



ISSN: 0976-3376

Available Online at <http://www.journalajst.com>

ASIAN JOURNAL OF  
SCIENCE AND TECHNOLOGY

Asian Journal of Science and Technology  
Vol. 17, Issue, 04, pp. 14238-14244, April, 2026

## RESEARCH ARTICLE

# ENJEUX SOCIOÉCONOMIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX DE L'UTILISATION DES EAUX ÉPURÉES DANS LE SITE IRRIGUÉ DE LA SOMAIR AU NIGER

\*<sup>1</sup>Djamila AZIZOU CHEHOU, <sup>1</sup>Rabiou ABDOU, <sup>2</sup>Hassimi MOUSSA, <sup>3</sup>Rabé KANE and  
<sup>4</sup>Timothée Kouassi AGBO SO

<sup>1</sup>Laboratoire d'Ecologie et Gestion de la Biodiversité Saharo-sahélienne, Faculté des Sciences et Techniques, Université André Salifou, Niger; <sup>2</sup>Institut Supérieur de l'environnement et l'écologie, Université de Diffa, Niger; <sup>3</sup>Département sol, environnement et irrigation, Université Ba de Tillabéry, Niger; <sup>4</sup>Laboratoire de Gestion et valorisation de la Biodiversité au Sahel, Faculté des Sciences et Techniques, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

### ARTICLE INFO

#### Article History:

Received 15<sup>th</sup> January, 2026  
Received in revised form  
29<sup>th</sup> February, 2026  
Accepted 11<sup>th</sup> March, 2026  
Published online 30<sup>th</sup> April, 2026

#### Key words:

Eaux épurées; Irrigation; Enjeux socio-Économique et environnementaux; SOMAIR.

#### \*Corresponding author:

Djamila AZIZOU CHEHOU,

### ABSTRACT

Dans un contexte marqué par la rareté des ressources en eau et la recherche des solutions durables pour l'agriculture en zones arides. Des sociétés industrielles mettent en place des dispositifs d'épuration des eaux usées pour l'irrigation. Cet article s'inscrit dans l'analyse des impacts socio-économiques et environnementaux liés à l'utilisation des eaux épurées dans la culture maraîchère. Elle a été conduite sur le site irrigué de la SOMAIR (Société des Mines de l'Air) au Niger, où la réutilisation des eaux usées traitées constitue une alternative face à la pression croissante sur les ressources hydriques conventionnelles. L'objectif de cette étude est d'évaluer les effets de l'irrigation à base d'eaux épurées. Ce travail n'est possible qu'en mettant en action les revenus des producteurs, la diversification des activités économiques, ainsi que les conditions de vie des ménages maraîchers. Pour ce faire, une enquête de terrain a été réalisée auprès d'un échantillon de producteurs. Les données collectées ont été analysées à l'aide des outils statistiques descriptifs (analyses univariées et croisées), permettant de mettre en évidence les tendances socio-économiques et les perceptions environnementales. En effet, les résultats montrent que l'usage des eaux épurées contribue à l'augmentation des revenus (chez plus de 50% des exploitants), à une meilleure résilience économique (100%), ainsi qu'à un accès accru aux soins, à l'éducation et à l'alimentation (100%). Toutefois, les avis restent partagés concernant les impacts environnementaux: certains producteurs perçoivent des bénéfices écologiques (33% fertilité des sols, 17% lutte contre les sécheresses) tandis que d'autres expriment des inquiétudes liées à la salinisation (34%), la pollution (26%) et les maladies hydriques (40%).

**Citation:** Djamila AZIZOU CHEHOU, Rabiou ABDOU, Hassimi MOUSSA, Rabé KANE and Timothée Kouassi AGBO SO. 2026. "Enjeux Socioéconomiques et Environnementaux de l'utilisation des Eaux Épurées dans le site Irrigué de la Somair au Niger", *Asian Journal of Science and Technology*, 17, (04), 14238-14244.

Copyright©2026, Snigdha Behera et al. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

## INTRODUCTION

La disponibilité de la ressource en eau demeure un facteur limitant majeur pour le développement de l'agriculture en zones arides et semi-arides, particulièrement en Afrique de l'Ouest, où l'insuffisance et l'irrégularité des précipitations réduisent sensiblement les capacités de production et rendent souvent l'irrigation indispensable pour garantir la sécurité alimentaire. Cette vulnérabilité est aggravée par l'intensification des extrêmes hydrologiques et la diminution des débits fluviaux observés ces dernières années, qui remettent en cause la fiabilité des sources traditionnelles d'approvisionnement en eau (FAO *et al.*, 2024). La mobilisation et la gestion durable des eaux constituent donc un défi complexe dans ces régions, en raison de la variabilité climatique, de l'insuffisance ou de la dégradation des infrastructures hydrauliques, et d'une pression croissante sur les ressources liées à l'urbanisation et à la croissance démographique. Les solutions techniques et institutionnelles doivent concilier usages

domestiques, agricoles et industriels tout en préservant les écosystèmes déjà fragiles; des approches intégrées combinant conservation, stockage (y compris collecte des eaux pluviales) et amélioration du rendement des systèmes d'irrigation sont aujourd'hui mises en avant par la littérature et les agences internationales (Etienne *et al.*, 2023). Dans ce contexte, l'épuration et la réutilisation des eaux usées traitées pour l'irrigation maraîchère apparaissent comme une stratégie prometteuse pour atténuer le stress hydrique, valoriser une ressource autrement perdue et fournir des nutriments aux cultures. Toutefois, le recours aux eaux recyclées implique des enjeux techniques, sanitaires et sociaux importants: qualité de l'effluent (microbiologique et chimique), adéquation des systèmes de traitement et d'acheminement, acceptabilité sociale et cadre réglementaire et nécessité des garanties de gestion durable et de protection de la santé publique avant toute généralisation. Les revues et synthèses récentes insistent sur la nécessité d'un cadre intégré (qualité de traitement, pratiques culturelles adaptées, surveillance et gouvernance) pour tirer parti de cette ressource sans compromettre la santé humaine ni la

durabilité des sols et des écosystèmes (Christou *et al.*, 2024). C'est l'exemple des sites maraichers de la commune urbaine d'Arlit où les producteurs utilisent les eaux épurées par la SOMAÏR (Société des Mines de l'Aïr). Le système mis en place a favorisé le développement de l'irrigation dans la zone. Les enjeux de l'utilisation de ces eaux sont multiples et multifformes. Cet article propose d'analyser le contexte de l'utilisation des eaux épurées dans le site maraicher de la SOMAÏR et les impacts socioéconomiques et environnementaux qui en découlent.

## MÉTHODES ET OUTILS

**Présentation du site maraicher:** Le site maraicher de la SOMAÏR est localisé dans la commune urbaine d'Arlit région d'Agadez (Niger), entre 7° 15' et 7°45' de longitude Est et entre 18°25' et 18°55.' de latitude Nord (Figure 1).

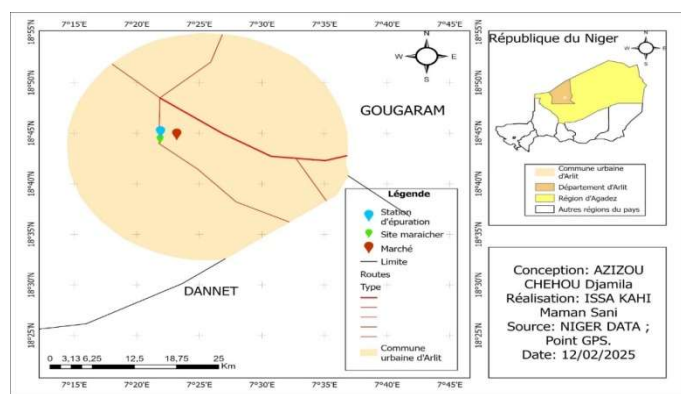


Figure 1. Localisation du site maraicher de la SOMAÏR (Source : Niger DATA point GPS)

Le site d'étude est situé dans la commune urbaine d'Arlit, ville minière située dans la région d'Agadez au Niger. Il fait face à des défis croissants liés à la gestion des ressources en eau. En raison de son climat aride et de la forte demande en eau, principalement pour l'exploitation minière, les ressources hydriques locales sont soumises à une pression considérable. L'accès à l'eau pour l'agriculture est donc limité, mettant en péril la sécurité alimentaire dans cette région où la culture maraichère pourrait jouer un rôle important.

**Méthodes de collecte et d'analyse des données:** Dans le cadre de ce travail, l'approche méthodologique est essentiellement axée sur la collecte des données quantitatives auprès des producteurs maraichers et de leurs ménages en tant que consommateurs. Ainsi, la collecte a été réalisée durant le mois d'août 2024. Les échantillons sont constitués de 70 maraichers et 30 ménages (consommateurs). À cet effet, à défaut d'une base de données sur les producteurs, le choix des enquêtés a été fait de façon aléatoire. Les principales informations demandées auprès des maraichers sont, les connaissances sur l'utilisation des eaux usées traitées, des techniques et modalités d'exploitation du maraichage, des avantages et inconvénients socioéconomiques, et des effets environnementaux perceptibles qui en découlent de l'utilisation des eaux épurées. Tandis que l'enquête auprès des ménages a trait aux caractéristiques socio-économiques des ménages ainsi qu'aux risques sanitaires. Cette enquête a permis d'obtenir d'importantes données quantitatives à propos de l'utilisation des eaux épurées dans le système maraicher de la zone étudiée. Les données collectées ont été traitées à l'aide de logiciel SPSS. Pour l'analyse, les variables d'intérêts incluent des caractéristiques sociodémographiques (âge, taille du ménage, niveau d'expérience), ainsi que des indicateurs économiques (superficie cultivée, revenu annuel) et environnementaux (perceptions des effets des eaux épurées). Notons que deux types d'analyses ont été privilégiés:

L'analyse univariée, qui permet de décrire les fréquences, moyennes et écarts types des différentes variables.

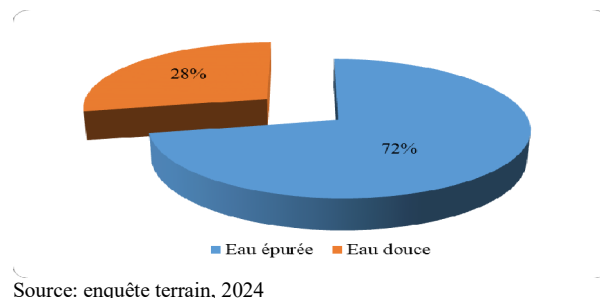
L'analyse croisée (bivariée), utilisée pour étudier les relations entre l'usage des eaux épurées et certaines variables clés comme le revenu,

le statut foncier ou la perception des impacts environnementaux. Toutefois, la collecte des données quantitatives a été précédée des observations directes et d'entretiens exploratoires pour s'imprégner de la réalité du terrain et mieux concevoir les questionnaires. Les observations ont permis de relever in-situ les conditions du maraichage dans la zone. Pour les entretiens à la fois formels et informels, les échanges ont permis d'aborder les raisons et les pratiques de la culture maraichère à travers le recours de l'utilisation des eaux épurées. Ainsi, les acteurs stratégiques rencontrés sont constitués d'autorités locales, des agents de services techniques et des personnes ressources. Les informations obtenues ont renforcé les interprétations des résultats quantitatives.

## RÉSULTATS

Les enquêtes menées auprès des maraichers et consommateurs ont permis de dégager plusieurs axes d'analyse. Il s'agit notamment de la description des exploitations agricoles concernées au profil sociodémographique des producteurs, ainsi que de leur niveau d'expérience dans l'usage des eaux épurées en irrigation. En outre, l'étude a permis d'évaluer les caractéristiques des parcelles irriguées, tout en analysant les effets socioéconomiques liés à l'usage de ces eaux. Enfin, les perceptions environnementales associées à cette pratique ont également été mises en évidence, révélant ainsi les enjeux globaux dans la culture.

**Caractérisation des exploitations agricoles:** Les résultats d'enquêtes auprès des maraichers ont permis dans un premier lieu de caractériser les exploitations agricoles. L'étude révèle que la majorité d'exploitants ont utilisé les eaux épurées pour leur production. 72% de personnes enquêtées font recours à cette eau contre 28% qui se débrouillent pour chercher de l'eau douce.



Source: enquête terrain, 2024

Figure 2. Répartition d'exploitants enquêtés selon les sources d'eau

Ces types d'exploitants que révèle cette figure 2 se distinguent selon leur âge, leur taille des ménages, leur expérience culturelle et également les caractéristiques de leurs exploitations (superficie et modes d'accès aux terres). Toutefois, ces exploitants sont uniquement des hommes.

**Profil sociodémographique des exploitants:** En effet, la production maraichère dans le site d'étude implique les jeunes tout comme les personnes âgées (Tableau 2). Ainsi, la répartition des producteurs enquêtés selon leur tranche d'âge et leur usage des eaux épurées pour l'irrigation ressort que les exploitants ayant recours aux eaux épurées sont relativement bien répartis entre les différentes classes d'âges avec une légère concentration dans les tranches de 48 à 54 ans (23%) et plus de 60 ans (21%).

Tableau 2. Répartition des exploitants enquêtés selon leur âge

		Âges en année des producteurs enquêtés (fréquence en %)					Total	Age moyen
		Moins de 40	41 - 47	48 - 54	55 - 60	Plus de 60		
Usage d'eaux épurées	Oui	21	16	23	19	21	100	51
	Non	25	13	19	31	13	100	50
Valeur de référence		22	15	22	22	19	100	51

Source: enquête terrain, août 2024

En revanche les producteurs n'utilisant pas les eaux épurées sont majoritairement concentrés dans la tranche 55-60 ans (31%), ce qui peut traduire une certaine réticence à l'adaptation des pratiques innovantes chez les plus âgés. Les jeunes producteurs (moins de 40 ans) représente une proportion non négligeable dans les deux groupes (21% pour les producteurs, 25% pour les non-utilisateurs), montrant leur implication dans l'agriculture maraîchère. En effet, l'âge moyen des exploitants est de 51 ans chez les utilisateurs et de 50 ans chez les non-utilisateurs, ce qui témoigne d'une population agricole globalement mature, disposant d'une certaine expérience dans la gestion des ressources hydriques. Ces résultats suggèrent que l'âge n'est pas un facteur déterminant dans le choix d'utilisation des eaux épurées, bien qu'une tendance plus favorable à l'adaptation soit observée chez les tranches d'âge intermédiaire. La taille des ménages des exploitants est un mobile qui favorise la pratique de cette activité de maraîchage. Cette étude selon la taille exprimée en nombre des personnes vivant sous le même toit illustre que, les résultats révèlent que les ménages utilisant les eaux épurées sont majoritairement composés de 8 à 9 membres (29%) et de 10 à 11 membres (26%), avec une taille moyenne de 9 personnes. A l'inverse, les ménages n'ayant pas recours à l'irrigation par eaux épurées sont davantage, représentés dans les petites tailles, notamment ceux de moins de 6 membres (36%) et de 6 à 7 membres (29%), avec une taille moyenne de 7 personnes (tableau 3).

**Tableau 3. Répartition des ménages enquêtés selon leur taille**

		Taille des ménages d'exploitants (fréquence en %)					Total	Taille moy.
		Moins de 6	6 à 7	8 à 9	10 à 11	12 et plus		
Usage d'eaux épurées	Oui	13	18	29	26	13	100	9
	Non	36	29	14	14	7	100	7
Valeur de référence		19	21	25	23	12	100	8

Source: enquête terrain, août 2024

Cela indique que les ménages moyennement étendus ont une main-d'œuvre suffisante pour les cultures maraîchères tout en recherchant des alternatives moins coûteuses comme les eaux épurées. En effet, les ménages de taille moyenne ont une main-d'œuvre familiale suffisante pour les cultures maraîchères tout en étant attentifs à l'accès à l'eau. En outre, les petits ménages peuvent manquer de ressources humaines pour l'agriculture intensive, ce qui limite leur recours à des solutions comme l'eau épurée. Dans notre étude le nombre d'actifs agricoles par exploitant est un indicateur sur les personnes participant aux activités de production. Cette étude illustre que 68% des utilisateurs d'eaux épurées ont un seul actif agricole tandis que très peu 8% en ont deux. Alors que, les non-utilisateurs sont plus nombreux avec plusieurs actifs (29% pour 2 et 21% pour 4+) (Tableau 4).

**Tableau 4. Répartition des exploitants selon le nombre d'actifs agricoles**

		Nombre d'actifs agricoles (fréquence en %)				Total
		1	2	3	4 et +	
Usage d'eaux épurées	Oui	68	8	16	8	100
	Non	43	29	7	21	100
Valeur de référence		61	14	14	12	100

Source: enquête terrain, août 2024

Cela explique que les exploitants individuels ou à faible main-d'œuvre sont plus enclins à utiliser les eaux épurées, probablement pour accroître le rendement. Ainsi, les exploitants travaillant seuls ou avec peu d'aide semblent plus motivés à utiliser l'eau épurée, souvent plus accessible et moins chère alors que les exploitants ayant plusieurs actifs peuvent préférer des sources d'eau conventionnelles, jugées plus sûres.

**Expérience culturelle des exploitants dans l'utilisation des eaux épurées:** Le tableau 5 illustre la répartition des exploitants agricoles selon leur expérience culturelle, exprimée en années et leur usage des eaux épurées. L'analyse met en évidence que les exploitants ayant entre 19 et 30 ans d'expérience sont les plus nombreux à utiliser les

eaux usées traitées, avec une proportion de 23%, suivis de ceux ayant moins de 6 ans d'expérience (23% également). Ces résultats suggèrent que les exploitants relativement expérimentés mais encore actifs sont plus disposés à adopter cette pratique, probablement en raison de leur ouverture à l'innovation et leur volonté d'optimiser les rendements malgré des ressources limitées.

**Tableau 5. Répartition des exploitants selon leurs expériences culturelles**

		Expérience culturelle en année des exploitants (fréquence en %)					Total	Exp. moyenne
		Moins de 6	6 à 10	11 à 18	19 à 30	Plus de 30		
Usage d'eaux épurées	Oui	23	19	19	23	16	100	17
	Non	19	13	19	31	19	100	18
Valeur de référence		22	17	19	25	17	100	19

Source: enquête terrain, août 2024

En revanche, les exploitants les moins enclins à utiliser les eaux usées sont ceux ayant plus de 30 ans d'expérience (16%). Cette réticence pourrait s'expliquer par une certaine préférence pour les pratiques agricoles traditionnelles, un manque de confiance dans l'efficacité ou l'innocuité des eaux traitées. Enfin, l'utilisation des eaux épurées semble plus fréquente chez les exploitants à expérience intermédiaire ou débutante.

**Caractéristiques des exploitations du site irrigué:** Les résultats illustratifs des exploitations agricoles montrent que les exploitants utilisant les eaux épurées sont majoritaires dans les parcelles de taille moyenne, 30% sur des surfaces de plus de 500 à 1000 m<sup>2</sup> suivis de 26% sur des parcelles < 500 m<sup>2</sup>. Mais les exploitants qui n'utilisent pas les eaux usées sont surtout concentrés dans les parcelles de plus de 500 à 1000 m<sup>2</sup> (Tableau 6).

**Tableau 6. Types d'exploitations agricoles**

		Superficies exploitées en m <sup>2</sup> (fréquence en % des exploitants)				Total	Sup. moy. (m <sup>2</sup> )
		< 500	500 à 1000	> 1000	Total		
Utilisation d'eaux épurées	Oui	26	21	30	23	100	1025
	Non	13	25	38	25	100	1275
Valeur de référence		22	22	32	24	100	1093

Source : enquête terrain, août 2024

Ces données montrent que l'utilisation des eaux épurées est plus courante chez les exploitants de petites superficies (26% contre 13% pour ceux qui n'en utilisent pas) tandis que ceux disposant de plus grandes superficies ont une tendance à privilégier les sources d'eau par la recherche d'économie en eau chez les petits exploitants, alors que les plus grands producteurs, ayant potentiellement plus de moyens, préfèrent rester sur des systèmes classiques. En somme, la superficie exploitée est plus faible chez les utilisateurs d'eau épurées (1025 m<sup>2</sup>) que chez les non-utilisateurs (1275 m<sup>2</sup>), ce qui explique cette tendance. Par ailleurs, le tableau 7 illustre le statut d'occupation de la parcelle irriguée en fonction de l'utilisation ou non des eaux épurées. Cette analyse de statut d'occupation montre une influence notable sur l'utilisation de l'eau épurée en cinq étapes. En première position nous avons les propriétaires exploitants (2%) sont très peu nombreux à utiliser les eaux épurées, contre 56% chez les exploitants utilisant l'eau douce. Cela montre une réticence chez ceux qui ont un contrôle foncier total. En deuxième position la propriété familiale (21%) représente une part significative chez les utilisateurs, mais bien plus (31%) chez les non-utilisateurs. En troisième position la gérance (35%) et location (21%) sont les statuts les plus associés à l'usage des eaux épurées, suggérant que les personnes ayant moins de contrôle foncier direct sont plus disposées à adopter cette pratique. En quatrième position l'occupation gratuite (12%) montre aussi une implication non négligeable des exploitations précaires dans cette réutilisation. Enfin le test du chi<sup>2</sup> = 10,3 avec ddl = 5 et p = 0,06

indique une relation marginalement significative entre le statut foncier et l'utilisation des eaux épurées (Tableau 7).

**Tableau 7. Répartition des exploitants selon les modes d'accès aux parcelles irriguées**

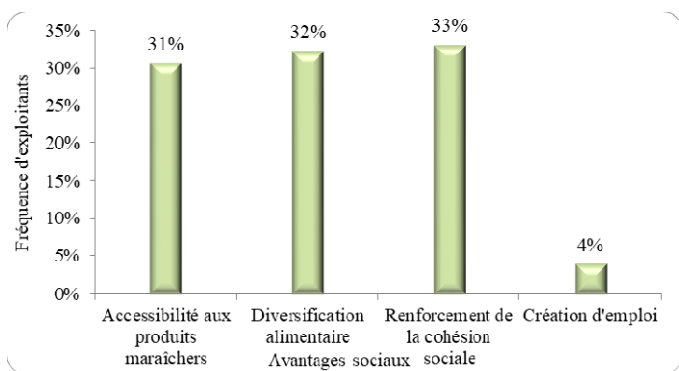
Usage d'eaux épurées	Statut d'occupation de la parcelle irriguée (fréquence en % d'exploitants)						Total		
	Oui	Non	Propriété individuelle	Propriété familiale	Héritage	Location		Gage	Occupation gratuite
Oui	95	5	21	56	9	21	35	12	100
Non	5	95	21	56	9	21	35	12	100
Valeur référence	2	31	10	15	34	9	100		

ddl = 5 ; p=0,06 ; k<sup>2</sup>=10,5  
 Source : enquête terrain, août 2024

Les exploitants foncière (locataires, gérants, occupants gratuits) cherchent à minimiser les coûts, ce qui les pousse à utiliser des eaux épurées souvent plus accessibles. Ce déséquilibre explique que les exploitants ayant un accès plus précaire à la terre sont plus disposés à utiliser les eaux épurées, probablement pour des raisons économiques ou en raison d'un accès plus restreint à l'eau douce. Le test du chi-carré (X<sup>2</sup>= 10,5 ; p= 0,06) indique une tendance significative, bien que la marginale, à une association entre statut foncier et l'usage des eaux épurées.

**Incidences de l'utilisation des eaux épurées dans le maraîchage**

**Effets sociaux:** Les apports sociaux liés à l'usage d'eaux épurées dans la pratique du maraîchage sont indéniables. La figure 3 présente les avantages sociaux perçus de l'utilisation des eaux épurées en irrigation maraîcher, selon la fréquence des exploitants ayant cité chaque avantage. Primo, l'avantage le plus cité est le renforcement de la cohésion sociale (33%) c'est qui montre que l'usage des eaux épurées favorise le travail collectif, les échanges entre producteurs, ou encore le partage des ressources sur les sites maraîchers communs. Secundo, la diversification alimentaire (32%), les exploitants reconnaissent que l'utilisation des eaux épurées permet d'élargir la gamme de cultures maraîchères ce qui améliore la qualité nutritionnelle des régimes alimentaires locaux. Tertio, l'accessibilité aux produits maraîchers (31%) très proche en fréquence, ce facteur traduit le fait que l'irrigation avec les eaux épurées permet de produire davantage à moindre couts, rendant les produits maraîchers plus disponibles et abordables pour les communautés. Quarto, création d'emplois (4%), très proche peu mentionné, ce point montre que l'impact économique direct en termes d'emploi reste limité ou peu perçu par les exploitants.

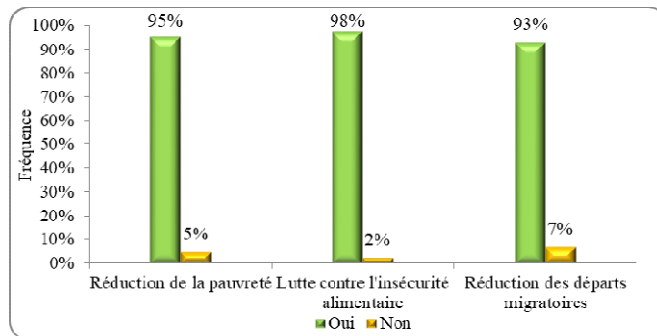


Source: enquête terrain, août 2024

**Figure 3. Répartition des exploitants selon les apports sociaux du maraîchage**

Tout ceci se traduit par une dimension communautaire forte, liée à l'organisation autour de cette ressource alternative. Ainsi, reflète un impact direct sur la sécurité alimentaire et enfin il peut être expliquer par une pratique agricole souvent familiale ou informelle, avec peu d'emplois salariés créés. Partant des conséquences sociales, la figure 3 met en évidence la perception des populations locales sur les effets socio-économiques positifs de l'utilisation des eaux épurées en

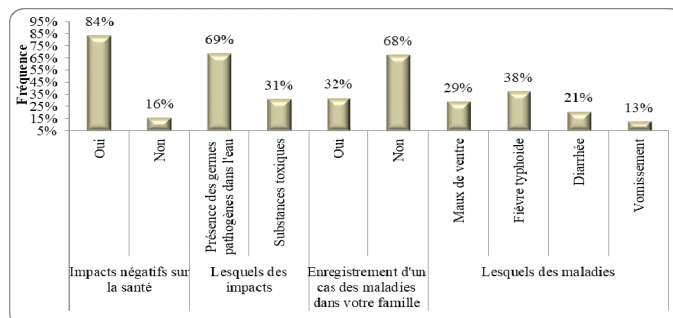
irrigation, en particulier sur l'amélioration des conditions de vie. Parmi ces perceptions nous avons en premier lieu, la réduction de la pauvreté avec (95% oui) puisque la très grande majorité des répondants estime que l'irrigation avec des eaux épurées contribue à améliorer les revenus des ménages à travers la production maraîchère contre (5% non) des répondants. En deuxième lieu, lutte contre l'insécurité alimentaire avec (98% oui) c'est le taux le plus élevé, traduisant une perception très claire de l'impact sur la sécurité alimentaire locale contre (2% non). Enfin en troisième position réduction des départs migratoires (93% oui) les répondants estiment que la possibilité de produire localement avec les eaux épurées stabilise les jeunes et les familles, en leur offrant une activité génératrice de revenus sur place contre (7% non) des répondants.



Source : enquête terrain, août 2024

**Figure 4. Répartition d'exploitants à propos des impacts sociaux perceptible**

Tout ceci s'explique par un coût réduit de l'eau d'irrigation, une production continue, même en saison sèche, l'accès direct au marché local. Ensuite l'eau disponible permet de produire en quantité et diversité, réduisant la dépendance aux importations ou aux marchés instables. Et enfin, cela souligne un rôle indirect mais important dans la lutte contre l'exode rural et la migration économique. En somme, ces résultats traduisent une appropriation sociale positive de cette pratique et confirment son impact socio-économique structurant au niveau communautaire. Par contre, la Figure 5 illustre la perception des populations locales sur les risques sanitaires liés à l'utilisation des eaux épurées pour l'irrigation. Cette perception générale des risques démontre 84% des personnes interrogées estiment que l'utilisation des eaux épurées présente des impacts négatifs sur la santé. Seulement 16 % pensent le contraire ce qui explique une préoccupation marquée ou une vigilance accrue vis-à-vis des dangers sanitaires potentiels. En effet, par rapport aux types des risques perçus ;69% évoquent la présence de germes pathogènes considérée comme la principale menace, alors que 31% mentionnent la présence de substances toxiques traduisant aussi une inquiétude sur la qualité chimique de l'eau. Ainsi, par rapport à l'enregistrement de maladies, 32% disent avoir enregistré des cas de maladies, alors que 68% n'en ont pas constaté. Cela indique que la perception des risques est plus forte que les cas réellement observés. Et enfin, Parmi les types de maladies évoquées, il y a la fièvre typhoïde (38%) suivie des maux de ventre (29%), de la diarrhée (21%) et du vomissement (13%). Ces maladies sont typiques de la contamination fécale ou microbienne.

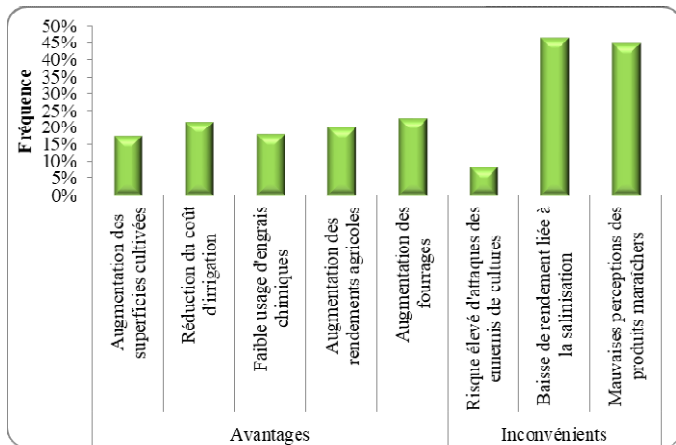


Source : enquête terrain, août 2024

**Figure 5. Répartition des exploitants selon les risques sanitaires d'usages d'eaux épurées**

La figure ci-dessus montre que, même si tous les exploitants n'ont pas observé directement des maladies, la majorité perçoit un risque élevé lié à l'irrigation avec les eaux épurées. Cela souligne l'importance de la sensibilisation, du traitement approprié des eaux et du suivi sanitaire pour gagner la confiance des utilisateurs.

**Effets économiques:** Tout comme les effets sociaux, les conséquences économiques sont aussi importantes. La figure 6 illustre les différentes formes d'impacts de l'usage des eaux épurées sur les pratiques agricoles, en distinguant les avantages et les inconvénients perçus par les producteurs. Du côté des avantages, les répondants soulignent principalement une augmentation des rendements agricoles, une réduction des coûts d'irrigation, une extension des superficies cultivées, un faible recours aux engrais chimiques ainsi qu'une amélioration de la production fourragère.



(Source : enquête terrain, août 2024)

**Figure 6. Formes d'impacts sur les pratiques agricoles d'usage d'eaux épurées**

Cependant, sur cette même figure 6 les inconvénients perçus par les exploitants enquêtés dominant en fréquence comme la baisse de rendement liée à la salinité (47%) principal problème signalé, due à l'usage prolongé d'eau usées qui peut entraîner une accumulation de sels dans le sol nuisant à la productivité. La mauvaise perception des produits maraichers (45%) ici la qualité sanitaire des produits est souvent remise en question par les consommateurs. Enfin, le risque élevé d'attaques des ennemis de cultures (8%) due à la prolifération accrue de maladies et ravageurs. Par conséquent bien que l'utilisation des eaux épurées offre des bénéfices importants, les exploitants restent préoccupés par les risques. Cependant les figures 7 et 8 renseignent respectivement sur les revenus annuels des exploitants et les secteurs d'affectation de leur dépense, selon qu'ils utilisent ou non les eaux épurées en irrigation. En effet, s'agissant des revenus annuels des exploitants ; les exploitants utilisant les eaux épurées ont majoritairement des revenus supérieurs à 400 000 FCFA, avec 28 % gagnant entre 400 000 et 600 000, et 23% à 1000 000 FCFA. Tandis que, à l'inverse ceux qui n'utilisent les eaux épurées sont plus nombreux dans la tranche moins de 400 000 FCFA (38%).

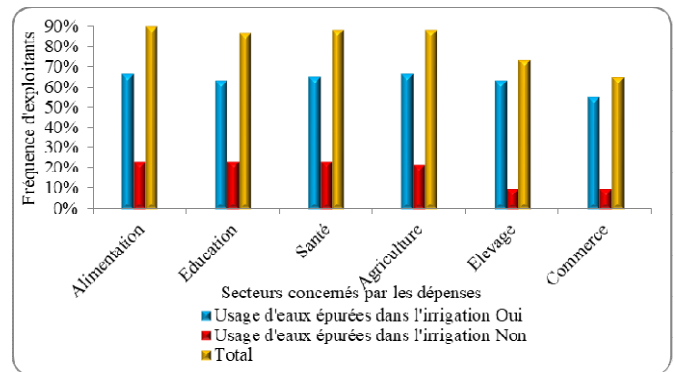
**Tableau 8. Répartition d'exploitants en fonction des revenus tirés du maraichage**

		Revenu annuel obtenu par les exploitants en millier de francs CFA (fréquence en % d'exploitants)					Total	Revenu moy. En francs CFA
Usage d'eau épurées		Moins de 140	[140 ; 400[	[400 ; 1 000[	Égal 1 000	Plus de 1 000		
Usage d'eau épurées	Oui	12	21	28	23	16	100	753 000
	Non	38	19	13	19	13	100	486 000
Valeur de référence		19	20	24	22	15	100	680 000

Source : enquête terrain, août 2024

En effet pour les secteurs concernés par les dépenses les barres illustrent la répartition des dépenses des exploitants. L'alimentation

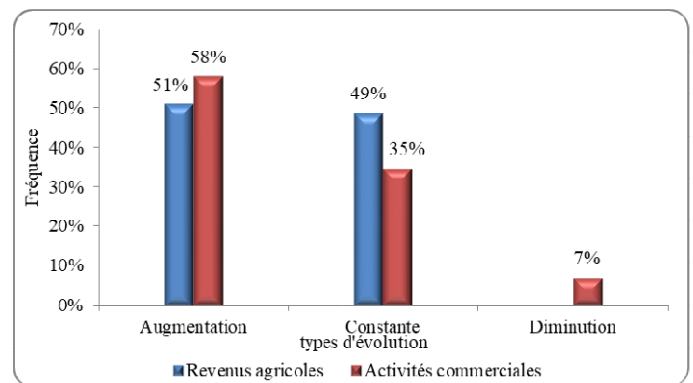
(90%), santé (88%), éducation (87%) sont les priorités majeures pour tous les exploitants, avec une fréquence plus élevée chez ceux utilisant l'eau épurées. Ainsi, l'agriculture (67%) et élevage (63%) ici les exploitants réinvestissent davantage dans leur activité, signe d'une logique de durabilité. Enfin, le commerce (55 à 65%), les revenus supplémentaires permettent aussi de diversifier les activités économiques.



Source: Enquête terrain, août 2024

**Figure 7. Répartition d'exploitants selon les postes de dépenses**

L'usage des eaux épurées contribue non seulement à l'amélioration des revenus mais aussi à une meilleure répartition des dépenses essentielles, favorisant le bien-être familial, la résilience économique et la pérennité de l'activité agricole. Par ailleurs, la figure 9 montre la dynamique des revenus agricoles et des activités commerciales en lien avec l'usage des eaux épurées en irrigation. En effet, 51% des exploitants déclarent une augmentation des revenus agricoles, tandis que 58% constatent une augmentation de leurs activités commerciales. Ainsi, 49% observent une stabilité dans leurs revenus agricoles, contre 35 % pour les activités commerciales. Enfin, 7% signalent une diminution de l'activité commerciale.



Source : enquête terrain, août 2024

**Figure 8. Formes d'influences d'utilisation des eaux épurées sur le revenu et le commerce**

Ces résultats traduisent une tendance positive liée à l'usage des eaux épurées. L'augmentation des revenus agricoles (51%) montre que l'irrigation avec cette ressource permet une amélioration de la productivité et donc des revenus. En plus, le développement des activités (58%) suggère que les bénéfices agricoles sont souvent réinvestis ou utilisés pour diversifier les sources. La quasi-absence de diminution des revenus montre que cette pratique est globalement bénéfique, voire économiquement sécurisante pour les utilisateurs. Enfin, nous pouvons dire que l'usage des eaux épurées contribue à une dynamique économique positive, tant sur le plan agricole que commercial, favorisant ainsi le développement local.

**Effets environnementaux perceptibles:** La Figure 9 donne les statistiques sur la perception des effets environnementaux liés à l'usage des eaux épurées en irrigation. Dans cette dynamique 43% des exploitants estiment que l'irrigation avec des eaux épurées a un impact environnemental, contre 57% qui pensent le contraire. Parmi

ceux qui reconnaissent un impact : (i)83% considèrent qu'il est à la fois positif et négatif, (ii) 11% le jugent positif uniquement, (iii) 6% le perçoivent comme négatif uniquement.

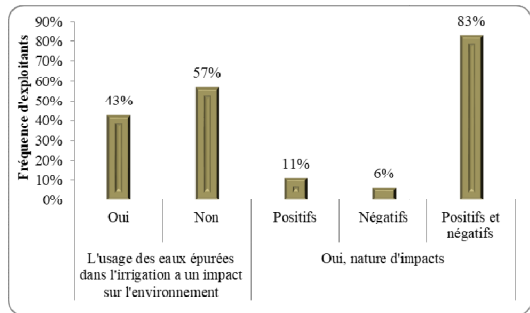


Figure 9. Effets environnementaux perçus liés à l’usage des eaux épurées (Source: enquête terrain, août 2024)

Le fait que plus de la moitié (57%) des exploitants ne perçoivent pas d’impact peut s’expliquer par un manque d’information ou de sensibilisation sur les effets environnementaux à long terme. Cependant, les 43% conscients d’un impact montrent une prise de conscience croissante. L’écrasante majorité parmi eux (83%) reconnaît une dualité des effets:

Effets positifs comme la réutilisation des ressources, la réduction de la pression sur les eaux douces, l’amélioration de la couverture végétale.

Effet négatifs tels que la contamination des sols, les odeurs, ou le risque d’accumulation des substances toxiques.

Il est à noter ici que la perception des effets environnementaux est partagée, avec une minorité sensibilisée aux deux faces de l’impact. Cela souligne l’importance de former et informer les exploitants agricoles pour qu’ils utilisent les eaux épurées de manière durable et encadrée.

Cette figure ci-dessus présente les formes d’impacts environnementaux perçus par les exploitants agricoles liés à l’usage des eaux épurées pour l’irrigation, en distinguant les impacts négatifs et positifs. S’agissant des impacts négatifs ; primo, la propagation des micro-organismes pathogènes 40%. C’est le risque le plus cité. Secundo, la salinité des sols (34%) également un problème important, surtout dans la zone aride. Tertio, inquiétude sur la qualité des nappes phréatiques. A propos des impacts positifs illustrés par la figure 10, en première position nous avons l’augmentation de la fertilité des sols avec 33% qui est le principal avantage reconnu. En deuxième position, la récupération des terres dégradées, 28%, les eaux épurées aident à améliorer les propriétés physicochimiques des sols pauvres. Ainsi, en troisième position alimentation des nappes phréatiques (22%) avec le bénéfice indirect en réapprovisionnant les ressources en eau. Enfin quarto, l’adaptation à la sécheresse (17%) avec utilisation stratégique en contexte de déficit hydrique.

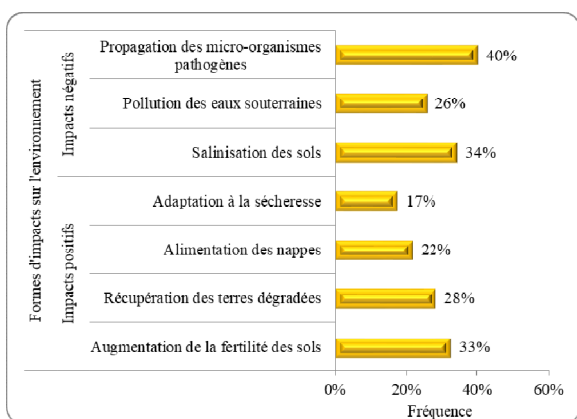


Figure 10 : formes d’impacts environnementaux perceptibles (Source: enquête terrain, août 2024)

La Figure 10 confirme que l’usage des eaux épurées a un double effet sur l’environnement. Les risques sanitaires et agronomiques sont bien perçus, notamment la présence de pathogènes (40%) et la dégradation des sols (salinité, pollution). Toutefois, les avantages agronomiques sont aussi bien identifiés comme la fertilité accrue, récupération de terres et résilience face à la sécheresse. Cela traduit une prise de conscience équilibrée chez les exploitants: ils reconnaissent à la fois les opportunités écologiques et les menaces potentielles liées à une mauvaise gestion de l’eau épurée.

## DISCUSSIONS

Les résultats obtenus à travers les figures analysées montrent que l’utilisation des eaux épurées dans la culture maraîchère a des retombées socio-économiques significatives, bien qu’accompagnées de la préoccupation environnementales et sanitaires. Sur le plan économique, plus de la majorité des producteurs enquêtés perçoivent une amélioration de leurs revenus, dus à une disponibilité permanente en eau qui permet une augmentation de la fréquence des cycles de cultures, une diversification des productions, et une stabilité du marché local. Ce constat est similaire à celui de Ouédraogo *et al.* (2016) au Burkina Faso, qui ont noté que l’usage des eaux usées à Ouagadougou permet aux maraichers d’accroître leurs revenus mensuels de 30 à 50% par rapport aux utilisateurs d’eau conventionnelle. Ainsi, ces résultats concordent avec ceux rapportés par Drechsel *et al.* (2015), qui soulignent que l’irrigation avec des eaux usées traitées contribue à la sécurité alimentaire et à la résilience des petits exploitants agricoles en Afrique de l’Ouest. De plus, plusieurs études anglophones (Bahari, 2009 ; Raschid-Sally et Jayakody, 2008 ; Scott *et al.*, 2004) confirment que l’utilisation des eaux usées dans l’agriculture urbaine et périurbaine constitue une ressource économique stratégique, notamment dans les zones à faible revenu, en réduisant les coûts d’intrants et en améliorant la productivité des cultures.

Sur le plan social, les figures révèlent que les gains économiques générés par cette pratique facilite l’accès à l’éducation par cette pratique facilitent l’accès à l’éducation, aux soins de santé et favorisent l’insertion économiques, notamment via le réinvestissement dans d’autres activités. Cette tendance rejoint les travaux de Cissé *et al.* (2009) au Sénégal, ou les producteurs urbains de Dakar utilisant les eaux usées pour le maraichage ont vu leur niveau de vie s’améliorer, tout en contribuant à la sécurité alimentaire urbaine. En outre, les producteurs utilisant les eaux épurées ont souvent une meilleure stabilité foncière (propriété ou propriété familiale), ce qui leur permet d’investir dans leurs parcelles. Une dynamique similaire a été observée par Bahri (2009) en Tunisie, ou les agriculteurs ayant un droit d’usage sécurisé étaient plus disposés à adopter les pratiques d’irrigation non conventionnelles. Concernant les perceptions environnementales, les données révèlent une conscience partagée : tandis qu’une partie des exploitants reconnaît les effets positifs tels que l’amélioration de la fertilité des sols et une meilleure résilience à la sécheresse, d’autres expriment des préoccupations liées à la salinisation des terres, aux risques de contamination microbiologiques et de pollution des nappes. De tels risques ont également été documentés par Keraité *et al.* (2010) au Ghana, où l’usage des eaux usées non maîtrisées dans les zones maraîchères urbaines entraîne une accumulation progressive de sels et de coliformes dans les sols. En effet, notons que les producteurs sont partagés : une majorité reconnaît les effets bénéfiques sur la fertilité des sols et la régénération des terres, tandis qu’une minorité évoque les risques liés à la salinisation ou à la pollution des nappes. Cette ambivalence a également été relevée par Jiménez et Asano (2008), qui insistent sur la nécessité d’un encadrement technique et réglementaire pour minimiser les effets sanitaires et environnementaux négatifs. De plus Drechsel *et al.* (2010) notent que la perception des risques environnementaux dépend souvent du niveau d’information et du type de traitement des eaux utilisées. Sur le plan sanitaire, les inquiétudes exprimées par les producteurs sont fondées. Les résultats font apparaître que plusieurs exploitants associent l’usage des eaux épurées à des problèmes de santé (diarrhées, fièvre typhoïde, dermatites), une observation aussi faite à

Cotonou (Bénin) par Adégbidi *et al.* (2014), ou les maraichers utilisant les eaux partiellement traitées présentent un taux d'exposition aux agents pathogènes supérieur à la norme recommandée par l'OMS. Ce constat rejoint ceux de Blumenthal *et al.* (2000) qui ont souligné les liens directs entre l'utilisation des usées mal traitées et les maladies hydriques en Afrique et en Asie. Ces résultats, croisés avec les expériences africaines, montrent une tendance régionale claire : la réutilisation des eaux usées traitées est une solution d'adaptation économique dans un contexte de stress hydrique croissant, mais elle nécessite une gestion encadrée, une éducation sanitaire des producteurs, et un appui institutionnel pour réduire les externalités négatives. Ainsi, les études révèlent que les utilisateurs des eaux épurées tendent à avoir plus d'expérience en irrigation et à cultiver sur des superficies plus réduites mais plus intensément exploitées, ce qui reflète une stratégie d'optimisation des ressources, comme souligné par les Obuobie *et al.* (2006) dans les zones urbaines du Ghana.

## CONCLUSION

L'analyse des différentes figures présentées met clairement en évidence que la réutilisation des eaux épurées en irrigation constitue un levier stratégique pour l'amélioration des conditions de vie des exploitants agricoles. D'un point de vue socio-économique, cette pratique permet de diversifier les cultures, renforcer la cohésion sociale, accroître les revenus et réduire l'insécurité alimentaire, la pauvreté et les migrations rurales. Elle facilite également l'accès aux services essentiels comme l'alimentation, l'éducation et la santé. Cependant, l'usage des eaux épurées n'est pas sans risques. Une forte proportion des populations interrogées perçoit des impacts sanitaires, principalement liés à la présence d'agents pathogènes et de substances toxiques, induisant des maladies telles que la fièvre typhoïde ou les maux de ventre. Du point de vue environnemental, les impacts sont perçus comme mixtes : positifs (fertilisation des sols, récupération des terres dégradées) mais aussi négatifs (salinisation, pollution des eaux, propagation de germes). En somme, les avantages de la réutilisation des eaux épurées sont significatifs, mais leur pérennité repose sur une meilleure gestion des risques sanitaires et environnementaux, un encadrement technique adéquat et une sensibilisation continue des exploitants.

## RÉFÉRENCES

Adégbidi, A. J.A.Yabi, and M.Boko (2014), Evaluation des impacts sanitaires de l'utilisation des eaux usées en agriculture urbaine à Cotonou (Bénin), 14(2).

- Adégbidi, A., C. Ahouangninou, R. and Tossou, (2014), Utilisation des eaux usées et perceptions des risques sanitaires à Cotonou, 8(2), 45-58.
- Bahri, A. (2009), Managing the other side of the water cycle: Making wastewater an asset (TEC Background Papers No. 13). Global water Partnership.
- Bahri, A. (2009), Managing the other side of the water cycle: Making wastewater an asset. Global water Partnership- *TEC Background Papers* No. 13, pp. 20-35.
- Blumenthal, U.J., D.D. Mara, A. Peasey, G. Ruiz-Palacios, R. Stott, (2000), Guidelines for the microbiological quality of treated wastewater used in agriculture: recommendations for revising WHO guidelines. *Bulletin of the World Health Organization*, 78(9), 1104-1116.
- Christou, A., V.G. Beretsou, I.C. Iakovides, P. Karaolia, C. Michael, T. Benmarhnia, and D. Fatta-Kassinou, (2024), Sustainable wastewater reuse for agriculture. *Nature Reviews Earth & Environment*. Vol 5, no7, pp 504-524.
- Cissé, G.O. Touré, and Traoré, D. (2009), Urban agriculture and health risks in Dakar, Senegal. In C. A. *Brebbia* (Ed), Vol 2, pp 721-732).
- Drechsel, P. C.A. Scott, and L. Raschid-Sally, M. Redwood and A. Bahri (2015). *Wastewater: Economic asset in an urbanizing world*. Springer (pp. 1-14).
- Etienne, U., N. Romain, C. Sylvester, B. Erion, S. Davis, J. Zechariah, C. Apollonio, and A. Petroselli, (2023), Rainwater harvesting in arid and semi-arid lands of Africa: challenges and opportunities. *Acta Scientiarum Polonorum*. Vol 22, pp.41-52.
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP and WHO, (2024). *The State of Food Security and Nutrition in the World 2024. Financing to end hunger, food insecurity and malnutrition in all its forms*. Rome, pp.85.
- Jiménez B. and T. Asano (2008), *Water reuse: An international survey of current practice, issues and needs* (Scientific and Technical Report No. 20).
- Keraita, B. P. Drechsel, and F. Konradsen (2010), Upgrading irrigation practices to reduce contamination of lettuce irrigated with untreated wastewater, 15(1), 9-15.
- Obuobie, E. Keraita, B., G. Danso, P. Amoah, O. O. Cofie, L. Raschid-Sally, and P. Drechsel (2006). *Irrigated urban vegetable production in Ghana: Characteristics, benefits and risks*. No. 1, pp 1-80.
- Ouédraogo, B. E. Bonkougou and N.P. Zombré, (2016), Utilisation des eaux usées domestiques en maraichage périurbain à Ouagadougou (Burkina Faso) : Opportunités économiques et risques sanitaires, 33(2), 55-66.
- Scott, C.A. N. L. Faruqui, L. Raschid-Sally, (2004), *Wastewater use in irrigated agriculture: Confronting the livelihood and environmental realities*.

\*\*\*\*\*