

Pratiques agricoles dans un contexte de changement climatique dans les communes de Ouahigouya et Oula, Région Nord du Burkina Faso

**Salifou SANOGO¹, Wendégoudi Gérard OUEDRAOGO²,
Moumouni OUANDE³, Pawendkissou Isidore YANOGO²,
Tanga Pierre ZOUNGRANA³**

¹Université Lédéa Bernard Ouédraogo, Burkina Faso

²Université Norbert Zongo, Burkina Faso

³Université Joseph Ki Zerbo, Burkina Faso
sanogosalifoua@gmail.com

Sommaire :

1. INTRODUCTION.....	139
2. MÉTHODOLOGIE	140
2.1. Cadre théorique	140
2.2. Collecte des données.....	141
3. RÉSULTATS	142
3.1. Le Nord du Burkina : une région sujette à une importante variabilité pluviométrique interannuelle et à une dégradation accélérée de l'environnement	142
3.2 Dynamique de l'occupation des terres	143
3.3. La dynamique des pratiques agricoles : une solution pour une agriculture viable.....	145
3.4 Conservation et restauration des terres dégradées, une priorité pour accroître les surfaces et rendements agricoles	148
4. DISCUSSION.....	150
5. CONCLUSIONS	152
6. RÉFÉRENCES	152

Citer ce document :

SANOGO, S., OUEDRAOGO, W.G., OUANDE, M., YANOGO, P.I., ZOUNGRANA, T.P. 2025. Pratiques agricoles dans un contexte de changement climatique dans les communes de Ouahigouya et Oula, Région Nord du Burkina Faso. *Cinq Continents* 15 (31): 137-155.

Pratiques agricoles dans un contexte de changement climatique dans les communes de Ouahigouya et Oula, Région Nord du Burkina Faso

Salifou SANOGO, Wendégoudi Gérard OUEDRAOGO, Moumouni OUANDE, Pawendkisgou Isidore YANOGO, Tanga Pierre ZOUNGRANA

Agricultural practices in a context of climate change in the communes of Ouahigouya and Oula, Northern Region of Burkina Faso. Human pressures and climatic constraints have led to the degradation of natural resources in the northern region of Burkina Faso. This environmental degradation, accelerated by repeated droughts in the 1970s and 1980s, has weakened agrosystems. To adapt to the dynamics of rainfall and the environment, farmers have been able to change their farming practices. The aim of this paper is to analyse the dynamics of farming practices in the communes of Ouahigouya and Oula in a context of climate change and degradation of biophysical resources (soil and vegetation). The methodology is based on the systemic approach and the mixed method. Demographic sampling was carried out by random selection with standard samples of 50 respondents per locality, whatever the size of the target population. A total of 146 farmers (heads of household) were surveyed out of a total target population of 1,119 heads of household, giving an overall rate of 13.05%. The fieldwork showed that rainfall variability and environmental degradation have led to a change in farming practices. These farming practices, which are based on traditional know-how and innovations, include stone cordons (89.7%), zaï (84%), half-moons (36%) and agroforestry techniques. These techniques, which are more environmentally friendly, make it possible to cope with climatic and environmental constraints, and greater cooperation between stakeholders in the field would help to strengthen farmers' adaptive capacities.

Keywords: rainfall variability, environmental degradation, agricultural practices, Ouahigouya, Burkina Faso.

Pratiques agricoles dans un contexte de changement climatique dans les communes de Ouahigouya et Oula, Région Nord du Burkina Faso. Les pressions anthropiques et les contraintes climatiques ont entraîné une dégradation des ressources naturelles dans la région du Nord du Burkina Faso. Cette dégradation environnementale, accélérée par les sécheresses répétées des années 1970 et 1980 a fragilisé les agrosystèmes. Pour y remédier, les agriculteurs ont su faire évoluer leurs pratiques agricoles. Cet article a pour objectif d'analyser la dynamique des pratiques agricoles dans les communes de Ouahigouya et de Oula dans un contexte de changement climatique et de dégradation des ressources biophysiques (sols et végétations). La méthodologie est basée sur l'approche systémique privilégiant la méthode mixte de collecte des données. L'échantillonnage démographique a été fait par choix aléatoire avec des échantillons standards de 50 enquêtés par localité, quel que soit l'effectif de la population-cible. Ainsi, au total 146 agriculteurs (chefs de ménages) ont été enquêtés sur une population-cible totale de 1119 chefs de ménages, soit un taux global de 13,05%. Il résulte des travaux de terrain que la variabilité pluviométrique et la dégradation du milieu biophysique ont entraîné une dynamique dans les pratiques agricoles. Ces pratiques agricoles qui sont issues du savoir-faire traditionnel et des innovations comprennent les cordons pierreux (89,7%), le zaï (84%), les demi-lunes (36%) et les techniques de l'agroforesterie. Ces techniques, plus écologiques, permettent de faire face aux contraintes climatiques et environnementales, mais une plus grande coopération des acteurs sur le terrain permettrait de renforcer les capacités adaptatives des agriculteurs.

Mots clés : variabilité pluviométrique, dégradation environnementale, pratiques agricoles, Ouahigouya, Burkina Faso.

1. INTRODUCTION

Les sociétés paysannes sont toujours et partout préoccupées par les évolutions météorologiques à court terme (accidents météorologiques) comme à plus long terme (tendances climatiques ; Attané et al., 2015). Au Sahel en générale et au Burkina Faso en particulier, le changement climatique représente une menace de plus en plus perceptible pour la viabilité des ménages ruraux qui dépendent de l'exploitation des ressources naturelles (Ouédraogo, 2024). Les variations pluviométriques interannuelles et la hausse des températures entraînent d'importantes modifications environnementales (Ouédraogo, Thiombiano, 2012) et conditionne la disponibilité des ressources alimentaires, hydriques et financières, avec des retombées directes sur la santé publique (Sultan et al., 2005). Pour Bambara et al. (2013), les impacts écologiques liés aux phénomènes climatiques sont entre autres l'assèchement des cours d'eau, la disparition des bas-fonds, la baisse de la production fruitière des ligneux sauvages et domestiques, le dessèchement et/ou la chute d'espèces ligneuses, la baisse des rendements agricoles. Dans la même lancée, le GIEC (2014) atteste que le Changement du système climatique est sans équivoque car on note déjà une hausse des températures moyennes de l'atmosphère et de l'océan. De plus, les observations effectuées sur tous les continents et dans la plupart des océans montrent qu'une multitude de systèmes naturels est touchée par les changements climatiques, en particulier par la hausse des températures.

La croissance rapide des populations et l'accès réduit à la technologie (mécanisation, engrais, etc.) constituent des facteurs aggravant les impacts socio-économiques du changement climatique (PNUD, 2004). En effet, la forte pression anthropique sur les zones semi-arides rend les agrosystèmes plus vulnérables aux effets du changement climatique. Cet amenuisement des ressources naturelles affecte la survie des communautés rurales par l'exacerbation de l'insécurité alimentaire et à la pauvreté (Dilley et al., 2005) . Pour satisfaire les besoins alimentaires d'une population de plus en plus croissante et dans un contexte de changement climatique, les agriculteurs allient savoirs endogènes et d'innovations exogènes.

Face à cette dégradation environnementale et climatique dont l'agriculture est confrontée, une question mérite d'être posée : Comment les agriculteurs s'adaptent-ils pour satisfaire aux besoins alimentaires d'une population croissante dans un contexte de changement climatique ? En postulant que le changement climatique et la dégradation des facteurs biophysiques ont entraîné une dynamique des pratiques agricoles dans la région du Nord du Burkina Faso, l'article se fixe comme objectif d'analyser la dynamique des pratiques agricoles dans la région du Nord face au changement climatique et à la dégradation des facteurs biophysiques. Pour atteindre l'objectif l'étude, une méthodologie a été adoptée en vue de la collecte des données. La

présentation de la démarche méthodologique est précédée de l'énoncé du cadre théorique. Et sur la base des études existantes, une discussion a été faite.

2. MÉTHODOLOGIE

2.1. Cadre théorique

Du point de vue théorique, cette recherche s'intègre dans le vaste champ de la géographie et de l'aménagement des territoires ruraux. Elle a eu recours à des notions de la géographie rurale, de la gestion des espaces tropicaux, des tendances climatiques et environnementales et du droit foncier. Sans être exhaustive, des auteurs ont montré l'impact des changements climatiques sur l'agriculture. Cette influence des changements climatiques sur l'agriculture varie d'une région à une autre avec des conséquences socio-économiques importantes dans les pays en développement (Sultan et al., 2015). En effet, ces pays connaissent une grande variation des paramètres climatiques, comme le régime de mousson en Inde et en Afrique de l'Ouest ou encore l'influence des événements El Niño sur le continent américain (Challinor et al., 2003). En Afrique sub-saharienne, les sociétés et les écosystèmes ont connu de fortes perturbations dues en particulier aux sécheresses des années 1970 et 1980 dans un contexte d'importantes mutations sociales et économiques (Ouédraogo et al., 2022).

Les populations rurales de l'Afrique Subsaharienne sont particulièrement exposées aux aléas climatiques dans la mesure où elles sont dépendantes de l'agriculture pluviale, qui représente près de 93 % des terres cultivées (Sultan et al., 2015). Les exemples d'impact des changements climatiques qui reviennent couramment sont : saisonnalité irrégulière, précipitations décalées dans le temps ou réparties différemment, événements extrêmes, températures modifiant les dates des semis, etc. Le 5^e rapport du GIEC (2013), décrit une augmentation de la fréquence et de l'intensité des épisodes météorologiques extrêmes liées aux changements climatiques : vagues de chaleur, périodes de sécheresses, précipitations intenses. La résilience de ces pays est aujourd'hui compromise par l'importance critique qu'occupe l'agriculture dans leur économie, les pressions démographiques et leur faible niveau de développement. En effet, les faibles moyens dont disposent les agriculteurs pour anticiper et enrayer les effets des aléas climatiques s'illustrent par une forte dépendance de la pluviométrie avec des conséquences sur la sécurité alimentaire (Torquebiau et al., 2018). Inversement, les activités humaines (dont le secteur agricole) agissent sur les paramètres climatiques. L'agriculture moderne est à l'origine de problèmes dont la pollution des eaux, la perte de la biodiversité, le réchauffement du climat (émission des Gaz à Effet Serre - GES), la dégradation des sols, etc. Ces problèmes sont liés aux techniques et modes de productions à savoir la monoculture, la mauvaise utilisation des pesticides et des engrais chimiques, l'érosion et le lessivage des sols, l'émission trop importante des GES.

L'étude cherche à analyser les enjeux du passage de l'utilisation partagée des ressources naturelles (terres, eau et pâturage) en période de stabilité écologique à une concurrence sur ces mêmes ressources en période d'instabilité. L'analyse implique qu'une attention particulière soit faite sur certains paramètres dont l'interaction est essentielle pour l'interprétation du sens des transformations en cours (Kola, 2017), privilégiant l'approche systémique. Cette approche (analyse globale et intégrée) offre l'avantage d'insister sur l'importance des interactions entre les phénomènes divers qui constitue la particularité d'un système (Dipama, 1997).

2.2. Collecte des données

La collecte des données allie la méthode quantitative et la méthode qualitative. Il convient alors d'identifier les variables à expliquer : pratiques agricoles, dynamiques des agrosystèmes, mutations rurales. Pour expliquer ces variables, d'autres variables dites explicatives sont identifiées : statut social, variabilité pluviométrique, dégradation de l'environnement. L'étude s'appuie sur des données quantitatives et qualitatives issues de la recherche documentaire, des enquêtes de terrain (questionnaires et entretiens) et de l'observation directe.

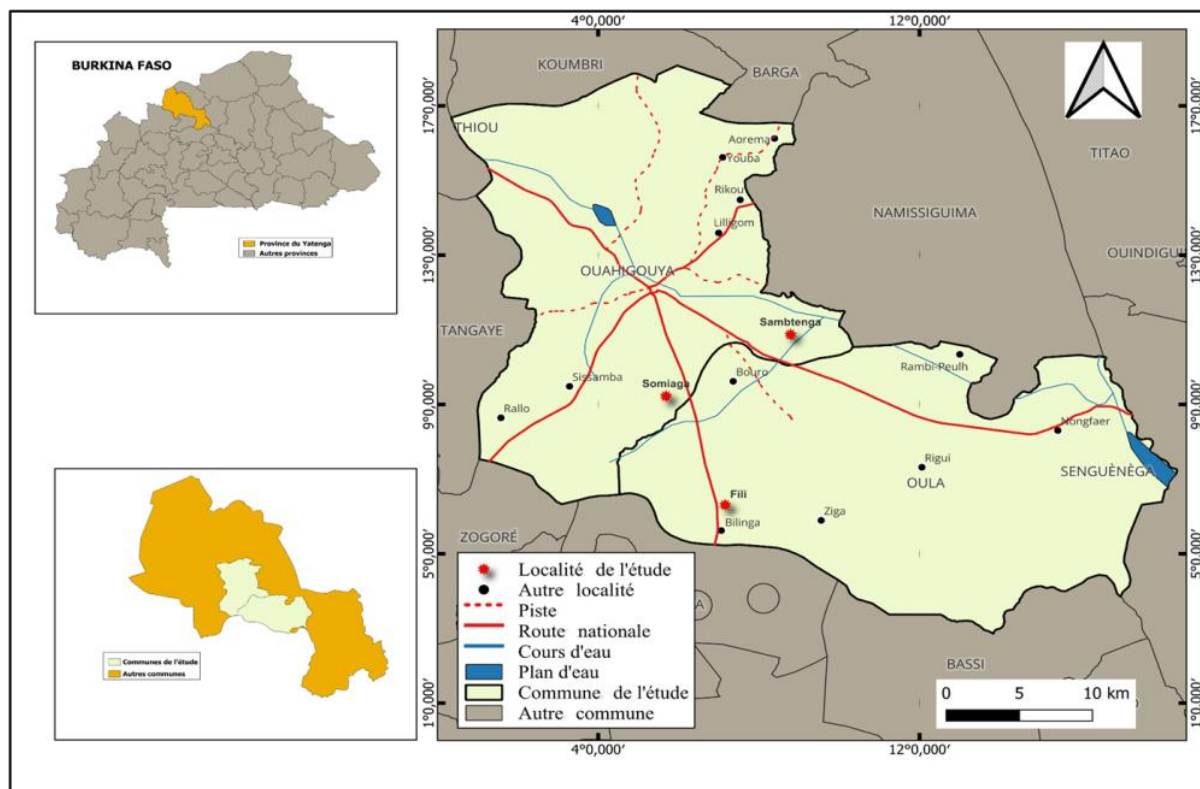


Figure 1. Localisation de la zone de l'étude

Source : BUNASOLS¹, 2004, réalisée par Ouédraogo, 2024

¹ Bureau National des Sols du Burkina Faso

Ainsi, les données météorologiques de la station spatiale de Ouahigouya de 1990 à 2020, démographiques du 5^{ème} Recensement Général de la Population et de l'Habitat (RGPH) de 2019, spatiales (BNDT et les images Landsat) ont été analysées. Le logiciel Microsoft Word a servi à la saisie des textes, Excel au traitement des données statistiques et à la réalisation des graphiques, le logiciel QGIS 3.30 pour la réalisation des cartes.

L'échantillonnage démographique a été fait par choix raisonné. Déjà utilisé par Kola en 2017, l'échantillonnage raisonné consiste à choisir délibérément certains éléments d'une population cible en fonction de critères spécifiques qui sont jugés pertinents pour l'étude. Pour cette étude, le choix des individus a été fait sur la base de deux critères : être agriculteur, pratiqué au moins une technique de Gestion Durable des Terres (GDT). Des échantillons standards, à raison de 50 enquêtés par localité (Figure 1), quel que soit l'effectif de la population-cible dans chaque village ont été privilégiés.

Au total 146 chefs de ménages ont été enquêtés sur une population-cible totale de 1.119 chefs de ménages, dont un taux de sondage de 13,05% (Tableau 1).

Tableau 1. Récapitulatifs des échantillons

Villages enquêté	Nombre de ménages/village	Effectif total par site	Effectifs enquêtés	Taux de sondage (%)
Sambtenga	286	50	49	17,13
Somiaga	680	50	50	07,35
Filli	153	50	47	30,71
Total	1.119	150	146	13,05

Sources : INSD², 2022 ; enquête de terrain, juin-juillet 2023

3. RÉSULTATS

3.1. Le Nord du Burkina : une région sujette à une importante variabilité pluviométrique interannuelle et à une dégradation accélérée de l'environnement

Les masses d'air qui régissent le climat sur le Burkina Faso de façon générale et sur la zone de l'étude en particulier sont : (i) l'anticyclone de Sainte Hélène, circonscrit dans l'Atlantique Sud, (ii) l'anticyclone des Açores, localisé dans l'Atlantique Nord et (iii) l'anticyclone thermique de Lybie, situé dans le désert du Sahara-hémisphère Nord. Sous l'influence de ces centres d'action, la zone de l'étude connaît un climat tropical sec de type sahélien caractérisé par l'alternance d'une saison des pluies et d'une longue saison

² Institut National de la Statistique et de la Démographie

sèche, causée par la fluctuation de la convergence Inter Tropicale ou Front Inter Tropicale (FIT).

La pluviométrie étant l'un des paramètres climatiques qui agissent sur les activités agricoles, ces variations qui se manifestent sous différentes formes (périodes de sécheresse prolongées ou des pluies excessives), peuvent avoir des conséquences désastreuses sur les cultures même quand le total annuel est satisfaisant (Billaz, 2012).

La zone d'étude reçoit des précipitations variées selon les années avec une moyenne de 724,2 mm durant la période 1990-2020 (Figure 2).

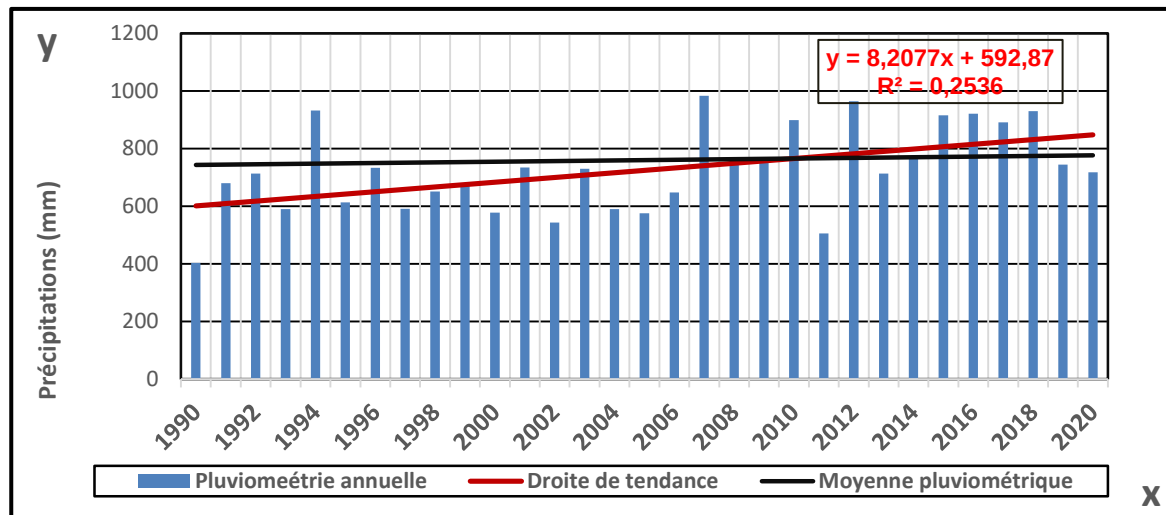


Figure 2. Variation interannuelle des précipitations de 1990 à 2020

Source : ANAM³, 2022

De façon générale, si la droite de tendance pluviométrique croissante, traduit un léger regain en précipitations durant ces 30 ans, on note cependant une importante variation interannuelle de la pluviométrie dans la région. Des différences de quantités annuelles de pluies excèdent parfois 200 mm entre deux (02) années consécutives. Par exemple, elle est évaluée à 342,3 mm entre 1993 et 1994 ; 318,80 mm entre 1994 et 1995 ; 335,90 mm entre 2006 et 2007, 458,30 mm entre 2011 et 2012.

3.2 Dynamique de l'occupation des terres

La végétation est l'indicateur important pour évaluer les changements environnementaux entre des dates dans la région du Yatenga (Sawadogo et al., 2008). À l'image de la pluviométrie, le couvert végétal a connu d'importantes perturbations de 1990 à 2020, liées au changement dans l'utilisation des terres au profit des activités anthropiques. L'analyse diachronique de l'occupation des terres est obtenue par le traitement des images Landsat ETM+ de 1990, 2000, 2010, 2020. Ainsi, les surfaces de

³ Agence Nationale de la Météorologie - Burkina Faso

cultures, les savanes (arborées et arbustives), les sols nus, les surfaces cuirassées et rocheuses et les plans d'eau sont les principales formes d'occupation des terres identifiées (Figure 3).

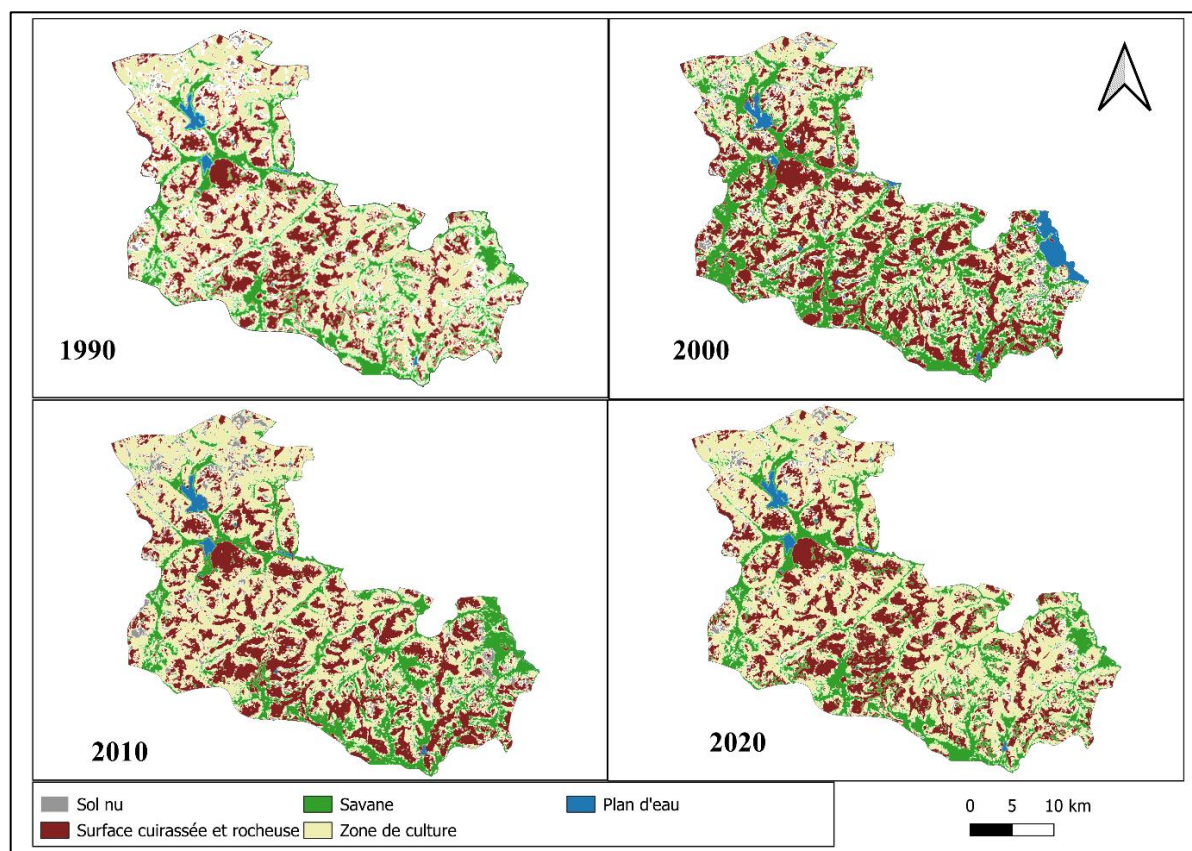


Figure 3. Unités d'occupation des terres dans les communes de Ouahigouya et de Oula
Sources : Landsat ETM+ 1990, 2000, 2010 et 2020, réalisée Ouédraogo en 2024

La superficie totale du terroir étudié est de 104 897,88 ha. Les différentes unités d'occupation des terres ont connu des variations de 1990 à 2020 (Tableau 2).

Tableau 2. Variations des superficies des unités d'occupation des terres

Unités d'occupation	1990		2000		2010		2020	
	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%	Superficie (ha)	%
Plan d'eau	861	0,82	2.708	2,58	1.014	0,97	942	0,90
Sol nu	2.935	2,80	4.828	4,60	4.707	4,49	2.909	2,77
Surfaces cuirassées et rocheuses	38.866	37,05	34.872	33,24	31.001	29,5	28.806	27,46
Savanes	20.398	19,45	28.122	26,81	21.057	20,07	20.683	19,72
Zones de culture	41.836	39,88	34.365	32,76	47.117	44,92	51.556	49,15
Total	104.897	100	104.897	100	104.897	100	104.897	100

Source : Traitement d'image Landsat de 2000, 2010 et 2020

L'analyse de l'évolution des unités d'occupation des terres entre 1990 et 2020 montre une prédominance des champs (Tableau 2). En 2020, les surfaces de cultures occupent presque la moitié (49,15%) de la superficie de la zone, montrant la forte empreinte de l'homme sur le milieu. Pour ce qui est des formations naturelles, les efforts des travaux d'aménagement avaient permis une restauration du couvert végétal, passant de 19,45% en 1990 à 26,81% en 2000. Mais cette restauration a été temporaire, car la pression anthropique va encore s'accroître avec l'augmentation démographique qui s'accompagne d'accroissement des superficies culturales. Les savanes passent alors à moins de 20% de la superficie totale de la zone en 2020. De 1990 à 2020, on note une baisse constante des surfaces cuirassées et rocheuses. La diminution de ces zones est le fruit des travaux d'aménagement entrepris par les producteurs.

En effet, beaucoup de ces surfaces étaient des lithosols sur cuirasses qui ont perdu leur couche arable par suite de l'érosion hydrique et éolienne. Pour s'adapter à cette dynamique environnementale et climatique les agriculteurs ont mis en place des stratégies de conservation des ressources pour booster leurs productions.

3.3. La dynamique des pratiques agricoles : une solution pour une agriculture viable

Gérer l'impact négatif du climat a toujours été un impératif pour les sociétés africaines. C'est pourquoi l'agriculture tout comme le climat ont toujours été empreintes de valeurs endogènes. Pour les technologies locales d'adaptation, elles sont bien développées et jouent un rôle de premier plan dans la lutte pour la restauration des sols et de la végétation. Les techniques de Conservation des eaux et des sols/ Défense et de restauration des sols (CES/DRS) peuvent être regroupées en deux sous-groupes (Figure 4).

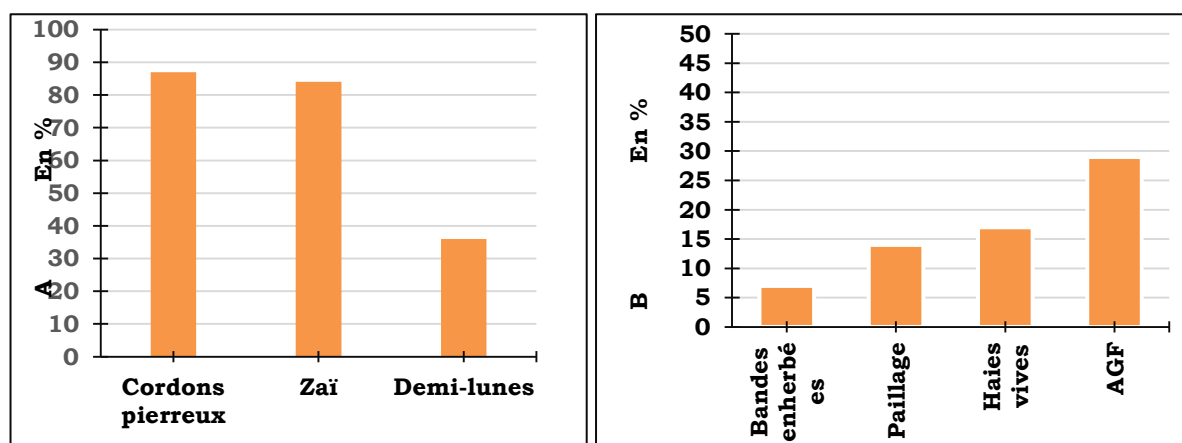


Figure 4. Adoption des techniques CES/DRS dans la zone de l'étude

Les techniques mécaniques qui comprennent le zaï, les cordons pierreux isohypses et leurs variantes et les demi-lunes (Figure 4A). Ces techniques endogènes ont au fil du temps été améliorées pour plus d'efficacité :

L'alignement des pierres pour contrôler le ruissellement et/ou pour délimiter les parcelles fait partie des anciennes techniques d'adaptation utilisées par les producteurs de la zone. Cette technique a été améliorée et a donné lieu aux cordons pierreux isohypses, pratiquée par la majorité (88%) des producteurs enquêtés. Ouvrages mécaniques d'une largeur de 15 à 20 cm et d'une longueur variante entre 10 et 30 m (Zougmore et al., 2008), les cordons pierreux sont composés de moellons (grosses pierres) et alignées suivant les courbes de niveaux. Les murets sont une variante des cordons pierreux qui sont aussi construits en suivant les courbes de niveau. La différence entre ces ouvrages est liée à leurs dimensions : les murets atteignent une hauteur de 0,60 m ; les alignements de pierres ont une hauteur limitée à une seule pierre soit 0,20 à 0,30 m ; les cordons de pierres ont une dimension intermédiaire (Vlaar, 1992).

Le zaï se définit comme une pratique paysanne de récupération des zones incultes (zipella). Il est une technique de travail avant les premières pluies qui consiste à creuser de petits poquets ou poches d'eau perpendiculairement à la pente du terrain. Il dispose en aval du trou la terre excavée constituant un ados permettant de capter les eaux de pluie et de piéger les débris végétaux transportés par le vent et les eaux de ruissellement. Cette opération est suivie généralement d'un épandage de matière organique dans les poquets creusés. Elle est pratiquée par 82% des exploitants agricoles familiaux. La tendance actuelle est à la mécanisation de cette technologie, pour réduire la pénibilité du travail et permettre sa vulgarisation dans de grandes superficies.

La pratique de demi-lunes a pour objectif de limiter l'action érosive des eaux de ruissellement et à favoriser une sédimentation afin de récupérer des terres dégradées (zipella). En augmentant la disponibilité d'eau pour les cultures, les demi-lunes constituent un moyen privilégié pour la pratique de l'agroécologie. Cette méthode est adoptée par 34% des producteurs. De nos jours, il y a des processus d'amélioration des demi-lunes. Cette amélioration vise deux objectifs : éviter l'inondation des cultures en cas de fortes précipitations et aussi réussir une reforestation dans ces zones où la déforestation est avancée. Les techniques biologiques les plus rencontrées sur la zone de l'étude sont : les haies vives, le paillage, les bandes enherbées, la Régénération Naturelle Assistée (RNA) et la jachère courte durée (Figure 4B).

Le paillage (mulching) est une technique qui consiste à couvrir le sol entièrement par la paille, les branchages et les débris de récoltes. Sur l'aire d'étude, le paillage est beaucoup plus pratiqué pour la production maraîchère aux alentours des retenues d'eau. Environ 85% des producteurs utilisent cette technique pour la production de

contre-saison et 15% pour la préparation des champs de cultures pluviales. Pour le maraichage, le paillage permet aux plants de profiter au mieux de l'arrosage afin d'atténuer l'action des fortes chaleurs et l'ensoleillement pendant la saison sèche. En culture pluviale, il permet de réduire l'érosion éolienne et de l'effet splash des gouttes de pluie en début de saison pluvieuse. Il permet en outre de retenir au maximum l'humidité dans le sol et de relancer l'activité de la microfaune qui contribue à son tour à améliorer la structure du sol et à augmenter l'infiltration des eaux.

Les bandes enherbées sont une forme biologique d'ouvrages antiérosifs qui revêtent plusieurs avantages. Selon son emplacement et sa composition floristique, elles participent à différentes fonctions comme la préservation de la biodiversité et la protection du sol. Placées en bordures ou à l'intérieur des champs, perpendiculairement à la pente, les bandes enherbées contribuent à limiter l'érosion des sols par le freinage du ruissellement et l'amélioration de l'infiltration. C'est surtout *Andropogon gayanus* qui est l'espèce végétale la plus utilisée par les exploitants agricoles. En plus de l'intérêt écologique, ces herbacées sont laissées pour d'autres fins utiles (confection de séko, de panier, de cordes, fourrage, etc.). Elle est pratiquée par 7% des exploitants agricoles familiaux.

Dans la zone d'étude, les haies vives sont utilisées comme des barrières biologiques constituées d'arbustes (*Acacia nilotica*, *Euphorbia balsamifera*, *Jatropha curcas*, *Ziziphus mauritiana*, *Lawsonia inermis*, *Combretum micranthum*) alignés le long des champs de cultures. Selon son emplacement et sa composition floristique, elles participent à différentes fonctions parmi lesquelles : (i) protection contre l'érosion, les vents, etc. (haies vives antiérosives) ; (ii) protection contre le bétail, les ravageurs et les maladies (haies vives défensives) ; (iii) production de fourrage et de fruits divers (haies de production) ; (iv) création d'un microclimat et (v) création d'une zone de refuge pour les prédateurs. Même si les producteurs reconnaissent l'importance des haies vives, ils trouvent que sa pratique devient de plus en plus difficile. L'alimentation du bétail a entraîné la rareté de certaines espèces couramment utilisées comme fourrage.

Les agriculteurs ont adopté la RNA pour augmenter la productivité des sols et réduire la vulnérabilité aux chocs climatiques et autres. La pression démographique et l'extension des zones urbaines ont contraint beaucoup de producteurs à réduire ou à abandonner la jachère. Avec le constat d'une dégradation continue de l'environnement, l'évolution des pratiques agricoles n'est plus accompagnée de l'élimination systématique et totale de l'arbre dans les espaces cultivés. Certains végétaux (arbres et arbustes) sont délibérément conservés ou même plantés dans les champs de cultures. Les principaux ligneux entretenus en RNA sur l'aire d'étude sont : *Parkia biglobosa*, *Vitellaria paradoxa*, *Lannea microcarpa*, *Guiera senegalensis*, *Adansonia digitata*, *Faidherbia albida*.

L'adoption d'une technique est conditionnée par son niveau de difficultés et son importance en termes de rendement. Le zaï avec un niveau de difficulté faible (1) et les cordons pierreux (2) sont les aménagements les plus appréciés par les producteurs avec respectivement 84% et 87%. Les populations locales préfèrent ces techniques associées à la fumure organique, car celles-ci fertilisent beaucoup les sols, et régénèrent la végétation. Ce sont aussi les techniques qui ont bénéficié d'appuis pour la vulgarisation (Tableau 3).

Tableau 3. Avis des producteurs sur les techniques agricoles

Techniques agricoles	Degrés de difficulté
Cordons pierreux	2
Digues filtrantes	4
Zaï	1
Demi-lunes	2
Bandes enherbées	2
Haies vives/mortes	2
Paillage	2
Agroforesterie	3

Légende : 1 : facile, 2 : acceptable, 3 : difficile, 4 : très difficile

3.4 Conservation et restauration des terres dégradées, une priorité pour accroître les surfaces et rendements agricoles

Les stratégies prises par les agriculteurs sont diverses et visent plusieurs objectifs : (i) mieux gérer les ressources en eau, (ii) augmenter la productivité des espaces agricoles et (iii) mieux gérer l'environnement naturel, social et économique. Sur le plan de la population, ces mesures agroécologiques permettent d'améliorer la sécurité alimentaire grâce à une sécurisation, une augmentation et une diversification de la production. Les revenus sont plus diversifiés et augmentent, ce qui a des effets sur la réduction de la pauvreté. Sur le plan social, ces techniques qui se veulent participatives facilitent l'organisation des exploitants agricoles autour de projets communs, le renforcement de leurs coopérations et l'utilisation rationnelle des ressources naturelles communes qui permet de limiter les conflits. Sur le plan environnemental, les pratiques agroécologiques accordent une place de choix à la biodiversité. Elles protègent les sols de l'érosion (hydrique et éolienne) et améliorent l'écologie des espaces aménagés en augmentant la fertilité des terres et en préservant la biodiversité.

Ainsi, les pratiques agroécologiques stabilisent les bases d'existence des populations, diminuent leur vulnérabilité aux chocs externes (variabilité pluviométrique, vents, insolation) et contribuent à renforcer la résilience. Les réponses des agriculteurs face au changement climatique et à la dégradation de l'environnement sont variées. À chaque problème climatique ou environnemental correspond à une stratégie (Tableau 4).

Tableau 4. Perturbations climatiques et environnementales, conséquences et réponses possibles des producteurs

Perturbations	Impacts directs	Réponses possibles
-Début tardif des pluies ; -Arrêt précoce des pluies.	-Raccourcissement de la saison des pluies ; -Certaines variétés locales ne bouclent plus leur cycle.	Recherche et sélection de variétés améliorées (semences cycle court).
-Séquences sèches fréquentes et prolongées ; -Baisse du nombre de jours pluvieux ; -Fréquence de pluies avortées.	-Irrégularité des pluies ; -Diminution/manque d'eau pour les cultures et les végétaux ; -Augmentation du stress des végétaux.	-Recherche et sélection de variétés de semences résistant aux séquences de sécheresses ; -Augmentation de la disponibilité d'eau par les CES/DRS.
-Pluies fortes et violentes.	-Fort ruissellement et érosion hydrique ; -Inondations pouvant entraîner des dégâts au niveau des cultures.	-Protections des sols de l'érosion par les techniques de CES/DRS.
-Hausse des températures.	-Augmentation de l'évapotranspiration ; -Stress hydrique des plants.	-Protection des sols et reverdissement (paillage, RNA, reboisement).
-Vents forts et très poussiéreux.	-Ensablement des parcelles de cultures et des retenues d'eau ; Dégâts sur les cultures.	-Protection des champs avec les techniques comme la RNA.
-Dégradation du couvert végétal ; -Baisse de la fertilité des sols Extension des zones dénudées.	-Baisse de la productivité ; -Baisse de la production ; -Crise alimentaire.	-Adoption de bonnes pratiques agricoles : CES/DRS ; -Petites irrigations villageoises.

Lorsque ces techniques sont bien appliquées, elles permettent de maximiser les rendements. Les demi-lunes et le zaï permettent une utilisation rationnelle de la fumure organique et contribuent à diminuer le besoin de défricher (Figure 5, 1a). En outre, avec la technologie des demi-lunes améliorées, les producteurs expérimentent des associations de cultures aux exigences hydriques différentes comme l'association sorgho + riz ou maïs + riz (Figure 5, 1b) sur des parcelles autrefois abandonnées (parce que dégradées). Les techniques antiérosives de façon générale diminuent les effets néfastes des pluies fortes ou violentes, phénomènes accentués avec le changement climatique. Elles assurent aussi une meilleure infiltration des eaux de pluies et de ruissellement et au maintien de l'humidité du sol pendant plusieurs jours, permettant d'amoindrir l'impact des « pauses pluviométriques ». En cas de pluies fortes ou violentes, les cordons pierreux, les bandes enherbées assurent une meilleure infiltration et protègent les terrains à fort risque d'érosion.

Pendant les sécheresses, grâce à leur pouvoir de stopper et ralentir les eaux, ces deux techniques conservent mieux l'eau du sol et favorisent une meilleure infiltration et donc une meilleure disponibilité d'eau pour les cultures pendant une période plus longue. Les différentes techniques antiérosives ont eu un impact positif sur la reconstitution de la végétation herbacée et ligneuse dans la zone d'étude. La

conservation de l'eau et la rétention des sédiments fertiles permettent le développement d'une végétation naturelle le long de ces ouvrages. Les cuvettes en outre, constituent des pièges qui retiennent les semences et favorisent leur germination dans de bonnes conditions d'humidité (Figure 5, 1c). En effet, des semences d'herbacées et d'arbustes sont piégées par les ouvrages ce qui favorise la croissance spontanée d'une végétation naturelle qui contribue au maintien de la biodiversité de la flore et de la petite faune. En cas de bonne végétalisation des ouvrages au moyen d'herbacées et de ligneux, on constate une diminution de la température du sol et une protection contre l'érosion éolienne tout le long de l'ouvrage. L'aménagement en cordons pierreux entraîne une diminution des pertes en terre : avec un écartement de 50 m entre cordons pierreux, les pertes de terres sont réduites de 21 %, de 46 % avec un espacement de 33 m, et de 61% avec un espacement de 25 m (Ouédraogo, 2015).

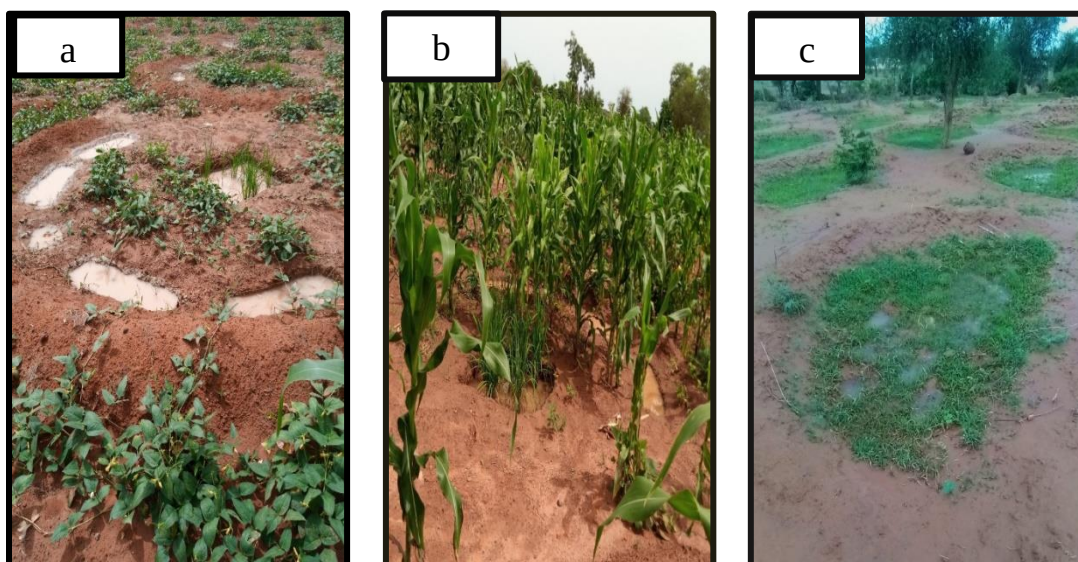


Figure 5. Champs de demi-lunes
Source : Ouédraogo, Somiaga, août 2023

4. DISCUSSION

La présente étude montre que face au changement climatique et à la dégradation du couvert végétal, les agriculteurs ont au fil du temps adopté et renforcé de nouvelles pratiques agricoles. Ces pratiques plus écologiques constituent un moyen de protection et de restauration des ressources biophysiques. Très diverses, elles ne sont pas toujours toutes applicables ou efficaces, mais souvent combinées, et adaptées en fonction des conditions locales (Altieri, Nicholls, 2014). Elles concernent la gestion de la fertilité, la conservation des sols, la gestion de l'eau, le contrôle des ravageurs et des maladies, la gestion des cultures dans l'exploitation, l'élevage, la conservation des semences et bien d'autres domaines.

Parmi les technologies mécaniques, le zaï, les demi-lunes, les cordons pierreux isohypses sont les plus utilisées dans la zone pour la restauration des terres dégradées. Elles permettent la réduction des surfaces des sols nus et améliorent l'apport en eau des plantes (Ouedraogo, 2015) et de réduire au mieux l'impact des longues séquences sèches pendant la saison des pluies. Par exemple, la demi-lune collecte, selon Rochette (1989), 2 fois et demi plus d'eau que ce qu'elle ne reçoit directement. Le zaï tout comme la demi-lune a pour objectif de recueillir les eaux de ruissellement et d'améliorer leur infiltration, de récupérer et de concentrer l'eau au pied des plants et de rendre optimum l'utilisation et la gestion de la matière organique. En localisant l'eau et le compost, ces technologies permettent de garantir l'implantation précoce des cultures qui résisteront aux poches de sécheresse, permettant ainsi à la production pluviale dans une région insuffisamment arrosée et à l'amélioration des rendements agricoles.

Les techniques biologiques, qui sont essentiellement le paillage, l'AGF, l'enherbement et les haies vives peuvent être utilisées isolément ou en association avec les techniques mécaniques. En fonction de leur composition floristique, les haies vives et les bandes enherbées jouent le rôle de corridors écologiques pour la biodiversité, en offrant une zone de refuge pour les auxiliaires de cultures et la flore (Minhondo et al., 2020) en plus de la protection des parcelles de culture contre l'érosion hydrique et éolienne. Elles peuvent être installées de façon isolée ou en association avec des ouvrages antiérosifs disposés en amont desdites bandes. Le paillage est l'une des excellentes stratégies d'adaptation biologique autant sur le plan social, environnemental, technique et économique pour pallier les effets néfastes de la variabilité climatique dans le contexte du Burkina Faso (Yanogo, 2012). Pour les agriculteurs, la difficulté majeure de la pratique du paillage est la constitution de stocks de résidus de récoltes car, ces derniers sont aussi utilisés pour l'alimentation du bétail et l'énergie de cuisson (Ouedraogo, 2018).

Les stratégies culturelles et les techniques CES/DRS ont permis d'accroître les rendements, de réintégrer des arbres dans le système agricole et de permettre une organisation sociale plus dynamique. Elles constituent une réponse à la variabilité pluviométrique dans laquelle se trouve la zone de l'étude. De grands efforts ont été faits après les grandes sécheresses des années 1970 pour promouvoir les techniques antiérosives dans toute la partie nord du Burkina (Reijntjes et al., 1992). Dans la zone d'étude, les cordons pierreux, le zaï et les pratiques d'AGF ont été réalisés avec l'accompagnement des projets de développement et de gestion des terroirs. Toutes ces actions agroécologiques rendent possible la pratique de l'agriculture dans un milieu marqué par une forte variabilité pluviométrique.

Diverses expérimentations ont montré que ces techniques pratiquées séparément ou en association ont un impact sur les rendements du sorgho. Les cordons pierreux

induisent une augmentation moyenne des rendements de 19% pour le sorgho dans les champs de case contre 28% sur les champs de brousse (Belemviré et al, 2008). Pour Ouédraogo (2018), le zaï amélioré permet dès la première année de doubler les rendements en grains avec une moyenne de 2.2t/ha.

5. CONCLUSIONS

Les pressions démographiques et urbaines sur les terres agricoles de la zone de l'étude limitent les possibilités d'augmenter la production agricole par l'extension des champs de cultures. L'analyse diachronique de l'occupation des terres montre qu'en 2020 la superficie des cultures dans la zone de d'étude a connu une augmentation, et au même moment les formations naturelles (savanes arborées et arbustives) se sont stabilisées en superficie. L'accroissement des superficies pour les pratiques agricoles se fait par la récupération des terres dégradées (« zipella ») et des surfaces cuirassées à partir des pratiques agroécologiques (zaï, demi-lunes, cordons pierreux, etc.). Le sol nu et les surfaces cuirassées et rocheuses ont perdu respectivement 40,2% et 7,8% de leur superficie entre 2010 et 2020.

Les résultats obtenus dans cette recherche renforcent l'idée d'une agriculture intensive respectueuse de l'environnement. On a constaté des augmentations de rendements en céréales et en production de tubercules par la pratique des CES/DRS. Les pouvoirs publics et privés doivent encourager et encouragés les acteurs du monde rural à adopter les pratiques agroécologiques dans les systèmes de production.

6. RÉFÉRENCES

- ANAM, 2022. Données climatiques de 1990 à 2020 de la station synoptique de Ouahigouya. Direction générale de la météorologie, Ouagadougou, Burkina Faso.
- ALTIERI, M-A., NICHOLLS, C. 2014. Diffuser l'agroécologie pour la souveraineté et la résilience alimentaires. Agroécologie : enjeux et perspectives Points de vue du Sud 21 : 35-65.
- ALTIERI, M.A. 2013. L'agroécologie : Bases scientifiques d'une agriculture alternative, Ed. Corlet Publications, 237 p.
- ATTANÉ, A., OUMAROU, A., SOUMARÉ, M.A. 2015. Quand la nature nous parle : une analyse comparée des représentations des changements climatiques et environnementaux. Les sociétés rurales face aux changements climatiques et environnementaux en Afrique de l'Ouest : 111-128.

- BAMBARA, D., BILGO A., HIEN E., MASSE D., THIOMBIANO, A., HIEN, V. 2013. Perceptions paysannes des changements climatiques et leurs conséquences socio-environnementales à Tougou et Donsin, climat sahélien et sahélo-soudanien du Burkina Faso. Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin : 8-16.
- BELEMVIRÉ, A., MAIGA, A., SAWADOGO, H., SAVADOGO, M., OUÉDRAOGO, S. 2008. Évaluation des impacts biophysiques et socioéconomiques des investissements dans les actions de gestion des ressources naturelles au niveau du plateau central du Burkina Faso : Rapport de synthèse, 94 p.
- BILLAZ, R. 2012. La lutte contre les aléas climatiques au Burkina Faso. Acquis et défis de l'agroécologie : le cas de la Région Nord. La grande muraille verte : capitalisation des recherches et valorisation des savoirs locaux, Marseille, IRD : 263-315.
- BUNASOLS. 2004. Étude morpho pédologique des provinces du Yatenga, du Lorum et du Zandoma. Échelle 1/100.000, 104 p.
- CHALLINOR, A., SLINGO, J. M., CRAUFURD, P. 2003. Toward a combined seasonal weather and crop productivity forecasting system : determination of the working spatial scale. J. Appl. Meteorol : 175-192.
- DILLEY, M., CHEN, R., DEICHMANN, U., LERNER, L.A., MARGARET, A., AGWE, J., BUYS, P., KJEKSTAD, O., LYON, B., YETMAN, G. 2005. Natural disaster hotspots : a global risk analysis. Disaster Risk Management Series, Nub. 5, Washington DC, The World Bank, 132 p.
- DIPAMA, J.-M. 1997. Les impacts du barrage hydroélectrique sur le bassin versant de la Kompienga (Burkina Faso). Thèse de Doctorat de l'Université de Bordeaux III, 392 p.
- GIEC. 2013. 5^e rapport d'évaluation du GIEC, Changements climatiques 2013 : les éléments scientifiques, Genève, Suisse, 47 p.
- GIEC. 2014. Changements climatiques 2014, Rapport de synthèse. Contribution des Groupes de travail I, II et III au cinquième Rapport d'évaluation du Groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat, Genève, Suisse, 161 p.
- INSD. 2022. Recensement General de la Population et de l'Habitation (RGPH) de 2019, fichier de localités. INSD, Ouagadougou, 384 p.
- KOLA, E. 2017. Recomposition des pratiques foncières en zone d'économie de plantation au Togo : du dibi-ma-dibi au dema. Revue de Géographie de l'Université de Ouagadougou 6 (1) : 1-24.
- OUÉDRAOGO, A. 2018. Stratégie d'adaptation des populations locales au changement climatique au Nord du Burkina Faso : cas de Oula dans la province de

- Yatenga. Thèse de Doctorat Unique de Géographie, Université Ouaga I Pr Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso, 276 p.
- OUÉDRAOGO, A., THIOMBIANO, A. 2012. Regeneration pattern of four threatened tree species in Sudanian savannas of Burkina Faso in *Agroforestry Systems* 86: 35-48.
- OUÉDRAOGO, B. 2015. Stratégie d'adaptation des agro-pastoraux à la variabilité climatique dans le bassin versant de Yakouta (Burkina Faso). Thèse de doctorat unique de Géographie, Université Ouaga I Pr Joseph Ki-Zerbo, Burkina Faso, 257 p.
- OUÉDRAOGO, I., BONKOUNGOU, J., YANOGO P-I. 2022. L'agriculture climato intelligente dans un contexte de changement et de variabilité climatiques en Afrique subsaharienne. *Djiboul* 4 (3) : 546-561.
- OUÉDRAOGO, W.-G. 2023. Agroécologie dans un contexte de changements climatiques dans les communes de Ouahigouya et de Oula, région du Nord (Burkina Faso). Mémoire de Master de Recherche en Géographie, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso, 129 p.
- PNUD. 2004. Reducing disaster risk: a challenge for development. UNDP global report, ed. M. Pelling.
- REIJNTJES, C., HAVERKORT, B., ANN, W.-B. 1992. *Farming For The Future : An Introduction to Low-External-input and Sustainable Agriculture*, 25 p.
- ROCHETTE, M-R. 1989. Le Sahel en lutte contre la désertification. Leçons d'expériences. CILSS, PAC(GTZ), Ed. Margraf Weikersheim (RF. Allemagne), 592 p.
- SULTAN, B., BARON, C., DINGKUHN, M., SARR B., JANICOT, S. 2005. La variabilité climatique en Afrique de l'Ouest aux échelles saisonnière et intra-saisonnière II : application à la sensibilité des rendements agricoles au Sahel. *Sécheresse* 16 (1) : 23-33.
- SANOGO, S. 2017. Dimension sociale et économique de la culture du sésame (*Sesamum indicum* L.) dans la Kossi, au nord-ouest du Burkina Faso. Thèse de Doctorat en Géographie, Université de Ouagadougou, Burkina Faso, 293 p.
- SAWADOGO, H., ZOMBRÉ, N. P., BOCK, L., LACROIX, D. 2008. Évolution de l'occupation du sol de Ziga dans le Yatenga (Burkina Faso) à partir de photographies aériennes. *Teledetection* 8 (1) : 59-73.
- TORQUEBIAU, E., ROUDIER, P., DEMENOIS, J., SAJ, S., HAINZELIN, É., MARAUX, F. 2018. Agroécologie et changement climatique : des liens internes et porteurs d'espoir. *La transition agro-écologique des agricultures du Sud*, Ed. Quæ : 344-359.
- VLAAR, J-C-J. 1992. Les techniques de conservation des eaux et des sols dans les pays du sahel. Rapport d'étude dans le cadre de la collaboration entre le Comité

Interafricain d'Etudes Hydrauliques (CIEH), Ouagadougou, Burkina Faso et l'Université Agronomique de Wageningen (UAW), Wageningen, les Pays Bas, 99 p

YANOGO, P. I. 2012. Les stratégies d'adaptation des populations aux aléas climatiques autour du lac Bagré (Burkina Faso). Thèse de Doctorat en Géographie, Université d'Abomey-Calavi, Bénin, 302 p.

ZOUGMORÉ, R., ROOSE, É., STROOSNIJDER, L., DUGUE, P., BOUZOU-MOUSSA, I. 2008. Techniques traditionnelles de restauration de la productivité des sols dégradés en régions semi-arides d'Afrique occidentale. Bois et Forêts des Tropiques : 491-517.