ALÉAS CLIMATIQUES, CULTURE VIVRIÈRE ET NUTRITION DU BASSIN VERSANT DE NARIARLÉ, AU BURKINA FASO

Abdoul-Azize **SAMPEBGO**[*1], Boureima **SAWADOGO**[2], Joachim **BONKOUNGOU**[3]

[1] Assistant de recherche, Université SIB Sié Faustin /Nazi Boni (UNB), département de géographie, 01BP 1091 Bobo-Dioulasso 01, Burkina Faso.
[2] Assistant de recherche, l'Université Joseph Ki-Zerbo (UJKZ), département de géographie, 03 BP 7021 Ouagadougou 03, Burkina Faso.
[3]Maître de recherches, Institut de l'Environnement et de Recherches Agricoles INERA/CNRST (Burkina Faso).
[*]**Auteur Correspondant** : SAMPEBGO, *abdoulazizes@gmail.com, téléphone : (+225) 72943564/79668732

Résumé
L'objectif de cette recherche est d'évaluer les aléas climatiques des aménagements hydrographiques du bassin versant du Nariarlé au Burkina Faso et leurs impacts sur la sécurité alimentaire. La méthodologie de la recherche repose sur trois points. L'analyse des variations extrêmes des températures actuelles selon les données climatiques de l'ANAM/BF et les projections climatiques par les données climatiques régionale du projet CORDEX. La vulnérabilité aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles sont analysés selon les données de la DGRE[1], de la DRARH /ASA[2] et des enquêtes terrain. La réaction des sols aux variations climaciques extrêmes s'est faite par une étude comparative des résultats des données des échantillons des sols par le BUNASOLS[3] de 1996-2022. Les résultats ont indiqué une hausse des températures minimales de +1,24 °C et une hausse de +1,09°C pour les maximales, la perturbation des paramètres physico-chimiques des sols. La sécuritaire alimentaire de la région se trouve impacté aux aléas climatiques au regard de l'évolution en baisse de la production céréalière (-682,22 t).
Mots-clés : Aléas climatiques, cultures vivrières, Nariarlé, sécurité alimentaire, Burkina Faso.
Abstract
The objective of this research is to assess the climatic hazards of hydrographic developments in the Nariarlé watershed in Burkina Faso and their impacts on food security. The research methodology is based on three points. Analysis of extreme variations in current temperatures according to ANAM/BF climate data and climate projections by regional climate data from the CORDEX project. Vulnerability to climatic hazards and natural disasters is analysed according to data from the DGRE,

[1] Direction Générale de Gestion des Ressources en Eau
[2] Direction Régionale de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques, de l'Assainissement et de la Sécurité Alimentaire
[3] Bureau National des Sols du Burkina Faso

the DRARH/ASA and field surveys. The response of soils to extreme climax variations was done through a comparative study of the results of soil sample data by BUNASOLS from 1996-2022. The results indicated an increase in minimum temperatures of +1.24 °C and an increase of +1.09 °C for the maximums, the disturbance of the physico-chemical parameters of the soil. The region's food security is impacted by climatic hazards by the decline in cereal production (-682.22 t).
Keywords: Climate hazards, Nariarlé, food security, Burkina Faso

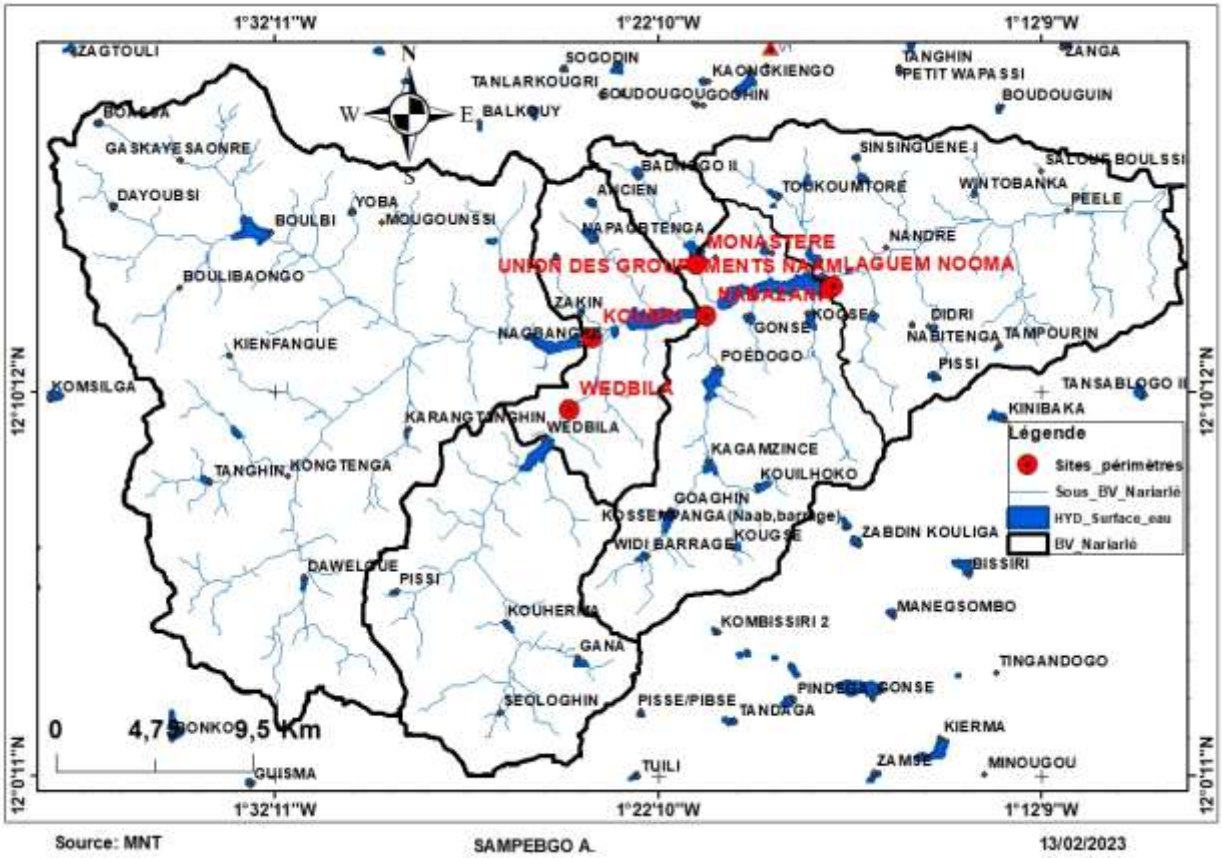
INTRODUCTION

L'agriculture vivrière est une approche de production agricole axée sur la culture de produits alimentaires destinés à la consommation humaine. Elle se distingue de l'agriculture commerciale qui est principalement orientée vers la vente des produits agricoles. Elle vise à répondre aux besoins alimentaires de manière durable. Divers produits sont concernés à la production agricole vivrières : les céréales, les légumes et les tubercules. L'objectif premier de l'agriculture vivrière est de promouvoir l'accès à une nourriture suffisante et nutritive. Selon (vivo-green 2025, 02), l' agriculture vivrière est un pilier de la sécurité alimentaire. Essentielles pour les besoins nutritionnels locaux, elle occupe 80% de l'activité agricole dans les pays en développement. Fondamentale pour la sécurité alimentaire mondiale l'agriculture vivrière fait face à de nombreux défis. Parmi lesquels la vulnérabilité aux aléas climatiques et aux catastrophes naturelles, malgré l'emploi des techniques et des pratiques durables de production qui préservent les ressources naturelles et minimisent l'impact sur l'environnement. Selon Antoine H., (2021, p. 01), d'ici 2050, certaines régions pourraient connaître une diminution de 80% de la production vivrière si les températures continuent d'augmenter en raison des changements climatiques. S. Garrigou (2018, p. 02) définit l'aléa comme un phénomène naturel qui est subit par l'homme ; à l'instar des crues qui sont nécessaires à l'équilibre écologique des cours d'eau mais qui peuvent être génératrices de risques pour les populations : ce sont les aléas hydrologiques. Définis dans ce sens, les aléas hydrologiques ne sont qu'un élément des aléas climatiques, crue, liés aux pluies torrentielles (PNUD 2010, 01; Ventura 2023, 07). Dans le cadre de cette recherche, les aléas climatiques sont perçus comme des variations extrêmes, exceptionnelles des paramètres climatiques pouvant causer des opportunités ou des menaces aux développement durable de la planète. Quels sont les impacts des aléas climatiques sur les cultures vivrières et nutrition du bassin versant de Nariarlé, au Burkina Faso ?

L'étude des aléas climatiques des aménagements hydroagricoles dans le bassin versants de Nariarlé, au Burkina est d'une grande importance pour l'évaluation des risques climatiques et de poser des bases de réflexion efficaces d'adaptation et d'atteinte à la sécurité alimentaire en Afrique.

1. PRÉSENTATION DE LA ZONE D'ÉTUDE

Le bassin-versant du Nariarlé, se localise à latitude 12°12'54.03" nord et à longitude 1°19'46.57" ouest du Burkina Faso (Carte 1). Le bassin-versant du Nariarlé est un sous bassin du Nakanbé (l'un des bassins nationaux du Burkina Faso). Il est limité à l'est par le Nakanbé, à l'ouest par le Nazinon, au nord par le Massili et au sud par la Pendjarie. Le bassin-versant du Nariarlé couvre sept (07) communes (PCD/ Koubri 2021, 18). Quatre de la région du centre (Koubri, Saaba, Komsilga et de Ouagadougou) et trois de la région du centre-sud, de la province du Bazèga (Saponie, Kombissiri et de Boulgou). Il est un affluent important qui conflue avec le Massili, avant de rejoindre le Nakanbé en rive gauche sur une vingtaine de km en aval du barrage de Ziga. Pour une meilleure analyse des risques climatiques, nous avons subdivisé l'espace d'étude en cinq sous unités géographique selon les types d'aménagements hydroagricoles. Ce sont : le sous bassin versant du Boussouma qui prend en compte les aménagements hydroagricoles de Boussouma ; les sous bassins de Nabazana qui circonscrit les aménagements hydroagricoles de Nabazana ; le sous bassin de Wédbila qui enregistre les aménagements hydroagricoles de Wédbila ; les aménagements de PK25 et enfin les aménagements hydroagricoles du Monastère qui prend en compte le sous bassin des Monastères. Il mesure 1060,71 km² de surface et 208,74 km de périmètre.



Carte 1: Les aménagements hydroagricoles du bassin-versant du Nariarlé

La population du bassin-versant du Nariarlé connaît une forte évolution. De 3 821 009 habitants en 2019 la population du Nariarlé est passée à plus de 4 000 000 d'habitants en 2020, dont un taux de croissance de 4,47 % . Ce taux reste largement supérieur au taux de croissance national (3,12 % 1996-2006, 2,94 % 2006-2019).

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. Les aléas climatiques

Les aléas climatiques des aménagements hydroagricoles sont évalués sous deux méthodes.

- L'analyse des tendances extrêmes des paramètres climatiques actuelle. Elle se base sur des données de l'Agence Nationale de la Météorologie du Burkina Faso (ANAM/BF) issues de station synoptique de Ouaga aéroport sur la normale de janvier 1991 à décembre 2020. La station synoptique se situe à latitude 12.35° nord (304 m) et à longitude – 1.5 167° ouest.
- L'évaluation des tendances exceptionnelles futures des paramètres climatiques. Les chroniques de simulations climatiques du projet CORDEX[4] sont utilisées pour les projections climatiques, selon le model MPI des scénarios RCP : 2.6, 4.5, 8.5.

Les variables d'analyse employés sont des températures, des précipitations et des vents. Les données sont extraites selon les limites du bassin versant. La carte des aléas climatiques est obtenue en superposant la carte des températures maximales journalières et la carte des précipitations maximales journalières à partir d'un certains nombres de méthodes : interpolation des températures et des précipitations maximales du projet CORDEX de l'année 2022 selon le scénario RCP 8.5, l'agrégation arithmétique pondérée et la normalisation.

$$Tp = \frac{(I_1 \times W_1 + I_2 \times W_2 + I_3 \times W_3)}{\sum_1^n W}$$

TP : formule d'agrégation arithmétique

W_n : coefficient d'indice n

$$Tn_{i,0/1} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}}$$

T_n : formule de normalisation

2.2. La vulnérabilité aux aléas climatiques

2.2.1. La vulnérabilité à l'érosion et au tress hydrique

Dans le cadre de notre recherche les vulnérabilités renvoient à l'incapacité des systèmes d'aménagements à faire face aux aléas climatiques. Elles s'organisent en deux (02) sous indices.

- **Les vulnérabilités à l'érosion**, dont l'objectif est de déterminer la carte d'érodibilité des sols des aménagements hydroagricoles par la cartographie et la modélisation des facteurs qui contrôlent l'érosion des sols telles que la pente (la vitesse

[4] Coordinated Regional climate Downscaling Experiment

d'altération ou de friabilité du bassin) et l'efficacité de l'occupation du sol selon la densité de recouvrement végétale.

- **Les vulnérabilités aux stress hydriques**, La carte des vulnérabilités aux stress hydriques est déterminée à partir de la carte d'exposition du bassin-versant (ensoleillement, le niveau de stockage).

Les formes d'érosion réelle sont déterminées par l'outil de Google Earth et l'observation direct au terrain.

2.2.2. L'utilisation excessive des produit phytosanitaires et l'évolution de la production

Elle est analysée selon les données de la Direction Régionale de l'Agriculture, des Ressources Hydrauliques, de l'Assainissement et de la Sécurité Alimentaire (DRARH /ASA) sur l'évolution de la production agricole de 2018-2020 et des produits phytosanitaires de 2022 à 2024. La matrice de corrélation a été appliquée pour analyser le lien entre l'évolution de la production et l'évolution des précipitations.

2.2.3. La perception de la population sur les risques climatiques et la sécurité alimentaire

La perception de la population sur les risques climatiques et la sécurité alimentaire est recueilli par des outils d'enquête et de guide d'entretiens. Un questionnaire est administré à 218 acteurs répartis selon le nombre d'exploitants par aménagements. Les indicateurs utilisés sont : les indicateurs catégoriels (catégorie faible, modérée, élevé) ; les d'indicateurs binaires (la valeur « oui » ou « non » qui peut être quantifiée en « 0 » et « 1 ») et les indicateurs en continu, basés sur des quantités mesurables incluant les coûts. Pour l'échantillonnage démographique dans cette étude, la technique utilisée est celle de Cochran et al., (1953, p.698).

$$\mathbf{n} = \frac{t_p^2 \times P(1-P) \times N}{t_p^2 \times P(1-P) + (N-1) \times y^2} \qquad \text{Éq. 1}$$

Avec :

- **n** : taille de l'échantillon qui représente le nombre de ménage à enquêter par village (site d'étude) ;
- N : la taille de la population cible qui est représentée par le nombre de ménage,
- **P** (constante) : 0,5 ;
- $\mathbf{t_p}$: Intervalle de confiance qui est défini en fonction du tableau 4. Pour cette étude $\mathbf{t_p} = 1,96$ soit un intervalle de confiance de 95 % (Tableau 1).
- **y** : marge d'erreur d'échantillonnage qui est de 5 %.

Tableau 1: Valeurs de tp associées aux intervalles de confiance

Intervalle de confiance	t_p
90 %	1,65
95 %	1,96
99 %	2,69

Source : Rea L. M. et al., (1997)

En appliquant cette technique, nous avons obtenu l'échantillon démographique en fonction des quatre aménagements hydroagricoles (sites d'étude) résumé dans le tableau 2.

Tableau 2: Échantillon démographique retenu par site

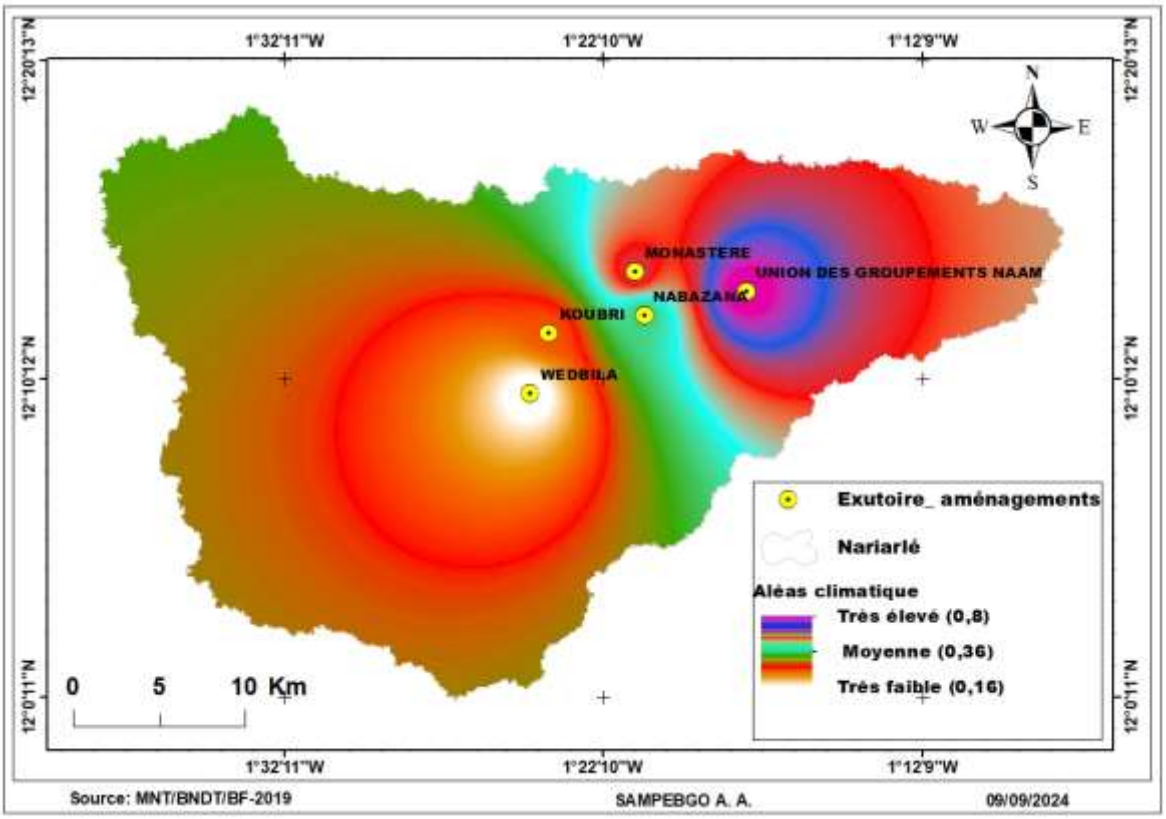
Nom des sites	Nombre d'exploitants	Exploitants enquêtés
KOUBRI	74	43
WÉDBILA	235	69
NABAZANA	35	26
MONASTÈRE	44	31
BOUSSOUMA	98	49
Total	**486**	**218**

Source : DRARH / ASA, 2020-2022 SAMPEBGO A. A., 2023

3. RÉSULTATS

3.1. Les aléas climatiques

La carte 2 des aléas climatiques révèle un niveau très élevé pour les aménagements de Koubri (A_1), élevé pour le Monastère, moyennement pour Boussouma I, faible pour l'aménagement de Wédbila et très faible pour les périmètres irrigués de Nabazana donc de type A_5 selon le modèle de classification « S ».



Carte 2: Aléas climatiques

Les températures maximales et minimales annuelles connaissent respectivement une hausse de +1,09 °C et +1,24 °C (1990-2020). Les fréquences des canicules se trouvent doublées tous les 10 ans, trois (03) fois plus fréquentes de la période 1991-2001, elle est passée à six (06) entre 2001-2012. Les pluies sont de plus en plus fortes avec des hauteurs de 350 cm à 500 cm et accompagnées de vents violents (pluies de type 2). Ces types d'averses fréquentes en pleine saison des pluies (août), sont de plus fréquentes en début de saison. La moyenne mobile de la variabilité interannuelle des précipitations révèle une reprise des précipitations depuis les années 2012. Paradoxalement, le nombre d'orages intenses consécutif par saison enregistre une baisse continue depuis les années 1999 (52 jours en 1999, 41 jours en 2003 et 30 jours en 2020) avec de nombres de jours de pluies correspondant aux évènements pluvieux relativement inchangés (70 jours en 1999, 63 jours en 2003 et 67 jours en 2014). Ces données traduisent la forte intensité des précipitations totales annuelles avec des augmentations de + 415,2 mm en 15 ans (587,8 mm en 1997, elle est passée à 1003 mm en 2012). Cependant, malgré ces fortes intensités de précipitation, l'analyse du diagramme ombrothermique de Gaussen et Bagnoul de 2020 révèle que le sous bassin-versant du Nariarlé a enregistré huit (08) mois sèches allant d'octobre à mai et une période humide de quatre (04) mois avec des précipitations de 70 mm à 250 mm.

Les projections des températures (Figure 2) montrent des risques de hausse des températures maximales journalières de +1,104 °C d'ici 2030 ; +1,106 °C d'ici 2060 et +1,14 °C d'ici 2100 pour le scénario 4.5. Le scénario 2.6 et 8.5 prévoient respectivement

une augmentation de +1,07 °C ; +1,09 °C d'ici 2030 et +1,13 °C ; +1,21 °C d'ici 2100. Ces résultats se situent légèrement entre les scénarios B1 et A1B utilisés par le LAME (PNA/BF 2015, 40).

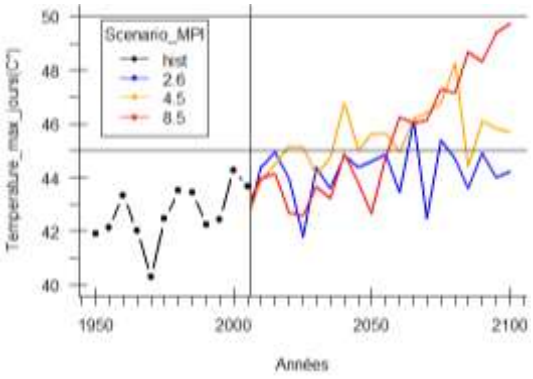


Figure 1: Projection des températures maximales journalières

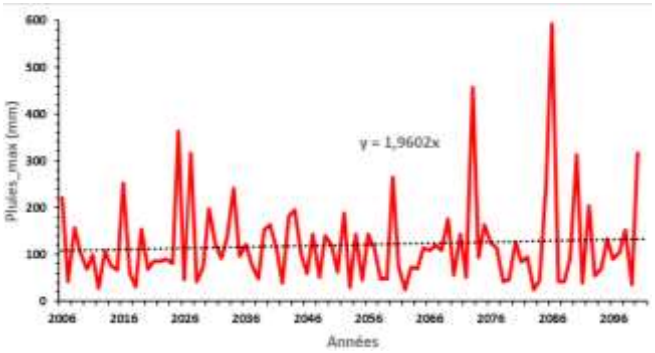


Figure 2: Fréquences des pluies torrentielles (RCP 8.5)

Source : CORDEX SAMPEBGO A. A., 2023

La fréquence des pluies torrentielles (Figures 3) prévoie les résultats suivants :

- 30 % plus intenses de la période 2006-2023 ;
- 50 % plus fréquentes d'ici à 2030, à 1,5 °C selon les projections des températures mondiales 2030 ;
- 70 % plus fréquentes d'ici à 2060, à 2 °C selon les projections des températures mondiales 2 060 ;
- 90 % plus fréquentes d'ici à 2100, à 3 °C.

Ces résultats impliquent une forte dégradation future des cultures, l'augmentation des vulnérabilités des aménagements à l'érodibilité des sols. L'analyse des fréquences des canicules selon le scénario RCP 4.5 montre les résultats suivants :

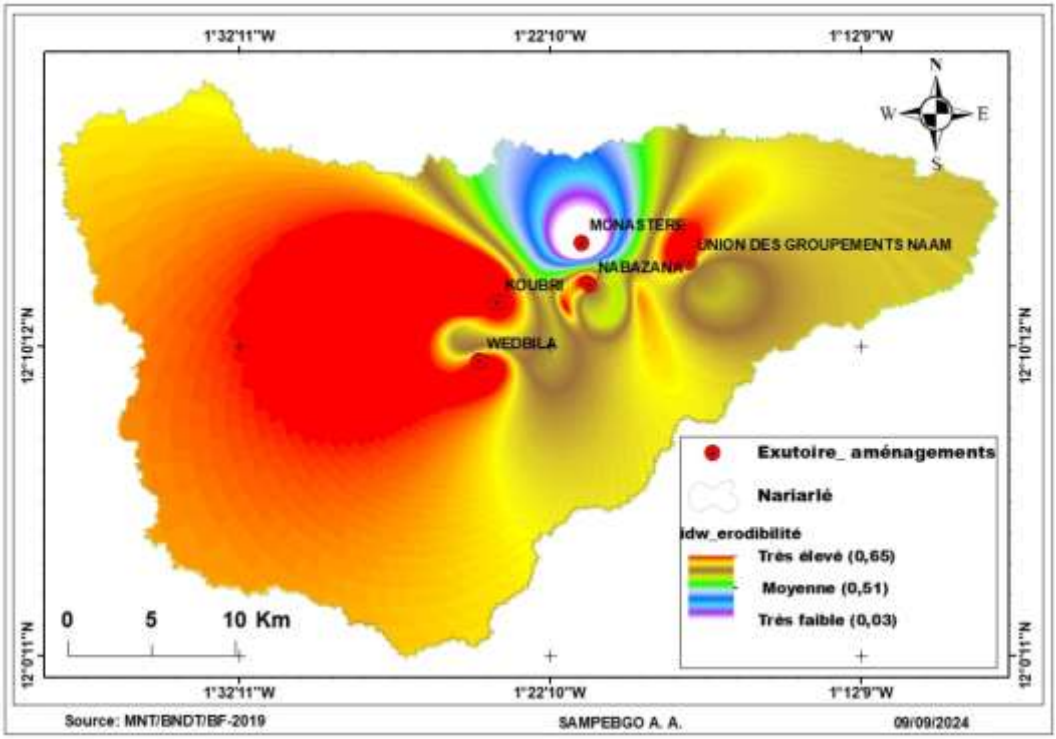
- trois (03) fois plus intenses en 10 ans (2006-2016) donc de +1,1 °C au niveau mondial (2019) ;
- quatre (04) fois plus fréquentes de 2016-2026, sept (07) fois d'ici 2030. Ces prévisions sont en conformité avec les projections mondiales des canicules décennales à 1,5 °C (AR5 du GIEC) ;
- six (06) fois plus fréquentes de 2030-240, dix (10) fois plus intenses de la période 2030-2060. Ces projections viennent appuyer les prévisions mondiales des intenses chaleurs à 2 °C d'ici 2060 ;
- quinze (15) fois plus intenses ici 2100, à 3 °C.

3.2. La vulnérabilité aux aléas climatiques

La cartographie des types de sols a révélé que le bassin repose majoritairement sur un sol ferrugineux moyennement propice à l'agriculture (78,7%), les sols inaptes couvrent 8% du bassin-versant (Lithosols, sols Peu évolués d'apport alluvial hydromorphe). Les sols hydromorphes qui sont très propices à l'agriculture n'occupent que 06,04 %.

3.2.1. Érosion des sols

Les aménagements hydroagricoles du bassin-versant du Nariarlé sont confrontés aux différents processus d'érosion liés aux variations climatiques extrêmes (Sampebgo et al. 2024, 05). Le niveau d'érodibilité reste élevé pour les aménagements de Koubri et de Wédbila. Il est moyen pour les aménagements de Nabazana et respectivement faible et très faible pour les aménagements de Boussouma 1, du Monastère (carte 3).



Carte 3: Érodibilité des aménagements hydroagricoles du bassin-versant du Nariarlé

Les formes d'érosions réelles numérisées sont :

- l'érosion en nappe, est une érosion incisée (intense du bassin-versant). Il appauvrit les sols en éléments fins et nutritifs pour les cultures d'irrigation qui peinent à croître. Elle est localisée autour des champs de maïs, aux altitudes 680327,57 E et 1350700,45 N au niveau des plaine ; des glacis ; des champs de mil sous savane arbustive avec de l'affleurement rocheux (659572,19 E et 1349715,94); des champs d'arachides localisées à 695499,5 E et 1355149,22.
- L'érosion en rigole, est localisée au niveau des glacis moyens et inférieurs des sols ferrugineux tropicaux lessivés à tache et concrétion, quasi plats à drainage modéré. Elles jouent un rôle très important dans la perte en sol et le transport des particules nutritives du sol irrigué.
- Les ravines, l'érosion par les cours d'eau.

Les variations climatiques extrêmes contribuent à la dégradation des sols, avec les phénomènes d'incision, de lessivages, de transports des particules solides, nutritives

du sol et les pratiques agricoles intensives. Associés aux phénomènes anthropiques, ils sont à l'origine de la perturbation des paramètres physico-chimiques des sols.

3.2.2. Perturbation des paramètres physico-chimiques des sols

L'analyse des paramètres physico-chimiques du sol a révélé les résultats suivants (en 25 ans, 1996-2022) :

- Une hausse du taux de carbone du sol de +11,23% en moyenne (intensification des phénomènes de décomposition, d'oxydation ou de la séquestration du carbone organique).
- La perturbation des processus de formation et de stabilisation de la texture trois (03) fractions : une diminution du taux de l'argile, de limons et une légère hausse du taux de sables.
- La hausse de la quantité de magnésium (affecte la croissance et le développement des plantes).

Une forte utilisation des produits phytosanitaires a été egalement notée, avec une hausse de +85,25 % de la période 2022 -2024 dans la commune.

3.2.3. Exposition des aménagements aux aléas climatiques

Les aménagements hydroagricoles du Monastère restent très exposés aux stress hydriques, suivi de Boussouma. Nabazana subit d'une manière modérée les stress. Les aménagements de Koubri et de Wédbila restent faiblement exposés. Cette exposition s'explique par l'irrégularité des précipitations, la faible répartition spatiale qui posent de problèmes de stockage. La pression démographique et la mauvaise gestion qui contribue au tarissement rapide des retenues d'eaux. Les aléas climatiques représentent de plus en plus de risques de maîtrise de l'eau des aménagements hydroagricoles. L'étude de la variation de stock du barrage de 2014, révèle que le barrage de Wédbila ne connaît que deux à trois mois de crues selon qu'on a un dépassement des pluies, entre le mois de septembre et octobre (Figure 4).

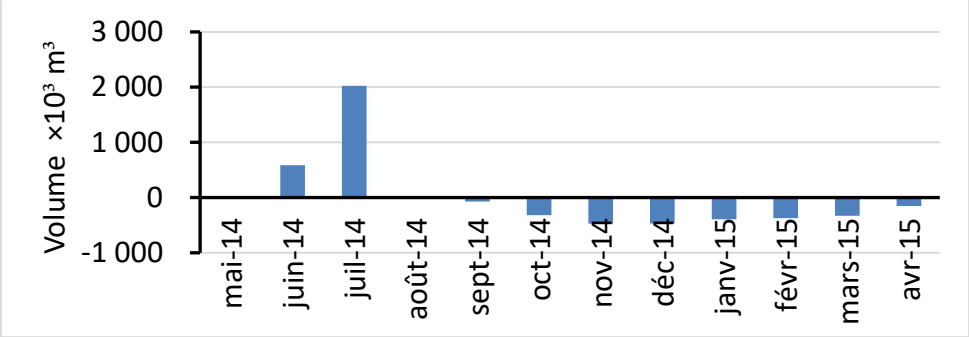


Figure 3: Variation de stock d'eau du barrage de Wédbila

Source : DGRE. SAMPEBGO A. A.

Selon le président de la coopérative Reelwend Monsieur Ouédraogo Omar (28 mars 2023), l'eau du barrage atteint rarement les mois de février, mars. Cette situation d'accès et de disponibilité en eau entrave la production céréalière dans la commune. Compromets la longévité de ces plans d'eau. Dans l'optique de préserver les aménagements hydrauliques des panneaux d'interdiction de prélèvement à un niveau

de stockage ont été implantés sur les lieux mais ne sont pas respectés. Selon le président, l'insuffisance de moyens et de ressources humaines limite le contrôle de ces infrastructures, etc.

3.2.4. Perception des populations sur l'impact des aléas climatiques et les cultures vivrières du bassin versant de Nariarlé

Les avis s'accordent sur les effets des aléas climatiques sur la production agricole des aménagements d'irrigations du sous bassin versant de Nariarlé. Comme exemple, 90% des enquêtés s'accordent sur le fait que les **retards dans le démarrage des pluies** impacts négativement sur la quantité de production des aménagements (Tableau 3).

Tableau 3: Impacts des retards dans le démarrage des pluies sur la production vivrière

Sites	Nabazana	Koubri	Wédbila	Monastère	Boussouma	Totale
Retard dans le démarrage des pluies						
À peine perceptible (%)	0,2	0,3	0,7	0,3	0,4	01,9
Faibles impacts (%)	1,3	1,2	1	3,2	1,4	08,1
Impacts élevés (%)	19	20	18	16	17	90

SAMPEBGO A. A., 2023

01,9 % des enquêtés pensent que les impacts des aléas climatiques restent à peine perceptibles. Par contre 08,1 % des producteurs pensent que les impacts des aléas climatiques sont faibles.

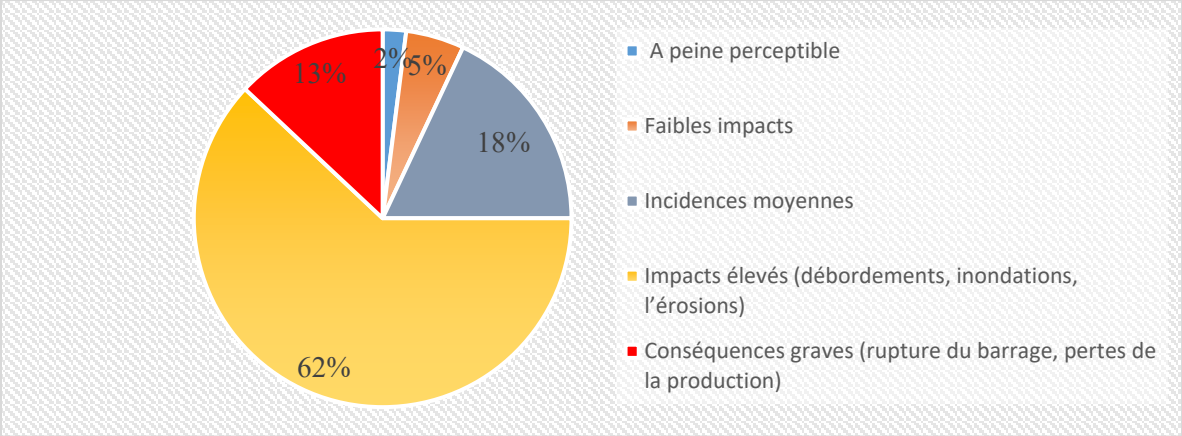


Figure 4: L'intensité des pluies

62% des enquêtés affirment que les pluies sont de plus en plus intenses et **cette forte intensité des précipitations** occasionnent le débordement des barrages, l'inondation des cultures, l'érosion des parcelles de cultures (Figure 6). Les pertes de la production s'expliquent par des **arrêts précoces des précipitations** enregistrées, le faible stockage des barrages, l'apparition de certaines maladies phytopathologies. Les nuits, les températures sont de plus en plus élevées, avec des importants impacts sur les cultures, l'eau, le sol (94 %). Parmi ces impacts, nous pouvons retenir l'ETP accéléré

(10 %), la diminution du taux d'humidité au sol (22 %) et le blet[5] des fruits (68 %). Ces données terrain correspondent aux données numériques, selon les indices des températures minimales et des maximales journaliers. Ces impacts seront de plus en plus intenses sur le bassin-versant selon les données de projection. Selon le président de la société coopérative de Wédbila, la variation de la température favorise la levée de certaines céréales comme le maïs, le riz. Elle entrave le niveau de productivité des cultures qui n'atteignent pas la maturité. Les aménagements de Nariarlé contribuent d'un part très important dans la production communale et provinciale (Tableau 4).

Tableau 4: Contribution des aménagements de Nariarlé dans la production communale et provinciale

Année	Production provinciale		production communale	production des périmètres aménagés	
	En tonne (t)	En pourcentage	En tonne (t)	En tonne (t)	En pourcentage
2018	6298,72	25,28%	1 592,70	197,75	12%
2019	6680,72	13,62%	910,50	301,92	33%
2020	4632,35	31,26%	1448,35	398,75	28%

Source : DRARH / ASA-centre SAMPEBGO A. A.

De 28% de contribution communale en 2020, la part des aménagements était estimée à 31,26% au cours de la même année. Les cultures céréalières sont les principales spéculations de la commune (Tableau 2). Le teste de corrélation entre l'évolution de la production et l'évolution des précipitation a montré une relation moyenne entre l'évolution de la production communale en tonne (t) et l'évolution des précipitations (0,37) et une forte liaison proche de 1 entre la production des aménagements hydroagricoles et l'évolution des précipitations (0,81). La production communale du riz a baissé de -682,22 tonnes sur la période 2018-2019 et de -144,35 tonnes de 2018 à 2020. Par exemple, les aménagements de Boussouma ont enregistré une courbe d'évolution décroissante de la production du riz de la campagne pluvieuse 2014-2020, avec un coefficient directeur de – 3,23 (Figure 6).

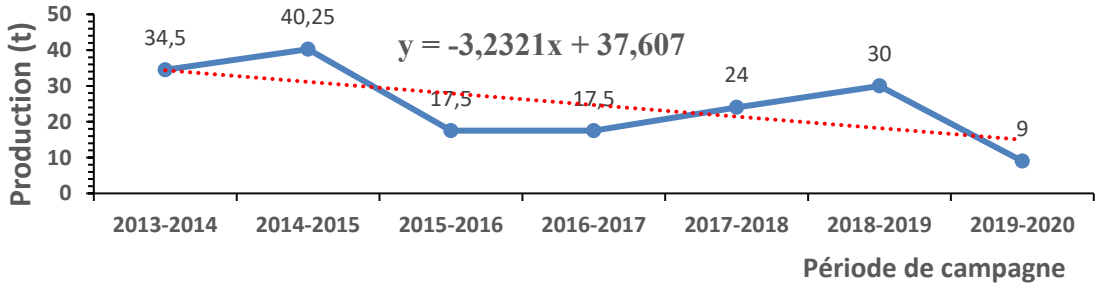


Figure 5: Évolution de la production du riz en saison pluvieuse

[5] "blet des fruits" se réfère à un état de maturité avancée d'un fruit, où il devient trop mûr, sa chair s'est ramollie et sa peau peut être tachée.

Source : DRARH / ASA-centre, SAMPEBGO. A. A, 2 023

L'atteinte à la sécurité alimentaire constitue une situation préoccupante au regard de la variation extrême des paramètres climatiques. L'évolution de la production céréalière des campagnes sèches (Figure 7) montre que l'espoir est de mise si les politiques de développement se tournent vers la maitrise de l'eau, la formation des acteurs aux pratiques d'adaptions aux aléas climatiques et l'innovation des pratiques locales d'adaptation qui restent limitées (paillage, cordon pierreux).

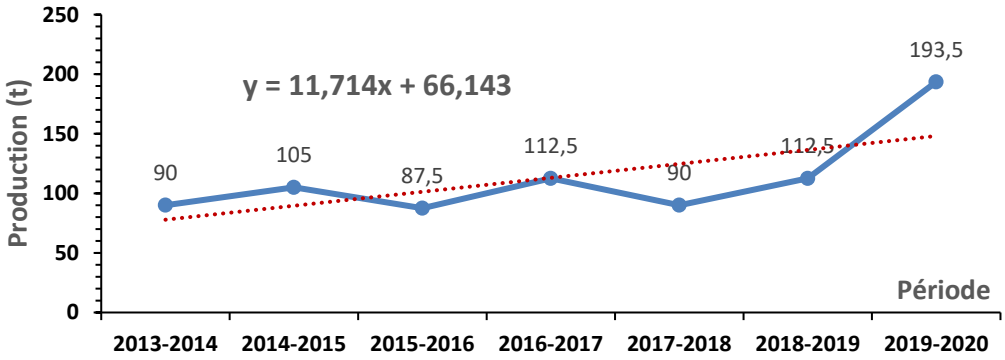


Figure 6: Évolution de la production du riz en saison sèche

Source : DRARH / ASA-centre SAMPEBGO A. A.

Faibles pratiques et de techniques de prévention ou d'anticipation (mécanismes de mobilisation d'acteurs ressources, des comportements à risques, outils technologiques, systèmes d'alerte, acquisition et diffusion des informations) ;

Absence totale de pratiques et de techniques de suivi-évaluation (effort de résilience, des expositions, des vulnérabilités, des aléas) ;

Faibles pratiques et de techniques de réduction ou de résilience aux risques climatiques (paillage en cas de forte chaleur, abandon des périmètres irrigués aux inondations et aux stress hydriques).

4. DISCUSSION

Les aménagements hydroagricoles du bassin du Nariarlé sont confrontés aux variations extrêmes des aléas climatiques qui sont de plus en plus intenses et de plus en plus fréquents. Ces résultats sont en phase avec ceux de A. P. OUOBA (2013, p. 99) et de Le. Barbé (1994, p. 15) dans la caractérisation des fluctuations pluviométriques interannuelles du Sahel. La tendance générale montre un réchauffement net des températures depuis les années 1980 (GIEC 2001, 07; Godard et Henry 1998, 03; Hallouz et al. 2019, 16 ; Ouédraogo et al. 2023, 11). Les aléas exceptionnels contribuent à la dégradation des sols, impact sur la production céréalière et l'atteinte à la sécurité alimentaire. Selon la Convention des Nations Unies sur la lutte Contre la Désertification, la dégradation des sols touche directement plus de 250 millions de personnes et en menace environ un milliard dans plus de 100 pays. Ces personnes comptent parmi les citoyens les plus pauvres, les plus marginalisés et les plus fragiles sur le plan politique (Jarraud 2005, 07). Au cours des 40 dernières années, on estime

que l'érosion est responsable de la perte d'environ un tiers de la terre arable du globe et que cette perte continue d'augmenter à raison de plus de 10 millions d'hectares par an (CNULCD 2015, 05). Selon Sultan, et al., (2015, p. 01) la forte exposition des aléas climatiques s'explique par l' étroite dépendante de l'agriculture pluviale, qui représente près de 93 % des terres cultivées et 80 % des céréales consommées en Afrique subsaharienne. Théodore, (2015, p. 04) s'accorde sur le fait que la sécurisation des productions agricoles passe par une meilleure mobilisation des ressources en eau, l'intensification et de diversification des productions sous irrigation.

CONCLUSIONS

Les aménagements hydroagricoles de Nariarlé sont confrontés aux variations climatiques extrêmes. La dépendance de l'agriculture vis-à-vis de ces climats exceptionnels handicape la production agricole, menacent la sécurité alimentaire et les moyens de subsistance de la population. Au cœur de ces aléas climatiques, se dessinent des initiatives de réduction ou d'ajustement aux variations extrêmes, de résilience portée par des communautés déterminées. Des initiatives qui restent limitées aux regards de la faible disponibilité des outils de suivi évaluation, de prédiction des formes et des processus d'érosion hydrique en matière d'aménagement d'irrigation. L'absence d'un système de gestion des risques liés aux changements climatiques dans les aménagements hydroagricoles. D'instauration d'un déversoir de sécurité en complément au déversoir secondaire ou d'installation des dispositifs d'auscultation (puits de décompression à plaque solaire, piézomètres …), etc. Ces résultats témoignent d'un très faible niveau de connaissance des acteurs aux pratiques et aux techniques efficaces d'adaptation aux aléas climatiques. Une situation alarmante, dans un contexte climatique de plus en plus extrêmes.

BIBLIOGRAPHIE

Antoine, Hervé. 2021. *afrique-agriculture.org-En Afrique les cultures vivrières sont menacées par la crise climatique*. 03.

CNULCD. 2015. *Changement climatique et dégradation des terres : Relier les connaissances aux enjeux*. 19.

Cochran, William G., Frederick Mosteller, et John W. Tukey. 1953. « Statistical problems of the Kinsey report ». *Journal of the American Statistical Association* 48 (264) : 673-716.

Garrigou, Sandra. 2018. « Adaptation au changement climatique et plan climat ». *Département énergie et climat - ARENE*, 12.

GIEC, AR3. 2001. *Bilan 2001 des Changements Climatiques*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/08/TAR_syrfull_fr.pdf.

Godard, Olivier, et Claude Henry. 1998. « Les instruments des politiques internationales de l'environnement : la prévention du risque climatique et les mécanismes de permis négociables ». *Fiscalité de l'environnement*, 83-174.

Hallouz, Faiza, Mohamed Meddi, Gil Mahe, Hafsa Karahacane, et Salah Eddine Ali Rahmani. 2019. « Tendance des précipitations et évolution des écoulements dans un cadre de changement climatique : bassin versant de l'oued Mina en Algérie ». *Revue des sciences de l'eau* 32 (2) : 83-114. https://doi.org/10.7202/1065202ar.

Jarraud, M. 2005. *Le climat et la dégradation des sols*. nº OMM-N° 989: 34.

Ouedraogo, Ibrahim, Abdoul Azize Sampebgo, et Joachim Bonkoungou. 2023. *Caracterisation de la variabilite climatique dans la commune de Korsimoro (centre-nord du Burkina Faso)*. 19.

PCD/ Koubri. 2021. *Plan communal de développement (PCD) de la commune de Koubri 2022-2026*. Burkina Faso. Commune de Koubri.

PNA/BF. 2015. *Plan national d'adaptation aux changements climatiques (PNA) du Burkina Faso*.

PNUD. 2010. « Reduction des Risques de Catastrophe - Gestion des Risques Climatiques ». *Bureau pour la Prévention des Risques et le Relèvement Bureau des Politiques de Développement/Groupe Énergie et Environnement*, 04.

Sampebgo, Abdoul-Azize, Amadou Zan, et Joachim Bonkoungou. 2024. « Formes et processus d'érosions réelles des aménagements d'irrigation du sous bassin-versant de Nariarlé, bassin du Nakanbé au Burkina Faso ». *Revue Internationale de la Recherche Scientifique et de l'Innovation (Revue-IRSI)* 2 (2): 2. https://doi.org/10.5281/zenodo.11243668.

Sultan, Benjamin, Philippe Roudier, et Seydou Traore. 2015. *Les impacts du changement climatique sur les rendements agricoles en Afrique de l'Ouest*. 18.

Théodore, BERE Bempanga. 2015. *La petite irrigation au Burkina Faso, enjeux et perspectives.* 27.

Ventura, Jean-Luc. 2023. *Les marchés de l'adaptation des territoires*. 26.

Vivo-green. 2025. *Cultures Vivrières : Le Fondement de Notre Sécurité Alimentaire*. Agriculture Bio. https://vivo-green.fr/les-cultures-vivrieres-un-pilier-de-la-securite-alimentaire/.