagnés des fortes évaporations et l'influence de l'harmattan (Lamouroux, 1969 p.11).

La géomorphologie de la zone d'étude se compose de deux grandes unités. Le socle birimien et le bassin des voltas un peu plus au sud. Selon la classification CPC 1967, les formations pédologiques regroupent 4 types de sols : Sols peu évolués (les sols peu évolués d'érosion et les sols peu évolués d'apport colluvial), les sols brunifiés, les sols à sesquioxyde de fer (les sols ferrugineux et les sols ferralitiques) et enfin les sols hydromorphes (R. Poss, 1996). Les formations végétales sont principalement composées de savanes arbustives, de savanes arborées et des savanes parcs dans lesquelles sont conservées les espèces les plus importantes sur le plan social et économique tels que *Vitellaria Paradoxa*, *Parkia Biglobosa*, *Vitex Doniana*, *Borossus Aethiopun*, *Adansonia Digitata* et de nombreuses espèces médicinales. Des galeries forestières se rencontrent le long des principaux cours d'eau. Toutes ces formations végétales sont menacées de disparition sous l'effet combiné des changements climatiques et la forte anthropisation des terres.

La population de la région des Savanes est très dynamique. Au cinquième Recensement général de la Population et de l'Habitat (RGPH-5) en 2022, elle est évaluée à 1 143 520 habitants dont 549 415 hommes pour 594 105 femmes répartie dans 182 205 ménages. Les femmes représentent 52,0 % de la population contre 48 % des hommes. La répartition spatiale de la population montre une forte concentration humaine dans les zones rurales avec 900 681 habitants contre 242 839 en milieu urbain, avec un taux d'urbanisation de 21,1 %. Cette forte croissance de la population dans les zones rurales est source de micro-parcellisation des terres et une forte migration transfrontalière des jeunes (IRD. 2006 ; K. Laré 2016 p.110). En effet, la dynamique démographique associée à la dynamique du climat ces deux dernières décennies, influence significativement la dégradation des terres agricoles dans cette région.

1.2. Outils et Méthodes

L'analyse des données climatiques a principalement portée sur celles de températures et précipitations de 1980 à 2022 soit sur une période de 43 ans. Ces données sont issues de la Direction Nationale de la Météorologie et concernent les données mensuelles. Ces données ont été soumises à différentes méthodes statistiques telles que la méthode d'anomalie standardisée de pluies et de température, l'indice de sécheresse, l'indice de déficit pluviométrique (IDP en %), et la méthode de détection des ruptures (Test de Pettitt 1979). Le test de Pettitt est un

test statistique non paramétrique très utilisé pour détecter les ruptures dans une série chronologique de données, c'est-à-dire une modification significative dans la loi de probabilité de la moyenne ou de la médiane d'une série chronologique de données. Ce test est très reconnu pour son caractère robuste à détecter les ruptures de stationnarité.

L'étude de sols s'est organisée autour des paramètres d'érosion et de teneur en matière organique. Elle a consisté à déterminer l'état actuel de dégradation des terres agricoles, basée sur l'analyse spatiale par télédétection, l'observation directe de terrain et sur la revue documentaire. L'analyse des images aérospatiales sur trois périodes, 1980, 2000 et 2020 a permis d'apprécier la dynamique des terres, en particulier l'évolution du couvert végétal. Une enquête auprès d'agriculteurs locaux a été réalisée. Cette enquête a été menée auprès de 384 agriculteurs locaux afin de recueillir leurs perceptions des effets de la variabilité climatique sur la dégradation des terres agricoles. L'observation participative des pratiques agricoles a permis de mieux appréhender l'état actuelle de dégradation des terres agricoles dans ce contexte des changements climatiques et de le comparer à l'état de dégradation dans les années 1980.

2. Résultats

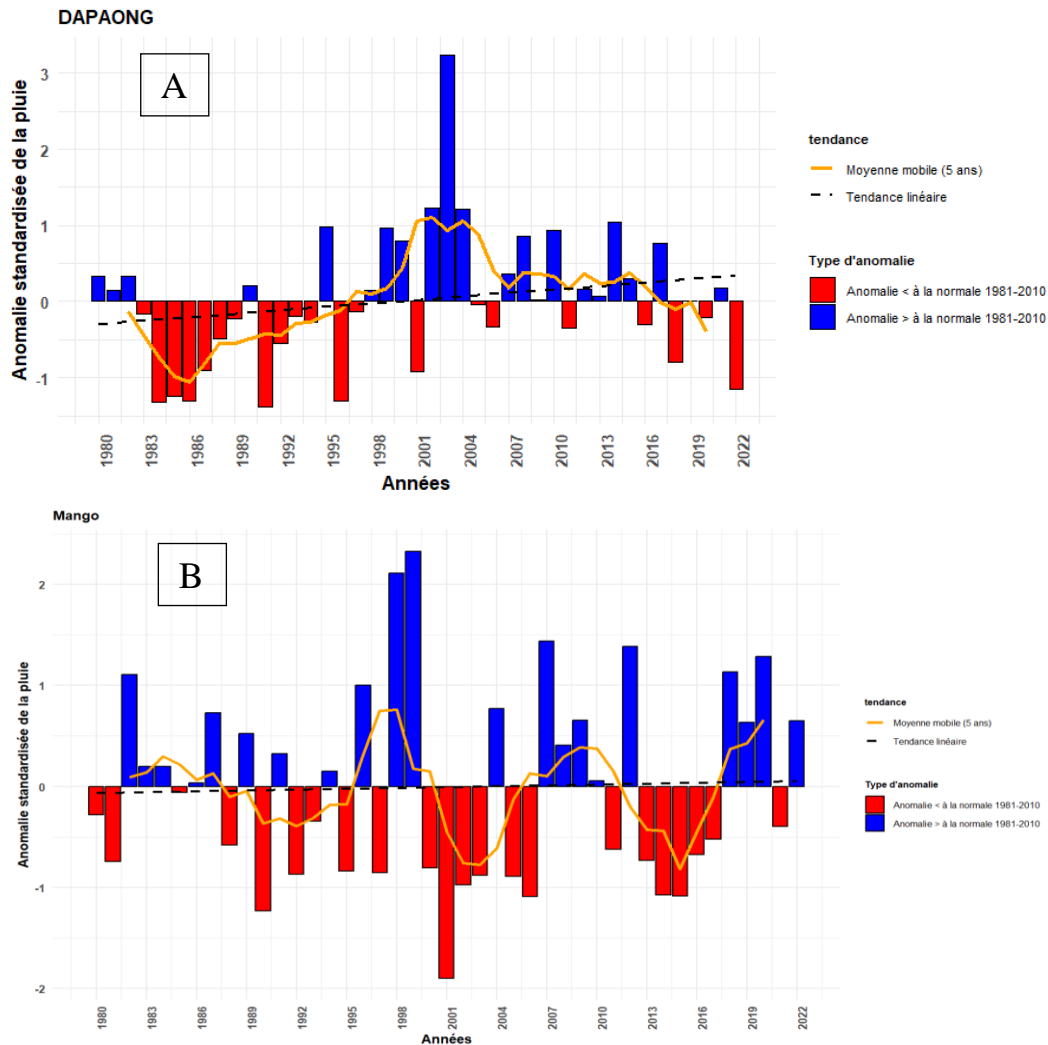
2.1. Mise en évidence de la variabilité des précipitations et des températures

2.1.1. Anomalies standardisées des précipitations

L'analyse des anomalies standardisées de précipitation à Dapaong sur la période 1980-2022 (figure 1A) présente trois (3) phases distinctes. Deux phases d'excédent de pluies encadrent une phase de déficit pluviométrique. En effet, la première phase va de 1980 à 1997 et est caractérisée par des déficits pluviométriques. La majorité des années présentent des anomalies négatives, inférieures à la normale de 1981-2010, accentuées entre 1983 et 1985, périodes associées à des grandes sécheresses dans le sahel Ouest-africains. Au cours de cette période la moyenne mobile qui constitue un filtre de lissage des variations interannuelles reste largement négative. La seconde période de 1998 à 2007, est marquée par un retour progressif des pluies. En effet, à partir de 1998, il y a eu un basculement avec plusieurs années présentant des anomalies positives (barres bleues) avec un pic en 2003. La troisième période de l'évolution des précipitations, va de 2008 à 2022, marquée par un retour aux déficits pluviométriques par rapport à la normale de 1981-2010. Très instable, cette période présente des fortes variabilités interannuelles de précipitations. On note une alternance d'années déficitaires de pluies (2011, 2016, 2021, 2022) et d'années excédentaires (2010, 2013, 2017, etc.). 2018 et 2022, se particularisent par de fortes anomalies négatives marquant un retour à des conditions sèches sur la dernière

décennie de la série chronologique dans la zone de Dapaong. Les amplitudes des anomalies oscillent entre +3 en 2004 et -1,5 en 2022.

Figure 1 : Evolution des anomalies standardisées de précipitation à Dapaong et Mango de 1980-2022.

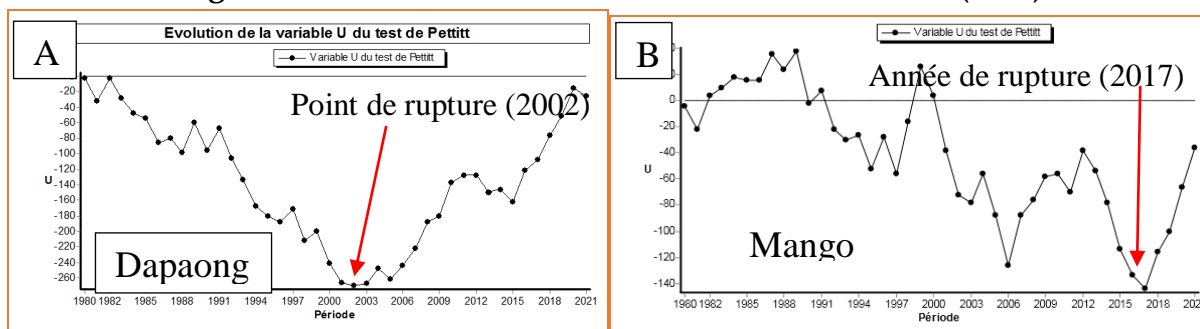


Source de données : DGMN, 2022

À la station de Mango (figure 1B), le graphique présente de très grandes fluctuations pluviométriques sur la période 1980-2022. Trois phases excédentaires (1980-1999, 2007-2012, 2018-2022) alternées de deux (2) phases déficitaires (2000-2006, 2013-2017). La première phase de 1980-1999 est une décennie relativement humide mais marquée par plusieurs années sèches (ex. :1980, 1981, 1987,1989, 1990 et 1992). La seconde période de 2000 à 2006 est une période quasiment déficitaire avec des sécheresses sévères chaque année. La troisième période de 2007-2012 est excédentaire de pluies dans la zone de Mango avec des anomalies positives, supérieures à la normale de 1981-2010. La quatrième période de 2013-2017 est une nouvelle période déficitaire marquée par des anomalies négatives, inférieures à la normale de 1981-2010. Plusieurs années sont consécutivement sèches. Enfin la cinquième et dernière période

de la série, 2018-2022 présente un retour d'excédent pluviométrique, marquée par des anomalies supérieures à la normale de 1981-2010. Sur cette période, la moyenne mobile retrouve son ascension ce qui exprime une tendance à la hausse des précipitations. L'application du test de Pettitt (1979) figure 2 montre clairement les différentes ruptures intervenues dans la série des données pluviométriques de Dapaong (figure 2A) et de Mango (figure 2B) montre respectivement des ruptures en 2002 et 2017.

Figure 2 : Evolution de la variable U du test de Pettitt (1979)



Source : DGMN, 2022

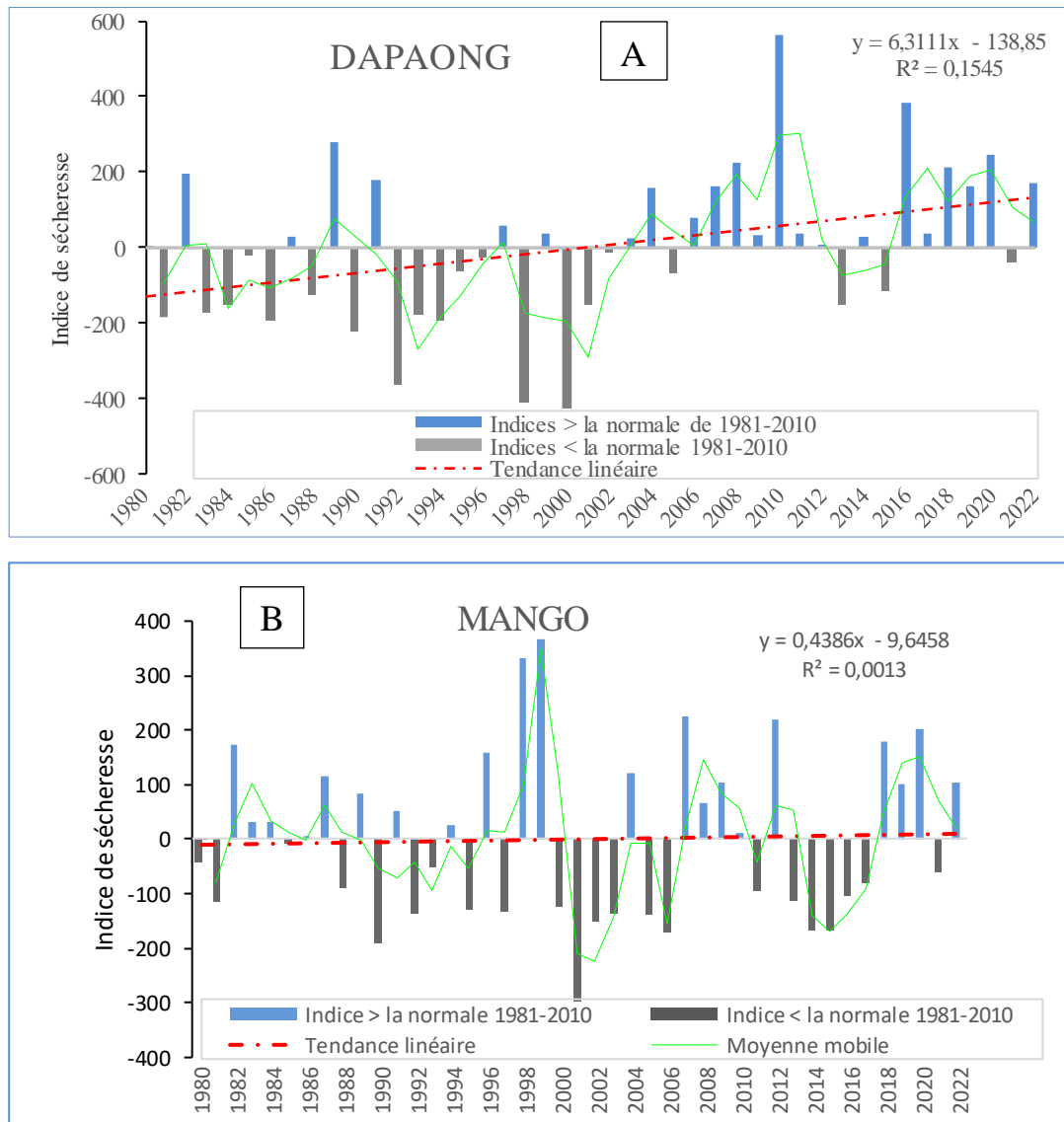
A la station de Dapaong toutes les Hypothèses nulles (absence de rupture) sont rejetées au seuil de confiance de 99%, de 95% et de 90% avec une probabilité de dépassement de la valeur critique du test fixé à $9,25E-03$ en 2002. La courbe présente dans son évolution une rupture de stationnarité en 2002, divisant la série chronologique en deux sous séries dont la première va de 1980 à 2002 avec une moyenne de 759,639 mm et la seconde de 2003 à 2022, avec une moyenne de 960,020 mm soit une augmentation d'environ 200 mm de pluies sur la période chronologique de 1980-2022. Les fortes écart-types qui s'établissent à 181,858 et 170,161 respectivement sur la première et la seconde période. Contrairement à la station de Dapaong, à la station de Mango, toutes les hypothèses nulles (absence de rupture) sont acceptées aux différents seuils de 99 %, de 95 % et de 90 %. Cette situation confirme l'absence de rupture de pluie sur la période 1980 à 2022. Cependant, la courbe dans son évolution présente une légère intersection avec l'axe des abscisses en 2017 avant de reprendre une ascension jusqu'en 2022. Ce comportement de la courbe d'évolution des pluies caractérise une rupture non significative en 2017. Les différentes anomalies présentent des impacts majeurs sur les processus pédologiques en particulier dans les zones d'exploitation agricoles. L'analyse des indices de sécheresse permet de mieux appréhender le phénomène de sécheresse.

2.1.2. Analyse des indices de sécheresse dans la Région des Savanes de 1980-2022

L'analyse de la figure 3 montre l'évolution des sécheresses dans la Région des Savanes sur la période allant de 1980 à 2022. L'observation d'ensemble du graphique montre deux types d'indice de sécheresse par apport à la normale de 1981-2010. Il s'agit d'une part des indices négatifs, inférieurs à la normale et représentés par des

barres grises indiquant les années écologiquement sèches, et d'autre part, des indices positifs supérieurs à la normale, représentés par les barres bleues indiquant les années humides.

Figure 3 : Evolution des indices de sécheresse dans la Région des savanes de 1980 à 2022



Source : A partir des données de la DGMN, 2022

Le graphique de la station de Dapaong (figure 3 A) présente deux grandes périodes à alternance années sèches et années humides. En effet, de 1980-2003 est une période à années sèches majoritairement (ex. : 1981, 1983-1986, 1990, 1992-1996, 1998 et 2000). Historiquement cette période rime avec la grande sécheresse au sahel. La seconde phase va de 2004 à 2022 et montre un léger excès d'années humides surtout à partir de 2007. Il se dégage une tendance à la hausse des précipitations sur cette période et fait penser à une transition progressive d'une période sèche vers une période humide.

Le graphique de l'indice de sécheresse à la station de Mango (figure 3 B), présente une situation plus ou moins contrastée. Trois périodes sont remarquables : 1980-1999, on observe une alternance d'années sèches et d'années humides avec une dominance d'années sèches. Sur cette période, les années 1998 et 1999 sont très humides tandis que 1990 et 1992 sont très sèches. De 2000 à 2017, est la période très sèche de la série chronologique marquée par plusieurs années consécutives extrêmement sèches (2000-2003 avec un pic de sécheresse en 2001 et 2013-2013). La dernière période identifiée va de 2018 à 2022, est particulièrement améliorée mais très instable avec une tendance linéaire non significative.

Contrairement à la station de Dapaong où la tendance linéaire est très significative et présentant une nette amélioration des conditions pluviométriques, la station de Mango présente une très faible tendance d'amélioration des conditions pluviométriques sur la période d'étude. L'évolution positive des indices de déficit pluviométrique observée dans les deux stations Dapaong et Mango sur la dernière décennie de la série chronologique étudiée fait penser à un retour à la normal du régime pluviométrique après les graves crises de sécheresses des années 1983 au Togo. Malheureusement, il est précédemment constaté une diminution du nombre de jours de pluie dans toutes les deux stations de la Région des Savanes. En conséquence, il y a une mauvaise répartition des pluies qui se traduit par leur concentration sur une petite période de l'année occasionnant des inondations. C'est le cas des années 2007, 2008, 2010 et 2016 qui ont enregistré de fortes pluies diluviennes entre les mois d'août et septembre, avec de graves conséquences sur le plan social et économique.

2.1.3. Evolution des températures dans la Région des Savanes de 1980-2022

L'analyse des variations des températures dans la Région des Savanes permet de mettre en évidence les changements intervenus dans ce paramètre sur la période d'étude 1980-2022.

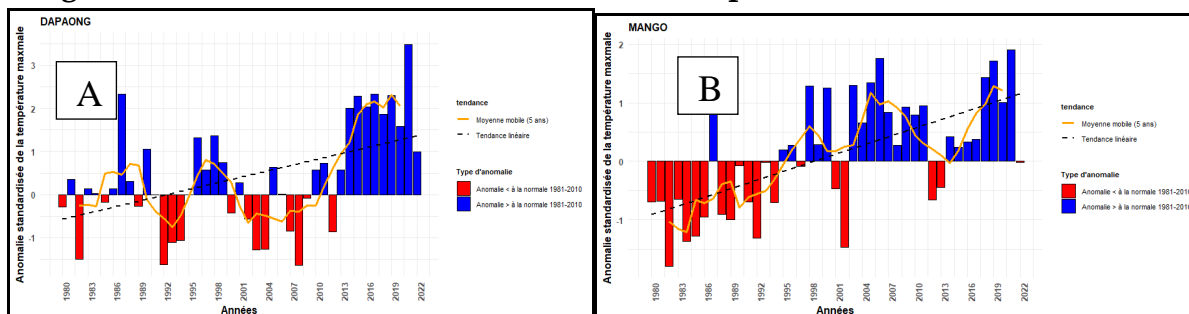
La région des Savanes au nord du Togo est placée sous l'influence d'un climat tropical de type soudano-sahélien, caractérisé par des températures élevées et une saisonnalité marquée. Qu'il s'agisse des températures minimales, maximales ou moyennes, elles ont subi des évolutions au cours du temps.

2.1.3.1. Variation des températures maximales dans la Région des savanes

De l'examen de la courbe des températures maxi, deux grandes phases se distinguent nettement à Dapaong tout comme à Mango (figures 4A et 4B). La période de 1980 à 1995 est dominée dans chaque station par des anomalies négatives, inférieures à la normale de 1981-2010. Sur cette période, les droites de tendance et les moyennes mobiles sur 5 ans sont en-dessous de la normale traduisant une période relativement fraîche dans la Région des Savanes. A partir de 1996 jusqu'en 2022, la deuxième

période de la série, à Dapaong comme à Mango, les droites de tendance et les moyennes mobiles connaissent toutes des évolutions exponentielles traduisant une période chaude dans toute la Région des Savanes.

Figure 4 : Evolution d'indice standardisé de température maximale de 1980-2022



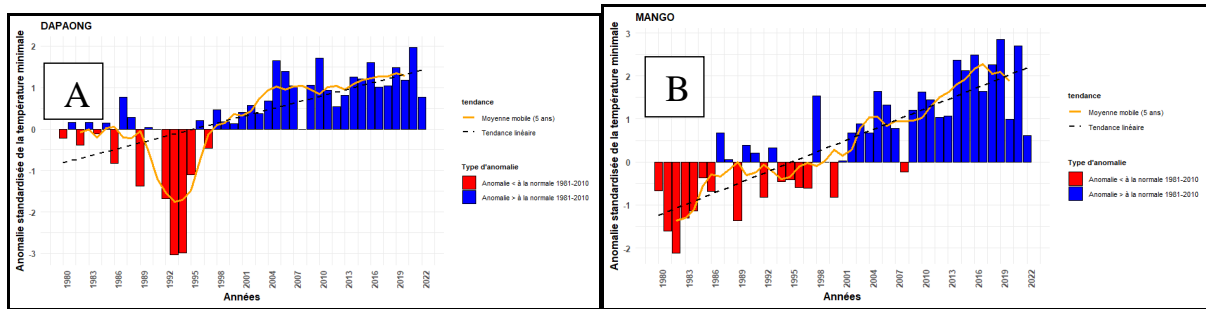
Source : A partir des données de la DGMN, 2022

Globalement dans les deux stations de Dapaong et Mango, la tendance linéaire et la moyenne mobile sont ascendante, supérieures à la normale de 1991-2010. Cette situation exprime une tendance à la hausse généralisée des températures maximales dans la Région des Savanes. Les années chaudes représentées par des anomalies positives supérieures à 2°C correspondantes aux valeurs de températures supérieures au 95^{ème} percentile.

2.1.3.2. Variation des températures minimales dans la Région des Savanes

Tout comme la température maximale, la température minimale à Dapaong (figure 5 A) présente une tendance à la hausse des minimas. En effet, l'évolution des températures minimales montre deux grandes périodes. Une première période allant de 1980 à 1999 marquée par des anomalies négatives caractérisant les années aux nuits froides surtout pour les anomalies inférieures à -2 et une deuxième période de 2000 à 2022 où on observe une période aux anomalies positives qui déterminent les années aux nuits chaudes dans la zone de Dapaong. Au même moment, les températures minimales à Mango ont connu une évolution dans le temps. Considérant la série chronologique 1980 à 2022, deux grandes périodes se dégagent. La période de 1980 à 1997 et la période de 1998 à 2022. La première période représente celle des plus basses températures minimales où les nuits ont été plus froides surtout les premières années de cette période. Sur la seconde période allant de 1998 à 2022, on observe des anomalies positives caractérisant une période aux nuits chaudes par rapport à la normale de 1981-2010. La droite de tendance montre une évolution graduelle à la hausse avec des écarts de 1°C.

Figure 5 : Evolution d'indice standardisé des températures minimales de 1980-2022



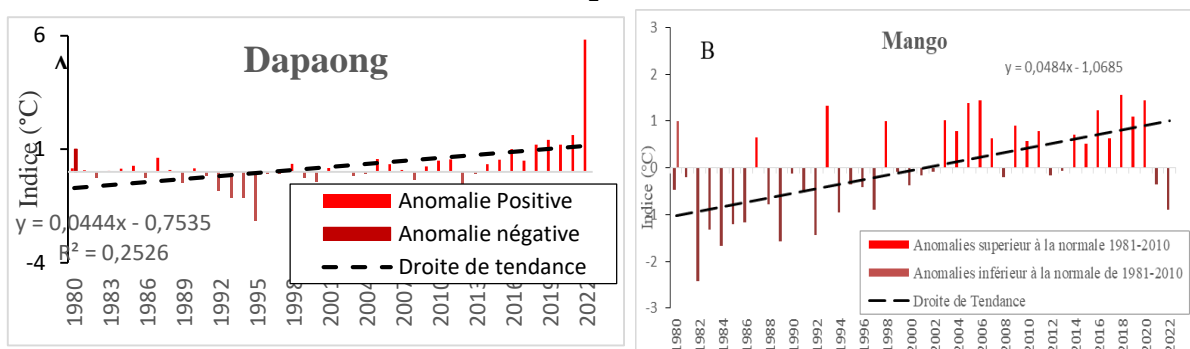
Source : Traitement des données de la DGMN, 2022

L'analyse des graphiques révèle une variation interannuelle et inter mensuelles des températures minimales sur la période d'étude. Les températures nocturnes (les minimas) deviennent de plus en plus fraîches, en particulier sur la période de décembre à février, lorsque les alizés du nord soufflent sur l'ensemble de la région. Ces vents secs et poussiéreux venant du Sahara abaissent les températures minimales à environ 15-20°C. Mais à travers la figure 5, sur la période de 1999 à 2022, les températures maxi et mini sont à la hausse traduisant une période globalement chaude que la précédente qui va de 1961 à 1998.

2.1.3.3. Evolution des températures moyennes annuelles dans la Région des Savanes de 1980 à 2022

Il est généralement reconnu que les températures moyennes annuelles varient généralement entre 26 °C et 32 °C dans les zones soudaniennes avec des variations interannuelles significatives entre les saisons. Les températures les plus élevées se produisent pendant la saison sèche de novembre à mai et atteignent 40° ou plus à la station de Dapaong tout comme à celle de Mango. La mise en évidence des températures moyennes annuelles figure n°6, à travers le test d'anomalies standardisées montre deux périodes nettement distinctes sur la série de 1980-2022.

Figure 6 : Evolution des anomalies standardisées des températures moyennes annuelles sur la période 1980-2022.



Source de donnée : DGMN, 2022

En effet, les graphiques des anomalies standardisées de températures moyennes annuelles des stations de Dapaong (figure 6A) et de Mango (figure 6B) sur la période

1980-2022, présentent tous dans leur évolution, deux phases nettement distinctes. Une première de 1980-2000 dominée par des anomalies négatives, inférieures par rapport à la normale de 1981-2010. Les droites de régression sont en-dessous de la normale à la station de Dapaong et à celle de Mango. Le comportement des droites de tendance traduit une période fraîche par rapport à la normale. La seconde phase de l'évolution des températures moyennes annuelles va de 2001 à 2022, marquée par des anomalies supérieures par rapport à la normale de 1981-2010. Les histogrammes présentent d'importantes amplitudes plus ou moins d'égales valeurs à Mango alors qu'à Dapaong ces amplitudes sont moins importantes, à l'exception de l'année 2022. Ce caractère de l'indice de température moyenne indique que l'année 2022 est l'année la plus chaude dans la zone de Dapaong. Parallèlement, la densité des graphiques à la station de Mango de 2001 à 2022, montre des amplitudes importantes d'années consécutives et indique que Mango est la zone la plus chaude de la Région. Elle est marquée par une forte ascension de la courbe de tendance entre 2003 et 2020.

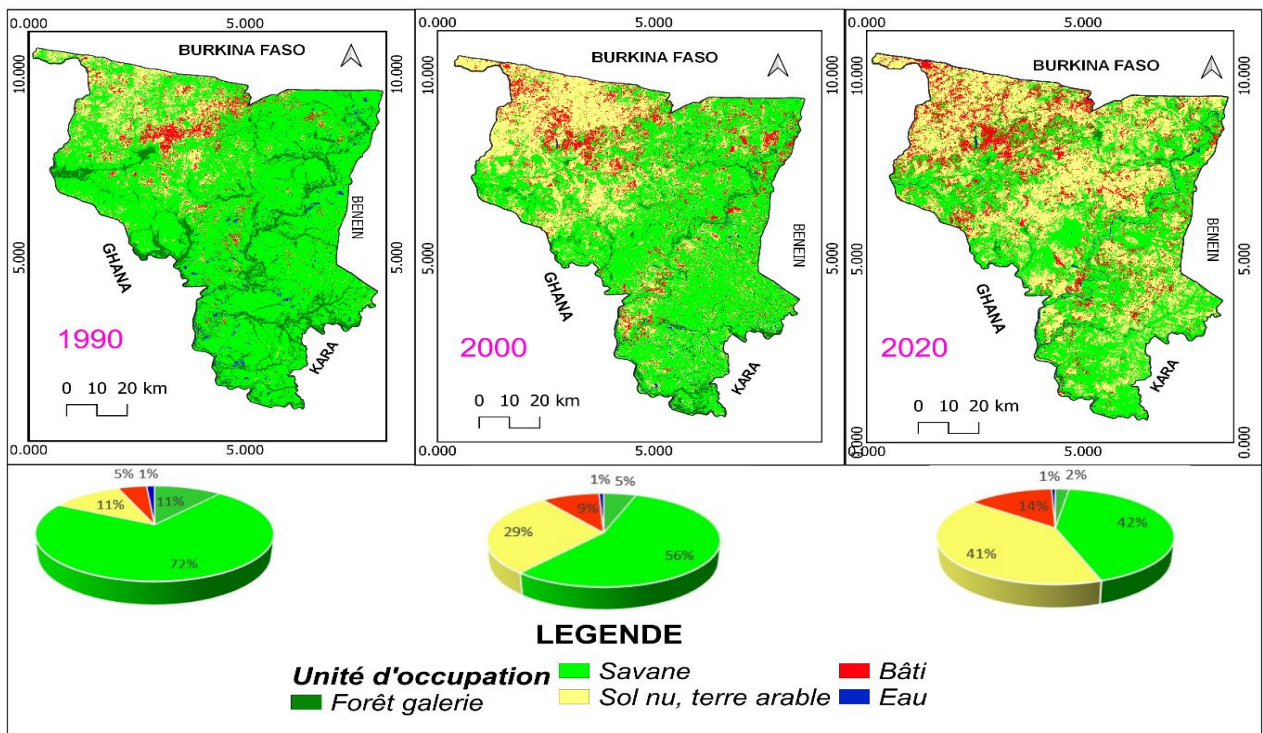
2.2. Occupation des terres dans la région des Savanes sur la période d'étude

2.2.1. Etats d'occupation des terres de 1990 à 2020

L'analyse de l'occupation des terres permet d'identification des zones vulnérables à travers le traitement les images satellitaires des années 1990, 2000 et 2020 (Planche cartographique 1).

L'occupation des terres par télédétection montre une forte emprise humaine des terres arables au détriment des forêts galeries qui disparaissent en 2020. Si la végétation participe activement à la fertilité des terres agricoles, à l'inverse l'absence du couvert végétal sur des terres soumises à l'agriculture intensive contribue à la dégradation de la fertilité de ces terres.

Planche cartographique 1 : Occupation des terres dans la région des Savanes de 1990-2020



Sources : Image Landsat 1990, 2000, 2020 et OLI

2.2.2. Evolution des superficies sur la période 1990-2020

Les tableaux 1 et 2 de détection des changements, générés à partir du traitement des images satellites révèlent des changements importants d'affectation des terres dans la zone d'étude. En effet, sur la période 1990-2020, la forêt a subi une perte de 75,931.8 hectares (-79.68%), la savane a également diminué de 250,133 hectares (-40.59%). Contrairement, les sols nus ou les terres arables gagnent en superficie sur les forêts et les savanes de manière significative évalué à 251734.4 hectares soit +254.63%, cette augmentation des terres nus s'explique dans une large mesure par les pratiques extensives de l'agriculture et du surpâturage ces dernières décennies. La superficie bâtie a également augmenté de manière significative au cours de la même période, avec une superficie totale de 78,242.7 hectares (+198.09%).

Parallèlement, la superficie en eau a connu une régression (-52.63%), à cause de la pression continue exercée sur cette ressource soit pour l'élevage, soit pour la construction des infrastructures ou soit encore pour l'agriculture irriguée, généralisée dans la région depuis plus d'une décennie.

Tableau 1 : Evolution des superficies en hectares des unités d'occupation du sol

1990 (ha) \ 2020 (ha)	Forêt galerie	Savane	Sols nus / terres arables	Bâti	Eau de surface	Row total	Class Total
Forêt galerie	13.013	1.004	0.364	0.204	1.806	99.909	100.000
Savane	69.985	44.598	12.009	18.352	50.423	99.963	100.000
Sols nus/terres arables	11.342	42.078	64.032	38.258	24.598	99.968	100.000
Bâti	3.379	11.931	23.360	43.027	11.151	99.956	100.000
Eau de surface	2.037	0.289	0.126	0.095	11.915	99.516	100.000
Class Total	100.000	100.000	100.000	100.000	100.000		
Class Changes	86.987	55.402	35.968	56.973	88.085		
Image Difference	-79.716	-40.672	253.839	198.171	-52.557		

Source : Généré à partir du traitement des images Landsat 1990, 2000, 2020 et OLI

Tableau 2 : Changement en pourcentage des unités d'occupation du sol

Variation (%) / Occupation du Sol	1990-2000	1990-2020	2000-2020
Forêt Galerie	-52.39	-79.68	-57.37
Savane	-22.29	-40.59	-23.73
Sol nu, terre Arable	+151.24	+254.63	+40.80
Bâti	+101.68	+198.09	-26.70
Eau	-42.43	-52.63	-18.44

Source : Généré à partir du traitement des images Landsat 1990, 2000, 2020 et OLI

2.3. Dégradation des terres

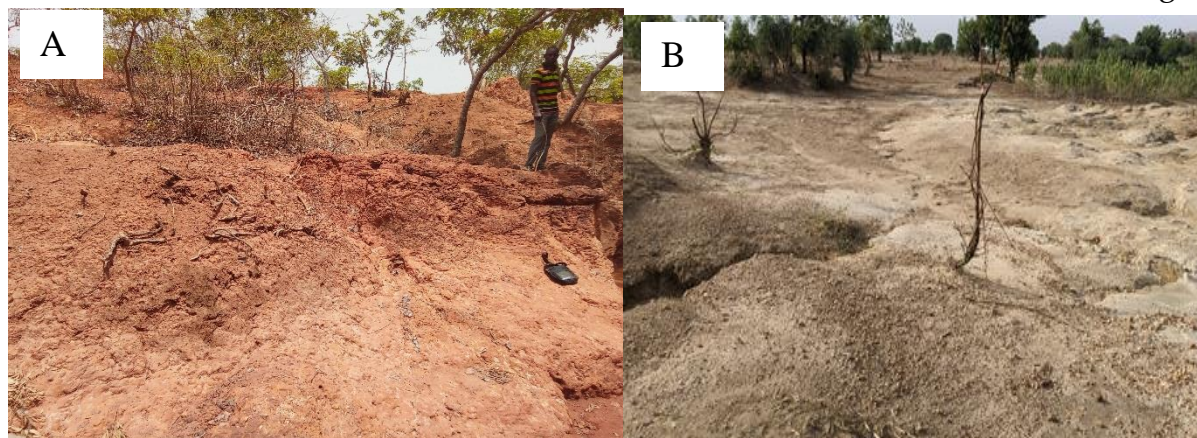
2.3.1. Dégradation physique et perte des terres

Les observations directes sur le terrain ont permis de relever des formes de dégradation physique des terres. Ces formes de dégradation Planche photographique 1, revêt des disparités et se manifeste par le compactage et l'encroustement de la surface du sol due au surpâturage, la réduction de l'épaisseur de la couche arable et la déstabilisation de la structure des agrégats du sol. Les activités humaines notamment les mauvaises pratiques agricoles favorisent l'érosion hydrique responsable de la dégradation physique des terres dans la Région des Savanes. Les processus d'érosion conduisent inévitablement à la perte des terres impropres à l'exploitation agricole. Ces surfaces nues connues sous le nom de bad-lands deviennent impropres à l'agriculture.

Planche photographique 1 : Chefs-d'œuvre de l'érosion

Phénomène de ravinement à wouri wouri

Phénomène d'encroûtement à Boulogou



Sources : Cliché Djankari K., 2024

L'érosion en nappe, en rigole et la perte de la partie arable du sol s'observent sur les sols ferrugineux argilo-sableux et ferrugineux à concrétion comme c'est le cas dans les villages de Wouri-Wouri, Kassou, Timbou, Kpalmotongue (Préfecture de Cinkassé).

2.3.2. Dégradation biologique

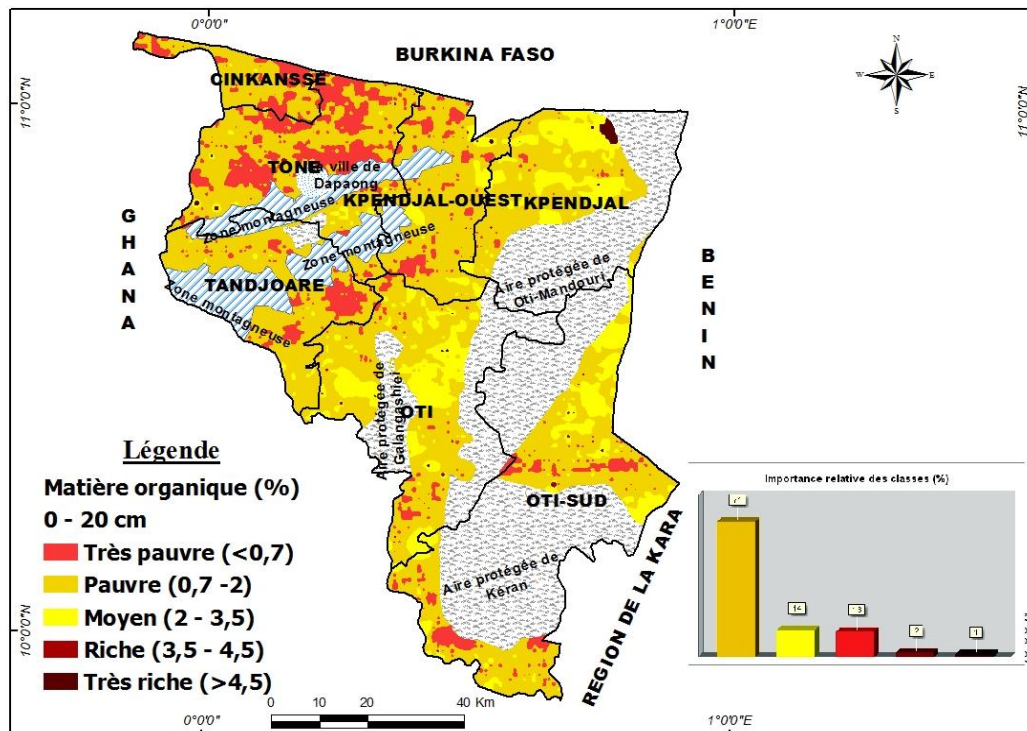
Ce type de dégradation est dû à l'influence de trois phénomènes notamment la perte d'éléments nutritifs et d'humus, la salinisation et l'acidification et aggravé par les pratiques agricoles inappropriées, P. Brabant (1992, p. 96). Les informations collectées sur auprès des populations paysannes révèlent que ce type de dégradation est extrême sur l'ensemble de la Région et augmente rapidement en fonction de la densité de population. Les zones densément peuplées sont plus dégradées que les zones à faibles densité de population. Des agents de l'agriculture, rencontrés sur le terrain, confirment le fait que le village de Kalmontongue, dans la préfecture de Cinkassé est connu d'une zone de dégradation très élevée et où l'érosion en nappe a rendu des terres incultes. La dégradation des terres est donc une évidence dans la Région des Savanes à l'extrême nord Togo. Toutes les formes de dégradation s'y retrouvent à des degrés différents.

2.3.3. Etat de la fertilité des terres dans la région des savanes

La carte 2 représente la distribution spatiale de la matière organique des sols de la Région des Savanes. Elle fait ressortir cinq (5) classes : les sols très pauvres en matière organique ($<0,7$) ; les sols pauvres en matière organique (0,7-2) ; les sols moyennement pauvre (2-3,5) ; les sols riches en matière organique (3,5-4,5) et des sols très riches en matières organiques ($>4,5$). La carte révèle que 95 % des sols sont pauvres en matière organique (MO). Les sols pauvres en MO (0,7-2%) occupent 71% de la superficie totale des sols de la région et sont largement représentés dans toutes les préfectures. Les sols très pauvres en matières organiques couvrent la quasi-

totalité des Préfectures de Cinkassé, Tône et Tandjoare ou les densités humaines sont les plus fortes de la région (entre 601-660 hbts/km²) et très peu localisés à l'est et sud de la Préfecture de l'oti-sud. Les sols riches et très riches en matière organique représentent environ 1,8 % de la superficie de la région et se rencontrent dans les Préfectures de Kpendjal, Oti et dans l'Est de l'Oti sud en bordure des aires protégées.

Carte 2 : Distribution spatiale de la matière organique dans la région des savanes en 2024



Source : ITRA, 2018 adapté par Djankari K., 2024

2.4. Perceptions locales des causes la dégradation des terres et stratégies d'adaptation

2.4.1. Causes de dégradation

Les populations agricoles enquêtées sont unanimes à 91,87% que la variabilité climatique est l'une des principales causes de la dégradation des terres agricoles dans la région des Savanes. Pour eux, les fortes pluies sur les terres nues provoquent l'érosion des sols qui deviennent impropres pour l'agriculture. 90,50% affirment que les terres agricoles sont physiquement dégradées, lessivés et pollués avec un faible taux de fertilité sur la période 2001-2022 comparativement à l'état des terres agricoles sur la période 1980-2000. Sur le plan humain, les causes de la dégradation des terres sont attribuées à la déforestation par 82,5% des enquêtés 53% évoquent la pression démographique sur les terres, qui a conduit à la micro parcellisation et la fin des terres soumises à l'agriculture intensive ; l'usage excessive des produits chimiques en particulier les herbicides évoquées par 73% des enquêtés, les pratiques courantes des feux de brousse et de la culture sur brûlis sont reconnues par 41,3% et l'exploitation

des matériaux à l'instar de la latérite et du gravier sur les terres agricoles dont témoignent 39,32% des enquêtés.

2.4.2. Stratégies d'adaptation paysanne contre la dégradation des terres

Les populations enquêtées affirment recourir à plusieurs stratégies en matière de protection et de fertilisation des terres agricoles. Selon les enquêtés, la lutte contre la dégradation des terres passe par la pratique des labours suivant les courbes de niveau 14,7% et la mise en place des diguettes antiérosives 21,4% ; 19% affirme pratiquer les techniques locales des cordons pierreux, le reboisement de protection est pratiqué par 29,3%, 33% utilisent les bandes en herbes et l'agroforesterie est pratiquée par 4,9 % des enquêtés à travers la zone d'étude. En matière de fertilisation des sols, l'usage des engrais chimique est courant dans la Région des Savanes. Les enquêtés à 100% affirment utiliser les engrais chimiques pour stimuler la croissance des plantes. À ces engrais chimiques s'ajoute l'utilisation de la fumure animale exprimé par 60,1% des enquêtés, 14,6% affirment utiliser les compostes. On constate l'absence de la jachère dans la zone d'étude, ce qui confirme la forte pression anthropique sur les terres. L'ampleur de la dégradation des terres agricoles et la baisse de leur fertilité a conduit les populations à des migrations tant nationales que transfrontalières à la recherche des terres fertiles.

3. Discussion

L'analyse de l'évolution des paramètres climatiques à travers le test paramétrique de Pettitt (1979) et les indices d'anomalies standardisées montrent de grandes fluctuations des précipitations et de températures sur la période d'étude. En effet, l'étude révèle une faible tendance globale à l'augmentation des pluies à la station de Dapaong sur la période 2002-2022 tandis qu'à la station de Mango la tendance reste stationnaire. Cette zone a connu durant la période de 2000 à 2006 des sécheresses sévères chaque année, traduisant une vulnérabilité particulière aux sécheresses pour la zone de Mango. Cette période a eu des grandes répercussions sur la sécurité alimentaire de la région d'autant plus que la zone de Mango fait partie d'une des zones de grande production agricole. La récurrence des sécheresses joue un rôle important dans la dégradation des terres. Selon le principe de l'indice de sécheresse et sa relation avec la matière organique, un indice négatif entraîne une diminution de la teneur en matière organique et par conséquent un appauvrissement du sol.

Aussi, l'absence du couvert végétale due à la déforestation comme l'a montré l'analyse des images satellites, et l'action des fortes pluies diluviennes provoquent l'érosion des sols surtout fragilisés par les mauvaises pratiques agricoles à l'instar de l'usage excessif des herbicides non adaptés aux sols de la région des Savanes et confirmés par la majorité des enquêtés. Ces résultats sont semblables à ceux de l'OMM 2005 selon lesquelles avec la raréfaction des précipitations annuelles, le couvert végétal devient progressivement plus mince et plus clairsemé facilitant le

chef d'œuvre de l'érosion sous des fortes pluies diluviennes. La mise en évidence de l'évolution spatio-temporelle des températures à travers les analyses statistiques laisse apparaître une forte tendance à l'augmentation des températures de 1 °C sur la période de 2000 à 2022 à la station de Dapaong et à Mango sur la période de 1998 à 2022. , En effet, selon le principe de l'ISP et sa relation avec la matière organique, au-delà 30 °C l'activité microbiologique du sol diminue considérablement et entraîne une réduction de la capacité du sol à transformer la matière organique en nutriments disponibles pour les plantes. Ce résultat est confirmé par de nombreuses études sur l'évolution des paramètres climatiques effectués dans la région des Savanes notamment les résultats de L. Lamboni et M. Belem, (2024, p.104) qui montrent une augmentation de la température de 1 °C dans la plaine de l'Oti sur la période 1970-2021 ; de A.P. Badaméli (2017, p.64) ; K. Djankari (2018, p.51) qui montrent une augmentation de température se situant entre 0.3 °C et 2 °C entre 1961 et 2010. La combinaison de l'augmentation des températures et la fréquence des sécheresses accroît le phénomène de minéralisation par les micro-organismes du sol entraînant son appauvrissement. En termes de dégradation des terres, l'analyse de l'occupation des terres à travers les images satellitaires des années 1990, 2000, 2020 montre que les zones vulnérables couvrent la totalité des préfectures de Tône, Cinkassé, Tandjoaré, Kpendajal-Ouest et quelques parties des préfectures de Kpendjal, Oti et Oti sud. Ces résultats sont conformes à ceux de P. Brabant (1996, p.49) qui trouve que la dégradation des terres dans la région des Savanes résulte principalement des activités humaines; ces résultats corroborent également les études menées par le CILS, 2017 sur la période 1994-2014, dont les résultats montrent que c'est dans la Région des Savanes que les terres dégradées sont les plus représentées et les principaux facteurs de cette dégradation sont d'ordre anthropique notamment les mauvaises pratiques agricoles, les feux de végétation, la surexploitation du bois de chauffe et du bois d'œuvre, la carbonisation et la transhumance. A la différence de la présente étude, les résultats du CILSS n'ont fait mention aucune du rôle des facteurs climatiques sur la dégradation des terres dans la région des Savanes. Les résultats de A.E. Mangama et *al.*, (2021, p.2), montrent que 98,10% des enquêtés de la région des savanes sont conscients de la dégradation de leurs sols et à la variabilité climatique. Selon cette étude, l'ampleur de la dégradation des terres a entraîné l'abandon des parcelles dont la superficie se situe entre 37,50 hectares et 63 hectares par 67 des producteurs enquêtés soit 31% des enquêtés. Les superficies dégradées représentent en moyenne 6% des superficies cultivées par les enquêtés. Ces résultats relatifs à l'abandon de parcelles par les producteurs pour incapacité d'adaptation sont contraires à la présente étude qui montre que les paysans de la région des Savanes ne subissent pas les effets de la variabilité climatique et de la dégradation de leurs terres sans réagir. Ils développent seul ou avec l'appui des ONG et structures étatiques, des stratégies d'adaptation et de résiliences pour juguler les contraintes liées au climat et

à la dégradation des terres afin d'accroître la production. Toutes les parcelles sont exploitées soit par les propriétaires soit louées à d'autres personnes afin de garantir son droit de propriété. Les stratégies locales mis en place par les paysans pour s'adapter à la variabilité climatique et à la dégradation dans cette étude sont les cordons pierreux, les bandes en herbées, les diguettes anti érosives, l'agroforesterie et la fertilisation organique. Ces résultats sont semblables à ceux de K. Laré et *al.*, (2021, p.108) qui confirment que la pression démographique a conduit à la micro-parcellisation des terres entraînant leurs dégradations, A. E. Mangaman et *al.*, (2021, p.6) ; CILSS (2017, p.43). Certes, les populations sont souvent retissant ou négligent les innovations en matière de protection ou de de restauration des terres dégradées sans toutefois abandonner ces terres du fait même de manque de terres.

Conclusion

La présente étude montre que les terres de la région sont particulièrement vulnérables aux effets de la variabilité climatique et font face à toute forme de dégradation. La problématique de dégradation des terres et la perte de fertilité, est une préoccupation majeure dans cette zone, aussi bien pour les décideurs, les agriculteurs que pour les acteurs du développement rural. Le phénomène de dégradation des terres agricoles impacte directement la production agricole des ménages et constitue de ce fait une menace à long terme pour la sécurité alimentaire. Ces conclusions renforcent l'importance de la mise en place des stratégies d'adaptation à la variabilité climatique et dans la gestion durable des terres. Elles doivent être inclusives afin de permettre aux populations locales à inverser la tendance par la volonté et la possibilité de préserver les ressources naturelles. Ces stratégies doivent également tendre vers la mise en application de la Neutralité en matière de dégradation des terres inscrite au 15ème Objectif de Développement Durable. Toutes les actions des ONGs et des institutions étatiques pour le développement rural doivent s'orienter vers les pratiques agro-écologiques et de valorisation des techniques locales de conservation et de protection des sols. Des recherches futures pourraient explorer l'impact des stratégies mis en œuvre sur la résilience des terres agricoles dans le contexte du réchauffement global.

Références bibliographiques

Atina Pyalo Badaméli, 2017. Changemnt climatique au Togo et leurs impacts sur les activités agricoles. Thèse de doctorat de l'Université de Lomé, 236 p.

Essotina Adewi, Kossi M. S. BADAMELI et Vincent DUBREUIL 2010. Evolution des saisons de pluies potentiellement utiles de 1950-2000. Revue de climatologie, Laboratoire COSTEL, Université de Renne. Publication de l'Association Internationale de Climatologie, vol 7, p.87-17.

Pierre Brabant, Sonia Darraco, Kokou Egué et Vincent Simonneau, 1996. Etat de dégradation des terres résultant des activités humaines. Notice d'explication de la carte au 1 : 500 000, ORSTOM, Paris 1996, 66 p.

Pierre Brabant, 1992. La dégradation des terres en Afrique, Afrique contemporaine N° 161, 20 p.

CILSS, 2017. Etude socioéconomique sur la dégradation des terres au Togo, 116 p.

ECO-VISION-AFRIK, 2024. Dégradation des terres au Togo, un fléau aux conséquences alarmantes, consulté en ligne sur le www.ecovisionafrik.net, le 29/09/2025.

ELD CAMPUS, 2019. La dégradation des terres versus la gestion durable des terres. Rapport d'ELD, 34 diaporamas.

Konnegbé LARE, 2016. La migration des jeunes ruraux dans la région des Savanes au nord Togo : Etat des lieux, causes et conséquences, *in* a Hoho n°17, 10^e année de la revue de géographie de LARDYMES, p.106-117.

Lardja Lamboni et Maïmounata Belem, 2024. Land use dynamic and socio-economic impacts of wetlands in the Oti plain in the face of climate change. In International Journal of Environmental, Agriculture and Biotechnology vol-9, pp. 98-114.

Maurice Lamouroux, 1969. Carte pédologique du Togo au 1/1000000, notice explicative N°34, 99 p.

Marc-Bied-charreton et Robin Duponnois, 2017. La dégradation des sols, un problème planétaire qui affecte deux milliards d'êtres humains. *In* the Conversation, 5 p.

Abalo-Eso Magamana, Gadedjisso-Tossou Agossou, Blavet Didier, Hein Edmond et Jean-Luc Chotte, 2021. Dégradation de la fertilité des sols et de l'environnement dans la Région des Savanes au Nord Togo : Analyse des perceptions et stratégies d'adaptation indigènes *in* ESJ vol.17, N°25, pp. 40-65.

OMM 2005. Le climat et la dégradation des terres N°989, 34 p.

OSS, 2024. Terre d'Afrique : La dégradation et l'impératif de gestion durable, 132 p.

Roland Poss, 1996. Etude morphopédologique du nord du Togo à 1/500 000, ORSTOM, 145 p.

Yéname Ali, 2024. L'exploitation des bas-fonds dans la Préfecture de Tône au nord Togo ; enjeux et impacts. *Revue ivoirienne des lettres et arts* Nzassa, p.151-163.