

APPROVISIONNEMENT EN EAU POTABLE A PARTIR D'UN SYSTEME DE POMPAGE PHOTOVOLTAÏQUE DANS LE DEPARTEMENT DU MONT-ILLI AU SUD-OUEST DU TCHAD

Tchago NDIKWE

Département de Sociologie

Université de N'Djaména

tchagondikwe@yahoo.fr

&

Danbé SOBKIKA

Doctorant à l'Université de Maroua (Cameroun)

ferdinandsobkika@gmail.com

Résumé : L'alimentation en eau potable demeure un problème quotidien des populations du Tchad, surtout celles rurales. L'eau et l'énergie sont des éléments inhérents, indispensables à la vie humaine. En effet, le système de pompage solaire photovoltaïque de l'eau semble être une alternative, d'ailleurs une solution bien adaptée pour l'approvisionnement des populations rurales en eau potable. Le système de pompage solaire apporte une réponse à la demande croissante de l'eau au Tchad. Cet article montre l'avantage du système de pompage photovoltaïque à la problématique de l'eau au Tchad et dans l'amélioration des conditions d'accès à l'eau potable dans le département du Mont-Illi. La méthodologie adoptée est axée sur l'approche qualitative (entretiens semi-directifs et observations) et quantitative, avec 122 ménages interrogés dans la sous-préfecture de Fianga et 84 ménages à Youé. L'étude révèle que 32% de la population prend sa source principale au niveau de forage et 100% à Youé. Cependant, d'énormes efforts des pouvoirs publics sont nécessaires pour approvisionner les populations rurales en eau de qualité meilleure et arriver à un accès équitable à l'eau. Mots-clés : Eau potable, approvisionnement en eau, pompage solaire, ménage, milieu rural.

Mots-clés: Eau potable, approvisionnement, pompage solaire, ménage, problématique.

SUPPLY OF DRINKING WATER FROM A PHOTOVOLTAIC PUMPING SYSTEM IN THE MONT-ILLI DEPARTMENT IN SOUTH-WEST OF CHAD

Abstract: The supply of drinking water remains a daily problem for the populations of Chad, especially those in rural areas. Water and energy are inherent elements, essential to human life. Indeed, the photovoltaic solar water pumping system seems to be an alternative, moreover a well-suited solution for supplying rural populations with drinking water. The solar pumping system provides a response to the growing demand for water in Chad. This article shows the advantage of the photovoltaic pumping system to the water problem in Chad and in improving the conditions of access to drinking water in the Mont-Illi department. The methodology adopted is focused on the qualitative (semi-structured interviews and observations) and quantitative approach, with 122 households interviewed in the sub-prefecture of Fianga and 84 households in Youé. The study reveals that 32% of the population takes its main source at the drilling level and 100% in Youé. However, enormous efforts by public authorities are necessary to supply rural populations with better quality water and achieve equitable access to water.

Keywords: Drinking water, supply, solar pumping, household, problems.

Introduction

L'énergie solaire constitue un patrimoine exploitable, indispensable pour l'approvisionnement des localités rurales du Tchad en eau potable. L'eau, ressource indispensable à l'homme, les animaux et les végétaux, est l'une des préoccupations majeures du 21^{ème} siècle pour toute la planète et surtout dans les régions où elle se fait rare (B. Hountondji et al., 2020, p.72). Au Tchad, le problème d'accès à l'eau potable touche presque l'étendue du territoire national mais plus accentué dans les zones rurales. La population utilise les systèmes de forage (traditionnel et moderne) des nappes phréatiques, les fleuves et les mares pour satisfaire ses besoins (humain, animal et champs) en eau. Cependant, étant donné que l'énergie photovoltaïque est une énergie propre non polluante et inépuisable, le système de pompage photovoltaïque est particulièrement bien adapté pour l'alimentation en eau potable, car la consommation de celle-ci permet de réduire les maladies d'origines hydriques (A. Kriga et al., 2016 :252). Ainsi, la formidable quantité d'énergie fournie par le soleil peut être directement exploitée à l'aide de la technologie photovoltaïque. L'énergie du soleil est gratuite, durable (inépuisable), présente partout et non polluante. Toutefois, l'énergie solaire comporte aussi des aléas, du fait qu'elle varie au cours de la journée et de l'année. L'énergie solaire abondante disponible dans la plupart des régions du monde en développement peut être utilisée pour pomper de l'eau potable et de l'eau d'irrigation, en particulier dans les contextes humanitaires et de développement, qui sont souvent confrontés à de graves problèmes d'approvisionnement en eau et en énergie (A.W. Kiprono et I.A. Llarío, 2021 :11).

Au Tchad, la Société Tchadienne des Eaux (STE), capable de ravitailler la population et d'effectuer un traitement efficace de l'eau, dessert quasi exclusivement les zones urbaines. Mais, dans les zones rurales, les sources d'eau naturelles restent d'actualité, pourtant les cours d'eau et les puits à ciel ouvert contiennent potentiellement des eaux polluées donc sources des maladies telles que la fièvre, les dysenteries, la bilharziose, etc. WSP (Water and Sanitation Program/Tchad, 2012) souligne par ailleurs que sur 19 000 personnes, environ 15 900 enfants de moins de 5 ans meurent chaque année de diarrhée, avec 90% de ces décès étant presque directement attribués à l'impureté de l'eau et au manque d'assainissement et d'hygiène. Par ailleurs, 19 000 personnes et environ 15 900 enfants de moins de 5 ans meurent chaque année de diarrhée ; avec 90% des décès étant presque directement attribués à l'impureté de l'eau et au manque d'assainissement et d'hygiène (WPS (Water and Sanitation Program/Tchad), 2012). La présente étude a pour objectif de présenter les avantages du système de pompage solaire au Tchad pour une contribution à la problématique de l'eau. Pour mener à bien cette étude, les questions suivantes sont posées : Quelles sont les stratégies gagnantes mises en place par les acteurs pour juguler la crise de l'eau ? Quelles sont les pratiques à risque liées à l'utilisation des eaux insalubres ? De ces questions, les hypothèses suivantes sont émises : la prolifération du système de pompage solaire constitue une solution alternative au problème d'accès à l'eau potable dans le département du Mont-Illi ; Le non-respect des conditions d'hygiène et d'assainissement autour des points d'eau est susceptible d'impacter négativement la santé des populations. Ces questions et hypothèses ont permis de déterminer les objectifs que poursuit l'étude : Montrer les stratégies que développent les acteurs pour accéder à l'eau potable ; Elaborer les indicateurs de risque liés à l'utilisation des eaux souillées.

1. Méthodologie

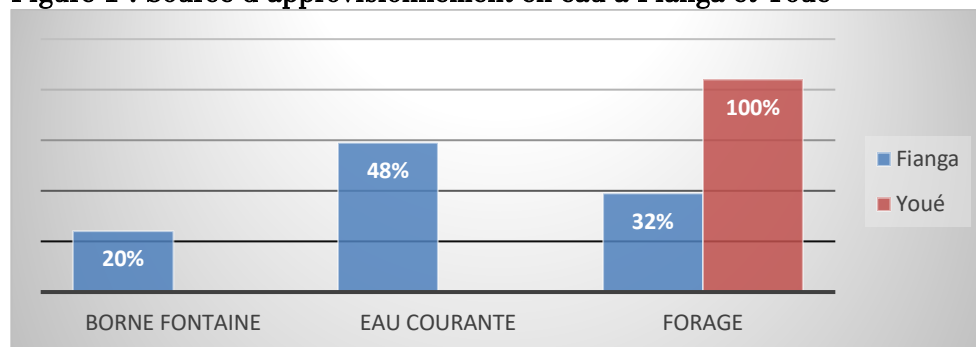
Pour mener à bien cette étude, une méthode mixte combinant des données qualitatives et quantitatives a été adoptée. La thématique de la présente recherche a été orientée pour traiter la question de l'énergie solaire comme source d'eau potable pour les populations rurales qui souffrent énormément des difficultés d'accès à l'eau potable au Tchad. C'est aussi dans l'objectif de proposer une stratégie gagnante, d'adaptation ou de résilience face au stress hydrique chez les populations rurales. À cet effet, les données ont été collectées à travers la recherche documentaire, les entrevues, les enquêtes de terrain puis les observations. Les outils d'investigation utilisés sont le questionnaire administré à l'endroit des chefs de ménages, les femmes, des guides pour les entretiens semi-directifs avec les gestionnaires des points d'eau ou personnes cibles, les responsables des formations sanitaires et une grille d'observation. Ainsi, ces données sont issues des travaux de terrain plus récents effectués en 2021 dans le département de Mont-Illi (Tchad) et précisément dans les sous-préfectures de Fianga à partir des 122 ménages interrogés et de Youé avec 84 ménages enquêtés, auxquels s'ajoutent des entretiens semi-directifs réalisés. Les données quantitatives récoltées ont été analysées avec les logiciels informatiques Excel et SPSS version 20. Pour la méthode qualitative, les informations reçues ont été analysées par l'entremise de l'analyse du contenu. Celle-ci s'agit de la classification et la catégorisation selon les questions et la sélection des informations pertinentes.

2. Résultats

2.1 Problématique de l'accès à l'eau potable

L'eau est la plus vitale des ressources naturelles et rend la vie de l'homme possible, elle est un élément fondamental pour la santé humaine. Cependant, il y a les difficultés réelles à accéder à l'eau potable pour les ménages dans le département du Mont-Illi. C'est pourquoi la population est contrainte de consommer toute sorte d'eau qui se présente à elle et beaucoup plus l'eau de forages mais cette prolifération des forages vient juguler la crise de l'eau qui sévit dans les zones rurales du Tchad. Ainsi, l'insuffisance de la couverture en eau potable pour la population et le non-branchement des ménages à la STE (Société Tchadienne des Eaux) sont la preuve d'approvisionnement au niveau des forages et bornes fontaines dans la ville de Fianga ; la figure ci-dessous met en exergue.

Figure 1 : Source d'approvisionnement en eau à Fianga et Youé



Source : Enquête de terrain de NDIKWE Tchago et SOBKIKI Danbé, juin 2021

Cette figure révèle que 48% de la population consomme l'eau courante, 20% s'alimente au niveau des bornes fontaines et 32% au niveau des forages. Mais, il faut signaler

que dans les 48% qui utilisent l'eau courante, seulement 20,5% de la population abonnée au service de la STE, les ménages qui ont des robinets d'eau à la maison et le reste (27,86%) prend sa source chez les vendeurs d'eau à domicile ou chez les voisins. Néanmoins, à Youé, toute la population enquêtée (100%) s'alimente au niveau de forages. De ce fait, il faut signaler l'inexistence totale du service de la STE à Youé mais la présence d'une pompe manuelle à pédale (PMH) et un forage doté d'un système de pompage solaire ; contrairement à Fianga où l'on rencontre assez de points d'eau. Toutefois, les points d'eau sont insuffisants et que le réseau de distribution d'eau souffre d'un dysfonctionnement.

À cet effet, la population est contrainte de consommer les sources d'eau parallèles et non-conventionnelles, qui sont sources des maladies telles que les eaux de puits et marigot. E.L. Nya (2020) signale que dans le département du Ndé (Ouest-Cameroun) les taux de couverture du réseau CAMWATER (Cameroun Water Utilities Corporation) dans les villes de Bangangté, Bazou et Tonga sont faibles et limitent l'accès à l'eau potable de la population ; ces taux sont respectivement de 23,3%, 33% et 19,9%. Ainsi, M.M. Mbanmeyh et al., (2019) dans leur étude dans la ville de Maroua (Cameroun) mettent l'accent sur les enjeux socioéconomiques du commerce informel de l'eau qui prolifère dans cette ville et démontrent que la CAMWATER ne couvre que 40% des besoins urbains en eau potable et les ménages tournent vers les commerçants non agréés en la matière pour se procurer du précieux liquide, une activité rentable mais source des maladies comme la fièvre typhoïde, le choléra et les diarrhées dans les familles. Par ailleurs, I. Mamadou et al., (2016) pour le cas de Zinder (Niger) montrent que les fontaines publiques sont les principales sources d'approvisionnement (56%) de la population urbaine contre 30% pour le branchement individuel et 7% auprès des revendeurs.

2.2 Le système de pompage photovoltaïque

Les nouvelles technologies contribuent activement au développement de l'approvisionnement des populations rurales en eau potable. Notamment, par l'installation des ouvrages hydrauliques, les forages électriques ou systèmes des pompes solaires installés dans certaines zones rurales du Tchad. La maîtrise de l'énergie et surtout l'alternative aux énergies fossiles, l'énergie solaire photovoltaïque demeure la solution idéale pour fournir de l'eau potable aux zones arides isolées et ensoleillées en utilisant des pompes solaires (A. Kriga et al., 2016, p.255). Dans le département du Mont-Illi, ces systèmes d'alimentation en eau sont rencontrés dans les sous-préfectures de Fianga et Youé. Ces forages alimentent les ménages et soulagent leurs peines. En effet, ces systèmes ont un grand avantage pour les populations car l'alimentation en eau potable demeure toujours le problème quotidien des populations tchadiennes et surtout celles rurales. Dans la sous-préfecture de Youé, le système de pompage solaire fait le bonheur des ménages (planche ci-dessous).

Photo 1 : Mode d'accès à l'eau au niveau du système de pompage photovoltaïque



Source : Cliché NDIKWE Tchago et SOBKIKA Danbé, juin 2021

Cette planche met en exergue le mode d'accès à l'eau au niveau de forage électrique à Youé. Situé au quartier Babrouse, installé en 2021 par l'ONG « Fondation Grand Cœur » (ONG nationale au Tchad), un don à la population souffrante du manque d'eau potable. Son système de fonctionnement est uniquement solaire car à travers les panneaux qui absorbent la chaleur, sans batteries (photo 1). Avec des robinets installés, pour permettre aux usagers de remplir les récipients, la présence de ses usagers en témoigne. Une petite fille en train de collecter de l'eau, les autres en attente, tous attentionnés (photo 2). Autour de ce point d'eau, l'on remarque le respect de la discipline instaurée par le Comité de Gestion des Points d'Eau (CGPE) ; cela évite les conflits d'usage mais aux heures d'attroupement, les conflits n'en manquent pas. Ce forage fait le bonheur de plusieurs ménages.

Toutefois, certains usagers effectuent des longues distances pour la collecte et le transport de l'eau, notamment 0-500 m : 32% ; 500-1000m : 31% ; 1000-1500m : 1% ;

1500-2000m : 11% et 2000 m et plus : 25%. Les ménages habitant le quartier Machedé près de la frontière camerounaise effectuent un déplacement de 2 à 3 km. Ainsi, concernant le temps d'attente, 21% de la population fait 30 à 60 mn et 79% fait 60 mn et plus pour la collecte et le transport de l'eau. En outre, la distance au point d'eau est une donnée de premier ordre puisqu'elle détermine en partie les quantités disponibles aux usages domestiques et aux usages hygiéniques notamment (S. Dos Santos, 2006 :279). Poursuit-il que ce temps représente une perte dans l'éducation des enfants car ils sont parfois chargés d'accompagner leur mère dans cette quête de l'eau (surtout les filles) ; c'est ce qui compromet leur réussite scolaire et avec les conséquences qui en découlent à moyen et à long termes.

2.3 Assainissement autour des points d'eau et risques sanitaires

L'eau est essentielle à la vie et à la santé. Les maladies contagieuses dues aux bactéries pathogènes, aux virus et aux parasites sont très souvent liées à la consommation d'eau non potable ou insalubre. Elles constituent pour la santé le risque le plus commun et le plus répandu (A. Kriga et al., 2016 : 255). La quantité d'eau salubre permet d'améliorer les conditions d'hygiène et de santé des populations en diminuant le taux de consultations des maladies hydriques. Les forages constituent la principale source d'eau utilisée dans le département du Mont-Illi, mais la qualité de cette eau est-elle à éviter les maladies ? Les conditions d'hygiènes au niveau des points d'eau et tout au long de la chaîne d'approvisionnement laissent à désirer. Pourtant, la stratégie EAH 2020-2025 de Solidarités International s'inscrit dans la logique mondiale des Objectifs de Développement Durable (ODD) et vise à atteindre, en contextes dégradés, les ODD 3 et 6 qui ciblent, respectivement, la santé et le bien-être et un accès universel à l'eau potable et à l'assainissement d'ici 2030 (Solidarités International, 2021 :9). Cependant, autour des points d'eau, l'assainissement est impropre et les risques sanitaires sont élevés (photo ci-dessous).

Photo 2 : Assainissement autour de point d'eau



Source : Cliché NDIKWE Tchago et SOBKIKA Danbé, juin 2021

Cette image illustre les conditions de collecte de l'eau par les usagers à Youé, le mauvais assainissement et le non-respect des conditions d'hygiène au niveau des points d'eau. En effet, la non prise en compte de ses mesures par les usagers est susceptible de

créer de maladies. D'autre part, il faut souligner le faible niveau d'esprit d'éveil de la population en matière de respect des conditions d'hygiène et d'assainissement, le changement de mentalité, le faible niveau d'éducation et l'analphabétisme ; tels sont les points saignants qui impactent négativement les consommateurs. En outre, du point de vue socio-anthropologique, l'on confirme avec Y.M. Blé et al., (2016) que les perceptions que se font les populations sur la qualité de l'eau s'appuient sur les caractéristiques organoleptiques de celle-ci (la clarté de l'eau, son goût, son odeur, etc.). Cela pourrait s'expliquer par le faible niveau d'instruction de la population et la mentalité qui est loin d'être changée.

Dans la sous-préfecture de Fianga, 41% des ménages font le stockage de l'eau pendant un jour, 40% durant deux jours et 19% pour deux jours et plus. Cela s'explique par la rareté de la ressource, les difficultés pour avoir l'eau de boisson et bien d'autres activités. Pourtant le stockage d'eau pendant des jours est aussi facteur de dégradation de sa qualité et source de maladies. Ajouter à cela, l'on peut observer dans les quartiers les ordures ménagères déposées çà et là, sans tenir compte des normes hygiéniques ou d'assainissement ; ce qui est susceptible de polluer aussi l'environnement et impacter la santé de la population. Autour des points d'eau, l'environnement est aussi à déplorer. En outre, il faut dire que l'entretien des points d'eau fait défaut, l'environnement autour de ces points d'eau est malpropre, puisque les conditions d'hygiène et d'assainissement sont négligées par les usagers.

Toutefois, le pompage par système solaire constitue un grand atout dans le département du Mont-Illi car à Youé, l'on a la présence d'un forage électrique public fonctionnel doté des systèmes de robinet et qui alimente toute la population en eau de qualité meilleure. À Fianga, l'on dénombre trois (3) forages électriques mais seulement deux (2) fonctionnels, un public et un privé. Cependant, il faut signaler que l'accès à ces points d'eau est payant, occasionnant des moyens économiques ; car il faut des moyens pour l'entretien du point d'eau en vue d'avoir d'autres. Mais, les points d'eau privés sont des services à but lucratif. La vente de l'eau fait fonctionner l'économie de certains ménages et permet de subvenir aux besoins vitaux.

3. Discussion

Le soleil est ainsi la source d'énergie la plus puissante sur la planète. Cette énergie peut être convertie en électricité. L'énergie solaire est parmi les plus anciennes sources d'énergie que l'humanité ait connue. Cette énergie est fournie pour 30 %, soit l'équivalent de 102 W/m², à la terre par les rayonnements solaires. Le reste de ses rayonnements est utilisé principalement pour assurer les mouvements de l'eau et de l'air et enfin pour assurer l'équilibre thermique du sol (Weissenfels, 2005 ; cité par S. Cherifi et M. Haddad, 2020, p.100). Ainsi, les systèmes de pompage solaire tombent moins en panne et nécessitent un entretien moins intensif que les systèmes de pompage à main ou alimentés par un générateur. Toutefois, les systèmes de pompage solaire sont susceptibles de poser des problèmes techniques qui ne peuvent être réglés au sein de la communauté (ou pour lesquels l'organisation qui gère le système aura probablement besoin d'un appui externe), quel que soit le niveau de formation initial (A.W. Kiprono et I.A. Llarío, 2021 : 8). A. Kriga et al. (2016) en montrant les avantages du système de pompage solaire à la problématique de l'eau potable au Tchad martèlent que ce système est une solution bien adaptée pour les régions et fait diminuer la fréquence de consultations en maladies hydriques. Ainsi, B. Hountondji et al., (2020) mettent en exergue l'utilité des systèmes solaires pour la fourniture d'eau aux populations béninoises, car plusieurs communes ont recours à ces ouvrages de captage des

eaux équipés d'un système photovoltaïque, si bien plus complexe à réaliser, à exploiter et à gérer. S. Cherifi et M. Haddad (2020) pour le cas d'Algérie soulignent que l'énergie solaire comme moteur du développement a permis à l'Algérie d'y aller en avant, vers une transition énergétique en devenant moins dépendant des énergies fossiles. Les progrès technologiques en matière de pompage solaire permettent de disposer d'un matériel solide, polyvalent et nécessitant peu d'entretien. Les équipements solaires peuvent désormais fournir une vaste plage de puissance, permettant d'alimenter une large gamme de pompes immergées et de surface à l'énergie solaire (A.W. Kiprono et I.A. Llarío, 2021 :6). Néanmoins, soulignent A.W. Kiprono et I.A. Llarío (2021) que le pompage solaire ne doit pas être considéré comme une solution universelle pour tous les projets d'approvisionnement en eau et son adoption est déconseillée dans certains cas, à savoir : lorsque des interventions précédentes font état de vols et/ou d'actes de vandalisme fréquents dans les installations de pompage solaire, lorsque l'expertise de l'organisme de mise en œuvre est faible et que le soutien du secteur privé n'est pas disponible, lorsque la technologie solaire ne comporte aucun avantage technique, économique ou environnemental par rapport aux solutions existantes en termes de volume d'eau fourni, de réduction des gaz à effet de serre, de réduction des coûts à long terme ou de simplicité d'exploitation et de maintenance des équipements.

Cependant, l'eau provenant du système solaire ne contient-elle pas des germes pathogènes ? Il faut signaler que suite à la consommation des eaux de forages, le non-respect des règles hygiéniques et la non prise en compte des mesures d'assainissement sont sources des maladies hydriques. Car, les conditions de collecte et de transport de l'eau, de stockage sont à déplorer ; ces conditions ne sont exemptes des contaminations bactériologiques. Ainsi, l'étude de Y.S.C Somé et al., (2014) à Tanghin (Ouagadougou-Burkina Faso) souligne que les maladies liées à l'eau occupent plus de 40% des dix (10) principales causes de consultation à Tanghin. D'une part, le niveau d'assainissement du quartier est très bas et permet d'observer de nombreux dépotoirs sauvages mêmes aux abords de points d'eau. D. F. Ake-Awomon et T. M. Diabia (2022) d'ajouter que le problème d'accès à l'eau dans la ville de Daloa (Côte D'ivoire) pousse la population à recourir à des sources alternatives (naturelles, les puits, l'eau vendue en sachet, etc.) mais qui l'expose à des maladies.

Le manque d'assainissement a des conséquences néfastes sur le développement et la santé des enfants (MEEP, 2018 :7). Au-delà, S. Dos Santos (2006) montre que le difficile accès à l'eau dû à la discontinuité du service d'eau oblige les ménages à stocker de l'eau à Ouagadougou. Ce même constat est fait par K.J.G. Sackou et al., (2012) dans les ménages d'Abidjan (Côte-d'Ivoire). Il ajoute que c'est une pratique qui dégrade la qualité de l'eau potable et développement des affections liées à l'eau. En effet, les données du Programme Conjoint de l'Unicef et de l'OMS pour le suivi des indicateurs WASH (JMP) de 2017 au Tchad, indiquent que 68% de la population totale pratique la défécation à l'air libre (DAL). Ce taux est plus élevé en milieu rural, où il est de 82% alors qu'en milieu urbain c'est 17%.

Conclusion

Les populations rurales sont confrontées aux difficultés à l'eau potable. Mais, l'accès à l'eau potable est important, ceci est encore meilleur quand cette ressource est obtenue plus facilement ou avec des équipements adéquats. En effet, les ménages du département de Mont-Illi (sous-préfectures de Fianga et Youé) font face aux problèmes d'accès à l'eau potable par rapport à l'insuffisance cruelle des infrastructures hydrauliques. Les points de distribution d'eau aux consommateurs à travers les bornes fontaines et les forages font défaut, laissant les femmes et les enfants dans une corvée d'eau. La quantité d'eau salubre existante

ne permet pas à la population d'améliorer les conditions d'hygiène et de santé. Mais, le non-respect des conditions d'hygiènes et d'assainissement autour des points d'eau traduit aussi d'une part l'ignorance de la population ; toutefois une sensibilisation mérite d'être faite à cet effet sur les risques liés à l'utilisation des eaux polluées. Certes, le système d'approvisionnement en eau potable en milieu rural à l'aide d'un pompage solaire demeure la seule solution de répondre aux besoins des populations en eau de qualité meilleure. Il s'inscrit par ailleurs dans l'optique de contribuer à l'amélioration des conditions d'accès à l'eau potable en milieu rural et pouvant réduire le taux de consultations des maladies hydriques.

Références bibliographiques

- WSP (Water and Sanitation Program/Tchad), (2012). Impact économique d'un mauvais assainissement en Afrique. Document WSP, 6 p.
- Kiprono, A.W. & Llario, A. I. (2021). Le pompage solaire pour l'approvisionnement en eau. Exploiter l'énergie solaire dans le contexte de l'action humanitaire et du développement, Royaume-Uni : Practical Action Publishing, p.271.
- MSP, (2017). Plan National de Développement Sanitaire (PNDS 2018-2022), Tchad : Ministère de la Santé Publique (MSP).
- Solidarités International, (2021). Baromètre 2021 de l'eau, de l'assainissement et de l'hygiène (7^{ème} édition).
- Nya, E. L. (2020). Accès à l'eau potable et à l'assainissement dans le département du Ndé (Région de l'Ouest-Cameroun). Thèse de doctorat/Ph.D, Département de Géographie, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines (FALSH), Université de Yaoundé I.
- Aké-Awomon, D. F. (2022). Approvisionnement en eau et santé en milieu rural : cas de Bognonzra et Gobazra (Bonon-Côte d'Ivoire). *Revue Internationale du Chercheur (Revue Espace, Territoires, Sociétés et Santé)*, Vol.3, N°3, pp.611-631.
- Blé, Y. M., Ehui, P. J. & Donakpo S. (2016). Perceptions de la qualité de l'eau et risques de transmission de la schistosomiase chez les populations rurales du Tonkpi (Côte d'Ivoire). *Institut des Sciences Anthropologiques de Développement (ISAD), Université Houphouët Boigny, Rev.Afr. Anthropol*, N°20, pp.176-191.
- Cherifi, S. & Haddad, M. (2020). L'Energie solaire : un moteur du développement durable en Algérie. *Les Cahiers du Cread*, Vol.35, N°3, pp.95-125.
- Dos, S. S. (2006). Accès à l'eau et enjeux socio-sanitaire à Ouagadougou. *Espace, population, sociétés* 2-3, pp.271-285.
- Hountondji, B., Codo F. D. P. & Aina, P. M. (2020). Approvisionnement en eau potable à partir d'un système de pompage photovoltaïque dans la Commune de Kandi au Bénin. *Larhyss Journal*, N°41, pp.71-89.
- Kriga, A., Barka, M. & Adoum, M. (2016). Avantages du système de pompage solaire liés à la problématique de l'eau potable au Tchad. *Revue Ivoirienne des Sciences et Technologies*, Vol.27, pp.251-260.
- Mamadou, I. & al. (2016). Difficultés d'accès à l'eau potable dans la ville de Zinder, Niger : causes, conséquences et perspectives. *Afrique Science*, Vol.12, N°4, pp.99-112.
- Mbanmeyh, M. M. & Loundou, Messi, P. B. (2019). Commerce informel de l'eau dans la ville de Maroua (Cameroun) : activité économique et risques sanitaires. *Ecole Normale Supérieure, Université de Maroua, Annales de l'Université de Moundou, Faculté des Lettres, Arts et Sciences Humaines*, Vol.6, N°2, pp.2304-1056.

- Sackou, K. J. G. & al. (2012). Conditions d'accès et de stockage de l'eau : enquête dans les ménages en zone périurbaine à Abidjan en 2010. *Santé Publique*, Vol. 24, pp. 133-142.
- Somé, Y. C., Soro, D. T. & O. S. (2014). Etude de la prévalence des maladies liées à l'eau et influences des facteurs environnementaux dans l'arrondissement de Nomgr-Masson : cas du quartier Tanghin (Ouagadougou-Burkina Faso). *International Journal of Sociological and Chemical Sciences*, Vol.8, N°1, pp.289-303.