

Résilience des maraîchers face à la raréfaction des ressources en eau dans un contexte de changement climatique à Ouahigouya (Burkina Faso)

Bienvenue Lawankiléa Chantal Noumpoa KARAMBIRI^{1,*}
Abdoul Karim SIENOU² et Sayouba ILBOUDO³

Résumé

Le changement climatique représente une menace pour les populations puisqu'il dérègle l'équilibre des ressources hydriques, pouvant causer une augmentation et un risque accru de manque d'eau. La résilience des maraîchers face à l'accès aux ressources en eau de surface est une question fondamentale pour la sécurisation des ouvrages hydrauliques et les activités liées à la ressource. L'objectif de l'étude est d'améliorer la résilience des maraîchers à la raréfaction des ressources en eau de surface dans un contexte de changement climatique. Les données ont été collectées à travers des enquêtes individuelles effectuées auprès de 50 maraîchers installés sur les périmètres aménagés des barrages de Kanazoé et de Goinré et des entretiens avec des agents de la mairie de Ouahigouya et des membres du comité local de gestion des barrages, à Ouahigouya dans la région du Nord. Les résultats montrent que plus de 76 % des maraîchers ont affirmé leur impuissance à l'assèchement des eaux de surface de ces deux barrages, révélant une très faible résilience face aux effets du changement climatique. Il apparaît aussi que l'action des organes de gestion des barrages est faible sur le terrain pour améliorer la rétention des eaux par lesdits ouvrages hydrauliques. Cependant, les producteurs, à travers des stratégies endogènes comme le paillage (34 %), l'entretien des haies vives (86 %), l'utilisation des variétés de semences améliorées (100 %), etc., tentent de renforcer la résilience des cultures maraîchères aux contraintes climatiques.

Mots clés : changement climatique, résilience locale, maraîchers, ressource en eau, commune de Ouahigouya, Burkina Faso

Resilience of market gardeners to the scarcity of water resources in a context of climate change in the developed areas of the Kanazoe and Goinré dams in Ouahigouya (Burkina Faso)

Abstract

Climate change poses a threat to populations, as it upsets the balance of water resources, which could lead to an increase in the risk of water shortages. The resilience

¹ Définir l'affiliation

² Définir l'affiliation

³ Définir l'affiliation

Auteur correspondant : bienvenuechantal@gmail.com

of market gardeners with regard to access to surface water resources is a fundamental issue for securing hydraulic structures and activities linked to the resource. The aim of the study is to improve the resilience of market gardeners to the increasing scarcity of surface water resources in a context of climate change. The data was collected through individual surveys of 50 market gardeners working on the developed areas of the Kanazoé and Goinré dams, and interviews with officials from the Ouahigouya town hall and members of the local dam management committee, in Ouahigouya in the Nord region. The results show that over 76% of market gardeners said they were powerless to cope with the drying up of surface water from these two dams, revealing a very low level of resilience to the effects of climate change. It also appears that the dam management bodies are doing little on the ground to improve the retention of water by these hydraulic structures. However, through endogenous strategies such as mulching (34%), maintenance of hedgerows (86%), use of improved seed varieties (100%), etc., growers are trying to increase the resilience of market garden crops to climatic constraints.

Keywords: climate change, local resilience, market gardeners, water resources, Ouahigouya commune, Burkina Faso

Introduction

Au cours des dix dernières décennies, l'utilisation de l'eau à l'échelle mondiale a été multiplié par six et continue d'augmenter de près de 1 % par an en raison de l'accroissement démographique et du développement économique (Un water, 2020, p. 2). En outre, cette ressource subit de plein fouet les effets du changement climatique. A la Conférence Internationale sur l'Eau et le Climat (CIEC, 2016, p. 9), l'eau est reconnue comme étant l'un des secteurs les plus affectés par le changement climatique. C'est à travers les modifications du cycle hydrologique que les effets du changement climatique se font le plus ressentir (Coalition eau, 2014 p. 10) par les producteurs. Selon l'analyse du comité 21 (2023, p. 11), du fait de leur dépendance à l'eau, toutes les activités socioéconomiques sont potentiellement vulnérables aux impacts du changement climatique en cours et à venir. De ce fait, la question de la résilience des ressources en eau est largement discutée au plan international.

L'Afrique est l'un des continents les plus vulnérables à l'évolution et à la variation du climat. Malgré ses ressources en eau relativement importantes (fleuves, lacs, etc.), elle reste le deuxième continent le plus sec au monde avec 3931 milliards de m³, soit près de 9% des ressources mondiales en eau douce (CIEC, 2016, p. 18). Cette situation est aggravée par le stress hydrique et la faible capacité d'adaptation du

continent. En effet, la hausse des températures et les variations hydro climatiques que connaît le continent nuisent gravement le secteur de l'agriculture irriguée. Pour la Banque Africaine de Développement (BAD, non daté, p. 2), le changement de régime pluviométrique affecte le développement des producteurs en réduisant la quantité d'eau disponible pour l'activité maraîchère. Les sociétés humaines tentent avec plus ou moins de succès de s'adapter aux conditions climatiques auxquelles elles sont confrontées (R. Weikmans 2012, p.11). Ainsi, les pays du Maghreb ont mis en place des orientations stratégiques pour l'offre en eau grâce à une politique de mobilisation hydraulique, notamment par les barrages et les forages (M. Taabni et M. D. E. Jihad 2012, p. 500).

Au Burkina Faso, le rapport d'évaluation de facilité africaine de l'eau (2022, p. 3) estime que la disponibilité de l'eau par habitant devrait baisser de 80 % d'ici à 2080 par rapport à l'année 2000. Par ailleurs, le changement climatique constitue un défi à long terme pour l'approvisionnement en eau des maraîchers sur l'ensemble du territoire. En effet, comme dans l'ensemble du Sahel Ouest Africain, le Burkina Faso est confronté à des changements dans la répartition des précipitations, à l'augmentation des températures et à l'occurrence des évènements climatiques extrêmes (PAS-PNA, 2019, p. 1). Ces phénomènes climatiques intensifient considérablement les défis liés à l'exploitation et à la gestion de l'eau, en modifiant les capacités de réaction, d'adaptation et de résilience des maraîchers. C'est pourquoi, les projets et programmes de développement soutiennent les producteurs dans l'élaboration de stratégies endogènes d'adaptation au changement climatique (P. I. Yanogo 2012, p. 29).

Dans la commune urbaine de Ouahigouya, l'évolution des besoins hydriques et ainsi que du nombre de ressources en eaux au cours des dernières décennies témoigne d'une pression anthropique forte, dans un contexte d'aléas climatiques. Cette situation entraîne des changements de cultures et des structures d'approvisionnement en eau. La vulnérabilité hydrique augmente et la crise sécuritaire déplace la problématique de l'eau des campagnes vers la ville. Le Conseil National du Secours d'Urgence et de Réhabilitation comptait plus de 146 794 personnes déplacées internes (PDI) à Ouahigouya au 28 février 2023. Malgré les efforts déployés par l'Etat et ses partenaires au développement pour la mobilisation et la gestion des ressources hydriques, ils sont toujours insuffisants et contraignent ainsi les

exploitants maraîchers à revoir leurs usages de l'eau. Il est donc primordial de mettre en place des mesures d'adaptation visant à améliorer la résilience des ressources en eau face à la menace croissante du changement climatique sur la ressource.

Ainsi, quelles sont les stratégies d'adaptions mises en place pour augmenter la résilience des ressources en eau face aux changements climatiques ? Cette recherche admet en hypothèse que les stratégies d'adaptation permettent d'améliorer la résilience des ressources en eau dans un contexte de changement climatique.

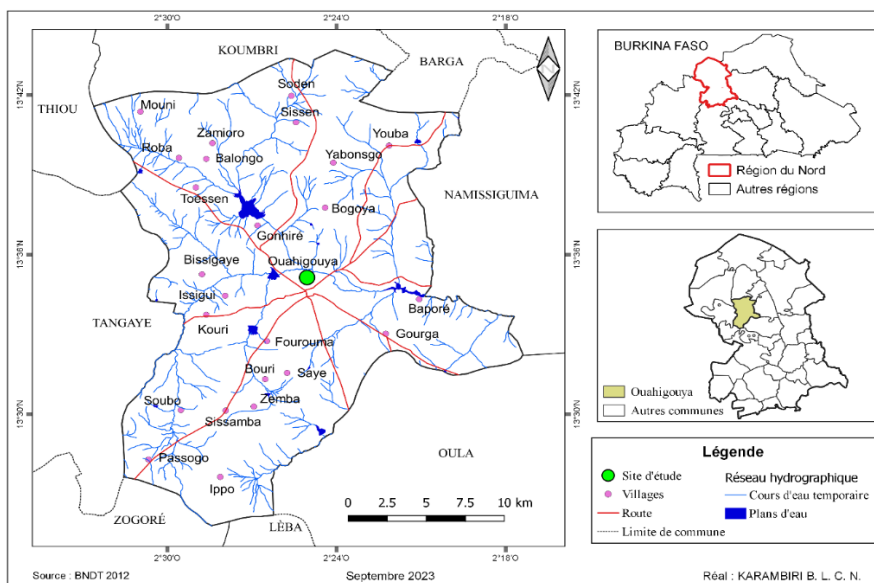
1. Cadre géographique et méthodologique

1.1. Cadre géographique de l'étude

La commune de Ouahigouya est constituée de deux (02) entités spatiales que sont l'agglomération urbaine et les villages rattachés. La ville de Ouahigouya est l'entité urbaine de la commune. Elle est située à 181 km de Ouagadougou la capitale du Burkina Faso. Cette agglomération urbaine compte quinze (15) secteurs. Elle est située dans la région du Nord entre 2,15° et 2,30° de longitude ouest et 13,30° et 13,42° de latitude nord. Elle est limitée au nord par les communes rurales de Koumbri et de Barga, au sud par les communes rurales de Zogoré et de Leba, à l'est par les communes rurales de Namissiguima et d'Oula, et à l'ouest par les communes rurales de Tangaye et de Thiou. La zone d'étude se trouve dans le domaine soudano-sahélien entre les isohyètes 500 et 600 mm. La pluviométrie est caractérisée par une forte variabilité. Elle est irrégulière et mal répartie dans l'espace et dans le temps. Le cumul pluviométrique varie d'une année à une autre entre 500 et 800 mm. Cette pluviométrie détermine le niveau de remplissages des retenus d'eau.

Plusieurs groupes ethniques venus d'horizon divers cohabitent dans le secteur d'étude et mènent leurs activités de production. Cette diversité ethnique peut être favorable à l'essor de la production maraîchère.

Carte 1 : Localisation de la commune de Ouahigouya



1.2. Démarche méthodologique

Elle comprend la collecte, le traitement et l'analyse des données.

Cette étude a privilégié l'approche communautaire car elle permet de donner une lecture locale des impacts du changement climatique sur l'eau ainsi que des stratégies d'adaptation afin d'améliorer la résilience des ressources en eau.

1.2.1. Collecte des données

Les enquêtes ont été menées auprès des usagers de l'eau des barrages de Kanazoé et de Goinré, situés dans la commune de Ouahigouya. Les populations autochtones et les personnes déplacées internes (PDI) exploitants les périmètres irrigués desdits barrages sont la population cible. La méthode de l'échantillonnage démographique aléatoire est la méthode retenue pour le choix des personnes enquêtées. Ce type d'échantillonnage donne une probabilité égale à tous les éléments de la population de faire partie de l'échantillon. Son utilisation s'explique par le souci de manque de base de donnée statistique sur les maraîchers des sites d'études à la Direction Régionale de l'Agriculture et des Aménagement Hydraulique du Nord (DRAAH / N). Cette étude s'est appuyée sur des enquêtes individuelles auprès de 50 maraîchers installés sur les périmètres aménagés des deux sites et présent pendant

la période d'enquête. Le questionnaire d'enquête a été administré aux chefs d'exploitations. Les différentes données collectées ont concerné les caractéristiques socioéconomique (sexe, âge), l'effet des changements climatiques sur les retenus d'eau et sur les cultures maraîchères, les contraintes de l'activité maraîchère. Les stratégies d'adaptations développées par les maraîchers pour faire face au changement climatique ont été également collectées. Ces données d'enquêtes ont été complétées par des observations directes.

1.2.1.2. Analyse et traitement des données

Le traitement des données collectées a nécessité l'utilisation de logiciels différents. En effet, QGIS 2.18.4 a été utilisé pour les illustrations cartographiques avec comme base de données la Base Nationale des Données Topographiques (BNDT, 2012). Le dépouillement des fiches d'enquêtes a été réalisé par le logiciel Excel. Il a été utilisé pour le traitement des données collectées sur Kobocollect et a permis de calculer les fréquences. Les résultats sont présentés sous forme de figure et d'illustration statistique dans le texte. Word a servi au traitement de texte.

2. Résultats

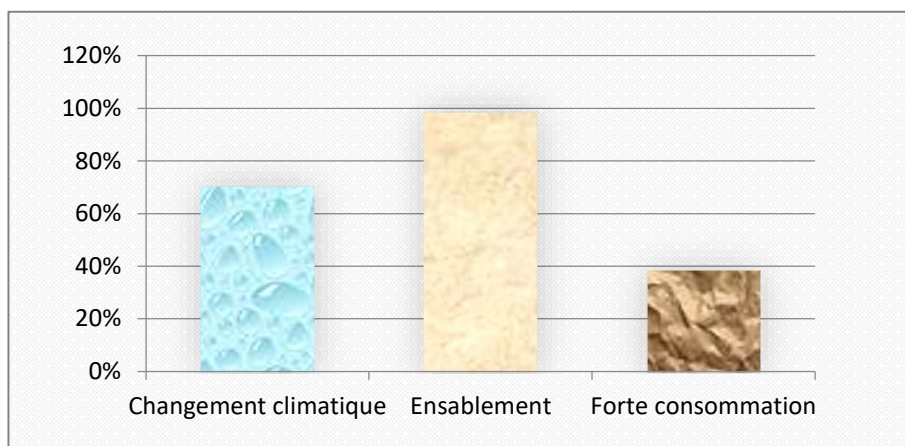
2.1. Effets du changement climatique sur les ressources eau

L'approvisionnement en eau pour le maraîchage se fait soit à partir des eaux de surface (barrages) ou des eaux souterraines (puits). Les volumes disponibles aux points d'alimentation sont fonction des précipitations et des températures. Dans ce contexte actuel de changement climatique, la pluviométrie est marquée dans la commune de Ouahigouya par une augmentation du nombre de périodes de faible pluviométrie et une hausse de la température moyenne (A. K. Siéno 2023, p. 40). La majorité des interviewés (82 %) attribuent l'ensablement des barrages aux effets des modifications climatiques. Pour 60 % des interrogés, c'est plutôt l'assèchement précoce des réservoirs d'eau. Par ailleurs, 74 % de l'échantillon affirment que la forte évaporation est l'un des effets importants du changement climatique. Les maraîchers justifient cela par la dégradation rapide des ressources naturelles due à l'action anthropique (exploitation des berges, coupe abusive du bois etc.) et aux effets du changement climatique (stress thermique, vent violent etc.) qui provoque la

formation des ravins et l'ensablement des plans d'eau puis la baisse des ressources en eau.

Par ailleurs, l'eau des réservoirs est confrontée non seulement aux problèmes d'ordre climatique mais aussi à la forte consommation (figure 1). Tous les deux sites sont dotés de motopompes qui permettent d'avoir accès à l'eau. Les pompes motorisées réduisent le temps et facilite l'irrigation des parcelles, par conséquent, certains producteurs augmentent leurs périmètres de production.

Figure 1 : Principaux problèmes des retenues d'eau



Source : Enquête terrain, 2023

2.2. Effets du changement climatique sur les cultures maraîchères

La production maraîchère est caractérisée par une gamme très variée de légumes cultivés.

Les producteurs sont unanimes pour dire que les cultures maraîchères sont sensibles à l'évolution des paramètres climatiques (forte température, vent violent, inondation etc.). Cette sensibilité est perceptible aussi bien sur les plantes à fleurs que les tubercules.

Ainsi, les plantes à fleurs subissent d'important assèchement des fleurs suivis de leur perte. Elles sont exposées aux dépôts de poussière sur les fleurs et feuilles qui sont vecteur de maladie, à la maturation précoce, des taches noires sur les fruits, etc.

Quant aux tubercules, ils sont également exposés aux aléas climatiques. Les indicateurs des effets climatiques confirmés par les enquêtés est la

fonte et la pourriture des bulbes dans les poquets, la mauvaise formation des bulbes, le blocage de la tubérisation etc.

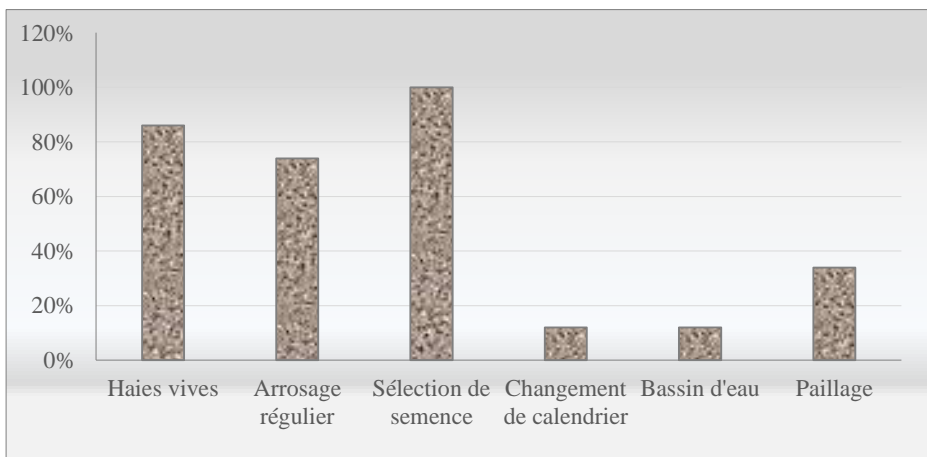
Tous ces effets concourent au mauvais développement des plantes, à une récolte de piètre qualité et la diminution des rendements.

2.3. Résilience des producteurs maraîchers au changement climatique

2.3.1. Cultures maraîchères

Les variations pluviométriques, la hausse des températures et les vents compromettent l'activité maraîchère par la faible disponibilité de l'eau de maraîchage. Face à cette péjoration climatique, les maraîchers s'efforcent de rendre plus résilient leurs systèmes de culture. Ils renforcent la résilience de l'eau des cultures dans les parcelles d'exploitations. Les travaux de terrain ont indiqué que l'ensemble des producteurs utilise des semences améliorées et 34 % adoptent la technique du paillage comme stratégies de résilience. En outre, 86 % d'entre eux mettent en place des haies vives destinée à ralentir l'effet du vent et 12 % affirment changer de calendrier (démarrage précoce) pour profiter du peu d'eau de l'année où la pluviométrie n'est pas reluisante. Par ailleurs, 74 % des interviewers arrosent régulièrement les champs pour atténuer l'effet du stress thermique et du vent. Ceux qui utilisent les bassins de stockages d'eau représentent 12 % de l'échantillon enquêté (cf. Figure 2).

Figure 2 : Répartition des pratiques d'amélioration de la résilience des cultures



Source : Enquête terrain, 2023

2.3.2. Sources d’approvisionnement en eau

Les barrages sont les principales sources d’approvisionnement en eau pour le maraîchage sur les deux sites de la commune. Selon 60 % des enquêtés, l’eau ne suffit pas pour couvrir les différents cycles de la production maraîchère. Face à cette situation, ces enquêtés affirment qu’ils prélèvent aussi l’eau dans les puits pour l’irrigation des cultures. Certains (60 %) combinent les deux sources pour irriguer les parcelles en fonction des périodes.

Par ailleurs, 22 % des interviewers indiquent qu’ils protègent les digues des barrages (photo 1) et mettent en place des digues filtrantes dans les ravins afin de freiner la convergence des sédiments vers les plans d’eau. Ces activités de protection sont coordonnées par le comité local de gestion des barrages créé en 2022. En effet, l’entretien des digues consiste également à désherber et à tailler les arbres afin que le système racinaire des plantes ne provoque l’usure précoce de la digue.

Photo 1 : Activité de nettoyage de la digue du barrage de Kanazocé



Cliché des auteurs, Octobre 2023

Par ailleurs, au vu de la dégradation des terres et de l’ampleur de l’ensablement, le comité organise par moment des campagnes de reboisement à l’aval des barrages. La formation végétale augmente l’infiltration et par ricochet baisse le ruissellement. Le reboisement est donc un moyen de lutte antiérosive, de protection des barrages, du sol et de l’environnement.

Toutefois, les travaux de terrain ont montré que dans l’exécution de ces différentes activités, les maraîchers rencontrent des difficultés tels que

l'insuffisance de matériels de travail (machettes, gants, bottes etc.) et le manque d'accompagnement.

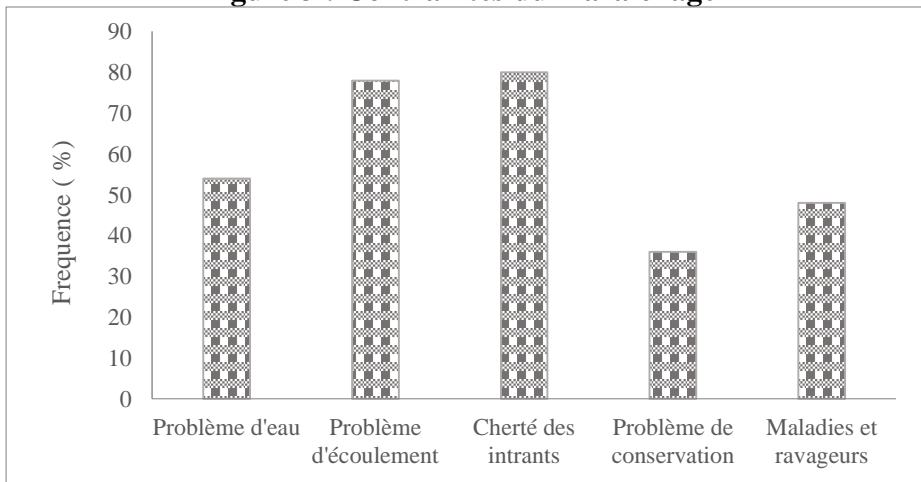
2.4. Stratégies proposées pour améliorer la résilience des eaux de surface

Le renforcement de la résilience des réservoirs d'eau face au changement climatique est primordial pour la communauté dans la mesure où les activités économiques tels que le maraîchage, la pêche, la pisciculture y sont tributaires. Pour améliorer la résilience des eaux, les usagers (maraîchers, pêcheurs) suggèrent le curage des barrages, le renforcement des digues et la mise en place des bouffes, des forages solaires pour l'irrigation. En plus, ils proposent la sécurisation des périmètres des barrages pour éviter l'exploitation des lits mineurs et des berges. Pour la municipalité, l'Etat doit allouer un fond pour l'entretien et l'augmentation de la résilience de ces retenus d'eau. Pour eux, il est important également de décentraliser la gestion des ouvrages hydrauliques pour impulser leur résilience par la responsabilisation des communautés à la base. Aussi, il faut une synergie d'actions entre tous les acteurs impliqués dans la gestion pour plus de résilience.

2.5. Contraintes de l'activité maraîchère

La figure 3 représente la répartition des contraintes liées à l'activité maraîchère.

Figure 3 : Contraintes du maraîchage



Source : Enquête terrain, 2023

L'analyse de la figure 3 montre que plus de 54 % des enquêtés trouvent que l'insuffisance d'eau des barrages entrave leurs activités. L'eau des ouvrages hydrauliques est régulée par la pluviométrie qui dans son ensemble est irrégulière et mal répartie en raison des changements climatiques.

Le problème d'écoulement (vente) des produits maraîchers est évoqué par 78% des producteurs selon la même figure. Les contraintes de commercialisation sont liées à la mévente pendant la récolte et à l'absence de point de vente agréé.

La conservation des produits pendant la période des récoltes est l'une des difficultés majeures pour plus de 36 % des producteurs (cf. figure 3). L'absence d'infrastructures de conservation et le fait que les producteurs cultivent presque les mêmes spéculations au même moment donne lieu à une saturation du marché traduisant ainsi la chute des prix et parfois des pourritures liées à la forte chaleur (A. K. Siénoù 2022, p. 54).

La cherté des intrants est l'une des contraintes majeures des maraîchers selon la figure ci-dessus. Environ 80 % d'entre eux se lamentent du manque de moyens et d'accompagnement pour accéder aux intrants en début de campagne. Ce faisant, certains s'adonnent aux prêts bancaires (12 %) et d'autres trouvent leur salut dans la restriction de la production (34 %).

Les maladies et les ravageurs sont cités par 48% des enquêtés comme des contraintes à leurs cultures. Ainsi, l'attaque des cultures par les ravageurs et les maladies influencent négativement les rendements de la production.

3. Discussion

La variation des paramètres climatiques tels que la température, le vent, la pluviométrie etc., influence négativement les volumes d'eau disponibles dans les ouvrages hydrauliques. Ce qui impacte négativement l'activité de maraîchage. Sur les sites d'étude, les maraîchers attribuent l'ensablement, la forte évaporation des eaux et le tarissement précoce des réservoirs aux impacts du changement climatique. Des résultats similaires ont été obtenus à Ouahigouya, dans le bassin-versant du Sourou et dans le bassin-versant de Yakouta par

respectivement S. Bognini (2011, p. 32), B. L. C. N. Karambiri (2017, p. 191) et L. Ouédraogo (2012, p. 27).

Tous les producteurs enquêtés ont indiqué que le changement climatique contribue aux récoltes de piètre qualité et à la baisse des rendements des cultures. Ces résultats corroborent ceux de A. Zaatra (2022, p. 119) en France ; J. Bonkougou (2015, p. 176) au Burkina Faso et S. C. Atidegla *et al.*, (2017, p. 2266) au Bénin.

La prise de conscience des effets des aléas climatiques sur le maraîchage constitue, pour les producteurs, une étape importante dans la recherche de l'amélioration de la résilience des cultures maraîchères. Ainsi, les producteurs adoptent la technique du paillage, l'entretien des brise-vents, l'utilisation des semences améliorées, etc. Ces résultats correspondent à ceux obtenus par P. I. Yanogo (2012, p. 9) au tour du lac Bagré, A. Adjatin *et al.* (2019, p. 2755) au sud du Bénin, et L. Taiqui *et al.* (2012, p. 47) au bassin hydrique d'Oued El Kebir au Maroc.

Selon les riverains des barrages d'étude, les plans d'eau sont confrontés aux problèmes d'ensablement, à la forte compétition pour les différents usages de l'eau et à la détérioration des conditions climatiques. Ces situations exacerbent l'insuffisance d'eau aussi bien pour l'activité maraîchère que pour l'approvisionnement en eau potable. Des constats similaires ont été faits par W. B. Nakoulma (2016, p. 18) dans la commune rurale de Loumbila, L. Ouédraogo (2012, p. 164) dans le bassin versant de Yakouta et F. Bazin *et al.* (2011, p. 76) en Afrique de l'Ouest dans la Comoé.

Par ailleurs, la protection des berges des barrages à travers des activités de reboisement et le nettoyage des digues sont aussi des stratégies développées par les populations. Ces résultats sont en phase avec ceux de C. Wetta *et al.* (2017, p. 28) dans le bassin du Nakambé au Burkina Faso ; K. D. Kaboré (2013, p. 77) dans la commune de Koudougou et S. Ilboudo (2023, p.182) dans le bassin versant du Massili à l'exutoire de Loumbila, selon lesquels le reboisement sur les talus des digues permet de stabiliser les pentes en protégeant les digues.

L'investigation terrain a révélé plusieurs formes de contraintes liées au maraîchage (figure 3).

Les difficultés liées à l'écoulement des produits maraîchers sont évoquées par les producteurs. En plus de ces difficultés, l'insuffisance d'eau et la cherté des intrants ont été soulignés par les enquêtés, toute

chose qui freine l'essor de l'activité maraîchère dans la zone d'étude. Cette analyse est en adéquation avec celle de A. K. Siéno (2023, p. 53) dans la commune de Ouahigouya au Burkina Faso, et A. Plea (2016, p. 50) dans le village de Koumbri au Mali, selon lesquels les contraintes liées au maraîchage sont d'ordre climatique (insuffisance d'eau, forte température etc.) et socioéconomique (commercialisation des produits, cherté des intrants...).

Conclusion

L'eau est une ressource indispensable pour les êtres vivants et pour la réalisation des activités socioéconomiques. Cependant, le changement climatique affecte la disponibilité des ressources en eau. Face aux impacts, de nombreuses initiatives sont développées par les populations et les acteurs au développement pour garantir la disponibilité des eaux de surface pour les différents usages.

Cependant, il ressort des études qu'avec le changement climatique, les retenues d'eau sont confrontées à ensablement, à la forte évaporation et à l'assèchement précoce. Cette instabilité rend difficile l'adaptation et la résilience des eaux de surface. Toutefois, l'augmentation de la résilience des ouvrages hydrauliques (barrages) nécessite entre autres le curage des barrages, l'entretien des berges et la mise en place de forage solaire pour l'irrigation. En ce qui concerne les cultures maraîchères, les stratégies mises en place permettent d'améliorer leur résilience face aux effets du changement climatique.

Références bibliographiques

ADJATIN Arlette, BONOU-GBO Zaki, BIOCO Armel, YEDOMONHAN Hounankpon et DANSI Alexandre, 2019, « Diversité biologique et caractérisation de l'activité de maraîchage sur le site de Grand-Popo au Sud Bénin », Int. J. Biol. Chem. Sci. 13(6) : 2750-2764.

ATIDEGLA Séraphin Capo, KOUNASSI Hervé Dègla, et HOUSSOU Elvire Sènan, 2017, « Variabilité climatique et production maraîchère dans la plaine inondable d'Ahomey-Gblon au Bénin », Int-J. Biol. Chem.Sci 11 :2254-2265.

BAD, *Assurer la résilience de l'Afrique au changement climatique à travers l'approvisionnement en eau potable, l'assainissement et l'hygiène*, 8 p.

BAZIN Frédéric, SKINNER Jamie, et KOUNDOUNO Jérôme, 2011, *Partager l'eau et ses bénéfices : Les leçons de six grands barrages en Afrique de l'Ouest*, 124 p.

BONKOUNGOU Joachim, 2015, *Variabilités, changements climatiques et vulnérabilités des populations du Burkina Faso*, Thèse de doctorat unique de Géographie, Université ABDOU MOUMOUNI, Niger, 254 p.

BOGNINI Siégnounou, 2011, *Impacts des changements climatiques sur les cultures maraîchères au nord du Burkina Faso : cas de Ouahigouya*, Projet de travail, ASDI, 38 p.

CIEC, 2016, *Eau et climat. Livre bleu, Un Climate Change Conference*, 46 p.

Coalition eau, 2014, *Eau et changement*, Note de recherche, 60 p.

Comité 21, 2023, *La gestion de l'eau au défi de son adaptation aux changements climatiques*, 41 p.

Facilité africaine de l'eau, 2022, *Projet d'appui à l'accès à l'eau potable et à l'assainissement et de renforcement de la résilience de la population a la covid 19 et au changement climatique dans les quartiers périphériques de Ouagadougou (PAEPA-QP). P-BF-EA0-007*, Rapport d'évaluation, 129 p.

ILBOUDO Sayouba, 2023, *Variabilité des précipitations et productions agricoles dans le bassin versant du Massili à l'exutoire de Loumbila*, Thèse de Doctorat Unique de Géographie, Université Joseph KI-ZERBO, Burkina Faso, 300 p.

KABORE Kuilga David, 2013, *Enjeux du reboisement dans la commune de Koudougou (Province du Boulkiemdé)*, Mémoire de maîtrise, Université Joseph Ki ZERBO, Burkina Faso, 122 p.

KARAMBIRI Bienvenue Lawankilea Chantal Noumpoa, 2017, *Variabilité climatique et gestion intégrée des ressources en eau dans le bassin-versant du Sourou au Burkina Faso*, Thèse de doctorat Unique de Géographie, Université Joseph Ki ZERBO, Burkina Faso, 237 p.

NAKOULMA Wendsongda Barthélémy, 2016, *Gouvernance locale et résilience de catastrophe et aux changements climatiques au Burkina Faso : cas de la commune rurale de Loumbila*, Mémoire de fin de cycle, Université polytechnique de Bobo-Dioulasso, Burkina Faso, 43 p.

OUEDRAOGO Lucien, 2012, *Gestion de l'eau et adaptation des populations aux changements climatique dans le bassin versant de*

Yakouta (Sahel du Burkina Faso), Thèse de doctorat, Université Abdou MOUMOUNI, Niger, 245 p.

PAS - PNA, 2019, *Etats des lieux des connaissances scientifiques sur les ressources en eau au Burkina Faso et de l'impact des changements climatiques sur ces ressources*, Projet d'appui scientifique aux processus de plans nationaux d'adaptation, 4 p.

PLEA Assitan, 2016, *Stratégie d'adaptation des groupes sociaux face aux changements climatiques : cas du maraîchage dans le village de koumbri (commune de yognogo, cercle de koutiala)*, Mémoire de fin de cycle, Institut universitaire de développement territorial, 73 p.

SIENOU Abdoul Karim, 2023, *Variabilités climatiques et production maraîchère durable dans la commune urbaine de Ouahigouya*, Mémoire de Master, Université Joseph Ki ZERBO, Burkina Faso, 107 p.

TAABNI Mohamed et JIHAD Moulay Driss El, 2012, « Eau et changement climatique au Maghreb : quelles stratégies d'adaptation ? », *Les Cahiers d'Outre-Mer*, n° 260, p. 493-518.

TAIQUI Lahcen, BERRAD Farida, ESSEMLALI Ikram, GHALLAB Abdelilah, JABRANE Mohamed, MESMOUDI Abdelhakim, NAJI Abdeslam, OUZIKI Mohamed, 2012, *Evaluation participative de la vulnérabilité au changement climatique du bassin hydrique d'Oued El Kebir (affluent de Martil)*, Projet SEARCH : Résilience Sociale, Ecologique et Agricole face au Changement Climatique, Rapport provisoire, 68 p.

Un water, 2020, *L'eau et les changements climatiques*. Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau, 12 p.

WEIKMANS Romains, 2012, « Le coût de l'adaptation aux changements climatiques dans les pays en développement », *Vertigo*, 12(1). 21 p.

WETTA Claude, SAMPANA Léon, KINI Janvier, TIATITE Noufe, SANA Mohamed et SIRIMA Valentin, 2017, *Vers une gestion intégrée des ressources en eau au Burkina Faso*, Rapport, 60 p.

YANOGO P. Isidore, 2012, *Les stratégies d'adaptation des populations aux aléas climatiques autour du Lac Bagré (Burkina Faso)*, Thèse de doctorat unique en Géographie, Université D'Abomey-Calavi, Bénin, 302 p.

ZAATRA Abderraouf. 2022, *Vulnérabilité des exploitations agricoles et préférences d'adaptation au changement climatique dans le territoire du Pays Haut Languedoc et vignoble (PHLV)*, Thèse de doctorat, Economies et finances, Université Montpellier, France, 282 p.