

Changements climatiques et pratique de l'agriculture intelligente par l'utilisation des plates formes solaires photovoltaïques dans les quartiers périurbains de Ouagadougou au Burkina Faso

**Kassoum NAKOULMA^{1*}, Jean Baptiste OUEDRAOGO², Issaka DAHANI³,
Goama A. NAKOULMA⁴ et Corentin Y. SOME⁵**

¹ *Université Joseph Ki-ZERBO (UJK-Z), Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés (LDES), Ecole Doctorale-Lettres, Sciences et Communication, Ouagadougou, Burkina Faso*

² *Université Norbert ZONGO, Laboratoire de Recherche en Science Humaine (LABOSH), Koudougou, Burkina Faso*

³ *Université Joseph Ki-ZERBO (UJKZ), Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés (LDES)*

⁴ *Université Joseph Ki-ZERBO (UJKZ), Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés (LDES), de Maître de Recherche en Géographie, Centre National de la Recherche Scientifique et Technologique (CNRST)*

⁵ *Université Norbert Zongo de Koudougou (UNZ), Laboratoire Dynamique des Espaces et Sociétés (LDES), Professeur Titulaire en Géographie*

(Reçu le 04 Juin 2026 ; Accepté le 30 Juillet 2026)

* Correspondance, courriel : kasnakoul@gmail.com

Résumé

Les conditions climatiques actuelles et les actions anthropiques façonnent le milieu biogéographique et accélèrent le processus érosif des sols. En ce début du 21^{ème} siècle, les changements climatiques qui influencent la vie de l'Homme et la question de préservation de l'environnement sont au cœur des débats politiques. Le but de cette étude est de faire ressortir l'importance des nouvelles technologies agricoles dans la gestion durable des ressources naturelles à travers des systèmes de pompage d'eau solaire photovoltaïque. Cette étude a mobilisé des outils d'analyse composés d'un guide d'entretien, d'un questionnaire généré avec Kobocollect, un GPS, d'un ordinateur pour réaliser les tableaux, les graphiques et les cartes avec le logiciel Arcgis. Au terme de nos investigations, à partir de la technique des points quadras et un système aléatoire de collecte de données il ressort des résultats obtenus, une perception positive de l'énergie solaire photovoltaïque par les populations sur leurs activités agricoles périurbaines. Ces nouvelles technologies assurent la sécurité alimentaire, le développement économique et la protection de l'environnementale.

Mots-clés : *changements climatiques, agriculture intelligente, énergies solaires photovoltaïques, protection environnementale et quartiers périurbains.*

Abstract

Climat change and the pratice of smart Agriculture Through the Use or Photovoltaic Solar Panels in the Peri-urban areaof Ouagadougou, Burkina Faso

Current climatic conditions and anthropogenic actions, shape the biogeographical environment. These phenomena accelerate the soil erosion process. At the beginning of the 21st century, the climate change which impact human life and the issue of environmental preservation are at the heart of political debates. The objective of this study is to highlight the importance of new agricultural technologies in the sustainable management of natural ressources though solar photovoltaic water pumping systems. This study employed a range of analytical tools, including a maintenance guide, a questionnaire generated using kobocollect, GPS device and a computer to create tables, graphs and map using ArcGIS software. Following our research process utlizing the quadrilateral point méthode an a random data collection system. The results revealed a positive perception of photovoltaic solar energy among local communities engaged in Peri-urban agricultural activiies. These new technologies ensure food security, economic développement and environnemental protection.

Keywords : *climate change, smart agriculture, photovoltaic solar power energy, environmental protection and suburban district.*

1. Introduction

L'énergie solaire photovoltaïque est issue de la transformation directe d'une partie du rayonnement solaire en énergie électrique. Cette énergie provient des réactions thermonucléaires qui se produisent dans le noyau du soleil [1]. L'intérêt porté à l'endroit de l'énergie solaire dans son ensemble est que la production thermique solaire est capable de fournir une importante quantité d'énergie sur une superficie d'exploitation réduite. A partir d'un système à concentration, une température de 350 à 400°C permet de produire environ 80 MWh d'énergie [2]. Ces technologies solaires s'appliquent aussi bien dans les domaines agricole, éducatif, sanitaire, sécuritaire, domestique que dans la protection environnementale. Le soleil, situé à 150 millions de Kilomètre de la terre, fournit un important rayonnement qui parvient à la surface du globe terrestre capable d'alimenter les modules solaires photovoltaïques sur une unité de surface donnée [3]. L'énergie solaire provient des réactions thermonucléaires qui se produisent au sein de son noyau et à une température de 15 millions de degré Celsius. Elle se subdivise en énergie solaire photovoltaïque et en énergie solaire thermique [4]. Le rayonnement solaire moyen fournit est de 1KWh /m² / Jrs donnant une production mondiale d'électricité qui atteint 2 milliards de Kilowatts pendant que le taux de rayonnement intercepté à la surface terrestre est 8000 fois plus grand que la consommation de l'énergie primaire [5]. Cette source énergétique est nécessaire pour assurer le développement agricole qui favorise la sécurité alimentaire et la protection environnementale. L'utilisation de systèmes de pompage solaire photovoltaïques (PV) contribuerait à l'amélioration du rendement des cultures et à la baisse des coûts de production, permettant ainsi aux petits exploitants agricoles d'accroître leurs économies [6]. L'approche méthodologique est basée sur des interviews, des focus groupes, mais également des observations directes menées auprès de 150 exploitants agricoles. Les enquêtes de terrain et entretiens effectuées auprès des acteurs du solaire permettent de comprendre son importance des systèmes de pompage d'eau solaire à partir des forages. L'objectif de cette étude est d'analyser les systèmes d'exploitation des énergies renouvelables. La recherche est basée sur une revue de littérature orientée sur les domaines d'exploitation énergétiques et les méthodes de protection environnementale à travers l'utilisation des modules solaires photovoltaïques. L'hypothèse de recherche stipule que

l'exploitation des énergies renouvelables participe à protection environnementale. Le constat est que les systèmes d'exploitation agricoles actuels à partir du pompage d'eau solaire permettent de restaurer le couvert végétal et de favoriser le développement durable au Burkina Faso. Trois théories ont été nécessaires pour mener ce travail dont la théorie de l'action raisonnée qui est un modèle psychosociologique développé par Fishbein et Ajzen (1975) pour définir les liens entre les croyances, les attitudes, les normes, les intentions et les comportements des individus. Le modèle d'acceptation de la technologie a été développé par Davis (1989) à partir de celui de l'action raisonnée, dans l'optique de prédire l'acceptabilité des nouvelles technologies par les utilisateurs. La théorie de la diffusion de l'innovation fut étudiée pour la première fois par le sociologue français Gabriel Tarde à la fin du XIXe siècle (Kinnunen, 1996) et par les anthropologues allemands et autrichiens tels que Friedrich Ratzel et Lion Frobenius (Spier, 1929). Enfin la théorie de l'utilité espérée qui est une approche économétrique qui combine les outils sociologiques et économiques pour analyser les facteurs d'adoption et de diffusion des innovations. Ces approches sont fondées sur la notion d'utilité qui est la capacité que possède un bien à satisfaire un besoin (Mosnier, 2009).

2. Matériel et méthodologie

2-1. Zone et système d'étude

Le Burkina Faso, pays continental en Afrique occidentale situé entre 9° 20 de latitude nord et 5° 30 de longitude Ouest est localisé dans la zone d'ensoleillement maximal de la planète [7]. La ville de Ouagadougou est logée en zone soudano-sahélienne entre les isohyètes 900 et 600 mm dans la province du Kadiogo [8]. Ville sahéenne, alimentée par un ensoleillement permanent, les moyennes thermiques annuelles sont supérieures à 30° Celsius et le rayonnement est en d'environ 5,6 KWh/m² /Jr. La commune de Ouagadougou et ses quartiers périurbains font partie de la région du centre créée par la loi 2001-013 / AN du 02 juillet 2001 portant création des régions administratives. Ouagadougou se subdivise en une commune urbaine à statut spécial regroupant selon le nouveau découpage douze Arrondissements avec cinquante-cinq secteurs et six communes rurales [9]. Pour bien approfondir cette étude, un échantillon spatial et un échantillon démographique sont définis. Cette **Figure 1** présente le site du bas-fond de Boulmiougou et les quartiers périurbains de Zongo et de Rimkieta à Ouagadougou.

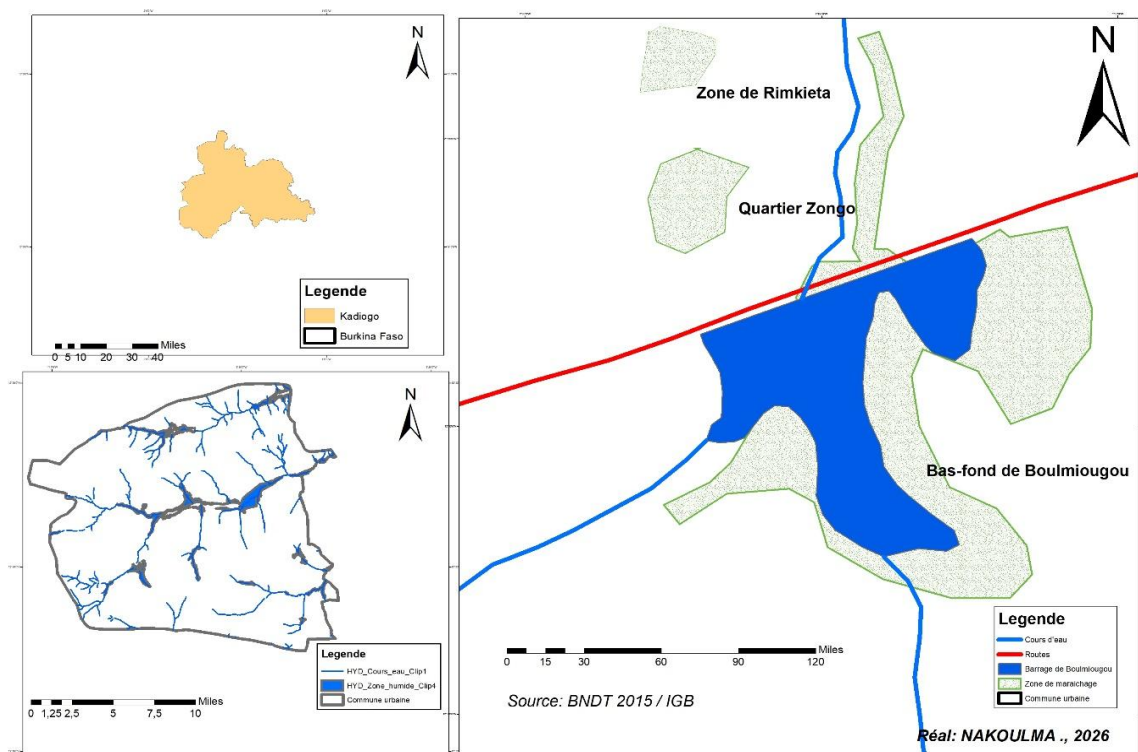


Figure 1 : Bas-fond de Boulmiougou et les quartiers périurbains de Zongo et de Rimkieta

Cette carte présente l'occupation des berges du barrage de Boulmiougou et les hautes terres dans les quartiers Zongo et Rimkieta par des exploitants agricoles pendant la saison sèche. Le niveau de l'eau du bas-fond diminue considérablement. Cette situation conduit les agriculteurs à faire recours aux systèmes de pompage d'eau solaire photovoltaïque.

2-2. Méthode de recherche de traitement des données

Une enquête statistique a été réalisée pour voir l'évolution des tendances et une enquête sociale a permis de comprendre l'influence des systèmes de pompage d'eau solaires photovoltaïques sur les agriculteurs dans les quartiers de Ouagadougou. A cet effet, un questionnaire élaboré à partir du logiciel Kobocollect est adressé aux exploitants agricoles qui disposent des systèmes de pompage d'eau solaire photovoltaïque à la fois dans les berges du bas-fond de Boulmiougou et au niveau des hautes terres des quartiers Zongo et Rimkieta. Un guide d'entretien a été conçu et adressé aux responsables des entreprises solaires photovoltaïques. Le logiciel Excel permet de réaliser les tableaux et les graphiques. Les fiches d'enquêtes générées à partir du logiciel Kobocollect facilitent les enquêtes sociales à travers les graphiques et les tableaux. Word 2013 a été utilisé pour la rédaction du document sur Windows 8. La **Figure 2** indique le système des points quadra appliqué à la collecte des données terrain.

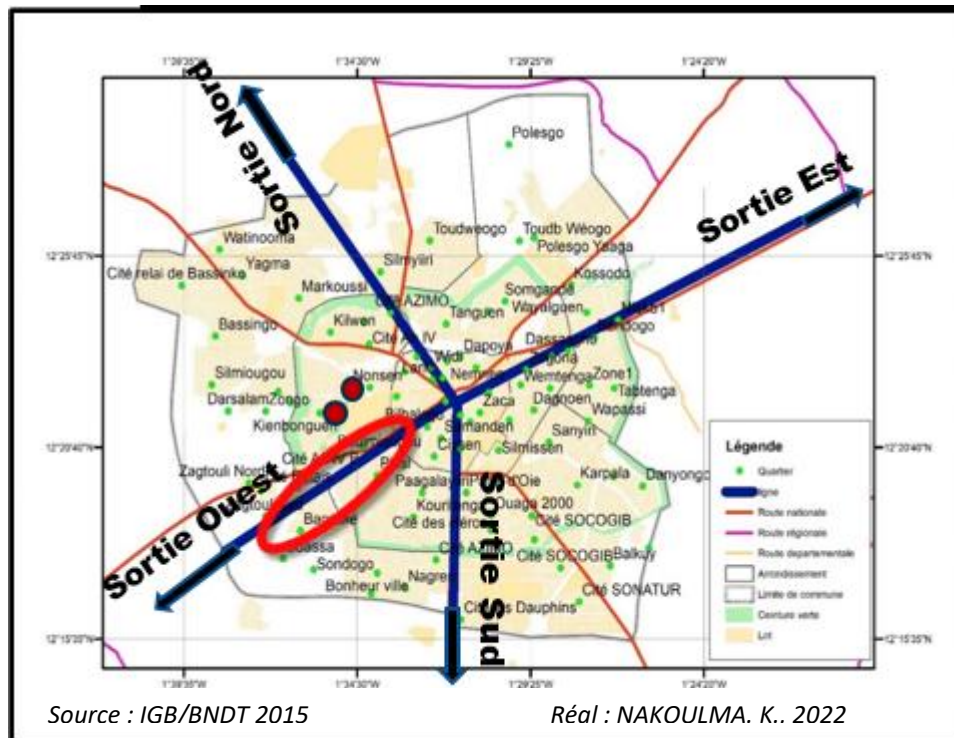


Figure 2 : Itinéraire par la technique des points quadra

Ouagadougou est centrée à $12^{\circ} 21' 58''$ de latitude Nord et $1^{\circ} 31' 05''$ longitude Ouest avec une superficie de 2805 Km^2 . Le relief est relativement plat avec des altitudes moyennes de 310 m avec un angle d'inclinaison de 15° . Le rayonnement moyen est l'ordre de $5,6 \text{ KWh/ m}^2 \text{ /jr}$ où la pluviométrie annuelle varie entre 900 et 700 mm et les températures moyennes sont supérieures à 30°C . La **Figure 3** montre les proportions des personnes enquêtées dans les sites d'étude.

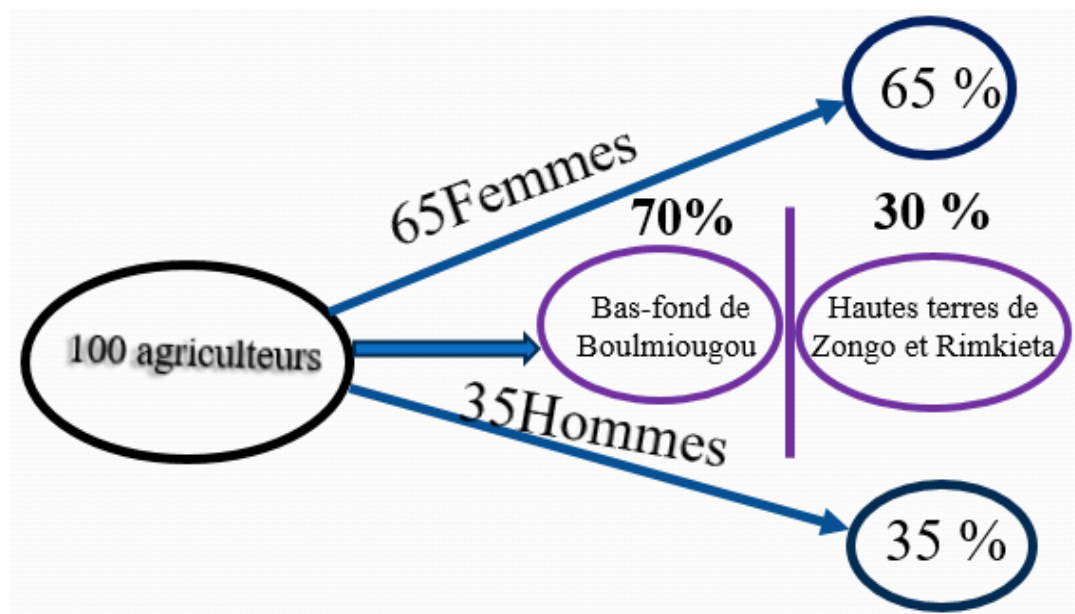


Figure 3 : Proportions des personnes enquêtées dans les sites d'étude

Les enquêtes ont concerné cent agriculteurs dont 65 % de femmes contre 35 % d'hommes. Ce nombre important de femmes dans la pratique des cultures maraîchères se justifie à la fois par des facteurs économiques et sociaux. Sur le plan économique, les femmes sont en quêtes d'argent pour se prendre en charge. Elles ont besoin de faire des épargnes pour subvenir à leurs besoins primaires. Dans le domaine social, elles cherchent à améliorer leurs conditions de vie. Elles financent les études de leurs enfants puis les nourrissent. Avec les modestes sommes obtenues, elles parviennent à satisfaire leurs besoins fondamentaux. Les proportions élevées des personnes dans le bas-fond de Boulmiougou par rapport aux hautes terres des quartiers Zongo et Rimkieta s'expliquent par l'accès à l'eau.

3. Résultats et discussion

3-1. Ensoleillement à Ouagadougou, une source d'énergie

La sous-région Ouest africaine, de par sa situation géographique dans la zone intertropicale, bénéficie d'un important rayonnement solaire moyen de 5,6 KWh/m² /jr. La ville de Ouagadougou, logée dans ce même espace géographique, principalement en climat tropical sec à saison contrastée, connaît un ensoleillement légèrement supérieur à la moyenne. Durant ces vingt dernières années, l'irradiation solaire moyenne à Ouagadougou oscille entre 5,5 et 8,2 KWh/m² /Jr pour une durée journalière moyenne de 7 à 8 h. Les rayons solaires traversent l'épaisse couche atmosphérique pour parvenir à la surface de terre. Ils alimentent des modules solaires photovoltaïques qui convertissent l'énergie solaire en énergie électrique qui permet d'alimenter un circuit électrique pour satisfaire les besoins des populations en matière d'énergie. Ce rayonnement solaire est nécessaire pour permettre le pompage d'eau solaire photovoltaïque. Cette **Figure 4** présente l'évolution des installations solaires photovoltaïques à Ouagadougou de 2007 à 2018.

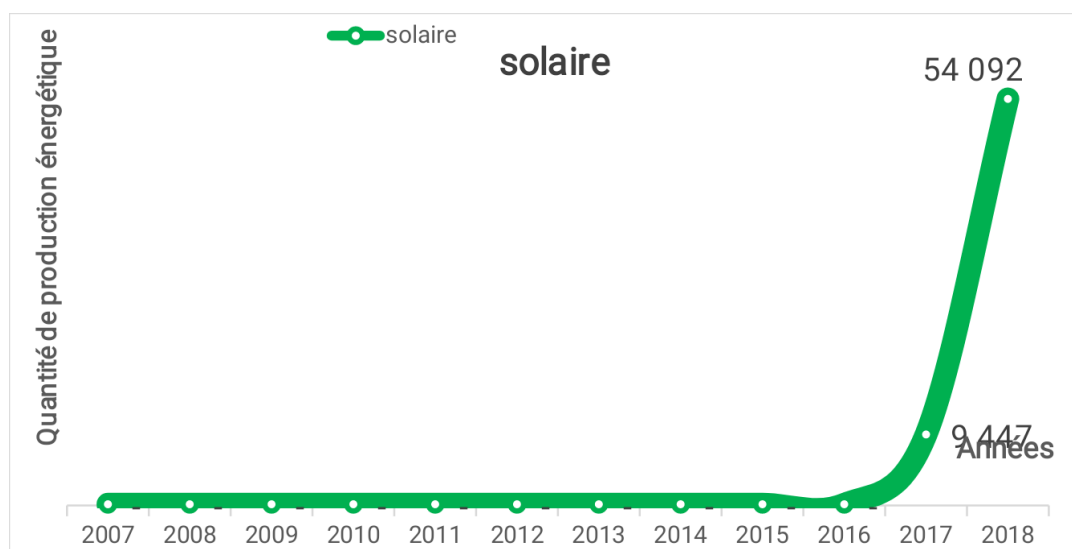


Figure 4 : Evolution des installations solaires photovoltaïques à Ouagadougou de 2007 à 2018

L'adoption des politiques énergétiques depuis 2009 portant la libéralisation du secteur de l'énergie solaire photovoltaïque, la loi 014-2017 en application des dispositions de l'article 93, le ministère de l'énergie décrète dans son article 1er, les attributions de l'organisation et du fonctionnement de l'organe chargé de la régularisation du secteur de l'énergie et l'arrêté interministériel 0332-2020 portant sur l'exonération des équipements solaires ont favorisé une multiplication des installations solaires photovoltaïques et la mise en place des systèmes de pompage d'eau solaire photovoltaïque.

3-2. Techniques d'exploitation agricoles

Africa Energie Solaire s'implique dans les installations des systèmes de pompes d'eau solaires pour la production maraîchère au niveau du barrage de Boulmiougou où la structure a un projet pilote. Sur un demi hectare de terrain, Africa Energie Solaire a développé un projet pilote de pompage d'eau solaire pour accompagner les producteurs maraîchers dans leurs activités. En effet, la structure a installé deux pompes d'eau solaire PV. Une première pompe d'eau solaire de marque Lorentz alimentée par deux modules solaires d'une puissance de 0.5 KWc pour un coût de réalisation de 1 million de franc CFA. La pompe est plongée dans un puit de 10 m de profondeur à ciel ouvert et elle est raccordée à un poly tank de 1 m³ d'eau qui permet d'asperger des cultures sur un périmètre d'un demi-hectare de terrain de monsieur NIKIEMA à partir d'un système de canalisation de tuyauterie. Cette pratique facilite le travail des populations maraîchères. Une deuxième pompe solaire facilite une canalisation de tuyau sur un périmètre d'un hectare de terrain qui permet à partir d'un forage d'asperger un ensemble de cultures maraîchères. En effet, le système de pompage est équipé de huit modules solaires PV qui pompent l'eau à partir d'un forage où est introduite la pompe Lorentz. Dans ce système, l'eau est conduite dans des regards pour irriguer les champs à travers des systèmes d'aspersion des cultures. Ce forage solaire PV accompagne plusieurs familles dans la production des cultures maraîchères dans les abords du barrage de Boulmiougou. Dans le projet pilote au niveau du barrage de Boulmiougou, la pompe Lorentz est utilisée dans le système de pompage d'eau solaire en remplacement des motopompes. La pompe Lorentz, connectée au système solaire est plongée dans un puit profond de dix à quinze mètres. À partir d'un aspirateur relié aux modules solaires PV, la pompe Lorentz, alimente le poly tank de 1 m³ en eau. Les nouvelles techniques agricoles permettent d'arroser les plants plus facilement afin d'assurer une meilleure productivité. Les pannes récurrentes des motopompes et le coût élevé des hydrocarbures rendent le travail peu rentable. Pour des raisons de pannes certaines motopompes se retrouvent hors d'usage. Les producteurs maraîchers, font recours au système solaire pour bénéficier de l'abondance d'eau surtout pendant la saison sèche. Mais cette technique de production n'est pas sans danger pour les populations. Les puits à ciel ouvert causent des risques d'accident de travail. Par inattention, certains producteurs maraîchers ou leurs enfants se retrouvent accidentellement dans les puits perdus. Le risque de contamination par les pesticides de cette eau est très élevé alors que certains producteurs s'en servent pour s'abreuver. Dans le bas-fond de Boulmiougou, un autre système de pompage d'eau solaire est connecté à un puit à grand diamètre qui facilite le travail. Pendant certaines périodes de l'année, surtout pendant l'hivernage, l'eau existe en abondance et l'irrigation est rendu facile. Cependant, les réserves d'eau tarissent dans ce site pendant la saison sèche et les champs se déplacent progressivement vers le lit mineur.

3-3. L'importance économique de l'énergie solaire photovoltaïque dans l'agriculture

Aujourd'hui, avec l'augmentation de la demande du marché local lié à la croissance démographique à Ouagadougou, certains maraîchers bénéficient de l'installation d'une pompe solaire connectée à un puit réalisé par Africa Energie Solaire. Ces nouvelles pratiques agricoles leur permettent de rénover les parcelles de cultures tous les deux mois soit six fois dans l'année. Avec un coût moyen de 2500 F CFA le kilogramme de fraise, cette culture offre des devises aux producteurs. L'usage de la pompe solaire photovoltaïque, permet d'accroître la production de cultures maraîchères pendant toute la saison sèche. Les fortes précipitations en juin entraînent la pratique de la riziculture dans le bas-fond du barrage de Boulmiougou. Cette **Figure 5** présente une parcelle de culture d'un demi-hectare alimenté par une pompe solaire photovoltaïque.



Figure 5 : Unité d'exploitation par aspersion solaire photovoltaïque

Source : Données terrain Septembre 2022, Prise de vu NAKOULMA. K

Cette image présente le périmètre d'exploitation de cultures maraîchères avariées dans le bas-fond de Boulmiougou à Ouagadougou à travers un système de pompage d'eau solaire. Cette technique agricole permet aux producteurs d'obtenir de bons rendements agricoles pendant la longue saison sèche au Burkina Faso. Ce système de production agricole boucle le cycle complet annuel et il permet aux agriculteurs d'éviter les périodes mortes de production. Pour éviter les risques de contamination et les risques d'accident, Africa énergie solaire a mis en place un second projet de pompage solaire à partir d'un forage et la conduite d'eau se fait à travers un système de tuyauterie d'aspersion soutenue par des regards. La pompe solaire de 2 KWc alimente un poly tank de 5 m³ d'eau situé à une hauteur de 10 m. Cependant le débit de l'eau à la pompe est fort. Les agriculteurs ont donc besoin des bassins de collecte d'eau pour faciliter la productivité agricole. L'eau produite par le forage reste très importante pour les producteurs maraîchers car avec plus de 200 maraîchers, ils utilisent tous l'eau du forage pour s'abreuver. Cette eau est d'une utilité sociale. Elle réduit les peines des populations dans la consommation. Les producteurs font le travail continu sans toutefois avoir un souci de ravitaillement en eau potable. Malgré les défaillances du système agro-solaire, la pompe solaire joue un rôle capital pour les exploitants. La construction des bassins contribue à la bonne production agricole dans le bas-fond de Boulmiougou. Cette image présente un projet pilote de système d'irrigation à travers une pompe solaire de 2 KWc dans le bas-fond de Boulmiougou à Ouagadougou. Cette sixième figure présente une technique d'irrigation à partir d'un système de pompage d'eau solaire dans le bas-fond de Boulmiougou à Ouagadougou.



Figure 6 : Irrigation par système de pompage solaire Photovoltaïque

Source : données terrain Février 2022 Prise de vue NAKOULMA. K., 2022

La pompe Lorentz est connectée à une boîte de connexion qui contient des interrupteurs et des régulateurs. Les interrupteurs, une fois en marche, laissent passer le courant électrique qui alimente la pompe Lorentz et qui permet la conduite de l'eau du forage vers les regards et des tuyaux. L'eau, une fois dans le système, permet d'asperger et d'arroser les plants de légumes et de fruits qui se composent de la laitue, des fraises, des carottes, des oignons, des choux et des tomates. Ce système d'exploitation permet une récolte de la laitue après 45 jours de semences. Dans ce périmètre, les agriculteurs travaillent de façon libérale. Les cultures de laitue sont préférées à cause de leur temps d'exploitation de quarante-cinq jours maximum renouvelable alors que les fraises prennent trois à quatre mois pour être commercialisé. L'agro-solaire permet une pratique de l'agriculture pendant toute la longue période de la saison sèche. Sans le système de pompage d'eau solaire, près de 80 % des aires cultivables du bas-fond deviendraient déserte par manque d'eau. La technique d'aspersion à partir de la pompe solaire photovoltaïque, permet une évolution rapide des spéculations. Les laitues prennent quarante jours pour être en maturité à partir de l'aspersion solaire alors qu'il faut quarante-cinq jours pour la technique d'aspersion ordinaire. Pendant la saison sèche, la culture des fraises est abandonnée pour des raisons d'insuffisance d'eau. L'exploitation du système d'aspersion solaire photovoltaïque, permet de redonner vie à cette culture pendant la longue saison sèche. À partir du pompage d'eau solaire photovoltaïque, l'activité agricole est continue et elle permet aux producteurs maraichers d'engranger d'énormes bénéfices. Certains producteurs réalisent des bénéfices annuels allant de 500000 à 1 million de francs CFA. Ce qui leur permet de prendre en charge leurs familles en payant la scolarité de leurs enfants, les charges familiales et les coûts de déplacement. Cette activité offre des emplois aux différentes populations. En effet, les variétés de productions représentent les produits alimentaires des populations de Ouagadougou. Des femmes et des hommes y débarquent par centaines quotidiennement pour des achats qu'ils revendent dans les différents yards et marchés locaux de la ville. La production agricole est continue durant toute l'année. Elle favorise le développement économique et social des populations à travers la réduction de la pauvreté et du taux de chômage. La **Figure 7** montre l'implantation d'un système de production agro-solaire réalisée par Africa Energie Solaire dans le bas-fond de Boulmiougou.

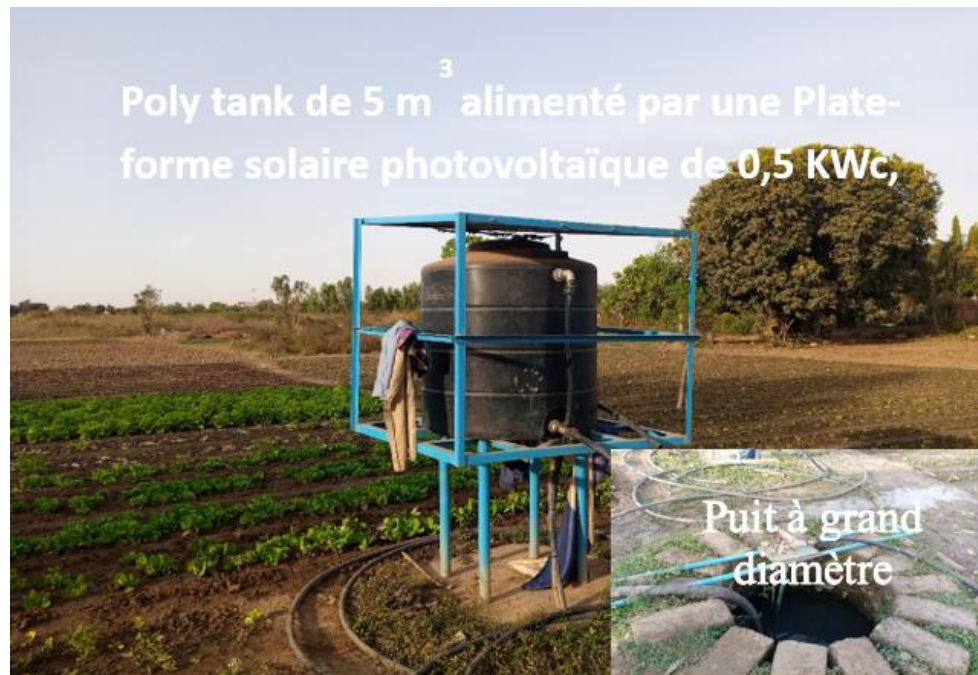


Figure 7 : Pratique agro-solaire intelligente dans le barrage de Boulmiougou

Source : données terrain Février 2022 Prise de vue NAKOULMA. K., 2022

Cette technique agricole est pratiquée dans le barrage de Boulmiougou. Elle permet de moderniser l'agriculture maraîchère à travers l'utilisation d'un champ solaire de 2 KWc alimenté par huit modules solaires photovoltaïques de 250 Wc. La pompe Lorentz est utilisée pour introduire dans le puit du forage et elle alimente le poly tank de 5 m³. Cette infrastructure à caractère social alimente tous les producteurs maraîchers en eau potable. En outre la réalisation de cet ouvrage solaire qui s'évalue à plus de 4.5 millions de francs a impliqué les acteurs locaux pour une gestion participative. Les agriculteurs ont mis en place une cellule dirigée par un président et deux superviseurs qui contrôlent le système de conduite d'eau, les vannes, les vannettes et les tuyaux. La sécurité de l'ouvrage est assurée par les Koglwéogo. Cette huitième figure présente une exploitation agricole à partir des systèmes solaires photovoltaïques en hautes terres à Rimkieta en zone périurbaine de Ouagadougou.



Figure 8 : *Exploitation agricole à partir d'un système de pompage d'eau solaire photovoltaïque de 1Kwc*

Source : données terrain Février 2022 Prise de vue NAKOULMA. K., 2022

Dans ce site pilote, huit bassins sur dix sont à sec. Les cultures subissent l'effet du stress hydrique. Seules les cultures proches des deux bassins situés à proximité du poly tank sont encore alimentées en eau. En amont du site de l'association Wend-Panga, juste à quelques dizaines de mètres se trouve un nouveau site aménagé par orange Burkina dont son objectif est un plan de protection environnementale. Dans ce site est construit un forage alimenté par un champ solaire photovoltaïque d'une puissance de 2,5 Kwc équipé de dix modules solaires PV. Raccordé à des robinets de grands diamètres, le forage est capable d'alimenter six bassins de 5 m³ chacun en 1 heure. Dans ce site d'un demi-hectare, sont installés une douzaine de robinets capables d'alimenter les différents bassins. Les jardiniers du premier site s'approvisionnent en eau à partir du nouveau site afin de résoudre la question de la pénurie d'eau. Le système de pompage d'eau très efficace avec un débit important. C'est ce qui permet d'alimenter une quinzaine de bassin d'eau de 5 m³ chacun dans les hautes terres. Cet édifice débite à 9 m³ par heure et cette innovation technologique d'irrigation donne des résultats particulièrement intéressants dans les régions tropicales à saison contrastée. L'application de ces systèmes d'exploitation au Burkina Faso où le rayonnement solaire est important toute l'année est nécessaire pour augmenter la productivité agricole. Dans le système de pompage, l'eau est libérée par gravité avec une forte pression en fonction de la hauteur du réservoir d'eau et la zone irriguée. La capacité de production du champ solaire photovoltaïque est réglable en jouant sur le diamètre de la canalisation, le renforcement de la capacité de production des modules solaires, la longueur de la canalisation et le type de buse utilisé. La baisse du prix des modules solaires PV au Burkina Faso permet aux petits exploitants agricoles d'élargir leurs productions. La technologie solaire utilisée pour l'irrigation des espaces agricoles permet de réduire le coût des dépenses du fuel fossile et l'achat des outils de travail dans le cadre de l'emploi des motopompes. Les microstations solaires permettent aux différents exploitants de couvrir d'abord leur besoin alimentaire et d'économiser pour satisfaire d'autres obligations qui s'imposent quotidiennement.

3-4. Importance économique de l'énergie solaire photovoltaïque dans d'autres domaines

L'énergie solaire intervient dans plusieurs domaines socio-économiques. En effet, elle est utilisée dans le pompage et chauffage d'eau. Elle intervient aussi dans le séchage des produits agricoles. Pour une capacité de 80 à 120 kg de produits frais comme l'arachide, le gombo, les mangues, le piment, la farine, et les feuilles, il est nécessaire d'appliquer une température de 40 à 70°C sur un temps d'ensoleillement de 2 à 3 jours. En effet, l'énergie solaire est utilisée pour le séchage des produits agro-alimentaires frais. Ce système adopté permet d'atténuer la détérioration des produits périssables tels que les fruits, les légumes, les tubercules et même la viande et le poisson. Le séchage solaire est une technique qui permet d'accumuler l'énergie du soleil à l'intérieur d'un dispositif de collecte de chaleur afin de créer un flux d'air chaud par convection naturelle ou induit. L'air chaud et sec élimine l'humidité qui se dissipe dans l'atmosphère à travers une cheminée installée à l'extrémité. Les séchoirs solaires traditionnels plus ou moins sophistiqués utilisent la convection naturelle de l'air chaud alors que les approches innovantes sont équipées de ventilateurs qui déplacent l'air produit artificiellement à l'intérieur du séchoir pour accroître son efficacité. Ainsi, il existe une variété de séchoirs qui favorisent les séchages direct, indirect, mixte et hybride. Plusieurs autres produits innovants de séchoirs apparaissent sur le marché dont l'exemple : -des séchoirs solaires à boîte qui se composent d'une boîte recouverte d'un couvercle en verre incliné de manière à maximiser la pénétration des rayons solaires. Les parois intérieures de la boîte sont recouvertes d'une feuille d'aluminium noire capable d'absorber les rayons incidents qui pénètrent par le couvercle transparent ; 11 -le séchoir solaire armoire est pour sa part plus onéreux dans la mesure où il est muni d'un capteur qui utilise le rayonnement solaire pour chauffer l'air ambiant entrant et une chambre de séchage dans laquelle les aliments à sécher sont étalés sur des plateaux en plusieurs couches. Ce dispositif se compose de la laine de verre pour l'isolation et de tôle d'aluminium galvanisé pour la conduite de la chaleur. Ce séchoir armoire est essentiel pour les plantes sensibles à la lumière directe du soleil. Le séchoir solaire tunnel est équipé de boîtes agencées sous forme de tunnel et il utilise la convection naturelle pour faire circuler l'air. Il est constitué d'un petit ventilateur alimenté à l'énergie solaire photovoltaïque qui force l'air à travers un capteur solaire et des chambres de séchage. Les séchoirs solaires sont recommandés pour un usage communautaire et pour les petites industries. Et toutes ces innovations participent au développement économique du Burkina Faso. Ces économies favoriseraient l'essor des marchés locaux et auraient d'autres effets positifs, notamment la réduction de la pauvreté et l'amélioration du niveau de vie et des moyens d'existence des communautés participantes. L'énergie solaire photovoltaïque est utilisée plusieurs domaines économiques. L'exploitation des systèmes de pompes d'eau contribue au développement de l'agriculture dans les zones sèches du pays. Cette étude a été menée par Wubeshet-ZEGEYE, au Soudan en 2019 dans les zones sèches du pays dans le cadre du projet de systèmes d'irrigation à pompes où les pompes solaires ont été utilisées par les agriculteurs en remplacement des systèmes classiques à moteurs diesel. L'énergie solaire photovoltaïque a aussi été exploitée dans le système de séchage des fruits et légumes et étudié par Philippe DUDEZ en 2021 où il fait une analyse du séchage solaire à petite échelle des fruits et légumes dont le but est de conserver les aliments.

4. Conclusion

La ville de Ouagadougou bénéficie d'un important rayonnement solaire qui est au-dessus de la moyenne de celui de l'Afrique de l'Ouest qui est de 5,6 KWh / m² /jr. Resté ignorée pendant longtemps, cette ressource énergétique est aujourd'hui exploitée pour satisfaire les besoins énergie des populations. Au départ, la ressource solaire était utilisée pour satisfaire les besoins d'éclairage. Mais elle est de nos jours impliquée dans plusieurs domaines économiques pour le bien-être des populations. L'énergie solaire photovoltaïque fait partie des nouvelles technologies appliquées pour accroître les rendements agricoles et de favoriser la protection environnementale. Au regard de la pression démographique conjugué aux variabilités climatiques, les populations Burkinabè adoptent des stratégies de résilience à partir des pratiques agricoles solaires développées durant une longue période en saison sèche.

Références

- [1] - BEN YAHIA SALMANE et HAMEL SOUHEIB, Etude comparative entre un système PV avec stockage et un Système PV connecté au réseau électrique pour alimenter une Maison. Faculté des Hydrocarbures, des Energies Renouvelables et des sciences de la terre et de l'univers. Ouargla : Université Kasdi Merbah, (2021) 20 p.
- [2] - JEAN-FRANÇOIS HOFFMANN, « Stockage thermique pour centrale solaire thermodynamique à concentration mettant en œuvre des matériaux naturels ou recyclés », Thèse de Doctorat, Université de Perpignan Via Domitia, France, (2015) 269 p.
- [3] - DAVID FRERIS et LEON INFIEL, « Les énergies renouvelables pour la production d'électricité ». Traduit par PINARD M. Paris : Dunod, (2009) 352 p.
- [4] - MICHEL TISSOT, L'énergie thermique solaire photovoltaïque, Les guides de l'habitat durable. [Livre]. - Paris : Eyrolles. Cedex, (2012) 135 p.
- [5] - BERNARD MULTON, « L'énergie sur la terre : analyse des ressources et de la consommation ». La place de l'énergie électrique [Article]. - Bretagne : Antenne de Bretagne de l'École Normale Supérieure de Cachan, - a *Revue 3E.I.*, 1998 (2012) 29 - 38 p.
- [6] - PHILIPPE DUDEZ, « Séchage solaire à petite échelle des fruits et légumes » Expérience et procédés ; [Rapport] / Ministère de la coopération, institut de l'énergie et du développement de la francophonie...: les éditions du GRET, (2021) 158 p.
- [7] - GEORGES COMPAORE, « L'industrialisation de la Haute Volta. Thèse de Doctorat de 3^è Cycle en géographie et écologie tropicales » [Rapport] : Thèse de doctorat / Université de Bordeaux III UFR de géographie. Bordeaux, (1984) 272 p.
- [8] - SALIFOU SANOGO, « Dimension sociale et économique de la culture du sésame (*Sesamum indicum*) dans la Kossi, au nord-ouest du Burkina Faso » Thèse de Doctorat Université Joseph Ki-ZERBO, Burkina Faso, (2017) 294 p.
- [9] - Groupe de la Banque Africaine de développement, « *Projet d'Electrification des Zones Péri-urbaines de Ouagadougou et de Bobo-Dioulasso (PEPU)* ». Ouagadougou, Burkina Faso, (2016) 119 p.