



**Revue des Sciences humaines
et sociales, Lettres, Langues et
Civilisations**

**ISSN
2958-2814**

Numéro 006, Mars 2024

**Université Alassane Ouattara
UFR Communication Milieu et Société**

revue.akiri-uao.org



ISSN-L: 2958-2814
ISSN-P: 3006-306X

Site web: <https://revue.akiri-uao.org/>

E-mail : revueakiri@gmail.com

Editeur

UFR Communication, Milieu et Société
Université Alassane Ouattara, Bouaké (Côte d'Ivoire)



ISSN-L: 2958-2814
ISSN-P: 3006-306X

INDEXATIONS INTERNATIONALES

Pour toutes informations sur l'indexation internationale de la revue *AKIRI*, consultez les bases de données ci-dessous :

auré HAL
accès aux données
de référence de HAL

<https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/398946>

Mir@bel
“(RE)CUEILLIR
LES SAVOIRS”

<https://reseau-mirabel.info/revue/15150/Akiri>



<http://sjifactor.com/passport.php?id=23334>

ORCID

<https://orcid.org/0009-0002-6794-1377>

ISSN-L: 2958-2814
ISSN-P: 3006-306X

REVUE ELECTRONIQUE

AKIRI

Revue Scientifique des Sciences humaines et sociales, Lettres, Langues et Civilisations

E-ISSN 2958-2814 (Online ou en Ligne)

I-ISSN 3006-306X (Print ou imprimé)

Equipe Editoriale

Coordinateur Général : BRINDOUMI Kouamé Atta Jacob

Directeur de publication : MAMADOU Bamba

Rédacteur en chef : KONE Kiyali

Chargé de diffusion et de marketing : KONE Kpassigué Gilbert

Webmaster : KOUAKOU Kouadio Sanguen

Comité Scientifique

SEKOU Bamba, Directeur de recherches, IHAAA, Université Félix Houphouët-Boigny

OUATTARA Tiona, Directeur de recherches, IHAAA, Université Félix Houphouët-Boigny

LATTE Egue Jean-Michel, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

FAYE Ousseynou, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop

GOMGNIMBOU Moustapha, Directeur de recherches, CNRST,

ALLOU Kouamé René, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

KAMATE Banhouman André, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

ASSI-KAUDJHIS Joseph Pierre, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

SANGARE Abou, Professeur titulaire, Université Peleforo Gbon Coulibaly

SANGARE Souleymane, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

CAMARA Moritié, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

COULIBALY Amara, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

NGAMOUNTSIKA Edouard, Professeur titulaire, Université Marien N'gouabi de Brazzaville

KOUASSI Kouakou Siméon, Professeur titulaire, Université de San-Pedro

BATCHANA Essohanam, Professeur titulaire, Université de Lomé

N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Université Marien N'gouabi de Brazzaville

DEDOMON Claude, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

BAMBA Mamadou, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara

NGUE Emmanuel, Maître de conférences, Université de Yaoundé I

N'GUESSAN Mahomed Boubacar, Professeur titulaire, Université Félix Houphouët-Boigny

BA Idrissa, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop

KAMARA Adama, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

SARR Nissire Mouhamadou, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop

ALLABA Djama Ignace, Maître de conférences, Université Félix Houphouët-Boigny

DIARRASSOUBA Bazoumana, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

TOPPE Eckra Lath, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara

M'BRA Kouakou Désiré, Maître conférences, Université Alassane Ouattara

Comité de Lecture

BATCHANA Essohanam, Professeur titulaire, Université de Lomé
 N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Marien N'gouabi de Brazzaville
 CAMARA Moritié, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 FAYE Ousseynou, Professeur titulaire, Université Cheick Anta Diop
 BA Idrissa, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop
 BAMBA Mamadou, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 SARR Nissire Mouhamadou, Maître de conférences, Université Cheick Anta Diop
 GOMGNIMBOU Moustapha, Directeur de recherches,
 DEDOMON Claude, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 BRINDOUMI Atta Kouamé Jacob, Professeur titulaire, Université Alassane Ouattara
 DIARRASOUBA Bazoumana, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 ALABA Djama Ignace, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 DEDE Jean Charles, Maître-Assistant, Université Alassane Ouattara
 BAMBA Abdoulaye, Maître de conférences, Université Félix Houphouët-Boigny
 BAKAYOKO Mamadou, Maître de conférences, Université Alassane Ouattara
 SANOGO Lamine Mamadou, Directeur de recherches, CNRST, Ouagadougou
 GOMA-THETHET Roval, Maître-Assistant, Université Marien N'gouabi de Brazzaville
 GBOCHO Roselyne, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara
 SEKA Jean-Baptiste, Maître-Assistant, Université Lorognon Guédé,
 SANOGO Tiantio, Maître-Assistante, Institut National Supérieur des Arts et de l'Action Culturelle
 ETTIEN N'doua Etienne, Maître-Assistant, Université Félix Houphouët-Boigny
 DJIGBE Sidjé Edwige Françoise, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara
 YAO Elisabeth, Maître-Assistante, Université Alassane Ouattara

Comité de rédaction

N'SONSSISA Auguste, Professeur titulaire, Marien N'gouabi de Brazzaville
 KONÉ Kpassigué Gilbert, Maître-Assistant, Histoire, Université Alassane Ouattara
 KONÉ Kiyali, Maître-Assistant, Histoire, Université Péléforo Gon Coulibaly
 BAKAYOKO Mamadou, Maître de Conférences, Philosophie, Université Alassane Ouattara
 OULAI Jean-Claude, Professeur titulaire, Communication, Université Alassane Ouattara
 MAMADOU Bamba, Maître-Assistant, Histoire, Université Alassane Ouattara
 TOPPE Eckra Lath, Maître de Conférences, Etudes Germaniques, Université Alassane Ouattara,
 ALLABA Djama Ignace, Maître de Conférences, Etudes Germaniques, Université Félix Houphouët-Boigny,
 KONAN Koffi Syntor, Maître de Conférences, Espagnol, Université Alassane Ouattara
 SIDIBÉ Moussa, Maître-Assistant, Lettres Modernes, Université Alassane Ouattara
 ASSUÉ Yao Jean-Aimé, Maître de Conférences, Géographie, Université Alassane Ouattara
 KAZON Diescieu Aubin Sylvère, Maître de Conférences, Criminologie, Université Félix Houphouët-Boigny
 MEITÉ Ben Soualiou, Maître de Conférences, Histoire, Université Félix Houphouët-Boigny
 BALDÉ Yoro Mamadou, Assistant, FASTEF, Université Cheikh Anta Diop de Dakar
 MAWA Miraille-Clémence, Chargée de cours, Université de Bamenda

Contacts

Site web: <https://revue.akiri-uao.org/>

E-mail : revueakiri@gmail.com

Tél. : + 225 0748045267 / 0708399420/ 0707371291

Indexations internationales :

Auré HAL : <https://aurehal.archives-ouvertes.fr/journal/read/id/398946>

Mir@bel : <https://reseau-mirabel.info/revue/15150/Akiri>

Sjifactor : <http://sjifactor.com/passport.php?id=23334>

ORCID : <https://orcid.org/0009-0002-6794-1377>

PRESENTATION DE LA REVUE AKIRI

Dans un environnement marqué par la croissance, sans cesse, des productions scientifiques, la diffusion et la promotion des acquis de la recherche deviennent un impératif pour les acteurs du monde scientifique. Perçues comme un patrimoine, un héritage à léguer aux générations futures, les productions scientifiques doivent briser les barrières et les frontières afin d'être facilement accessibles à tous.

Ainsi, s'inscrivant dans la dynamique du temps et de l'espace, la revue « **AKIRI** » se présente comme un outil de promotion et de diffusion des résultats des recherches des enseignants-chercheurs et chercheurs des universités et de centres de recherches de Côte d'Ivoire et d'ailleurs. Ce faisant, elle permettra aux enseignants-chercheurs et chercheurs de s'ouvrir davantage sur le monde extérieur à travers la diffusion de leurs productions intellectuelles et scientifiques.

AKIRI est une revue à parution trimestrielle de l'Unité de Formation et de Recherches (UFR) : Communication, Milieu et Société (CMS) de l'Université Alassane Ouattara. Elle publie les articles dans le domaine des Sciences humaines et sociales, Lettres, Langues et Civilisations. Sans toutefois être fermée, cette revue privilégie les contributions originales et pertinentes. Les textes doivent tenir compte de l'évolution des disciplines couvertes et respecter la ligne éditoriale de la revue. Ils doivent en outre être originaux et n'avoir pas fait l'objet d'une acceptation pour publication dans une autre revue à comité de lecture.

PROTOCOLE DE REDACTION DE LA REVUE AKIRI

La revue *AKIRI* n'accepte que des articles inédits et originaux dans diverses langues notamment en allemand, en anglais, en espagnol et en Français. Le manuscrit est remis à deux instructeurs, choisis en fonction de leurs compétences dans la discipline. Le secrétariat de la rédaction communique aux auteurs les observations formulées par le comité de lecture ainsi qu'une copie du rapport, si cela est nécessaire. Dans le cas où la publication de l'article est acceptée avec révisions, l'auteur dispose alors d'un délai raisonnable pour remettre la version définitive de son texte au secrétariat de la revue

Structure générale de l'article :

Le projet d'article doit être envoyé sous la forme d'un document Word, police Times New Roman, taille 12 et interligne 1,5 pour le corps de texte (sauf les notes de bas de page qui ont la taille 10 et les citations en retrait de 2 cm à gauche et à droite qui sont présentées en taille 11 avec interligne 1 ou simple). Le texte doit être justifié et ne doit pas excéder 18 pages. Le manuscrit doit comporter une introduction, un développement articulé, une conclusion et une bibliographie.

Présentation de l'article :

- Le titre de l'article (15 mots maximum) doit être clair et concis. De taille 14 pts gras, il doit être centré.
- Juste après le titre, l'auteur doit mentionner son identité (Prénom et NOM en gras et en taille 12), ses adresses (institution, e-mail, pays et téléphones en italique et en taille 11)
- Le résumé (200 mots au maximum) présenté en taille 10 pts ne doit pas être une reproduction de la conclusion du manuscrit. Il est donné à la fois en français et en anglais (abstract). Les mots-clés (05 au maximum, taille 10pts) sont donnés en français et en anglais (key words)
- Le texte doit être subdivisé selon le système décimal et ne doit pas dépasser 3 niveaux exemples : (1. - 1.1. - 1.2. ; 2. - 2.1. -2.2. - 2.3. - 3. - 3.1. - 3.2. etc.)
- Les références des citations sont intégrées au texte comme suit : (L'initial du prénom suivi d'un point, nom de l'auteur avec l'initiale en majuscule, année de publication suivie de deux points, page à laquelle l'information a été prise). Ex : (A. Kouadio, 2000 : 15).
- La pagination en chiffre arabe apparait en haut de page et centrée.
- Les citations courtes de 3 lignes au plus sont mises en guillemet français («... »), mais sans italique.

N.B. : Les caractères majuscules doivent être accentués. Exemple : État, À partir de ...

Références bibliographiques

Ne sont utilisées dans la bibliographie que les références des documents cités. Les références bibliographiques sont présentées par ordre alphabétique des noms d'auteur. Les divers éléments d'une référence bibliographique sont présentés comme suit : NOM et Prénom (s) de l'auteur, Année de publication, zone titre, lieu de publication, zone éditeur, pages (p.) occupées par l'article dans la revue ou l'ouvrage collectif.

Dans la zone titre, le titre d'un article est présenté entre guillemets et celui d'un ouvrage, d'un mémoire ou d'une thèse, d'un rapport, d'une presse écrite est présenté en italique. Dans la zone éditeur, on indique la maison d'édition (pour un ouvrage), le Nom et le numéro/volume de la revue (pour un article). Au cas où un ouvrage est une traduction et/ou une réédition, il faut préciser après le titre le nom du traducteur et/ou l'édition (ex : 2^{nde} éd.).

Les références des sources d'archives, des sources orales et les notes explicatives sont numérotées en série continue et présentées en bas de page.

- Pour les sources orales, réaliser un tableau dont les colonnes comportent un numéro d'ordre, nom et prénoms des informateurs, la date et le lieu de l'entretien, la qualité et la profession des informateurs, son âge ou sa date de naissance et les principaux thèmes abordés au cours des entretiens. Dans ce tableau, les noms des informateurs sont présentés en ordre alphabétique
- Pour les sources d'archives, il faut mentionner en toutes lettres, à la première occurrence, le lieu de conservation des documents suivi de l'abréviation entre parenthèses, la série et l'année. C'est l'abréviation qui est utilisée dans les occurrences suivantes :
Ex. : Abidjan, Archives nationales de Côte d'Ivoire (A.N.C.I), 1EE28, 1899.
- Pour les ouvrages, on note le NOM et le prénom de l'auteur suivis de l'année de publication, du titre de l'ouvrage en italique, du lieu de publication, du nom de la société d'édition et du nombre de page.
Ex : LATTE Egue Jean-Michel, 2018, *L'histoire des Odzukru, peuple du sud de la Côte d'Ivoire, des origines au XIX^e siècle*, Paris, L'Harmattan, 252 p.
- Pour les périodiques, le NOM et le(s) prénom(s) de l'auteur sont suivis de l'année de la publication, du titre de l'article entre guillemets, du nom du périodique en italique, du numéro du volume, du numéro du périodique dans le volume et des pages.
Ex : BAMBA Mamadou, 2022, « Les Dafing dans l'évolution économique et socio-culturelle de Bouaké, 1878-1939 », *NZASSA*, N°8, p.361-372.

NB : Les articles sont la propriété de la revue.

SOMMAIRE

LANGUES, LETTRES ET CIVILISATIONS

Études hispaniques

1. **La pragmática en la enseñanza del ELE/ L2:
aproximación a algunos manuales diseñados y usados en Camerún y España**
Roseline FOUODJI WAGOUM Epse DJATSA 1-19

Lettres Modernes

2. **Problématique de l'emploi de la virgule dans *Les Sept douleurs*
de William Aristide Nassidia Combarry**
Tilado Jérôme NATAMA..... 20-36
3. **La masculinisation de l'esprit féminin :
réalisme ou surréalisme dans *Le Deuxième sexe* de Simone de Beauvoir**
Vincent NAINDOUBA & Serge Simplicie NSANA..... 37-50
4. ***Le roi de Kahel* de Tierno Monénembo : un roman historique à tonalité épique**
Komi Seexonam AMEWU..... 51-72
5. **Dynamique des langues et politique éducative au Mali**
Ousmane Ag NAMOYE & Aldiouma KODIO, 73-88

COMMUNICATION, SCIENCE DU LANGAGE, ARTS ET PATRIMOINE

Sciences du langage et de la communication

6. **Description morphosyntaxique de l'adverbe du marka**
DAO Nébremy 89-107
7. **Cadre stratégique pour la refondation au Mali :
reconstruction et déconstruction d'une communication**
Adama KODJO..... 108-124

SCIENCES HUMAINES ET SOCIALES

Archéologie

8. **Protection des sites archéologiques au Burkina Faso :
le cas du chantier école de Wargoandga**
Lassina SIMPORÉ & Fonyama Elise THIOMBIANO, épouse ILBOUDO 125-138

Histoire

9. **Coopération néerlandaise et développement socioéconomique
du Burkina Faso : cas du PDI/Z (1983-2006)**
Sébastien GUIPO..... 139-155
10. **Le contrôle de la production d'huile par le monopole d'état dans
l'Égypte antique sous domination gréco-romaine**
YAPI Fulgence Thierry 156-167
11. **Eschine et la paix à Athènes au ive siècle avant Jésus-Christ :
dialogue et négociations avec le royaume de Macédoine**
OULAI Fabrice & DAGO Thomas DADIE..... 168-180

- 12. Crises de succession au *Moogo*, de 1897 à 1983 :
cas du *Konkiistēnga* et *Tema***
François RIBOU..... 181-199
- 13. L'art plastique contemporain burkinabè sous l'influence de l'école
des *Avant-gardes* : analyse de quelques productions d'artistes**
Boukary DABAL & KY Jean Célestin..... 200-218
- 14. Les relations controversées entre les musulmans et l'administration
française dans la région de Grand-Bassam (1922-1949)**
Amon Jean-Paul ASSI,..... 219-236
- Géographie**
- 15. Des classes sous paillotes pour étendre l'accès à l'éducation
en milieu rural burkinabè**
Issiaka OUEDRAOGO, Goama NAKOULMA & Aude NIKIEMA 237-254
- 16. Impact des mesures barrières du covid-19 sur les revenus agricoles
des paysans dans la sous-préfecture de Lakota**
Jean-François Aristide GBODJE..... 255-271
- 17. Analyse de la dynamique spatio-temporelle de l'occupation du sol
dans la commune de Niakhar (Fatick, Sénégal) entre 2000 et 2022,
à travers des outils de la télédétection**
Ibrahima DIOUF & Mohamed Lamine NDAO 272-290
- 18. Variabilité climatique dans la Province du Mouhoun
au Burkina Faso de 1991-2021**
Amadou ZAN, Abdoul-Azize SAMPEBGO & Joachim BONKOUNGOU..... 291-302
- 19. Impacts des stations de lavage de véhicules sur l'environnement
et la santé à Korhogo**
DIOMANDE Gondo, Lacina Adama FOFANA & SORO Nambé Arouna..... 303-320
- 20. Exploitation agricole et dégradation forestière dans le département
de Soubré (sud-ouest de la Côte d'Ivoire)**
Mathieu Jonasse AFFRO, Assoh Hortance Aman Epse N'GUESSAN,
Nambegué SORO & Kouamé Felix KOUADIO..... 321-337
- 21. Disparités spatio-temporelles des formations sanitaires publiques
À Brazzaville en république du Congo**
Berchmans Giraldo Audron & Clotaire Claver Okouya..... 338-356
- 22. Recourir aux soins traditionnels à Ouagadougou :
une question de distance ?**
Sidbéniwendé Esaïe Yanogo 357-371
- 23. Des initiatives comportementales pour une gestion organisée
des déchets en commune V de Bamako (Mali)**
Seydou A. TOGOLA, Baba COULIBALY & drissa KELLY 372-386

Philosophie

- 24. Ce que la paix veut dire chez Nietzsche**
Ndéné MBODJI 387-398
- 25. Vers un auto-impérialisme du développement durable :
une analyse bioéconomique de la crise environnementale**
ABLO Ange & OUATTARA Attchoumounan Paulin 399-417
- 26. Platon, Abû Nasr al-Fârâbî et Rousseau :
à propos de l'éducation. Enjeux de la réflexion pour Afrique**
Pamphile BIYOGHE & Alain BOULINGUI MOUSSAVOU 418-429

Anthropologie et sociologie

- 27. Les facteurs explicatifs du retour à la défécation à l'air libre
dans la commune de Karimama au Nord-Bénin**
Soulé EL HADJ IMOROU..... 430-443
- 28. Crise sécuritaire, écoles bilingues et irrédentisme linguistique
au Burkina Faso**
Zomenassir Armand BATIONO..... 444-457
- 29. Pratiques potières dans le District de la vallée du Bandama en Côte d'Ivoire**
Dja Flore KOUASSI-LAGO, Drissa DIARRASSOUBA Bintou TIOTE,
Saran CISSOKO COULIBALY & Lacina COULIBALY 458-475
- 30. Perceptions du VIH et non-observance au traitement antirétroviral
chez les personnes vivant avec le VIH suivies à l'hôpital de jour
du CHU de Bouaké (Côte d'Ivoire)**
Yéchinmédjo SORO..... 476-488
- 31. Perceptions sociales de la gravité de l'ulcère de Buruli chez les
communautés Baoulé et Bété de Taabo, Djébonoua et Daloa (Côte d'Ivoire)**
Navouon FANNY & Koffi Dermane KOUAKOU..... 489-502
- 32. Analyse des tendances lourdes à l'objectivation du projet
de gestion durable des mangroves à Ouidah au Bénin**
Appolinaire D. GNANVI 503-519
- 33. Structures publiques et privées dans la lutte contre
le VIH/sida à Bouaké : ambivalences et logiques**
Affoua Toutouwa Marie ADOU, Dimi Théodore DOUDOU,
Zié Adama OUATTARA & Lorraine Nadia KOUADIO..... 520-543

Science de l'éducation

- 34. Les difficultés de l'expression orale des étudiants arabophones libyens,
cas des étudiants du département de français de Waddan**
Fodé Baba KEITA..... 544-557

Sciences juridiques et politiques

- 35. An assessment of the challenges of representation
of Cameroonian women in politics**
Stanley Chung DINSI..... 558-575



Variabilité climatique dans la Province du Mouhoun au Burkina Faso de 1991-2021

Amadou ZAN,

*Doctorant, Département de Géographie,
Aménagement du Territoire et Environnement,
Université Norbert ZONGO,
Koudougou - Burkina Faso,
Email : demanizan@gmail.com*

Abdoul-Azize SAMPEBGO,

*Doctorant,
Département de Géographie,
Université Norbert ZONGO,
Koudougou - Burkina Faso*

&

Joachim BONKOUNGOU

*Maître de Recherches en géographie,
INERA/CNRST,
Ouagadougou - Burkina Faso,*

Résumé

La présente étude sur la variabilité climatique dans la province du Mouhoun de la période 1991-2021, s'est basée sur l'exploitation documentaire et l'analyse des données de l'ANAM-BF. L'analyse repose sur les données climatologiques de pluviométrie, de l'humidité et de l'ETP. Ces données ont été traitées avec le logiciel Instat+. Les résultats indiquent une réduction de la longueur de la saison estimée à plus de 25 jours entre 1991 et 2021 avec une durée minimale de 92 jours en 2007 et maximale de 188 jours en 1994. La date moyenne du début de la saison hivernale a été le 28 mai. En sus, la tendance à la hausse de la date de début de la saison allant du 12 mai en 1991 au 21 juin en 2021, indique un début tardif de l'installation de la saison. La hausse du SPI illustre un regain pluviométrique. Le diagnostic du bilan hydrique a conclu que le début et la fin des saisons humides varient dans le temps et dans l'espace avec des variations dans le rythme, l'intensité et la longueur des périodes humides ; d'où un facteur limitant de la production agricole.

Mots clés : variabilité climatique, province du Mouhoun, Burkina Faso.

Climatic variability in the Mouhoun Province of Burkina Faso from 1991-2021

Abstract

This study of climate variability in Mouhoun province over the period 1991-2021 is based on the analysis of national data from ANAM-BF. The analysis was based on climatological data on rainfall, humidity and ETP. These data were processed using Instat+ software. The results indicate a reduction in the length of the season, estimated at more than 25 days between 1991 and 2021, with a minimum duration of 92 days in 2007 and a maximum of 188 days in 1994. The average start date of the winter season was May 28. In addition, the upward trend in the start date of the season, from May 12 in 1991 to June 21 in 2021, indicates a late start to the season. The increase in SPI illustrates an upturn in rainfall. The diagnosis of the water balance concluded that the start and



end of the wet seasons vary in time and space, with variations in the rhythm, intensity and length of the wet periods; hence a limiting factor for agricultural production.

Key words: Climate variability, Mouhoun province, Burkina Faso.

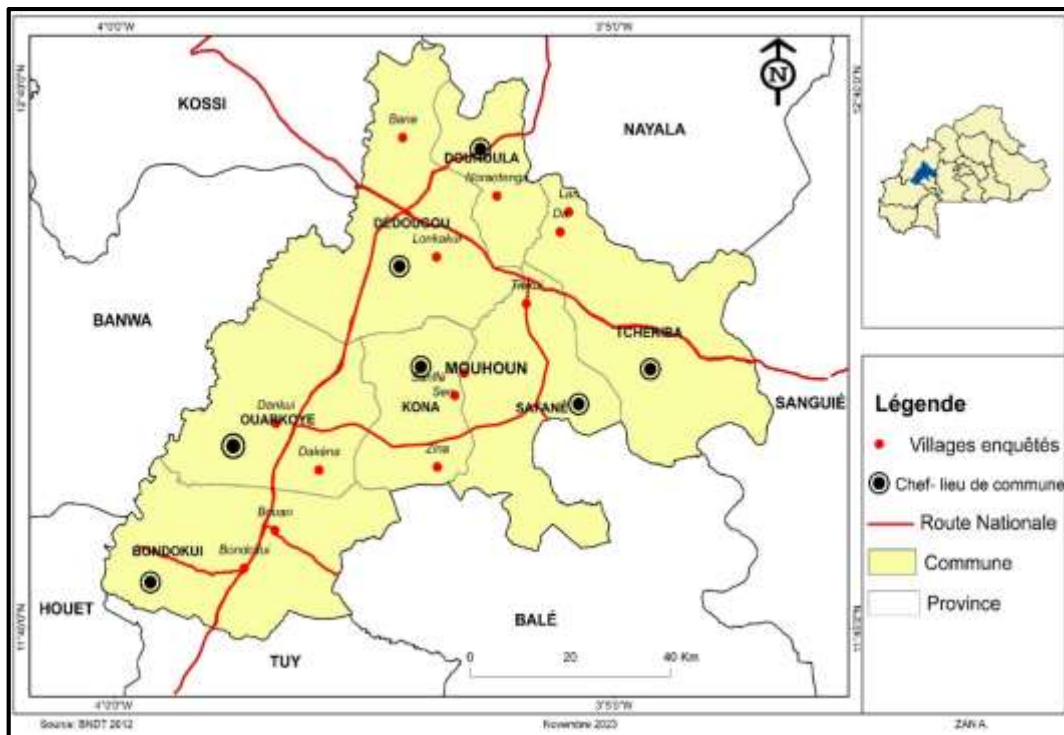
Introduction

Le changement climatique est un phénomène universel et aucun pays n'est épargné. De plus, la variabilité climatique varie de l'échelle inter saisonnière (plus de 10 jours) à décennale et multi décennale et affecte les écosystèmes et les activités humaines, notamment sur le continent africain, où la dépendance des sociétés aux aléas naturels, principalement les précipitations, est la plus forte (Fontaine et *al.*, 2012, : 2). C'est dans ce contexte que Villeneuve et Richard (2005 : 9) et Zan (2019 : 11) ont confirmé les conclusions des différents groupes de travail du GIEC en indiquant que : « La question n'est plus de savoir si le climat va changer, mais à quelle vitesse il changera et comment les gens s'y adapteront. » Cette perspective a été la principale analyse qui a conduit à la réalisation de ce travail. À ce changement climatique s'ajoutent les effets projetés du changement climatique. En effet, le quatrième rapport du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC, 2007 :22) prédit une augmentation des températures mondiales et probablement une augmentation des conditions climatiques extrêmes telles que les sécheresses et les inondations. L'objectif de cet article est donc d'analyser les variations extrêmes des paramètres climatiques dans la PM au Burkina Faso entre 1991 et 2021. L'hypothèse stipule que les paramètres climatiques ont évolué négativement dans la PM de 1991 à 2021. Dans cette dynamique, une interrogation mérite d'être soulevée : Quelles sont les variations extrêmes des paramètres climatiques dans la PM au Burkina Faso entre 1991 et 2021 ?

1. Méthodologie

1.1. Présentation de la zone d'étude

La Province du Mouhoun est située dans la partie nord-ouest du Burkina entre les longitudes 2° 26' et 4° 38' Ouest, et entre les latitudes 11° 15' et 13° 44' Nord (M. Traoré, 2018 : 10). Elle est limitée à l'Est par la province du Sanguié ; au Nord, par la province du Nayala ; au Nord-ouest, par la province de la Kossi ; à l'Ouest, par la province des Banwa et du Houet ; au Sud, par la province des Balé (Figure 1).

Figure 1: carte de localisation des sites d'enquêtes

Au regard de la position phytogéographique à laquelle appartient la province du Mouhoun (à cheval entre les secteurs Nord-soudanien et Sud-soudanien), la zone d'étude est située dans le secteur Nord-soudanien et plus précisément dans le district du Mouhoun (S. Guinko, 1984 :27). Il est caractérisé par une saison pluvieuse moyenne annuelle oscillant entre 700 mm au nord à 900 mm au Sud et deux saisons distinctes : une saison sèche allant d'octobre à mai marquée par l'harmattan, vent sec et frais soufflant de mi-novembre à fin janvier avec des températures douces se situant autour de 27°C. Il est chaud et sec de février à mai avec de fortes températures dépassant souvent les 40°C (avril-mai) ; une saison pluvieuse de juin à septembre annoncée par la mousson, vent frais et humide avec des températures qui oscillent entre 24 et 28°C.

1.2. Collecte et l'analyse des données

Pour caractériser le changement climatique dans la Province du Mouhoun, les paramètres climatiques à savoir la pluviométrie, l'humidité et l'évapotranspiration (ETP), à pas de temps (annuel, mensuel et journalier) ont été utilisés. La méthodologie générale repose sur l'analyse de données climatiques notamment pluviométriques de la base de l'Agence Nationale de la Météorologie du Burkina Faso (ANAM_BF) de la station synoptique de Dédougou conjuguée à la recherche documentaire. Les données collectées comprennent les précipitations journalières sur la période de janvier 1991 à décembre 2021, la longueur de la saison, l'Indice Standardise de la Précipitation SPI. Le début et la fin de la saison des pluies au cours de chaque



année de la période d'étude ont été déterminés. Cependant, il n'existe pas de critère universellement accepté pour définir le début et la fin de la saison des pluies. Les définitions utilisées reposent sur des aspects subjectifs qui dépendent fortement de l'utilisateur (M. Balme et S. Galle, 2005 : 17). La hauteur pluviométrique, le début et de fin de la saison pluvieuse, sont les facteurs du climat qui ont fait objet d'analyses dans cette étude. Le début et la fin de la saison des pluies au cours de chaque année de la période d'étude ont été déterminés en plus des séquences sèches maximales et minimales.

L'évapotranspiration (ETP), ETP/2, ETP/10 ont également été déterminées. De plus, Instat+ a été utilisé pour traiter les données climatiques. Une série d'au moins 30 ans selon les normes de l'Organisation Météorologique Mondiale (OMM) a été utilisée pour caractériser et analyser l'évolution annuelle de l'humidité et de l'ETP. Des données décennales pluviométriques et de l'ETP ont été utilisées et cela à travers la courbe de Franquin et Cochème (B. Seguin, 1992 : 82), afin de déterminer les périodes utiles aux cultures. Elle a également permis d'analyser les conséquences d'un retard, d'un allongement de la période pluvieuse. A terme, cette courbe permet de diviser la saison en quatre parties qui sont : les faux départs de la saison, la période pré-humide (période de démarrage des activités agricoles), la période humide (utile aux végétaux) et la période post humide qui correspond à la fin des activités agricoles. La lecture des différentes périodes est faite par la position des valeurs des moyennes pluviométriques décennales par rapport à celles de l'ETP et de l'ETP/2. L'interprétation permet de déterminer :

- le faux départ correspond à des moyennes décennales de pluviométrie inférieures à celles de l'ETP/2 ;
- la période pré-humide correspond à des moyennes décennales de la pluviométrie comprise entre celles de l'ETP et de l'ETP/2 ;
- la période humide correspond à des moyennes décennales de quantité de pluies supérieures à celles de l'ETP ;
- Enfin, la période est dite post-humide lorsque la courbe des moyennes décennales de la pluviométrie est comprise entre les valeurs de l'ETP et l'ETP/2.

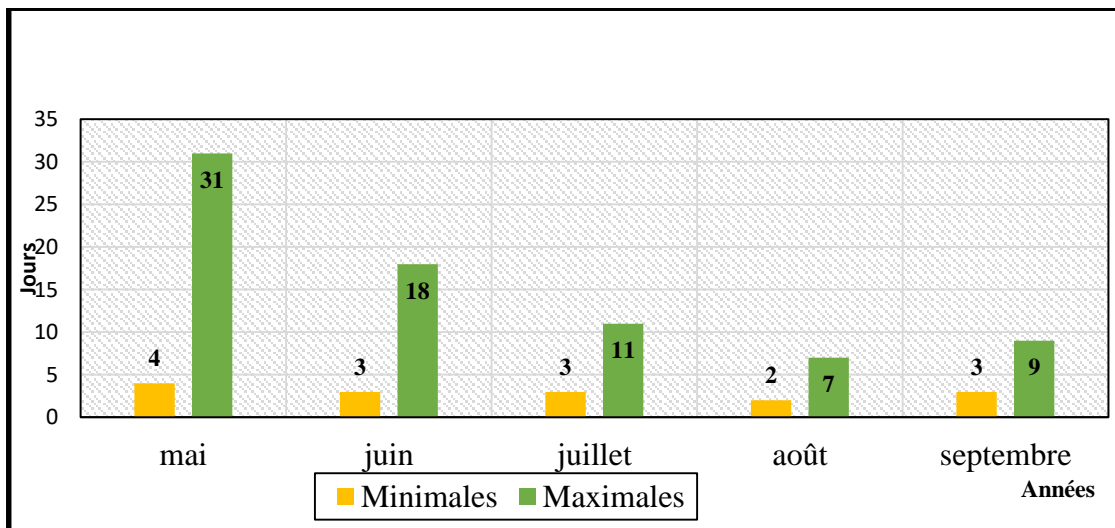
L'utilisation des données journalières pour l'étude de la variabilité des paramètres saisonniers et intra-saisonniers de l'hivernage, a surtout porté sur les paramètres pluviométriques que sont le début, la longueur, et la fin de la saison ; et les séquences sèches maximales et minimales, leurs probabilités d'occurrences ainsi que le nombre de jours secs.

2. Résultats

2.1. Evolution de séquences sèches maximales et minimales

Une séquence sèche est une période de temps constituée de jours consécutifs sans pluie (Sarr et al., 2011 ; Ouandé, 2015 : 59) L'analyse de la figure représentant l'évolution des séquences sèches maximales et minimales entre 1991 et 2021 présente une tendance à la hausse surtout pour les mois de mai et juin (Figure 2). Concernant les séquences sèches maximales et minimales, elles sont très variables en fonction des mois. En mai, elles atteignent les 31 jours et 18 jours pour le mois de juin. Les mois de juillet août et septembre sont respectivement de l'ordre de 11 jours, 7 jours et 3 jours. Les minimale sont relativement faible et varient entre 4 et 2 jours dans la PM.

Figure 2 : Evolution des séquences sèches maximale et minimale en mai, juin, juillet et août



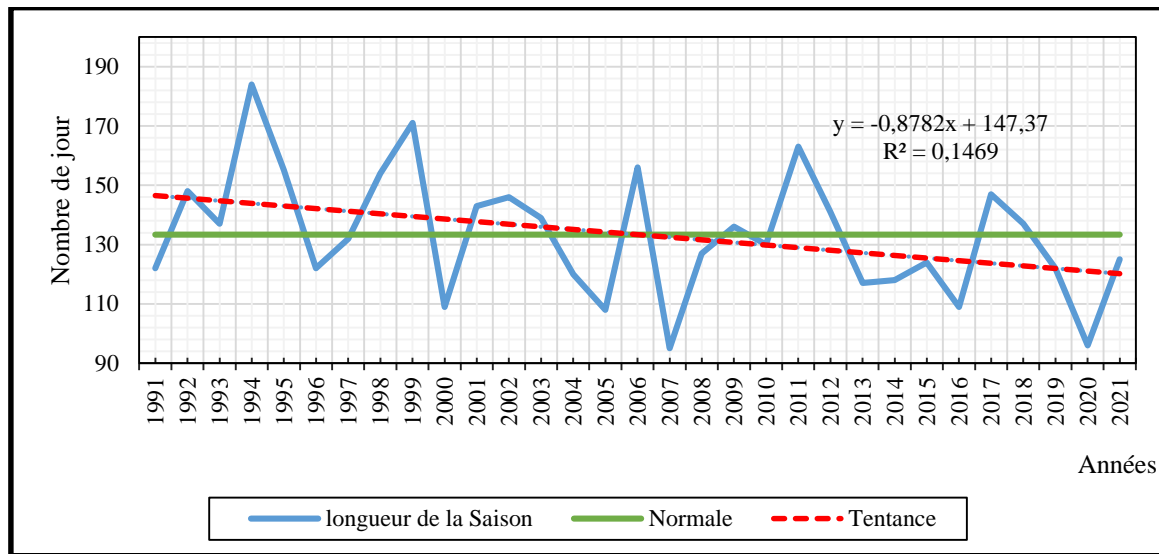
Source : ANAM, 2021

2.2. Évolution de la longueur de la saison et des dates de début de la saison des pluies

2.2.1. Dynamique de la longueur de la saison

Les résultats de l'analyse de la longueur de la saison pluvieuse dans la province du Mouhoun sont représentés dans la figure 1. L'analyse a montré une tendance à la baisse, se traduisant par la baisse de la saison des pluies. Cette tendance à la réduction de la longueur de la saison est estimée à plus de 25 jours entre 1991 et 2021 (Figure 2). La durée minimale est de 92 jours (2007) et celle maximale de 188 jours (1994). En outre, 1996 enregistre 120 jours, 2002 142 jours, 2005 108 jours, 2011 156 jours, 2016 108 jours et 2021 128 jours.

Figure 2 : Évolution de la longueur de la saison des pluies dans la province du Mouhoun de 1991 à 2021

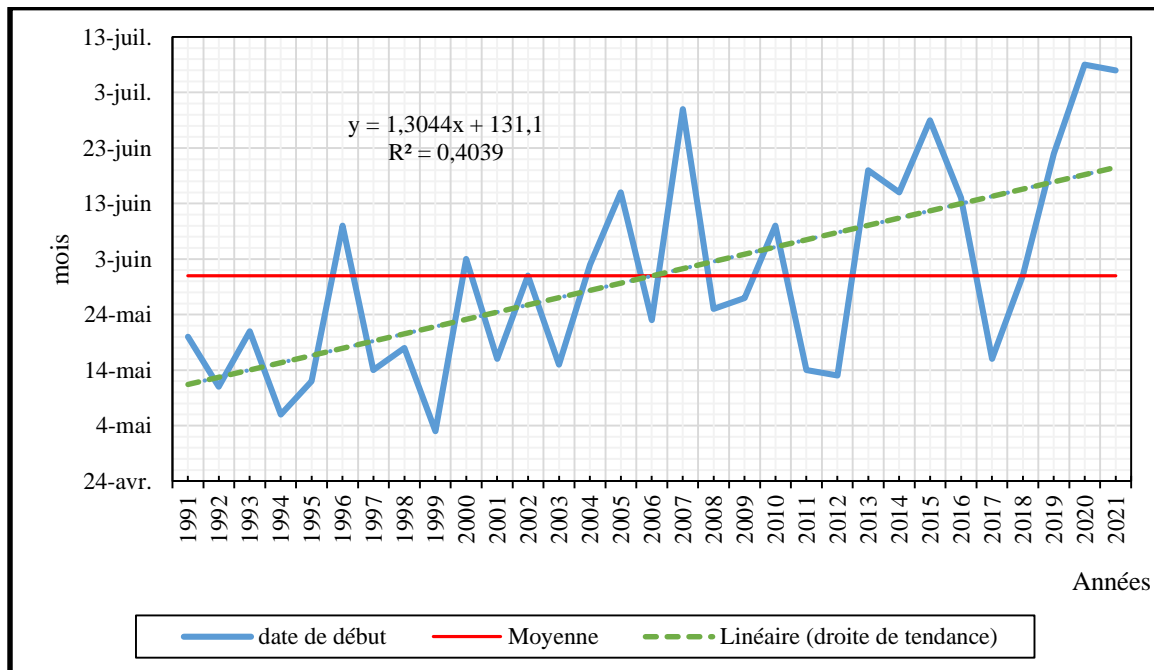


Source : ANAM, 2021

2.2.2. Dynamique des dates de début de la saison des pluies

La figure 3 représente l'évolution de la date de début de la saison des pluies de 1991 à 2021 de la province du Mouhoun. Pendant cet intervalle d'années (1991-2021) la droite de tendance a présenté une évolution ascendante. Elle est allée du 12 mai (1991) au 08 juillet (2021) avec une différence de variation estimée à 66 jours. La date moyenne du début de la saison hivernale a été le 28 mai. Cette irrégularité pourrait se traduire par des sécheresses récurrentes, la perturbation dans la durée des différentes saisons de l'année, la disparition des points d'eau temporaires, la dégradation des ressources végétales, la disparition progressive de la biodiversité, la baisse des rendements, la modification du système fourrager, les changements sensibles de la physionomie du paysage et la disparition de la faune. En sus, la tendance à la hausse de la date de début de la saison allant du 12 mai en 1991 au 21 juin en 2021, indique un début tardif de l'installation de la saison. L'analyse de l'évolution de la date de début de la saison des pluies indique une grande variabilité interannuelle qui pourrait avoir des perturbations sur le calendrier agricole. En effet, ces dates varient fortement comme l'illustre les exemples suivant: 1994 (5mai), 1999 (2 mai), 2002 (15 mai), 2006 (22mai), 2017 (16 mai) et 2021 (08 juillet).

Figure 3 : Evolution de la date de début de la saison des pluies dans la province du Mouhoun de 1991 à 2021



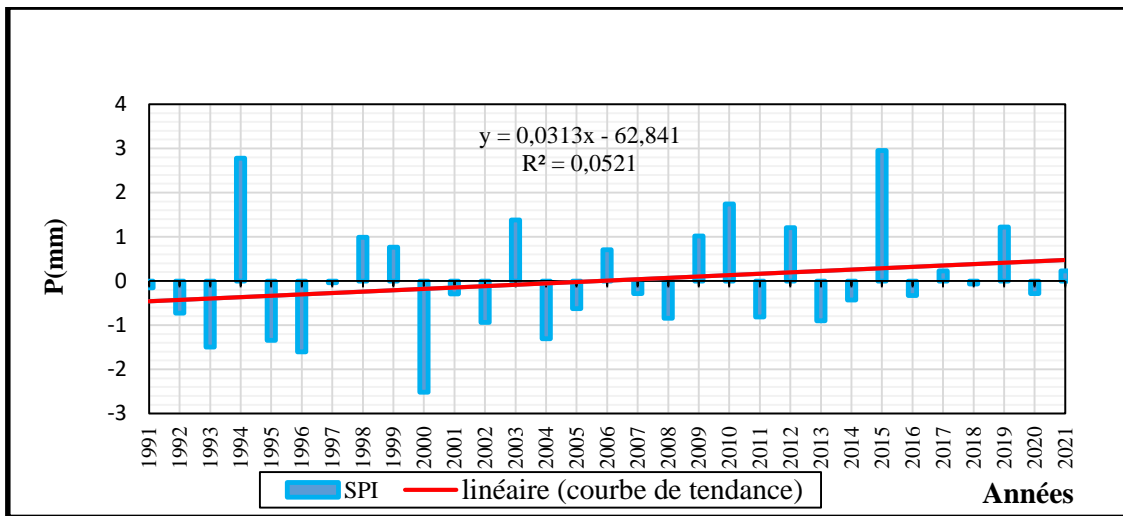
Source : ANAM, 2021

2.3. Évolution de l'Indice Standardise de la Précipitation SPI et Analyse des bilans hydriques potentiels mensuels

2.3.1. Dynamique de l'Indice Standardise de la Précipitation SPI

L'évolution de l'indice standardisé de la précipitation (SIP) a été très variable de 1991 à 2021 et représenté par la figure 4. Sa tendance générale à la hausse, mais tout de même variable, indique un regain pluviométrique. En effet, une évolution d'années humide et d'années sèches se succède sur ladite période, bien que les années de forte et extrême humidité soient respectivement 1994, 2003, 2010 et 2015 tandis que celles de fortes sécheresses ont été respectives 1996 et surtout 2000, qui a été particulièrement la plus sèche. De 1991 à 1997 on a observé une année de forte sécheresse (2000) et deux autres très humides (1994 et 2015). De 2001 à 2014, une alternance successive d'années sèches et humides ; de 2016 à 2021 le constat général qui s'est dégagé est la stabilité entre années sèches et humides à l'exception de 2019 qui a enregistré une forte humidité.

Figure 4 : Évolution de l'Indice Standardisé de la Précipitation ISP



Source : ANAM, 2021

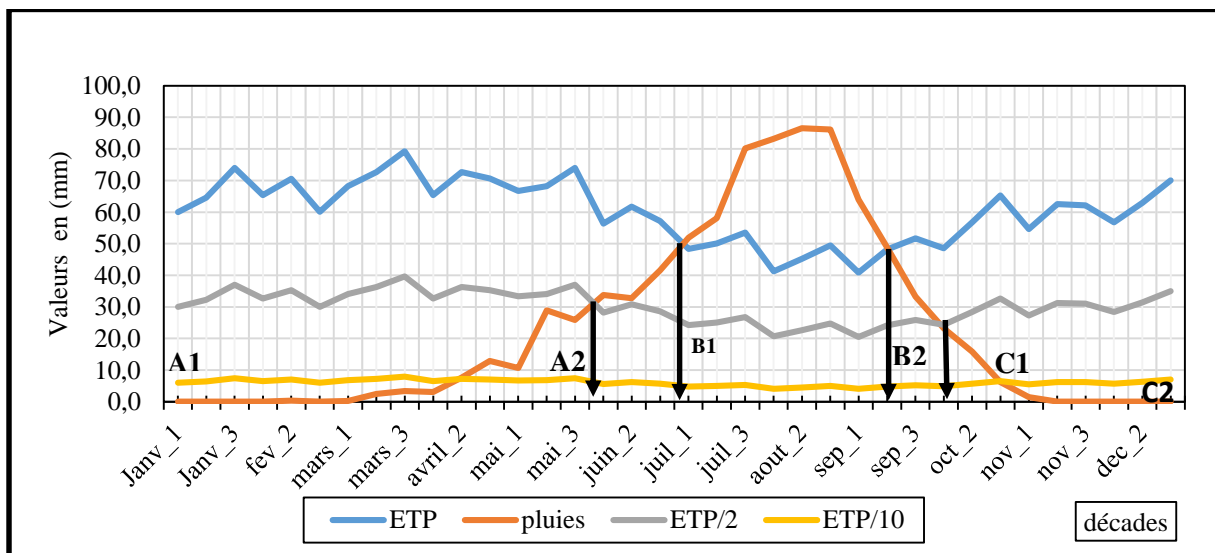
2.3.2. Analyse des bilans hydriques potentiels mensuels

Le bilan hydrique potentiel est la variable indicative pertinente pour évaluer le déficit hydrique d'une région, du point de vue climatique. La différence entre la pluie et l'évapotranspiration permet d'obtenir un bilan hydrique potentiel. Les paramètres de la saison humide ont été pris en compte dans l'analyse des bilans hydriques potentiels dans la PM, qui intègrent les apports (précipitations) et les pertes (évapotranspiration). La figure 5 est construite à partir d'une méthode agro-climatique d'analyse du bilan hydrique en région tropicale développée par (P. Jean, 1967 : 65). Cette méthode consiste à déterminer la position de deux évènements de nature climatique : B1 et B2 représentent les projections des points d'intersection de la saison humide. La saison pluvieuse se découpe en trois périodes:

- A1B1, représente la période pré-humide durant laquelle P est globalement inférieure à ETP ; Ainsi, durant cet intervalle de temps (1991-2021), la période pré-humide prend fin à la première décade du mois de juillet.
- B1B2, constitue la période humide durant laquelle P est globalement supérieure à ETP. Elle débute à la première décade de juillet et se termine à la troisième décade de septembre soit 110 jours environ, ce qui est acceptable pour la production agricole.
- B2C1, est période post-humide durant laquelle P redevient globalement inférieure à ETP en dépit des réserves hydriques du sol constitué durant la période B1B2.

L'auteur ajoute que la saison humide va, par définition, de l'instant où le déficit maximal du sol, au point de flétrissement en principe, commence à décroître sous l'effet des premières pluies, jusqu'au moment où, ce déficit étant de nouveau atteint dans la tranche d'exploitation racinaire, l'évapotranspiration réelle de la culture s'annule. Les diagnostics des bilans hydriques ont conclu que le début et la fin des saisons humides varient dans le temps et dans l'espace et des variations spatio-temporelles dans le rythme, l'intensité et la longueur des périodes humides ; ce qui constitue un facteur limitant de la production agricole et par prolongement, ont eu un impact négatif sur le calendrier agricole et par corolaire l'élevage des ruminants car les résidus de culture contribuent fortement à l'alimentation du cheptel surtout en période de soudure.

Figure 5 : diagramme de cochème et de Frankin 1991_2021 de la province du Mouhoun
Courbes de précipitations (P) d'évapotranspiration (ETP) et ETP/2 ; ETP/10.



Source : ANAM, 2021

3. Discussion

Selon P. Franquin (1969 : 72), la saison humide va, par définition, de l'instant où le déficit maximal du sol, au point de flétrissement en principe, commence à décroître sous l'effet des premières pluies, jusqu'au moment où, ce déficit étant de nouveau atteint dans la tranche d'exploitation racinaire, l'évapotranspiration réelle de la culture s'annule. Selon B. Doukpolo (2014 :16), ces variations, constituent des facteurs de baisse de la production agricole. Les résultats de l'analyse de la longueur de la saison pluvieuse dans la province du Mouhoun sont représentés dans la figure 1. La durée minimale a été de 92 jours (2007) et celle maximale de 188 jours (1994). L'analyse de la durée de la saison montre une très forte variabilité d'une année



à l'autre ; ce qui pourrait avoir des effets néfastes sur les activités anthropiques telles l'élevage et l'agriculture. Ces résultats sont concordés avec les travaux de (M. N. Koutcha, 2012 : 34), qui a travaillé sur le thème « L'agriculture face au changement climatique dans la région de Tillabéri : quelles stratégies d'adaptation ? Cas des villages de Farié Haoussa, Damana et N'Dounga » avec comme résultats une tendance générale à la baisse. A. P. Ouoba (2013 : 108) indique qu'en moyenne, la date de début de la saison est 15 juin pour Aribinda et 1er juillet pour Gorom-Gorom (région du sahel). De plus, elle renchérit en appuyant que dans 20% des cas, c'est-à-dire une année sur 5, la date du début est antérieure ou égale au 2 juin pour Aribinda et au 18 juin pour Gorom-Gorom. De nos résultats, la tendance générale est à la hausse avec un coefficient $r^2 = 0,4039$ ce qui signifie une forte diminution par rapport aux résultats de M. Ouandé (2015 : 54), qui soutient que la variabilité interannuelle de la date de début de la saison est aléatoire ($r^2 = 0,0024$, coefficient de détermination). De 1991 à 1997 nos conclusions ont abouti à une année de forte sécheresse en 2000 et deux périodes très humides dont 1994 et 2015. De 2001 à 2014 on observe une alternance successive d'années sèches et humides ; de 2016 à 2021 le constat général qui se dégage est la stabilité entre années sèches et humides à l'exception de 2019 qui enregistre une forte humidité. Il faut cependant noter que les études menées par R. Hassan Hinsa (2012 : 40) ont présenté un SIP avec une tendance générale à la baisse de 1995 à 2010 dans le département de Say-Région de Tillabéry au Niger. Ce qui ne corrobore pas avec nos résultats. Toutefois, ces nuances peuvent être liées à la localisation géographique des sites d'étude, aux échelles d'analyse, mais aussi à la différence des formules d'indices pluviométriques utilisées. Cette disparité des valeurs de SPI illustre, néanmoins du point de vue climatique, l'hétérogénéité spatiale dans la ZIT. De plus l'année 2010 de la même étude montre une relative stabilité tandis que nos résultats présentent une tendance à la hausse pour la même année. Quant aux travaux de (A. P. Ouoba, 2013 : 104), l'analyse du SIP montre que pour les années 2009 et 2010 nous avons un regain pluviométrique ; ce qui épouse nos résultats de la même année. Les aboutissants des valeurs de SPI de la province du Mouhoun sont souvent différents de ceux du Sahel et du centre. A titre d'illustration, l'année 1997 qui est considérée comme modérément sec à Gorom-Gorom, est cependant très humide au Sahel du Centre dans l'étude de (M. Balme et S. Galle, 2005 : 18). On note dans l'examen de la figure 4, que le déficit du sol nu commence à diminuer, quand la pluviosité P devient égale à 1/2 ETP, les pluies antérieures ayant servi à reconstituer le stock d'eau de la tranche asséchée au-delà du point de flétrissement ou ayant été évaporées, le bilan hydrique est toujours excédentaire à l'échelle inter mensuelle mais à l'échelle interannuelle des nuances sont perceptibles. Le bilan hydrique potentiel est négatif en moyenne pendant la saison sèche quasiment dans les stations,



alors que des valeurs positives sont observées au cours de la saison pluvieuse (B. Doukpolo, 2014 :16).

Conclusion

L'analyse des données climatologiques montre que dans la PM, les trois (3) dernières décennies ont été caractérisées par des évolutions très marquées, en particulier par des épisodes de sécheresse significative, une tendance péjorative des dates de débuts et de fin des saisons. La variabilité climatique de plus en plus accrue, dans la PM, doit être prise en considération dans l'évaluation de la vulnérabilité de la province aux impacts potentiels du changement climatique. Dès lors l'hypothèse selon laquelle les paramètres climatiques ont évolué négativement dans la PM est partiellement vérifiée. Étant donné que les changements climatiques auront des impacts sur la production agricole et les systèmes d'élevage, une meilleure compréhension des comportements prévisionnels du climat dans la PM s'avère importante.

Bibliographie

BALME Maud, GALLE Sylvie, & LEBEL Thierry, 2005, « Démarrage de la saison des pluies au Sahel : variabilité aux échelles hydrologique et agronomique, analysée à partir des données EPSAT-Niger », *Sècheresse*, N° 16 vol. 1, p.15-22.

DIPAMA Jean-Marie, 1997, *Les Impacts du Barrage Hydroélectrique sur le Bassin Versant de la Compienga (Burkina Faso)*, Thèse de Doctorat, Option Géographie Tropicale, Université de Bordeaux III, 392p.

DOUKPOLO Bertrand, 2014, *Changements climatiques et productions agricoles dans l'Ouest de la République Centrafricaine*. Thèse de Doctorat en Géographie et sciences de l'Environnement (Agro climatologie et Développement), Université de Abomey-Calavi ;337p.

HASSAN Hinsia Ramatou, 2012, *Evaluation de la vulnérabilité et de l'adaptation du système de l'élevage des petits ruminants face au changement climatique cas du département de Say Région de Tillabéry - Niger*. Niamey, Mémoire de Mastère II en Changement Climatique et Développement Durable, Niamey, Université ABDYOU MOUMOUNI de Niamey, 75p.

NOUHOU KOUTCHA Mariama, 2012, *L'agriculture face au changement climatique dans la région de Tillabéri : quelles stratégies d'adaptation ? Cas des villages de Farié Haoussa*,



Damana et N'Doung, Master en Changement Climatique et Développement Durable, Niamey, Université Abdou Moumouni, 72p.

OUANDE Moumouni, 2015, *Impact de la Variabilité Climatique sur l'Habitat Naturel de Carpa Procera dans la Région de Cascades : cas de la commune rurale de Béregadougou*. Mémoire de master de géographie, Ouagadougou, Université Joseph KI-ZERBO, 153p.

OUOBA Awa Pounyala, 2013, *Changements climatiques, dynamique de la végétation et perception paysanne dans le Sahel burkinabè*, Thèse de Doctorat Unique de Géographie, Ouagadougou, Université de Ouagadougou, 305p.

SARR Benoît, 2006, *INSTAT+ en bref Manuel d'utilisation destiné aux Ingénieurs en agro-météorologie et en météorologie aéronautique*, CILSS, Centre régional Agrhymet, 74 p.

SARR Benoît, KAFANDO Luc & ATTA Sanoussi, 2011, « Identification des risques climatiques de la culture du maïs au Burkina Faso », *International Journal of Biological and Chemical Science*, N°5 Vol.4, p1660-1675.

SEGUIN Bernard, 1992, *Approche de l'évapotranspiration par télédétection : utilisation des satellites météorologiques Meteosat et Noaa en Afrique sahélienne*, Paris, ORSTOM Edilions, 94p.

ZAN Amadou, 2019, *Impact des changements climatiques sur l'élevage des ruminants dans le bassin versant du lac Bam au Burkina Faso*, mémoire de master de Géographie, Ouagadougou, Université Joseph KI-ZERBO, 305p.