



VOLUME 4 N° 1 (ORIGINAL ARTICLE)

Analyse scientométrique des publications parues entre 1982 et 2024 sur les effets socioéconomiques et environnementaux des réservoirs d'eau en lien avec la résilience des agro-éleveurs en Afrique de l'Ouest.

Adétoundé Jean-Claude HOUNTON^{1*}, Ibidon Firmin AKPO¹ⁿ, Afouda Jacob YABI^{1b}

¹ Laboratoire d'Analyse et de Recherche sur les Dynamiques Economiques et Sociales (LARDES) / Faculté d'Agronomie / Université de Parakou (UP), Bénin

RESUME

Cet article examine la gestion des ressources en eau essentielle au renforcement de la résilience des agro-pasteurs d'Afrique de l'Ouest face aux défis climatiques et socio-économiques. Grâce à une analyse scientométrique des publications parues entre 1982 et 2024 réalisée à l'aide des outils VOSviewer, R-bibliometrix et la base de données d'accès central pour les évaluations d'impact, l'étude identifie quatre thèmes clés : la résilience des agro-éleveurs, l'impact climatique sur l'agriculture et la pêche, et la perception des moyens de subsistance. Les publications se concentrent principalement sur l'impact climatique sur la production aquatique et la résilience agro-pastorale, avec des analyses secondaires sur le changement climatique, l'agriculture et les aspects socio-économiques. Les résultats de l'analyse montrent que le Ghana (25 %) et le Nigéria (20,45 %) dominent les contributions régionales. Dans cette région du monde, les réservoirs d'eau améliorent l'accès à l'eau et diversifient les revenus, mais posent des défis tels que les migrations forcées et une vulnérabilité accrue aux chocs climatiques. Sur le plan environnemental, ces réservoirs favorisent des pratiques agricoles durables, bien qu'ils risquent de dégrader les écosystèmes aquatiques. Sur le plan économique, ils génèrent des revenus mais entraînent des coûts de gestion élevés. Le texte souligne le manque de recherche sur les stratégies d'adaptation efficaces et recommande aux décideurs politiques d'utiliser ces résultats pour élaborer des mesures de soutien aux agro-éleveurs confrontés au changement climatique en Afrique de l'Ouest.

Mots-clés : Réservoir d'eau, changement climatique, écosystèmes aquatiques, résilience.

Corresponding author: Adétoundé Jean-Claude HOUNTON,

Received in April 2025 and accepted in august 2025

E-mail address: jeanclaudehounton@yahoo.fr

1. Introduction

Dans les régions où l'agriculture et l'élevage prédominent, la gestion rigoureuse des ressources en eau apparaît comme un levier essentiel pour renforcer la résilience des communautés agro-pastorales face aux aléas climatiques et aux défis socio-économiques (Lanshima, 2020). Dans un contexte de changement climatique accentué, le défi consiste à harmoniser les besoins en eau pour l'agriculture et l'élevage avec la rareté croissante des ressources hydriques (Abbas & Amanabo, 2021). Les agro-pasteurs dépendent notamment des réservoirs d'eau pour maîtriser les périodes de sécheresse prolongée, alors que la variabilité des précipitations, la concurrence pour l'eau, la dégradation des ressources et l'insuffisance des infrastructures fragilisent leurs systèmes de production (Oluwemimo & Damilola, 2013; Nkonya et al., 2014; Derkyi et al., 2016 ; Nyadzi, 2016).

Plusieurs études ont ainsi exploré divers aspects de la gestion de l'eau et leurs conséquences socio-économiques (Alua et al., 2020; Oghenero et al., 2021; Mustapha & Manu, 2022; Constant & Adaman, 2023) sur la production halieutique et l'élevage en sédentarisation. D'autres aspects incluaient les infrastructures hydrauliques telles que barrages, réservoirs de récolte d'eau de pluie et puits peu profonds, ainsi que les stratégies

d'adaptation mises en œuvre par les communautés (Nkonya et al., 2014; Amian et al., 2017; Charles et al., 2018; Mensah et al., 2018; Oyetola et al., 2022). Toutefois, malgré ces apports, subsistent des lacunes concernant l'efficacité des stratégies d'adaptation et une compréhension globale des retombées socio-économiques et environnementales sur les agro-pasteurs. La présente étude a pour objectif d'analyser ces impacts en vue d'identifier les dynamiques, les apports et les limites des approches existantes. Parmi les facteurs clés pour une gestion durable et efficace des ressources en eau, on compte la participation communautaire et la mise en place de comités de gestion, la communication et le partage des informations, le financement adéquat et le renforcement des capacités techniques, l'utilisation des savoirs autochtones, l'adoption de pratiques agricoles résilientes, ainsi que la diversification des sources d'eau et de revenus – sans oublier l'amélioration de l'accès au crédit et à l'éducation (Go et al., 2022; Hinneh et al., 2022; Mustapha & Manu, 2022; Constant & Adaman, 2023). Une approche intégrée combinant planification rigoureuse, adaptation aux conditions climatiques et implication des communautés locales s'impose pour assurer un équilibre entre besoins énergétiques,

agricoles et environnementaux. L'équilibre entre les besoins énergétiques, agricoles et environnementaux est indispensable pour assurer une gestion durable et résiliente des ressources en eau (Sall et al., 2020). Cette démarche soutient l'idée que l'adaptation réussie repose sur des institutions légitimes et un capital social fort, essentiels pour la protection des ressources collectives (Snorek et al., 2014; Araya et al., 2024).

Ainsi, cette revue se structure autour des questions suivantes :

- Quelle est l'importance de la recherche sur la résilience des agro-éleveurs face aux aléas climatiques?
- Quels sont les effets socio-économiques et environnementaux de la valorisation des réservoirs d'eau sur ces communautés?
- Comment la gestion des réservoirs d'eau contribue-t-elle à renforcer leur résilience?
- Quelles lacunes subsistent quant à l'évaluation des impacts de la valorisation des réservoirs d'eau?

En abordant ces questions, cette revue vise à structurer les connaissances existantes, dégager les tendances dominantes et identifier les angles morts de la recherche sur les réservoirs d'eau et la résilience des agro-éleveurs en Afrique de l'Ouest.

Pour répondre à ces interrogations, une démarche méthodologique rigoureuse a été adoptée afin d'identifier, de sélectionner et d'analyser de manière systématique les publications scientifiques pertinentes. La section suivante présente le protocole suivi pour la constitution du corpus, les critères d'inclusion, ainsi que les outils mobilisés pour l'analyse scientométrique.

2. Matériel et méthodes

L'approche méthodologique utilisée repose sur une recherche documentaire systématique, incluant la définition des critères de sélection, l'identification des sources pertinentes et l'analyse scientométrique des publications retenues.

2.1. Collecte des données

La revue systématique de la littérature constitue un outil fondamental pour identifier des articles de recherche pertinents sur un sujet défini (Page et al., 2021). L'objectif visé ici était d'explorer l'impact de la valorisation et de la gestion des réservoirs d'eau sur la résilience des agro-éleveurs face aux aléas climatiques, tout en mettant en lumière les lacunes en termes d'effets socio-économiques et environnementaux.

Pour ce faire, une démarche méthodologique rigoureuse a été adoptée (Xu et al., 2022). Les bases de données Scopus, Dimensions et Google Scholar ont été explorées en raison de leur couverture étendue de la littérature scientifique, incluant articles, revues, ouvrages et rapports de conférences (Caviggioli & Ughetto, 2019). L'approche booléenne basée sur le modèle « Population, Outcome and Setting (POS) » a été utilisée

pour cibler précisément les études pertinentes (Petrokofsky et al., 2015). La requête de recherche, réalisée le 16 mai 2024, combinait des termes relatifs aux agro-pasteurs, aux infrastructures hydrauliques et aux impacts socio-économiques et environnementaux, en intégrant des critères géographiques pour l'Afrique de l'Ouest. Les documents retenus ont ensuite fait l'objet d'un traitement bibliométrique approfondi afin de dégager les principales tendances de publication, les acteurs scientifiques impliqués et les dynamiques géographiques liées aux effets des réservoirs d'eau sur la résilience des agro-éleveurs.

2.2. Analyse des données

2.2.1. Dynamique d'évolution des publications et des pays

Un total de 1584 documents a été collecté et exporté aux formats RIS et CSV, puis analysé avec le logiciel R (version 4.3.0) en utilisant le package Bibliometrix. L'analyse bibliométrique réalisée via l'interface Biblioshiny (Aria & Cuccurullo, 2017) a permis d'éliminer les doublons et d'examiner les tendances de publication entre 1982 et 2024. Cette méthode systématique et objective facilite l'identification, l'évaluation et l'interprétation des études pertinentes sur une question de recherche spécifique (De Sousa et al., 2024) (Figure 2). L'analyse factorielle des titres a été conduite avec VOSviewer (Figure 3), tandis que les contributions par pays ont été quantifiées avec R 4.3.0 et cartographiées à l'aide de ArcGIS 10.8 (Figure 4).

2.2.2. Critères d'inclusion et d'exclusion des documents dans CADIMA

Les données bibliométriques ont ensuite été importées dans l'outil CADIMA (www.cadima.info) au format RIS (Kohl et al., 2018) pour appliquer un protocole rigoureux de sélection des études, conformément aux « Reporting Standards for Systematic Evidence Syntheses » (Figure 1). Après élimination des doublons, 1113 documents ont été soumis à une première évaluation sur la base de titres et résumés, en appliquant des critères d'inclusion (type de document, qualité, langue, région d'étude et thématique) qui ont conduit à l'exclusion de 972 documents. Sur les 140 documents restants, une lecture intégrale a permis de retenir 43 études présentant des données empiriques originales, une méthodologie détaillée et des résultats substantiels sur l'impact des réservoirs d'eau sur la résilience des agro-pasteurs (Garcia-Yi et al., 2014). Ces critères d'inclusion et d'exclusion ont été appliqués pour valider davantage les publications pertinentes (Cui & Wang, 2023). Ces documents ont été analysés pour extraire les objectifs de recherche, les types d'études, les recommandations pour de futures recherches et les limites des travaux existants. Le processus de sélection des études et les résultats à chaque étape est représenté par le diagramme des flux détaillant le parcours des documents depuis leur identification initiale jusqu'à leur inclusion finale dans l'analyse (Figure 1).

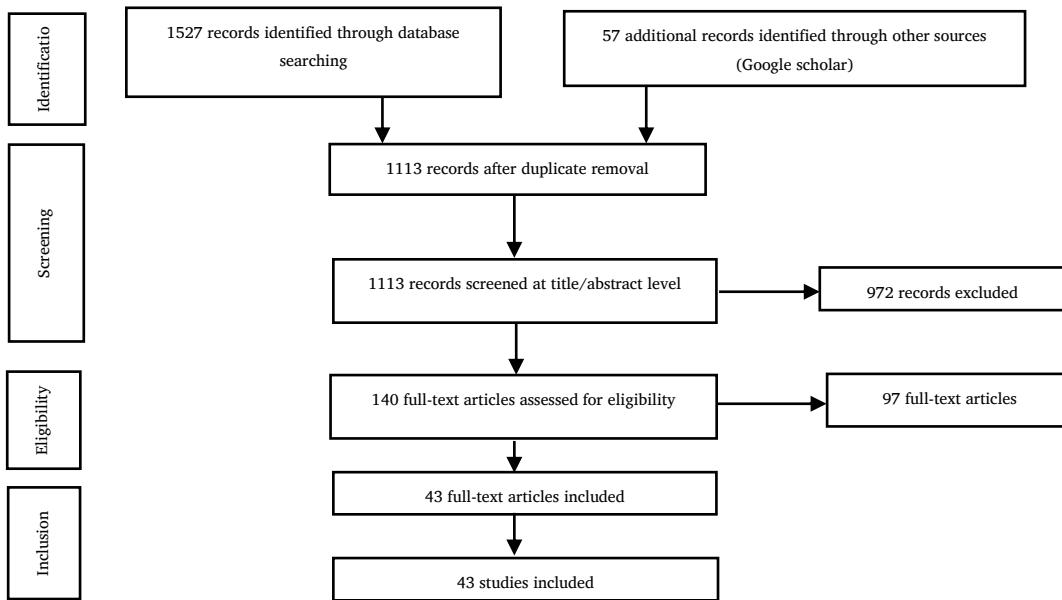


Figure 1: Diagramme de flux illustrant le processus de sélection des 43 études incluses dans la revue systématique

3. Résultats

3.1 Importance de la recherche sur la résilience des agro-éleveurs face aux aléas climatiques

3.1.1 Variations annuelles des publications de 1982 à 2023

L'analyse des 1584 articles téléchargés révèle un taux de croissance annuel d'environ 5,95 % dans les publications traitant de l'impact socio-économique et environnemental des réservoirs d'eau sur la résilience des agro-pasteurs. Pour analyser ces résultats, une décomposition en deux phases distinctes de recherche (1982–2003 et 2004–2024) a été entreprise, avec une évaluation des tendances de publications pour chaque période. La période 1982–2003 se caractérise par une activité modeste, tandis que la période 2004–2023 montre une augmentation nette et continue, le pic étant atteint en 2021 (Figure 2). Au-delà de la dynamique temporelle des publications, il importe d'en analyser les structures thématiques sous-jacentes pour mieux cerner les orientations de la recherche.

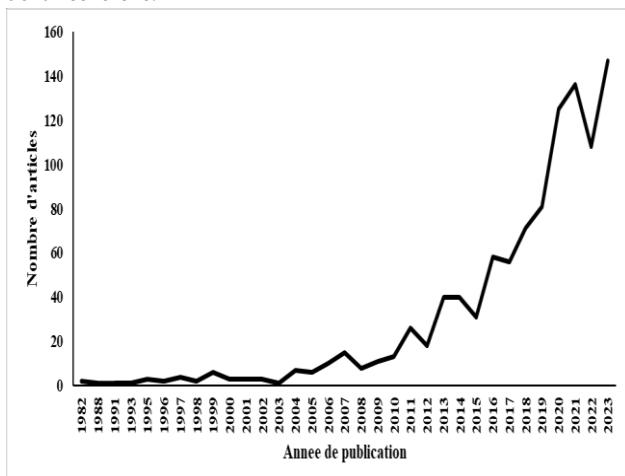


Figure 2 : Variations annuelles des publications de 1982 à 2023 obtenues à partir des données extraites de l'outil CADIMA

3.1.2 Analyse factorielle des publications

L'analyse factorielle (Figure 3, Tableau 1) distingue quatre clusters principaux :

- Cluster 1 : regroupant des termes tels que « agro pastoral dam », « case study », « climate variability », « farmers » et « northern Ghana ». Ce cluster se concentre sur l'adaptation des agro-pasteurs aux variations climatiques et sur l'impact de l'infrastructure de rétention d'eau dans un contexte de variabilité climatique.
- Cluster 2 : Composé de « agricultural activity » et « climate change » ; ce groupe met en exergue les interactions entre activités agricoles et changement climatique en soulignant l'importance d'étudier ces liens pour comprendre les défis actuels.
- Cluster 3 : Il associe « change » et « fish production », illustrant l'impact des changements environnementaux sur la production halieutique et l'intégration de l'aquaculture dans les systèmes agro-pastoraux.
- Cluster 4 : Ce cluster qui inclut « livelihood » et « perception », explore comment les moyens de subsistance et les perceptions de sécurité alimentaire et de risque influencent les stratégies d'adaptation des communautés.

L'analyse des titres des publications vient enrichir cette lecture factorielle en précisant les orientations spécifiques des recherches menées.

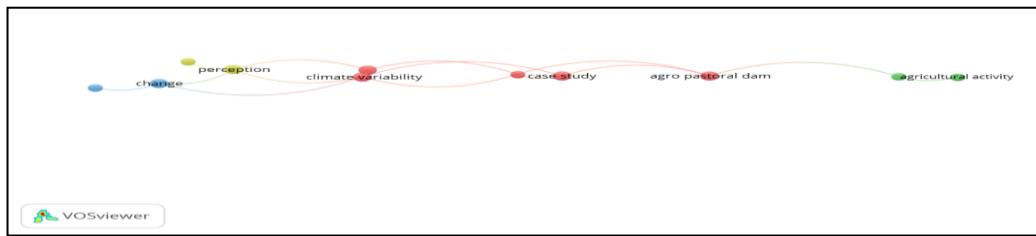


Figure 3 : Analyse factorielle des thématiques des publications réalisée dans VOSviewer.

Tableau 1. Clustering des titres des publications (*méthode binomiale*)

Cluster	Items
Cluster 1 (5 items)	Agro pastoral dam, case study, climate variability, farmers, northern Ghana
Cluster 2 (2 items)	Agricultural activity, climate change
Cluster 3 (2 items)	Change, fish production
Cluster 4 (2 items)	Livelihood, perception

Tableau 2. Analyse des titres des publications

Term	Occurrences	Relevance
Economic analysis	2	0.73
Evidence	2	0.73
Food security contribution	3	0.88
Northern Burkina Faso	3	0.93
Case study	3	0.93
Farmers	2	0.95
Perception	3	0.97
West Africa	2	1.66
Climate variability	2	1.67
Fish production	3	0.58
Cage aquaculture	3	0.58
Case	3	1.14
Farm pond	3	1.17
Livelihood	2	1.43
Change	2	1.43
Agricultural activity	3	1.54
Climate change	2	0.73
Agro pastoral dam	2	0.73

3.1.3. Analyse des titres des publications

L'analyse des titres (Tableau 2) met en relief des expressions telles que « Cage aquaculture » et « Fish production » qui, bien que peu fréquentes, revêtent une grande pertinence dans le cadre des études sur la gestion des réservoirs en rapport avec la production halieutique. L'expression « Agro pastoral dam » apparaît fréquemment (3 occurrences ; 1,54 de pertinence) et illustre le rôle des infrastructures de rétention d'eau. Par ailleurs, les termes « Climate change » et « Agricultural activity » apparaissent de manière régulière, appuyant ainsi l'idée d'une interaction entre changement climatique et activités agricoles. D'autres termes moins centraux, tels que « Change, Livelihood, Climate variability, West Africa, Perception, Farmers, Case study, Economic analysis, Evidence » et « Food security contribution » renforcent l'approche multidisciplinaire des études en intégrant des analyses économiques, sociologiques et environnementales. Une analyse par pays documente mieux ces aspects.

3.1.4. Analyse des contributions par pays en termes de publications scientifiques

La cartographie des contributions (Figure 4) révèle une nette prédominance des recherches menées au Ghana (25 %) et au Nigeria (20,45 %), suivis par le Burkina Faso (15,91 %) et le Bénin (11,36 %). La Côte d'Ivoire et le Niger affichent des contributions de 6,82 % chacun, tandis que le Mali et le Sénégal (4,55 % chacun) ainsi que le Liberia et la Guinée (2,27 % chacun) présentent des productions plus cotées. Ces disparités témoignent d'un réseau de recherche inégal en Afrique de l'Ouest, influencé par la présence d'institutions de recherche, le financement international et l'importance stratégique des questions liées à la gestion de l'eau et à la résilience climatique dans ces pays.

Les effets observés sur les communautés des agro-éleveurs permettent de mieux cerner les implications socio-économiques et environnementales de la valorisation des réservoirs d'eau.

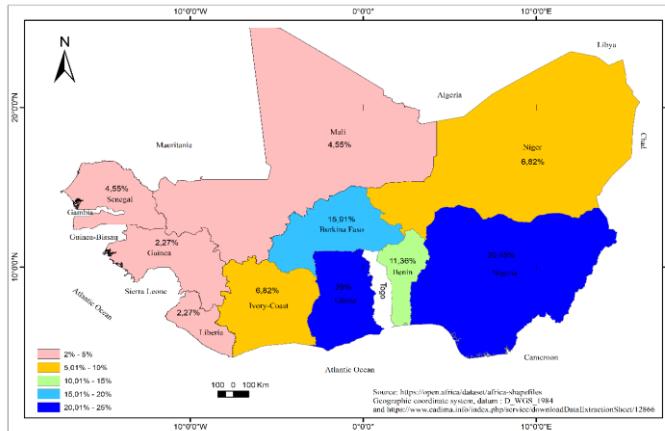


Figure 4 : Contributions par pays en termes de publications scientifiques en Afrique de l'Ouest réalisée dans ArcGIS 10.8

3.2. Conséquences socio-économiques et environnementales de la valorisation des réservoirs d'eau sur les agro-éleveurs

3.2.1. Influences socio-économiques et environnementales

Sur le plan social, l'accès stable à l'eau grâce aux infrastructures agro-pastorales renforce la cohésion sociale et aide à prévenir les conflits liés à la gestion des ressources (Ostrom, 1990; Agarwal, 2001; Snorek et al., 2014; Weesie, 2019). Diouf et al. (2014) avaient montré que l'amélioration de la qualité de l'eau a des retombées positives sur la santé publique, réduisant ainsi les tensions sociales. Aussi, Bambara (2021) constate-t-il que l'accès facilité à l'eau limite l'exode rural en permettant aux jeunes de s'engager dans des activités productives telles que l'agriculture irriguée et le maraîchage. Inversement, l'insuffisance de l'accès à l'eau, due à des distances trop importantes, impacte négativement la santé et le bien-être des communautés (Derkyi et al., 2016).

Sur le plan économique, les études démontrent que les réservoirs d'eau améliorent la productivité agricole et contribuent à la réduction de la pauvreté (Derkyi et al., 2016; Sall et al., 2020; Adeleke et al., 2021; Sanon et al., 2021; Zongo et al., 2022). L'exploitation de ces infrastructures permet de diversifier les activités agricoles, d'améliorer la sécurité alimentaire et de générer des emplois locaux. Toutefois, certains auteurs tels que Poussin et al. (2015) et Weesie (2019) rappellent que les coûts élevés des infrastructures et des intrants peuvent limiter les bénéfices pour les petits exploitants (Oluwemimo & Damilola 2013) et influencer leur accessibilité pour les agriculteurs individuels (Araya et al., 2024). Par ailleurs, Shah (2010) souligne que les initiatives d'irrigation peuvent être détournées par des élites locales, accentuant les inégalités entre agriculteurs riches et petits exploitants.

Sur le plan environnemental, la gestion adéquate des réservoirs d'eau contribue à la conservation de la biodiversité et à la protection des écosystèmes aquatiques (Nyadzi, 2016; Derkyi, 2018; Sanon et al. 2020). Les techniques de conservation des sols associées à l'irrigation

améliorent la qualité des sols et favorisent des pratiques agricoles durables. Toutefois, certains projets hydrauliques ont également été associés à la déforestation, à la dégradation des terres et à la pollution des eaux (Lanshima, 2020; Abbas & Amanabo, 2021). En outre, Oghenero et al. (2021) alertent sur les risques liés à l'aquaculture, tels que la diminution de la biodiversité, en raison notamment de la mauvaise gestion des effluents et de l'introduction d'espèces non indigènes (Asiedu et al., 2017; Kassam & Dorward, 2017). Ces effets combinés sur les plans social, économique et environnemental posent les bases d'une résilience renforcée des agro-éleveurs, qu'il convient désormais d'examiner plus en détail.

3.3. Impacts de la gestion des réservoirs d'eau sur la résilience des agro-éleveurs

3.3.1. Renforcement de la résilience

Les réservoirs d'eau jouent un rôle crucial en fournissant une source stable durant les périodes de sécheresse, favorisant ainsi l'adoption de pratiques agricoles durables et diversifiées (Montcho et al., 2021). L'accès aux infrastructures hydrauliques permet également aux communautés d'accéder à des informations climatiques et à des services de soutien ; ce qui facilite ainsi l'adaptation aux changements climatiques (Go et al., 2022). La diversification des cultures et l'intensification de certaines activités de subsistance, comme le petit commerce, renforcent la résilience des agro-pasteurs (Alua et al., 2020; Ju, 2020; Atubiga et al., 2023). Dans le domaine de l'aquaculture, les étangs polyvalents permettent aux pisciculteurs de diversifier leur production, optimisant ainsi la productivité dans un même plan d'eau (Hinneh et al., 2022).

D'autres facteurs, tels que le renforcement des capacités locales et l'adoption de pratiques durables autour des réservoirs d'eau, participent également à la diversification des moyens de subsistance (Abbas & Amanabo, 2021). Certaines communautés riveraines, en développant des stratégies de protection de leurs intérêts, montrent une capacité d'adaptation intégrée (Balogoun & Drissou, 2021; Constant & Adaman, 2023). Cette dynamique de renforcement de la résilience s'illustre aussi par la diversification des revenus et le renforcement de la sécurité alimentaire.

3.3.2. Diversification des revenus et sécurité alimentaire

L'accès aux réservoirs permet aux agro-pasteurs de diversifier leurs sources de revenus en intégrant l'agriculture et la pisciculture (Abbas & Amanabo, 2021; Oghenero et al., 2021). Les agriculteurs élargissent leurs exploitations et développent des activités complémentaires pour contrer la variabilité climatique (Alua et al., 2020). Par ailleurs, la pisciculture à petite échelle est utilisée comme stratégie pour renforcer la sécurité alimentaire (Oyetola et al., 2022). L'irrigation facilitée par les réservoirs d'eau assure également une production agricole stable et continue, même en période de sécheresse, contribuant ainsi à la sécurité alimentaire et à l'amélioration des revenus (Weesie, 2019). Ces améliorations dépendent étroitement de pratiques agricoles adaptées et d'une gestion efficace des ressources en eau.

3.3.3. Pratiques agricoles résilientes et gestion de l'eau

L'utilisation judicieuse des ressources en eau, notamment par l'exploitation des eaux souterraines et la pratique de la transhumance, constitue une réponse stratégique face aux pénuries (Charles et al., 2018). La diversification des cultures, soutenue par une gestion intégrée des terres et de l'eau, permet d'améliorer la productivité et la résilience économique (Nkonya et al., 2014; Amian et al., 2017). L'irrigation d'appoint, facilitée par les réservoirs, atténue les effets des sécheresses prolongées en stabilisant la production agricole (Nyadzi, 2016; Zongo et al., 2022). Cependant, comme le souligne Postel (2014), une gestion inadéquate peut conduire à une surexploitation des ressources hydriques, d'où l'importance d'une approche intégrée et participative. Par ailleurs, les infrastructures telles que les étangs et les systèmes d'irrigation permettent de réduire les vulnérabilités environnementales et économiques, en assurant une gestion plus stable des ressources (Pelebe et al., 2019; Abdoulaye et al., 2020).

Ces observations conduisent à interroger de manière critique les résultats obtenus.

4. Discussion

Cette section met en perspective les résultats obtenus à la lumière des connaissances existantes, afin d'en dégager les principales tendances, implications et limites.

4.1. Analyse des variations annuelles des publications

L'analyse révèle deux périodes distinctes. 1982-2003, marquée par une faible production scientifique due à une prise de conscience limitée et un manque de cadres contraints. (Mperejekumana et al., 2024). La période 2004-2023 est caractérisée par une intensification des recherches suite aux conférences internationales comme la COP21 et la COP26, et l'adoption de l'Accord de Paris (Rojas-Downing et al., 2017). Les investissements publics et les conventions internationales ont stimulé la recherche, confirmant l'importance des politiques internationales sur le renforcement de l'adaptation au changement climatique (Hulme, 2015). L'analyse des clusters et des thématiques permet de mieux cerner les orientations de la recherche.

4.2. Analyse des clusters et des thématiques dominantes

Les clusters identifiés offrent une lecture synthétique des thématiques dominantes.

Le Cluster 1 illustre l'adaptation des agro-pasteurs aux variations climatiques, notamment via des infrastructures comme les barrages au nord du Ghana (Weesie, 2019). Le Cluster 2 quant à lui, souligne l'interconnexion entre agriculture et changement climatique, étudiant les impacts réciproques pour développer des stratégies d'adaptation à long terme en vue d'assurer la sécurité alimentaire (Lungarska et al., 2020). Le Cluster 3 examine les impacts climatiques sur l'aquaculture et l'adaptation des communautés dépendantes des pêches par la diversification des activités (Barange et al., 2014). Et enfin, le Cluster 4 analyse comment la perception des risques climatiques influence les stratégies d'adaptation des communautés, en mettant l'accent sur la diversification des moyens de subsistance et les ajustements dans les

pratiques agricoles (Bunting et al., 2013). La répartition de ces thématiques reflète des dynamiques nationales hétérogènes, marquées par des écarts dans l'investissement scientifique et institutionnel.

4.3. Disparités dans les contributions scientifiques

La prédominance du Ghana et du Nigeria dans la production scientifique sur la résilience climatique des agro-pasteurs confirme l'importance accordée à ce sujet dans leurs politiques agricoles (Tambo, 2016; Nyantakyi-Frimpong, 2020). Le Burkina Faso, avec une contribution notable, s'inscrit dans une logique de recherche axée sur l'adaptation dans les zones sahéliennes (Barbier et al., 2009; Zampaligré et al., 2013). Le Bénin, la Côte d'Ivoire et le Niger montrent un intérêt croissant pour la gestion durable de l'eau (Sidiou, 1997; Yegbemey et al., 2013; Koffi et al. 2017). Les faibles contributions du Liberia et de la Guinée s'expliquent par des contextes post-conflit (Boyce et al., 2015; Gil et al., 2017).

Ces disparités s'expliquent par des différences de capacités institutionnelles, de financement et de priorités politiques (Ouédraogo et al., 2017; Diallo et al.; 2020). Gertler et al. (2016) notent une déconnexion entre publications académiques et impact réel tandis que Zougmoré et al. (2016) préconisent le renforcement des réseaux de recherche régionaux pour une meilleure adaptation des solutions aux contextes locaux.

Cette analyse révèle les disparités dans les contributions scientifiques entre les pays d'Afrique de l'Ouest en illustrant les capacités et priorités distinctes de chaque nation en matière de recherche. Les pays avec une production scientifique plus élevée montrent une expertise mieux établie, notamment dans la gestion des ressources hydriques. En revanche, les contributions plus modestes signalent des débuts ou des défis dans ces domaines. Une approche intégrée, axée sur la résilience des agro-pasteurs, pourrait harmoniser les efforts et partager les connaissances de manière plus équitable. Au-delà de ces disparités nationales, l'analyse des effets des réservoirs met en lumière des retombées multisectorielles, à la fois sociales, économiques et environnementales.

4.4. Réflexions sur les retombées socio-économiques et environnementales

Les infrastructures hydrauliques renforcent le tissu social, réduisent les conflits et améliorent la durabilité des ressources communes (Ostrom, 1990; Agarwal, 2001 ; Snorek et al., 2014). Ces ouvrages impactent positivement les communautés en améliorant l'accès à l'eau (Allan, 2002; Abdoulaye et al., 2020) avec des effets bénéfiques sur la santé publique et la réduction des tensions sociales (Diouf et al., 2014). Ces aspects sont soutenus par les travaux de C2A (2024) qui estiment que les pratiques agroécologiques améliorent la sécurité alimentaire et créent des opportunités de travail. Cependant, Bakker (2013) note que ces infrastructures peuvent aussi créer des inégalités d'accès.

Économiquement, ces infrastructures contribuent à une production agricole stable même en période de sécheresse (Abdoulaye et al., 2020) et l'adoption de pratiques agroécologiques peut aussi augmenter les revenus des agro-éleveurs (C2A, 2024).

Sur le plan environnemental, les infrastructures bien gérées favorisent la biodiversité et la durabilité agricole, mais des projets mal planifiés peuvent entraîner déforestation et pollution (Levard & Bertrand, 2018; Lanshima, 2020; Abbas & Amanabo, 2021). Au regard de ces effets multisectoriels, il convient désormais d'examiner plus spécifiquement le rôle des réservoirs d'eau dans le renforcement de la résilience des agro-éleveurs face aux aléas climatiques.

4.5. Impacts des réservoirs d'eau sur l'amélioration de la résilience

Les infrastructures hydrauliques constituent une source d'eau stable durant les sécheresses (Montcho et al., 2021; Veysset & Boivent, 2024) et favorisent l'adoption de pratiques agricoles durables (Go et al., 2022). Dans ces conditions, la gouvernance de l'eau est essentielle pour renforcer la résilience agricole (Kjellén & White, 2020) et la capacité de stockage des eaux est un enjeu majeur dans plusieurs régions face aux pénuries hydriques (UNESCO, 2021). Les réservoirs favorisent la diversification des cultures (Atubiga et al., 2023), mais peuvent générer des conflits entre agriculteurs et éleveurs (Lanshima, 2020; UNESCO, 2021).

Dans l'aquaculture, la diversification des espèces optimise la productivité et renforce la sécurité alimentaire (Hinneh et al., 2022). Cet aspect est renforcé par les travaux de UNESCO (2021) qui rappellent que l'adoption de pratiques aquacoles adaptées est nécessaire pour réduire la dépendance aux ressources hydriques traditionnelles.

Par ailleurs, la résilience dépend aussi du renforcement des capacités locales et de l'adoption de pratiques durables autour des réservoirs d'eau (Abbas & Amanabo, 2021) et du développement des mécanismes d'adaptation autonomes pour sécuriser leurs moyens de subsistance (Balogoun & Drissou, 2021; Constant & Adaman, 2023). Cette idée est soutenue par Foucher et al. (2024) qui mettent en avant le rôle de la préservation des écosystèmes dans la sécurisation des ressources en eau et la prévention des effets néfastes du changement climatique. Outre leur rôle dans la résilience hydrique, les réservoirs participent aussi à la diversification des moyens de subsistance et au renforcement de la sécurité alimentaire.

4.6. Réflexion sur la diversification des revenus et la sécurité alimentaire

La diversification des revenus grâce à l'accès aux réservoirs d'eau est une stratégie de résilience (Atidegla & Hounmenou, 2018; Abbas & Amanabo, 2021; Oghenero et al., 2021) contribuant à améliorer la sécurité alimentaire (C2A, 2024). Les agriculteurs augmentent leurs exploitations et diversifient leurs activités pour mieux gérer les risques hydroclimatiques (Ouassa et al., 2021).

L'utilisation de la pisciculture à petite échelle comme stratégie pour améliorer la sécurité alimentaire démontrée par Oyetola et al. (2022) est appuyée par les travaux de Kebede et al. (2022), qui ont montré que l'intégration de la pisciculture aux systèmes agricoles traditionnels permet non seulement d'améliorer la sécurité alimentaire des ménages, mais aussi de diversifier les sources de revenus et de renforcer la résilience face aux périodes de sécheresse.

Les travaux de Weesie (2019) sur l'amélioration de la disponibilité de l'eau pour l'irrigation et l'abreuvement du bétail grâce aux barrages

rejoignent les conclusions de Sidibé et al. (2023) stipulent que la gestion efficace des infrastructures hydrauliques agricoles en Afrique de l'Ouest favorise une production continue, même en période de sécheresse bien que le manque d'entretien et les coûts élevés restent problématiques. Certaines pratiques agricoles et méthodes de gestion de l'eau viennent appuyer et renforcer ces dynamiques de résilience.

4.7. Analyse des impacts des pratiques agricoles résilientes et de la gestion de l'eau

L'utilisation des eaux souterraines et la transhumance sont des stratégies de gestion des pénuries d'eau (CAPC, 2014; Charles et al., 2018) nécessitant une approche supranationale pour éviter les tensions (OSS, 2024).

La diversification des cultures et les pratiques intégrées de gestion des terres et de l'eau améliorent la productivité et la résilience économique (Amian et al., 2017; Malézieux et al., 2022). De même, l'irrigation d'appoint à partir des réservoirs d'eau permet de faire face aux sécheresses et stabilise la production (Nkonya et al., 2014; Nyadzi, 2016; Zongo et al., 2022) bien que des lacunes subsistent dans la compréhension des ressources en eaux souterraines africaines (CAPC, 2014).

Pelebe et al. (2019) et Abdoulaye et al. (2020) ont démontré que les infrastructures telles que les étangs pour l'irrigation réduisent les vulnérabilités environnementales et économiques des communautés locales. Cette affirmation est renforcée par des études de Djamen Nana et al. (2013) et de Thiombiano et al. (2022) qui indiquent que la diversification des cultures dans le cadre de l'agriculture de conservation joue un rôle crucial dans l'amélioration de la sécurité alimentaire et des revenus agricoles, l'amélioration de l'offre fourragère et la gestion de la fertilité des sols. Cette analyse met également en évidence plusieurs domaines encore peu explorés, ouvrant la voie à de futures investigations.

5. Gaps de recherches

L'exploration des effets socio-économiques et environnementaux de l'exploitation des réserves d'eau pour renforcer la résilience des agro-éleveurs face au changement climatique met en évidence plusieurs gaps de recherche soulevés par les auteurs.

5.1. Gestion des ressources en eau et adaptation au changement climatique

Il est essentiel de développer des solutions durables pour la coexistence entre agriculteurs et éleveurs et d'évaluer les impacts du changement climatique sur les ressources en eau transfrontalières (Lanshima, 2020; Abbas & Amanabo, 2021). En Côte d'Ivoire, une étude approfondie sur l'impact du réchauffement climatique sur les ressources en eau est nécessaire (Constant & Adaman, 2023) afin d'évaluer les variations de disponibilité en eau, leurs conséquences sur l'agriculture et l'élevage, et d'identifier des stratégies d'adaptation durables pour renforcer la résilience des communautés locales.

Nkonya et al. (2014) soulignent l'importance des contraintes financières, la conversion des pâturages et l'intégration des perceptions climatiques

dans les calendriers agricoles. Balogoun & Drissou (2021) et Zongo et al. (2022) appellent à évaluer les pratiques communautaires et l'irrigation innovante pour optimiser les revenus.

5.2. Valorisation des ressources hydrauliques et impacts socio-économiques

Les opportunités pour récompenser l'adoption de pratiques de gestion durable des terres et de l'eau ainsi que l'étude des perceptions des agriculteurs face à la variabilité climatique doivent être d'avantage explorées (Nkonya et al., 2014; Nyadzi, 2016). Les techniques de gestion de l'eau doivent être accessibles aux petits agriculteurs, et les communautés rurales doivent être renforcées pour s'adapter aux changements climatiques par des pratiques modernes de gestion de l'eau (Derkyi et al., 2016).

L'évaluation de l'efficacité des méthodes de gestion de l'eau utilisées par les pisciculteurs, la gestion des réservoirs d'eau au Nigeria, et les impacts à long terme des infrastructures hydrauliques sur les écosystèmes locaux et les dynamiques sociales sont également des priorités de recherche (Oluwemimo & Damilola, 2013; Sanon et al., 2020; Adeleke et al., 2021).

5.3. Gouvernance et régulation des ressources en eau

La collaboration entre divers acteurs pour résoudre la crise de l'eau et l'adoption de technologies améliorées de production maraîchère sont primordiales (Alua et al., 2020; Mustapha & Manu, 2022). L'impact des pratiques aquacoles sur la biodiversité et l'économie locale, ainsi que l'amélioration de l'accès à la terre par des législations sur les droits fonciers et des services de vulgarisation, nécessitent des recherches supplémentaires (Ju, 2020; Oghenero et al., 2021).

Les interventions gouvernementales doivent être intégrées dans la planification du développement local, garantissant la fourniture d'intrants, de services de vulgarisation et de subventions pour la pisciculture à petite échelle, tout en atténuant les impacts environnementaux négatifs (Oyetola et al., 2022). Il est également important de développer des mécanismes de résolution de conflits et des réglementations claires sur la pisciculture intensive (Amian et al., 2017; Charles et al., 2018; Mensah et al., 2018).

5.4. Résilience des communautés et gestion durable des ressources

La résilience des communautés face au changement climatique, la gestion inclusive des ressources communes et la réduction des adaptations divergentes nécessitent des cadres pour traiter les inégalités et marginalisations dans la gestion des ressources en eau (Snorek et al., 2014; Poussin et al., 2015; Kpéra et al., 2017). Il est essentiel d'évaluer l'impact des infrastructures hydrauliques à long terme, leur efficacité et leur adaptation aux conditions climatiques changeantes, tout en minimisant les inégalités d'accès aux ressources et les conflits fonciers (Pelebe et al., 2019; Abdoulaye et al., 2020; Bambara, 2021).

Des recherches sur les coûts environnementaux et les stratégies de gestion durable des retenues d'eau, ainsi que sur les dynamiques sociales associées, sont indispensables pour maximiser les bénéfices de ces infrastructures (Diouf et al., 2014; Djohy & Edja, 2018).

Aborder ces gaps de recherche contribuera à une gestion plus efficace et durable des réserves d'eau, renforçant ainsi la résilience des agro-éleveurs face aux défis climatiques en Afrique de l'Ouest.

6. Conclusion

Cette revue souligne l'importance de la gestion efficace des ressources en eau pour la résilience des communautés d'agro-éleveurs face aux défis climatiques. Les résultats montrent que plusieurs stratégies d'adaptation telles que le développement des infrastructures hydrauliques (barrages, retenues, étangs, réservoirs, etc.), la diversification des activités agricoles et halieutiques (maraîchage, pisciculture), l'adoption de pratiques agroécologiques comme l'irrigation d'appoint et la conservation des eaux et des sols, la gestion collective de l'eau pour prévenir les conflits, ainsi que le renforcement des capacités locales pour une meilleure appropriation des ressources, sont mobilisées. Ces stratégies, combinées, contribuent à améliorer la sécurité alimentaire, les revenus et la cohésion sociale des agro-éleveurs. Des recherches futures devraient se concentrer sur des approches intégrées et participatives, impliquant les agro-éleveurs dans la conception de solutions adaptées à leurs besoins spécifiques.

Contribution

Cette étude résulte d'une collaboration de l'ensemble des auteurs. La conception et la définition du protocole de recherche ont été assurées par Adétoundé Jean-Claude HOUNTON, Ibidon Firmin AKPO et Jacob Afouda YABI. Adétoundé Jean-Claude HOUNTON a réalisé la revue de la littérature, l'extraction, le traitement et l'analyse des données, puis rédigé la première version du manuscrit. Ibidon Firmin AKPO et Jacob Afouda YABI ont procédé à la révision critique et à l'amélioration substantielle du texte. Tous les auteurs ont lu et approuvé la version finale du manuscrit et assument l'entièvre responsabilité de son contenu.

Références bibliographiques

- Abbas, A. M., & Amanabo, U. H. (2021). Lake Chad : Fluctuating water level and its implications for people's livelihood in the Area. *The Dhaka University Journal of Earth and Environmental Sciences*, 9(2), 1-8. <https://doi.org/10.3329/dujees.v9i2.55084>.
- Abdoulaye, I. M., Ayena, M., Yabi, A. J., Dedehouanou, H., Biaou, G., & Houinato, M. (2020). Incidences socio-économiques et environnementales des infrastructures pastorales et agropastorales installées dans le Borgou au Nord-Est du Bénin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 13(7), 3214-3233. <https://doi.org/10.4314/ijbcs.v13i7.20>.
- Adeleke, M. L., Al-Kenawy, D., Nasr-Allah, A. M., Dickson, M., & Ayal, D. (2021). Impacts of environmental change on fish production in Egypt and Nigeria : Technical characteristics and practice. In *African Handbook of Climate Change Adaptation* (p. 789-805). https://doi.org/10.1007/978-3-030-45106-6_153.

- Agarwal, B. (2001). Participatory exclusions, community forestry, and gender: An analysis for South Asia and a conceptual framework. *World development*, 29(10), 1623-1648.
- Allan, J. A. (2002). *Water security in the middle east: The hydro-politics of global solutions*. Columbia University Press New York, NY. https://www.files.ethz.ch/isn/6839/doc_6841_290_en.pdf.
- Alua, M. A., Peprah, K., & Achana, G. T. W. (2020). Better safe than sorry: Local impacts of climate change on agricultural activities in North-East Ghana. *Ghana Journal of Geography*, 12(1), 47-73. <https://doi.org/10.4314/gjg.v12i1.3>.
- Amian, A. F., Wandan, E. N., Blé, M. C., Vanga, A. F., & Kaudhjis, P. J. A. (2017). Etude des déterminants socioéconomiques et techniques de la pisciculture extensive en Côte d'Ivoire. *European Scientific Journal, ESJ*, 13(6), 389. <https://doi.org/10.19044/esj.2017.v13n6p389>.
- Araya, M. J., Araya-Moreno, J., Coulibaly, Y. M., & Savadogo, T. B. (2024). Between 'the technical' and 'the Social'? The case of farm ponds for supplemental irrigation in Burkina Faso and Mali. *International Journal of Rural Management*. <https://doi.org/10.1177/09730052231221332>.
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of informetrics*, 11(4), 959-975.
- Asiedu, B., Adetola, J.-O., & Kissi, I. O. (2017). Aquaculture in troubled climate: Farmers' perception of climate change and their adaptation. *Cogent Food & Agriculture*, 3(1), 1296400. <https://doi.org/10.1080/23311932.2017.1296400>.
- Atidegla, S. C., & Hoummenou, C. (2018). Adaptation des producteurs à la variabilité climatique au sud- Bénin: Cas de la plaine inondable de Gbessou Houékèkomè. *Annales Des Sciences Agronomiques*, 22(1), Article 1.
- Atubiga, J. A., Atubiga, A. B., Nyade, L. T., & Donkor, E. (2023). Evaluating the perennial flooding on the white Volta river and the Bagre dam spillage on agricultural activities in the Sudan Savanna in the upper east region, Ghana. *International Journal of Multidisciplinary Research and Analysis*, 06(03). <https://doi.org/10.47191/ijmra/v6-i3-11>.
- Bakker, K. (2013). *Privatizing water: Governance failure and the world's urban water crisis*. Cornell University Press. https://books.google.com/books?hl=fr&lr=&id=CaGd0u0da4gC&oi=fnd&pg=PR6&dq=Governance+Failure+and+the+World%27s+Urban+Water+Crisis&ots=eu_ffil_6j&sig=FdkQLhTPi5wb44W4xwSSrqDyB7k.
- Balogoun, S., & Drissou, L. (2021). External interventions and community innovativeness to cope with changes in ecosystem services of the Okpara dam in Northern Benin. *Asian Journal of Education and Social Studies*, 1-12. <https://doi.org/10.9734/ajess/2021/v24i130566>.
- Bambara, A. (2021). *Characterisation and modelling of groundwater in the vicinity of small irrigation surface water reservoirs in basement areas: Case of Kierma and Mogtédo (Burkina Faso)*. <https://core.ac.uk/display/478642602?source=4>.
- Barange, M., Merino, G., Blanchard, J. L., Scholtens, J., Harle, J., Allison, E. H., Allen, J. I., Holt, J., & Jennings, S. (2014). Impacts of climate change on marine ecosystem production in societies dependent on fisheries. *Nature climate change*, 4(3), 211-216.
- Barbier, B., Yacouba, H., Karambiri, H., Zoromé, M., & Somé, B. (2009). Human vulnerability to climate variability in the Sahel: Farmers' adaptation strategies in Northern Burkina Faso. *Environmental Management*, 43(5), 790-803. <https://doi.org/10.1007/s00267-008-9237-9>.
- Boyce, R., Rosch, R., Finlayson, A., Handuleh, D., Walhad, S. A., Whitwell, S., & Leather, A. (2015). Use of a bibliometric literature review to assess medical research capacity in post-conflict and developing countries: Somaliland 1991-2013. *Tropical Medicine & International Health*, 20(11), 1507-1515. <https://doi.org/10.1111/tmi.12590>.
- Bunting, E., Steele, J., Keys, E., Muyengwa, S., Child, B., & Southworth, J. (2013). Local perception of risk to livelihoods in the semi-arid landscape of Southern Africa. *Land*, 2(2), Article 2. <https://doi.org/10.3390/land2020225>.
- C2A. (2024, janvier). *Les effets socio-économiques de l'agroécologie*.
- CAPC. (2014). *Gestion des eaux souterraines en Afrique: Implications pour la réalisation des OMD, des objectifs de subsistance et l'adaptation au changement climatique*. Centre Africain pour la Politique en matière de Climat (CAPC).
- Caviggioli, F., & Ughetto, E. (2019). A bibliometric analysis of the research dealing with the impact of additive manufacturing on industry, business and society. *International journal of production economics*, 208, 254-268.
- Charles, L. S., Daniel, N. T., André, K., Julia, O. E., & Appollonia, A. O. (2018). Climate variability adaptation strategies: Challenges to livestock mobility in South-Eastern Burkina Faso. *Open Access Library Journal*, 05(02), 1-17. <https://doi.org/10.4236/oalib.1104372>.
- Constant, O. K., & Adaman, S. (2023). Climate change and sustainable management of agro-pastoral dams in the department of Ouangolo: From water scarcity to inter-community tensions. *International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnology*, 8(4), 022-029. <https://doi.org/10.22161/ijeab.84.3>.
- Cui, L., & Wang, W. (2023). Factors affecting the adoption of digital technology by farmers in China: A systematic literature review. *Sustainability*, 15(20), Article 20. <https://doi.org/10.3390/su152014824>.
- De Sousa, M. N. A., Almeida, E. P. D. O., & Bezerra, A. L. D. (2024). Bibliometrics: What is it? What is it used for? And how to do it? *Cuadernos de Educación y Desarrollo*, 16(2), e3042. <https://doi.org/10.55905/cuadv16n2-021>.

- Derkyi, M. (2018). Farm level tree planting in Ghana: Potential for reducing vulnerability and mitigating climate change. *Journal of Energy and Natural Resource Management*, 1(1), 19-28. <https://doi.org/10.26796/jenrm.v1i0.13>.
- Derkyi, M. A. A., Derkyi, N. S. A., & Baidoo, A. (2016). Farmers' perception of water contribution to household and farming system in the Offinso North District of Ghana: Rainfall a critical climatic factor. *Ghana Journal of Development Studies*, 13(2), 100-116. <https://doi.org/10.4314/gjds.v13i2.6>.
- Diallo, A., Donkor, E., & Owusu, V. (2020). Climate change adaptation strategies, productivity and sustainable food security in southern Mali. *Climatic Change*, 159(3), 309-327. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02684-8>.
- Diouf, B., LoO, H. M., Dieye, B., Sane, O., & Sarr, O. F. (2014). *Pour une agriculture intelligente face au changement climatique au Sénégal: Recueil de bonnes pratiques d'adaptation et d'atténuation.* <https://duddal.org/s/bibnum-promap/item/1179#?c=0&m=0&s=0&cv=0>.
- Djamen Nana, P., Girard, P., & Sidibé, A. (2013). *Fonctions, modalités et défis de la diversification culturelle dans la Boucle (...)—IED afrique / Innovations Environnement Développement.* https://www.iedafrique.org/Fonctions-modalites-et-defis-de-la.html?utm_source=chatgpt.com.
- Djohy, G. L., & Edja, A. H. (2018). Effet de la variabilité climatique sur les ressources en eau et stratégies d'adaptation des éleveurs et maraîchers au Nord-Bénin. *Annales de l'Université de Parakou Série « Sciences Naturelles et Agronomie »*, 8(2), 83-91.
- Foucher, A., Evrard, O., Rabiet, L., Cerdan, O., Landemaine, V., Bizeul, R., Chalaux-Clergue, T., Marescaux, J., Debortoli, N., Ambroise, V., & Desprats, J.-F. (2024). Uncontrolled deforestation and population growth threaten a tropical island's water and land resources in only 10 years. *Science Advances*, 10, 19.
- Gertler, P. J., Martinez, S., Premand, P., Rawlings, L. B., & Vermeersch, C. M. (2016). *Impact evaluation in practice*. World Bank Publications.
- Gil, J. D. B., Cohn, A. S., Duncan, J., Newton, P., & Vermeulen, S. (2017). The resilience of integrated agricultural systems to climate change. *WIREs Climate Change*, 8(4), e461. <https://doi.org/10.1002/wcc.461>.
- Go, A., Mn, I., Ju, C., & Jo, A. (2022). Climate change information needs of agro-pastoralists in Southeast Nigeria. *MOJ Ecology & Environmental Sciences*, 2(2), 48-51. <https://doi.org/10.15406/mojes.2022.07.00246>.
- Hinneh, M. K.-Y., Liti, M. D., & Matolla, G. (2022). Characterization of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) farming intensities in Liberia. *Aquaculture Journal*, 2(3), 203-215. <https://doi.org/10.3390/aquacj2030011>.
- Hulme, M. (2015). Why we disagree about climate change. *Zygon*, 50(4).
- <https://www.zygonjournal.org/article/14280/galley/28937/download/>
- Ju, C. (2020). Women farmers use of indigenous knowledge in land and water management for climate change adaptation in floodplain agricultural areas of Imo State, Nigeria. *Open Access Journal of Agricultural Research*, 5(2). <https://doi.org/10.23880/oajar-16000244>
- Kassam, L., & Dorward, A. (2017). A comparative assessment of the poverty impacts of pond and cage aquaculture in Ghana. *Aquaculture*, 470, 110-122. <https://doi.org/10.1016/j.aquaculture.2016.12.017>.
- kebede, D., Emanna, B., & Tesfay, G. (2022). Impact of land acquisition for large-scale agricultural investments on vulnerability of displaced households to climate change shocks in Ethiopia. *Ecosystems and People*, 18(1), 2143572. <https://doi.org/10.1080/26395916.2022.2143572>.
- Kjellén, M., & White, M. (2020). *Gouvernance de l'eau pour la résilience aux changements climatiques*. https://www.sidalc.net/search/Record/dig-unesdoc-ark:48223-pf0000373070_fre/Description.
- Koffi, C. K., Djoudi, H., & Gautier, D. (2017). Landscape diversity and associated coping strategies during food shortage periods: Evidence from the Sudano-Sahelian region of Burkina Faso. *Regional Environmental Change*, 17(5), 1369-1380. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-0945-z>.
- Kohl, C., McIntosh, E. J., Unger, S., Haddaway, N. R., Kecke, S., Schiemann, J., & Wilhelm, R. (2018). Online tools supporting the conduct and reporting of systematic reviews and systematic maps: A case study on CADIMA and review of existing tools. *Environmental Evidence*, 7(1), 8. <https://doi.org/10.1186/s13750-018-0115-5>.
- Kpéra, G. N., Segnon, A. C., Saïdou, A., Mensah, G. A., Aarts, N., & van der Zijpp, A. J. (2017). Towards sustainable vegetable production around agro-pastoral dams in Northern Benin: Current situation, challenges and research avenues for sustainable production and integrated dam management. *Agriculture & Food Security*, 6(1), 67. <https://doi.org/10.1186/s40066-017-0142-4>.
- Lanshima, C. A. (2020). Climate change induced conflict: The case of herdsmen and farmers in the middle belt of Nigeria. *Wilberforce Journal of the Social Sciences*, 1, 64-79. <https://doi.org/10.36108/wjss/0202.sp.0140>.
- levard, & Bertrand, M. (2018). *Agroécologie: Capitalisation d'expériences en Afrique de l'Ouest. Facteurs favorables et limitants au développement de pratiques agroécologiques évaluation des effets socio-économiques et agro-environnementaux.*
- Lungarska, A., Chakir, R., Ben Fradj, N., Jayet, P.-A., Bamière, L., Isbasoiu, A., Ollier, M., Gossiaux, E., Chiadmi, I., De Cara, S., & Salomé, K. (2020). *Approche intégrée des productions*

- animales et végétales dans un modèle économique pour l'analyse des interactions agriculture – environnement.*
- Malézieux, E., Beillouin, D., & Makowski, D. (2022). Mieux nourrir la planète : Diversifier les cultures pour construire des systèmes alimentaires durables. *Perspective*, 58, 1-4. <https://doi.org/10.19182/perspective/36931>.
- Mensah, V. F., Annang, Y., & Ofori, B. D. (2018). Environmental and socioeconomic impact of cage aquaculture at Kpeve Tornu section of the Volta Lake, Ghana. *Bonorowo Wetlands*, 8(2), 84-95. <https://doi.org/10.13057/bonorowo/w080205>.
- Montcho, M., Padonou, E. A., Montcho, M., Mutua, M. N., & Sinsin, B. (2021). Perception and adaptation strategies of dairy farmers towards climate variability and change in West Africa. *Research Square*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-615302/v1>.
- Mperejekumana, P., Shen, L., Zhong, S., Muhiirwa, F., Gaballah, M. S., & Nsigayehe, J. M. V. (2024). Integrating climate change adaptation into water-energy-food-environment nexus for sustainable development in East African Community. *Journal of Cleaner Production*, 434, 140026.
- Mustapha, Y., & Manu, I. (2022). Farmers' attitude towards cooperative participation in irrigated vegetables production in Gombe State, Nigeria. *International Journal of Agriculture Environment and Food Sciences*, 6(2), 233-239. <https://doi.org/10.31015/jaefs.2022.2.5>.
- Nkonya, E., Place, F., Kato, E., & Mwanjololo, M. (2014). Climate risk management through sustainable land management in Sub-Saharan Africa. In *Sustainable intensification to advance food security and enhance climate resilience in Africa* (p. 75-111). https://doi.org/10.1007/978-3-319-09360-4_5.
- Nyadzi, E. (2016). Climate variability since 1970 and farmers' observations in Northern Ghana. *Sustainable Agriculture Research*, 5(2), 41. <https://doi.org/10.5539/sar.v5n2p41>.
- Nyantakyi-Frimpong, H. (2020). What lies beneath: Climate change, land expropriation, and zaï agroecological innovations by smallholder farmers in Northern Ghana. *Land Use Policy*, 92, 104469. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104469>.
- Oghenero, O., Nwachi, O., & Omorogie, V. (2021). Functionality of aquacultural techniques in Delta State, Nigeria: Adoption approaches. *Black Sea Journal of Agriculture*, 4(2), 47-51.
- Oluwemimo, O., & Damilola, A. (2013). Socio-economic and policy issues determining sustainable fish farming In Nigeria. *International Journal of Livestock Production*, 4(1), 1-8. <https://doi.org/10.5897/ijlp12.013>.
- OSS. (2024, mai). *Gestion concertée des eaux souterraines partagées en Afrique : Défis et opportunités*. https://oss-online.org/sites/default/files/2024-09/OSS-GestionConcerteeEauxPartagees.pdf?utm_source=chatgpt.com.
- Ostrom, E. (1990). *Governing the Commons: The evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Ouassa, P., Atchadé, G. A. A., Kodja, D. J., Avahounlin, F. R., & Vissin, E. W. (2021). Stratégies d'adaptation des producteurs agricoles aux risques hydroclimatiques dans le bassin Béninois de la pendjari à l'exutoire de Porga. *Proceedings of IAHS*, 384, 319-324. <https://doi.org/10.5194/piahs-384-319-2021>.
- Ouédraogo, M., Zougmoré, R., Moussa, A. S., Partey, S. T., Thornton, P. K., Kristjanson, P., Ndour, N. Y. B., Somé, L., Naab, J., Boureima, M., Diakité, L., & Quiros, C. (2017). Markets and climate are driving rapid change in farming practices in Savannah West Africa. *Regional Environmental Change*, 17(2), 437-449. <https://doi.org/10.1007/s10113-016-1029-9>.
- Oyetola, I. A., Sennuga, S. O., Bako, H., & Wilberforce, A. G. (2022). Exploring the adoption of fish production using concrete tank in the municipal area council, Abuja. *South Asian Research Journal of Agriculture and Fisheries*, 4(2), 40-46. <https://doi.org/10.36346/sarjaf.2022.v04i02.004>.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J.,
- Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E.,
- McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Pelebe, R. O. E., Ouattara, I. N., Attakpa, E. Y., Dimon Yai, B. W., Dassoundo-Assogba, J. C. F., Imorou Toko, I., & Montchowui, E. H. (2019). Caractérisation de l'état actuel et des modes d'exploitation des retenues d'eau au Bénin. *Annales de l'Université de Parakou - Série Sciences Naturelles et Agronomie*, 9(2), 1-14. <https://doi.org/10.56109/aupsna.v9i2.50>.
- Petrokofsky, G., Sist, P., Blanc, L., Doucet, J.-L., Finegan, B., Gourlet-Fleury, S., Healey, J. R., Livoreil, B., Nasi, R., Peña-Claros, M., Putz, F. E., & Zhou, W. (2015). Comparative effectiveness of silvicultural interventions for increasing timber production and sustaining conservation values in natural tropical production forests. A systematic review protocol. *Environmental Evidence*, 4(1). Scopus. <https://doi.org/10.1186/s13750-015-0034-7>.
- Postel, S. (2014). *The last oasis: Facing water scarcity*. Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781315070346/last-oasis-sandra-postel>
- Poussin, J.-C., Renaudin, L., Adogoba, D., Sanon, A., Tazen, F., Dogbe, W., Fusillier, J.-L., Barbier, B., & Cecchi, P. (2015). Performance of small reservoir irrigated schemes in the Upper Volta basin: Case studies in Burkina Faso and Ghana. *Water Resources and Rural Development*, 6, 50-65. <https://doi.org/10.1016/j.wrr.2015.05.001>.
- Rojas-Downing, M. M., Nejadhashemi, A. P., Harrigan, T., & Woznicki, S. A. (2017). Climate change and livestock: Impacts, adaptation, and mitigation. *Climate risk management*, 16, 145-163.

- Sall, M., Poussin, J.-C., Bossa, A. Y., Ndiaye, R., Cissé, M., Martin, D., Bader, J.-C., Sultan, B., & Ogilvie, A. (2020). Water Constraints and flood-recession agriculture in the Senegal river Valley. *Atmosphere*, 11(11), 1192. <https://doi.org/10.3390/atmos1111192>.
- Sanon, A., Gomgnimbou, A. P. K., Coulibaly, K., Traore, K., & Nacro, H. B. (2020). Déterminants de la fertilisation dans les systèmes de riziculture pluviale stricte dans les zones Nord et Sud Soudanaises du Burkina Faso. *European Scientific Journal ESJ*, 16(27). <https://doi.org/10.19044/esj.2020.v16n27p38>.
- Sanon, V.-P., Ouedraogo, R., Toé, P., El Bilali, H., Lautsch, E., Vogel, S., & Melcher, A. H. (2021). Socio-economic perspectives of transition in inland fisheries and fish farming in a least developed country. *Sustainability*, 13(5), 2985. <https://doi.org/10.3390/su13052985>.
- Shah, T. (2010). *Taming the anarchy: Groundwater governance in South Asia*. Routledge. <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.4324/9781936331598/taming-anarchy-tushaar-shah>.
- Sidibé, M. S., Traoré, S. D., Sissoko, D., Sangaré, M., Sissoko, P., Cissé, I., & Dembélé, Y. (2023). Some adaptation strategies of the population of the sahel to the effects of climate change: Case of the circle of Yelimane, Mali. *International Journal of Agriculture, Environment and Bioreserch*, 08(03), 106-118. <https://doi.org/10.35410/ijae.2023.5832>.
- Sidikou, H. A. (1997). Droits d'usage traditionnel locaux et demande externe des populations urbaines au Niger. *D'HERBES J. M & al*, 1-1997.
- Snorek, J., Renaud, F. G., & Kloos, J. (2014). Divergent adaptation to climate variability: A case study of pastoral and agricultural societies in Niger. *Global Environmental Change*, 29, 371-386. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.06.014>.
- Tambo, J. A. (2016). Adaptation and resilience to climate change and variability in north-east Ghana. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 17, 85-94. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2016.04.005>.
- Thiombiano, L., Coulibaly, K., Boni, N., Mkomwa, S., Boa, K., Zougmoré, R. B., Balarabe, O., Traoré, S., & Halimatu, S. (2022). *Conservation agriculture in West and Central Africa* [Book_section]. Advances in Conservation Agriculture. Volume 3: Adoption and Spread; Burleigh Dodds Science Publishing. <https://doi.org/10.19103/AS.2021.0088.07>
- UNESCO. (2021). *Rapport mondial des Nations Unies sur la mise en valeur des ressources en eau 2021 : La valeur de l'eau* (p. 12). UNESCO.
- Veyset, P., & Boivent, C. (2024). Une évaluation de la résilience d'exploitations d'élevage face aux aléas climatiques: Application à des élevages de ruminants bio du massif central. *SFER-INRAE-CIRAD, Saclay, France*, 23.
- Weesie, R. (2019). Towards adaptive commons: A case study of agro-pastoral dams in Northern Ghana. *Sustainability*, 11(2), 319. <https://doi.org/10.3390/su11020319>.
- Xu, J., Gu, B., & Tian, G. (2022). Review of agricultural IoT technology. *Artificial Intelligence in Agriculture*, 6, 10-22. <https://doi.org/10.1016/j.aiia.2022.01.001>.
- Yegbemey, R. N., Yabi, J. A., Tovignan, S. D., Gantoli, G., & Kokoye, S. E. H. (2013). Farmers' decisions to adapt to climate change under various property rights: A case study of maize farming in northern Benin (West Africa). *Land Use Policy*, 34, 168-175. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2013.03.001>.
- Zampaligré, N., Dossa, L. H., & Schlecht, E. (2013). Climate change and variability: Perception and adaptation strategies of pastoralists and agro-pastoralists across different zones of Burkina Faso. *Regional Environmental Change*, 14(2), 769-783. <https://doi.org/10.1007/s10113-013-0532-5>.
- Zongo, B., Barbier, B., Diarra, A., Zoram, M., Atewamba, C., Combaré, O. S., Ouédraogo, S., Toé, P., Hamma, Y., & Dogot, T. (2022). Economic analysis and food security contribution of supplemental irrigation and farm ponds: Evidence from northern Burkina Faso. *Agriculture & Food Security*, 11(1), 4. <https://doi.org/10.1186/s40066-021-00347-0>.
- Zougmoré, R., Partey, S., Ouédraogo, M., Omitoyin, B., Thomas, T., Ayantunde, A., Erickson, P., Said, M., & Jalloh, A. (2016). Toward climate-smart agriculture in West Africa: A review of climate change impacts, adaptation strategies and policy developments for the livestock, fishery and crop production sectors. *Agriculture & Food Security*, 5(1), 26. <https://doi.org/10.1186/s40066-016-0075-3>.