

Situation Socioéconomique Et Environnementale De Référence Autour Des Sites De Restauration Des Terres Dégradées Du Département De Ouallam Dans l'Ouest Du Niger

Moussa Abdou Ousseini^{1*}, Soumaila Siddo Ibrahim²,
Aboubacar Amadou²

1. Institut National de la Recherche Agronomique du Niger, B.P. 429 Niamey-Niger.

2. Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey, B.P. 10960 Niamey, Niger.

Date of Submission: 10-03-2025

Date of Acceptance: 20-03-2025

ABSTRACT

In the western part of Niger, initiatives to strengthen community resilience have been underway for several decades. The impacts of these actions, based on the restoration of degraded land, have been enough documented. However, the reference situation around the restored sites is less tackled. The current study, conducted in Ouallam department has been undertaken in order to establish the state of the biophysical and socio-economic environment that prevailed before the actions of reinforcement of communal resilience centered on the restoration of degraded soil. The data collections is based in the maintenance carried from the populations of beneficiary and the observations field. The study served also at the documentary revue of the recuperated sites. The obtained results revealed that the socio-economic environment has been characterized by emphasized the vulnerability of the populations face to climate shocks. The alimentary insecurity, the malnutrition, the fall of purchasing power, are in a way or another the difficulties the local population face. From the environmental plan, we note the entrenchment and the gullying on the trays and in agricultural fields, the scouring of agricultural soils by quantities of rainwater that stream from the shallows, the covering sand plan such as the ponds. Ecosystem services, in particular those related to supply such as wood and fodder, are being disrupted. The present work has permitted to apprehend the initial situation in terms of socio-

economic and environmental aspects, enabling comparisonsto made between the before and after ecological restoration work.

I. INTRODUCTION

La dégradation des terres est un fléau beaucoup plus observé en Afrique du fait de son niveau de vulnérabilité face aux facteurs responsables (Brabant, 2010). Ainsi, 55% de la superficie du continent est exposée à un risque élevé de dégradation (ELD et UNEP, 2015).

Plusieurs facteurs concourent à la dégradation des terres dont les érosions constituent les principaux (Roose et al., 1994 ; Tété, 2017). Au Sahel, l'érosion la plus spectaculaire est l'érosion hydrique. A ce titre, 55% de la dégradation des terres est causée par l'érosion hydrique contre 28% par érosion l'éolienne (Roose et al., 2008). Au Niger, chaque année ce sont plus de 100 000 ha de terres cultivables qui sont perdus du fait des différentes érosions (FEM-FIDA, 2002).

A l'instar des autres parties du pays, le Zarmaganda assimilé au département de Ouallam, a connu plusieurs chocs (sécheresses, inondations, invasions acridiennes, maladies, épizootie etc.) qui continuent à affaiblir les populations (Boureima, 1988 ; Amadou, 2012). Du fait de la récurrence de ces chocs qui occasionnent la perte des productions, du cheptel et la forte dégradation des terres, la vulnérabilité des populations ne fait qu'accentuer. Mieux, les catégories des nantis et des moyens se réduisent au fil des années et

beaucoup basculent dans celle des pauvres (Moussa, 2018a). Il faut alors intervenir pour améliorer les conditions de vie de ces populations.

De nos jours, le concept de résilience (capacité de faire face à un choc) connaît de plus en plus une attention particulière eu égard aux différents chocs naturels vécus dans le monde particulièrement par les populations rurales des pays en voie de développement comme le Niger. L'Etat, la Communauté Internationale et les Organisations Non Gouvernementales ne cessent d'apporter leurs contributions pour améliorer la résilience des populations. En ce sens, l'option de la restauration des terres dégradées a été soutenue. On note ainsi, un recours massif aux techniques de restauration conçues dans le cadre de l'aménagement des surfaces dégradées en vue de les valoriser et même parvenir à leur restauration écologique (Roose, 2004 ; Gubbels, 2012 ; GIZ, 2012). Elles sont regroupées sous l'appellation de techniques de Conservation des Eaux et des Sols (CES) et Défense et Restauration des Sols (DRS). On y retrouve ainsi, des techniques biologiques et mécaniques qui regroupent, des pratiques agroforestières et de mobilisation des eaux de ruissellement. Ces techniques ont été développées selon l'unité paysagère à aménager d'une part et d'autre part, selon le but visé (GIZ, 2012 ; Laminou et al., 2020 ; Moussa et al., 2017 ;

Moussa et al., 2022a) d'où la notion de l'approche par bassin versant.

Le présent travail, entrepris pour contribuer à la connaissance sur les interventions de restauration des terres dégradées, a pour objectif de faire un état de lieux sur les conditions socioéconomiques et environnementales qui prévalaient dans les terroirs avant la mise en œuvre des activités de récupération des terres dégradées (Ousseini, 2018 ; Moussa, 2018b ; REUNIR et PAM, 2020). Cet état aborde essentiellement les domaines (social, économique et environnement) sur lesquels les activités ont porté.

II. MATERIEL ET METHODES

2.1. Zone d'étude

Avec une superficie de 17 204 km² (Figure 1), le département de Ouallam est situé dans la partie nord de la région de Tillabéri (ouest du Niger). Il est limité par six autres départements de la région et partage sa frontière nord avec la République du Mali. Le département de Ouallam est généralement assimilé au Zarmaganda. En effet, Zarmaganda est une région qui constitue le support spatial des premières installations des groupes de l'ethnie zarma, venus du Mali du XVe au XVIe (Paul, 1984 ; Harouna, 2002).

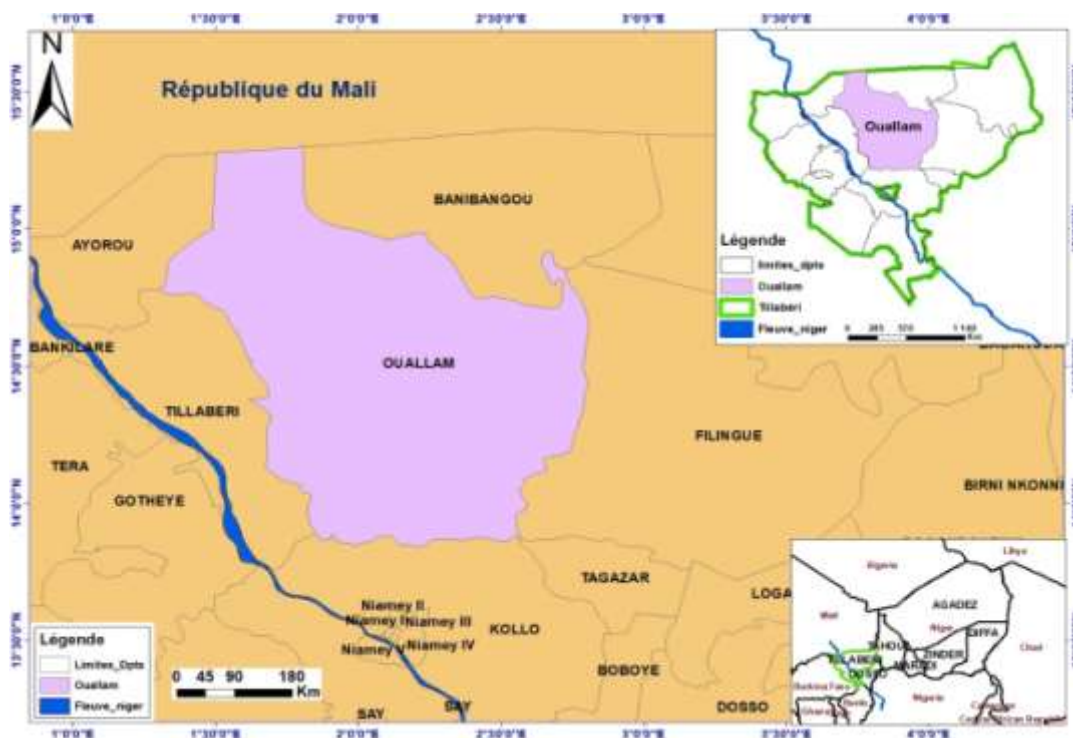


Figure 1 : Localisation du département de Ouallam

Le département de Ouallam a une géologie de bas plateaux gréseux tabulaires du Continental terminal (Faran, 2004 ; Hountondji, 2008). Par ailleurs, le département de Ouallam appartient au bassin des lullemeden du Niger occidental où sont rencontrés des systèmes de plateaux au sud, de cuirasses latéritiques, des plaines d'accumulation et des dunes dans le nord (Aboubacar et al., 2009). Le relief est peu contrasté avec des altitudes comprises entre 200 m et 350 m où les basses et hautes caractérisent respectivement les bas-fonds et les plateaux (Harouna, 2002 ; Idrissa, 2018). S'agissant des types de sol, on rencontre essentiellement les sols ferrugineux tropicaux, les sols peu évolués, les sols minéraux brutes (lithosols) et sols ferrugineux tropicaux lessivés (Moussa, 2023). Le climat dans le département de Ouallam est tropical semi-aride de type sahélien caractérisé par deux (2) saisons : une saison sèche allant d'octobre à mai et une saison pluvieuse allant de juin à septembre (Sarr et Houngnibo, 2015). La

pluviométrie moyenne annuelle oscille entre 300 et 400 mm (Sarr et Houngnibo, 2015) avec une pluviométrie dite normale de 491 mm dans les années 1980 (CILSS, 1985). Le département est compris entre les isohyètes 300 et 500 mm, du nord au sud (Mahamane et al., 2009 ; Sultan et al., 2013).

2.2. Collecte des données

Le présent travail est une étude qualitative à portée descriptive basée sur des entretiens, des observations et la revue documentaire. La collecte des données a été menée dans les secteurs de Satara (commune de Simiri) et de Darey et Tondibiya (commune de Tondikiwindi). Ces secteurs ont été choisis, car ils sont des bénéficiaires d'interventions de restauration des terres depuis une dizaine d'années. L'échantillon enquêté est composé de personnes clés du contexte de l'étude (Tableau 1).

Tableau 1 : Echantillon enquêté pour le coût

Population	Effectifs
Chefs de villages de rattachement des secteurs	3
Agents ONG	6
Personnes ressources	6
Focus group	3 focus (10 à 15 personnes)

Au plan socioéconomique, l'évaluation a été basée sur les éléments de la sécurité des conditions de vie des ménages (SCVM). Les éléments de SCVM concernés sont notamment l'alimentation, l'eau, la sécurité économique, l'environnement et l'abri. Les principaux centres d'intérêts abordés sont entre autres :

- Le niveau ou état de la sécurité alimentaire des ménages ;
- L'accessibilité à l'eau ;
- Le pouvoir d'achat des populations et ;
- Les stratégies d'adaptation développées.

Afin de compléter les informations recueillies auprès des populations, des observations de terrain ont été effectuées. Elles ont porté sur les signes de la dégradation des ressources ou des écosystèmes.

S'agissant de la revue de la documentation, elle a concerné surtout les travaux antérieurs traitant des interventions de récupération des terres dans le département de Ouallam. Elle a été utilisée pour reconstituer des informations.

III. RESULTATS OBTENUS

3.1. Plan socio-économique

3.1.1. Activités de subsistance

Les principaux moyens d'existence ou activités de subsistance sont l'agriculture et l'élevage. On distingue, l'agriculture pluviale typiquement sahélienne tributaire des aléas climatiques et de la dégradation des terres et celle pratiquée hors saison des pluies dont le maraîchage pratiqué (surtout par les femmes) dans les cas où l'eau d'irrigation est accessible. On assiste alors à de petites clôtures localement appelées « jardins ». Quant à l'élevage, on distingue le type extensif consistant à conduire les troupeaux au pâturage (durant la campagne agricole) pendant la journée. Dans ce système d'élevage, en saison sèche les animaux sont laissés en divagation. Le système intensif concerne l'embouche pratiquée majoritairement par les femmes pour la traite de la fête de Tabaski (fête annuelle de la religion musulmane). En dehors de ces deux principales activités, il existe d'autres sources de revenus qui, à la limite peuvent être qualifiées d'activités de subsistance. Elles permettent de faire face à la

vulnérabilité face aux chocs climatiques et démographiques. Ces dernières regroupent :

- L'exode rural ou mouvement des populations : c'est le déplacement des personnes vers le sud du pays ou vers les pays voisins. Habituellement ce sont les bras valides qui s'adonnent à l'exode après la campagne agricole annuelle, mais il arrive que les autres catégories (enfants et personnes âgées) observent les mouvements migratoires aux périodes de chocs (années de sécheresse) ;
- La collecte/vente de bois et de paille : par le passé, avec l'existence de la végétation ligneuse (brousse tigrée non dégradée), le bois est exploité, mais de nos jours compte tenu de la dégradation des écosystèmes, l'exploitation de la paille (herbacées des parcours naturels et résidus des cultures) demeure la plus exercée ;
- Prestations de services ou offres de main-d'œuvre salariale (confection de briques, maçonnerie, etc.), le petit commerce, etc.

3.1.2. Contraintes rencontrées par les populations

Plusieurs contraintes dans divers domaines ont été relevées dont les principales sont :

- Déficit alimentaire fréquent dû aux mauvaises récoltes (mauvaises campagnes agricoles) se traduisant ainsi par des périodes de soudure sur l'année (avril-août). Cette soudure atteint son pic en "juillet-août", une période où le stock de l'année passée est totalement épuisé et la prochaine récolte n'a pas débuté ;
- Dégradation des terres et morcellement des terres de culture ;
- Insuffisance de semences agricoles améliorées ;
- Baisse progressive de la fertilité des sols ;
- Difficultés d'écoulement des produits (surtout maraîchers) ;
- Malnutrition chez les plus petits enfants ;
- Difficultés pour les enfants de poursuivre les études à un niveau supérieur (difficultés alimentaires et autre) ;

- Dégradation des parcours pastoraux ;
- Campagne pastorale déficitaire ;
- Paupérisme du monde rural ;
- Enclavement de la zone ;
- Etc.

Ces différentes contraintes sont exacerbées de plus en plus par l'insécurité qui prévaut au Sahel en général et dans la région de Tillabéri en particulier.

3.1.3. Stratégies d'adaptation

Pour faire face aux chocs ou contraintes, les populations adoptent des stratégies de survie parmi lesquelles :

- Culture de la pastèque sauvage (indicateur de mauvaise campagne agricole) et la pratique du maraîchage. Avec l'exploitation de la pastèque, les ménages pratiquants arrivent à satisfaire leurs besoins alimentaires durant la période de production ;
- Recours aux produits forestiers ligneux et non ligneux, déjà dégradés. A ce titre, on note l'exploitation du bois et de la paille (Figure 2), la cueillette des feuilles de *Leptadenia hastata*, de *Cassia tora*, fruits et/ou fleurs de *Boscia senegalensis*, de *Balanites aegyptiaca*, de *Ziziphus mauritiana*, les graines de *Panicum laetum*, etc. ;
- L'exode rural ;
- L'assistance des ONG par la participation aux activités de création d'actifs productifs durables ou FFA (Food For Asset) ;
- Vente des biens (bétail ou bien de production comme la terre) ;
- Offre de main-d'œuvre ou prestation de services ;
- Petits commerces ;
- Etc.

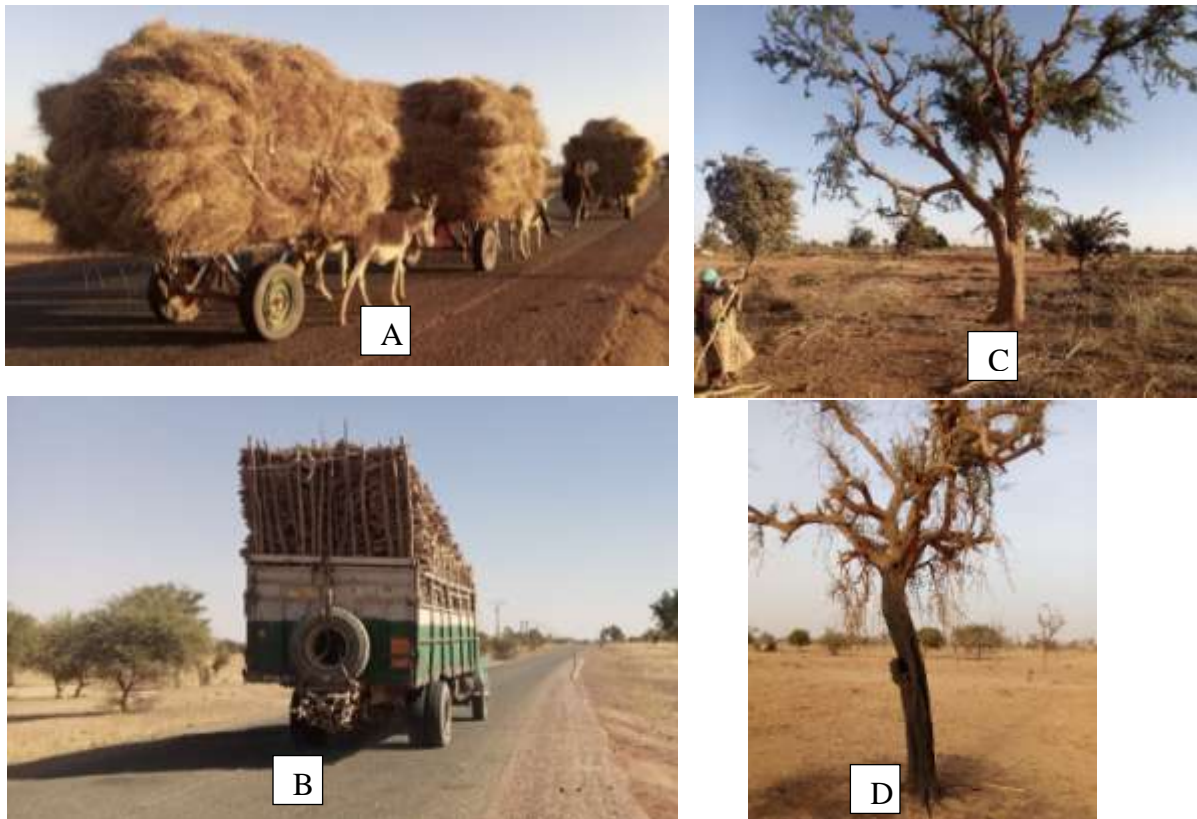


Figure2 : Exploitation de la paille en destination de Niamey par les charretiers de la zone (A), du bois de chauffe en destination de Niamey par les gros fournisseurs (B) et émondage d'un pied de *Faidherbia albida*(C) et de *Balanites aegyptiaca* (D) pour l'alimentation animale et le bois d'énergie

3.2. Plan de l'environnement

Les principales unités paysagères sont les plateaux cuirassés (en altitude), les glacis sableux (champs agricoles) et les bas-fond (zone inondée

ou d'accumulation des eaux de ruissellement). Avant l'aménagement, les plateaux sont caractérisés par un sol latéritique, cuirassé et dénudé (Figure 3).



Photo 3 : Vue de plateaux cuirassés dans la commune de Simiri

On note la présence de quelques rares bosquets dont la végétation est composée de combrétacées denses et un tapis herbacé moins développé avec une diversité faible sous les ligneux

(Tableau 2). Ces rares bosquets représentent des écosystèmes issus de la dégradation de la végétation des brousses tigrées qui caractérisent l'ouest du Niger.

Tableau 2 : Espèces végétales des bosquets

Espèces ligneuses	Espèces herbacées
Boscia senegalensis Combretum micranthum Guiera senegalensis Piliostigma reticulatum	Alysicarpus ovalifolius Aristida Mutabilis Corchorus tridens Dactyloctenium aegyptium Eragrotis atrovirens Eragrotis tremula Fimbristylis hispidulus Mollugo nudicaulis Panicum Anabaptistum Schizachyrium exile Waltheria indica

La dégradation des terres et l'érosion des sols dans les différentes unités se résument essentiellement :

- A l'encroûtement du sol et une intense activité du phénomène de ravinement (Figure 4) ;
- Au décapage des terres agricoles par les quantités d'eau des pluies qui ruissellent des plateaux vers les bas-fonds (Figure 5) ;
- Au déracinement des arbres et/ou infrastructures rurales (déflation) ;
- A l'ensablement des bas-fonds ou des vallées ou plan d'eau tel que les mares et ;
- Au ravinement entraînant des inondations ou stagnation des eaux de ruissellement entraînant la perte de la végétation (Figure 6).



Figure 4 : Ravinement dû à l'action de l'érosion hydrique sur les unités paysagères (photo prise au sommet d'un plateau dans la commune de Simiri)

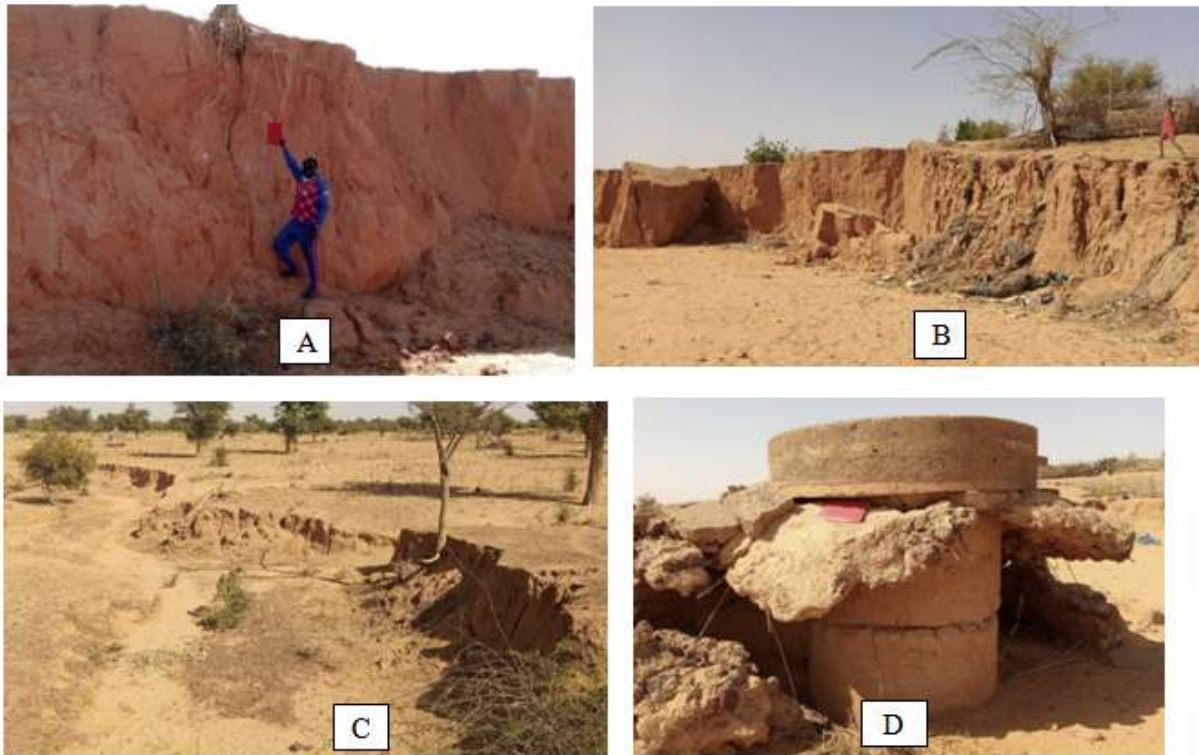


Figure 5 :Manifestation de départ de terre (A, B et C) et déchaussement d'un puits dû à l'érosion hydrique (D)



Figure 6 : Des pieds d'arbre morts suite à une stagnation d'eau de ruissellement

Les plateaux qui constituent le moteur de la dynamique du paysage, ont un sol moins profond (moins d'un mètre pour atteindre la roche mère en altération). Les horizons superficiels peuvent aller jusqu'à trois. L'horizon superficiel du sol des

plateaux, présente des caractéristiques physico-chimiques différentes (Tableau 3). Cet horizon constitue celui qui est travaillé dans le cadre de l'installation des ouvrages creusés en l'occurrence le zaï, la demi-lune et la banquette.

Tableau 3 : Caractéristiques de l'horizon superficiel du sol sur les plateaux (Moussa et al., 2025)

Couleur	Texture	Structure	Porosité	PH	MO %	Carbone %
Rougeâtre foncé à Brun	Limono-sableux à sablonneux	Massive	Pas nette à Poreux	5 à 6	0,3 à 0,6	0,1 à 0,3

S'agissant de l'érosion éolienne, la vitesse du vent varie de 2,6 m/s à 6,1 m/s par jour et peut atteindre 100 km/h, et même plus durant les tornades en début et fin de saison des pluies (Idrissa, 2018). Selon son intensité, le vent déplace des particules de sol et entraîne ainsi de la poussière et des dépôts.

IV. DISCUSSION

Avant la mise en œuvre des travaux de restauration visant le renforcement de la résilience communautaire (période antérieure à 2013), les populations se trouvaient (les plus pauvres) dans une incertitude face à la satisfaction des besoins vitaux notamment alimentaires. Avec une agriculture confrontée à d'innombrables défis, la production de certains ménages pauvres n'arrive à couvrir que le besoin alimentaire des trois (3) premiers mois post campagne agricole. La prise des trois (3) repas quotidiens devient difficile, l'exode rural des chefs de ménages et même de toute la famille, devient de plus en plus fréquent. La période de soudure s'élargit davantage et les individus adoptent des mesures de survie où même les moyens de production tels que les semences sont utilisées à des fins alimentaires. Les premières pluies sont enregistrées à l'absence de certains exodants, ce qui implique un retard de semis dans les champs de ces derniers. Certains paysans (très pauvres) sont amenés à observer le salariat agricole au détriment de leurs travaux champêtres, afin de satisfaire leurs besoins alimentaires face à la soudure (juillet-août). A défaut d'offrir la main d'œuvre (salariat agricole), des paysans en difficulté contractent des prêts qui sont généralement remboursés (en nature ou en espèces) à l'issue des récoltes. Cette situation compromet la production de la campagne agricole (notamment des ménages pauvres), qui fait face déjà aux aléas climatiques et à la pauvreté du sol chez ces paysans. La population est aussi victime de la flambée des prix des céréales en période de soudure (Moussa, 2018a).

En plus, dans la zone d'étude, de plus en plus, un recours est fait au fourrage aérien pour faire face au besoin croissant d'aliment bétail. Ainsi, la récurrence des chocs et la régression des

lignieux, ont entraîné une ruée vers l'exploitation de la paille naturelle et des résidus de culture au détriment de la fertilité et de la protection des terres (Moussa et al., 2022b). Cette exploitation fragilise les sols face à toutes les formes de dégradation. Ainsi, on retient la diminution de la fertilité des sols et de la biodiversité qui se manifeste par la chute des productions des aires de pâturages, la réduction du bois et des possibilités de chasse, de tourisme, de productivité agricole, la baisse de la capacité de séquestration du carbone, les nappes phréatiques sont moins rechargées, etc. (ELD, 2015 ; Mohamed, 2017 ; Abdou et al., 2019).

Par ailleurs, en zone sahélienne et sahélo-soudanienne, la dégradation des terres comporte deux variantes selon qu'il y ait ou non un déplacement de particules texturales du sol (Brabant, 2010 ; Evelyne, 2015). La forme caractérisée par le départ de particules regroupe les érosions hydrique et éolienne. La seconde forme qui se manifeste sans le départ de particules est composée principalement de trois (3) sous formes qui sont physique, chimique et biologique. S'agissant de l'érosion éolienne, elle déplace des quantités considérables de terres (130 t/an en moyenne) et a participé activement à l'encroûtement des sols (Mansour et al., 2020). Cette érosion a été aussi l'un des facteurs ayant entraîné l'appauvrissement en nutriments des sols. Malheureusement, en zone cultivée sahélienne, particulièrement dans la zone d'étude, l'érosion éolienne se produit presque exclusivement dans les champs. L'intensité de l'érosion éolienne est liée à la quantité de résidus de culture recouvrant les surfaces cultivées. En effet, avec un taux variant entre 800 et 100 kg/ha, les résidus de culture protègent les champs contre l'érosion éolienne en saison sèche et diminuent le flux horizontal d'érosion (Abdourhamane et al., 2013). En dessous d'un taux de résidus de culture de 100 kg/ha, la rugosité aérodynamique des sols baisse, impliquant une très forte activité de l'érosion éolienne. Dans le Zarmaganda (département de Ouallam), en une heure, le vent peut déplacer sur les sols sableux dénudés, près d'une trentaine de kilogrammes de sable sur une largeur de 1 m et une hauteur de 10 cm (Faran, 2004).

En somme, la dégradation des terres a affecté et menacé considérablement les écosystèmes agricoles et les productions vivrières. Les moyens de subsistance et la sécurité alimentaire des populations sont de plus en plus impactés (Gichuki et al., 2019). La production alimentaire, la disponibilité hydrique, la sécurité énergétique et d'autres services des écosystèmes (réservoir de bois, de produits ligneux, etc.) ont été compromis par la dégradation progressive des ressources naturelles (Fourera et al., 2019). Cela a accentué la pauvreté et la vulnérabilité des populations. Les conséquences de la dégradation de l'environnement ont été alors énormes sur les communautés déjà victimes de chocs climatiques (Boureima, 1988 ; Amadou, 2012).

V. CONCLUSION

La présente étude fait ressortir que la période précédant les interventions de restauration des terres dégradées axées sur le renforcement de résilience communautaire a été caractérisée par des difficultés socioéconomiques ainsi que de rupture de services écosystémiques. Ces difficultés sont entre autres l'insécurité alimentaire, l'émergence des cas de malnutrition, la baisse du pouvoir d'achat, etc. Au plan environnemental, les terres sont en dégradation continue entraînant de plus en plus la rareté de certains produits forestiers ligneux et non ligneux comme le bois d'énergie et de service, le fourrage herbacé et aérien, etc. La vulnérabilité des populations face aux chocs climatiques s'est accrue. Dès lors, il s'est avéré impérieux de travailler dans le sens de lutter contre le fléau de la dégradation des terres à travers des options comme la récupération des surfaces dégradées et la promotion de la gestion durable des ressources naturelles. L'adoption de mesures mécaniques et biologiques (techniques de conservation des eaux et des sols / de défense et restauration des sols) a été ainsi opérée.

REFERENCES

- [1]. Abdou A., Abdouh S. C., Tidjani M. A., Hassimi M. S., Sabra A. K. A., Soulé A. E. et Kaire M., 2019. Économie de la dégradation des terres à Tahoua, Niger. Analyse coût-bénéfice des activités de récupération des terres (banquettes, demi-lunes et cordons pierreux) des quatre sites de la commune rurale de Badaguichiri. Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet « Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie », 42 p. Abdou
- [2]. Abdourhamane T. A., Rajot J.-L., Garba Z., Guillon R., Didier T. A., Marticorena B., Petit C. et Sebag D., 2013. Six années de suivi du flux d'érosion éolienne sur un sol sableux cultivé au Sahel : Impacts des résidus de culture et de l'encroûtement. ResearchGate, Étude et Gestion des Sols, 20 (2) : 57-70. <https://www.researchgate.net/publication/245023851>
- [3]. Aboubacar I., Ali M., Tidjani A. D., Gandou Z. et Abassa I., 2009. DNSE du Niger : Etat de référence des observatoires de Diffa, Zinder, Azawad et Torodi-Tondikandia. 117 p.
- [4]. Amadou I., 2012. Ciblage et analyse de la vulnérabilité : Cas du deuxième projet d'urgence d'appui à la sécurité alimentaire (PUSA II) dans le département de Ouallam. Mémoire de Master, Faculté d'Agronomie/UAM, 65 p.
- [5]. Boureima A. G., 1988. Sécheresse et famine au Sahel : Crises alimentaires et stratégies de subsistances en Afrique Sahélienne : Burkina Faso, Mali, Niger. Thèse de doctorat, TomII, Université Jussieu, Paris, 516 p.
- [6]. Brabant P., 2010. Une méthode d'évaluation et de cartographie de la dégradation des terres. Proposition de directives normalisées. Les dossiers thématiques du CSFD. N°8. Août 2010. CSFD/Agropolis International, Montpellier, France. 52 p.
- [7]. CILSS, 1985. Bilan des essais variétaux 1981-1984. Projet régional d'amélioration des mil, sorgho, niébé et maïs, travaux et document N°4, ISSN 0255-3791, p9-16.
- [8]. ELD Initiative et UNEP, 2015. L'économie de la dégradation des terres en Afrique : les bénéfices de l'action l'emportent sur ses frais ; disponible sur www.eld-initiative.org. 160 p.
- [9]. ELD Initiative, 2015. Initiative ELD – Guide d'utilisation : L'approche 6 étapes +1 pour évaluer la dimension économique de la gestion des terres. 40 p.
- [10]. Evelyne P., 2015. Étude des dynamiques de dégradation des sols, à l'échelle des bassins versants côtiers de l'océan Indien. Thèse de Doctorat de Géographie, Université de la Réunion/Français. fFNNT : 2015LARE0031ff. fftel-01328717, 280 p.
- [11]. Faran M. O., 2004. L'érosion éolienne dans le Zarmaganda (Niger) / Wind erosion in Zarmaganda, Revue de géographie alpine,

- tome 92 (1), 2004. De part et d'autre du Sahara, 71-82.
- [12]. FEM-FIDA, 2002. S'attaquer à la dégradation et à la désertification des terres. 9 p.
- [13]. Fourera D. Chitou A. et Boureima Y., 2019. Évaluation économique de la récupération des terres dégradées dans les communes rurales de Simiri et de Namaro au Niger ». Un rapport de l'Initiative ELD dans le cadre du projet, Inverser la dégradation des terres en Afrique par l'adoption à grande échelle de l'agroforesterie, Centre National de Surveillance Ecologique et Environnementale (CNSEE), 26 p.
- [14]. Gichuki L., Brouwer R., Davies J., Vidal A., Kuzee M., Magero C., Walter S., Lara P., Oragbade C. et Gilbey B., 2019. Réhabilitation des terres et restauration des paysages. Convergence des politiques entre restauration des paysages forestiers et neutralité en matière de dégradation des terres. Gland, Suisse, UICN, 34 p. DOI : <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2019.11.fr> Gildas
- [15]. GIZ, 2012. Bonnes pratiques de conservation des eaux et des sols ». Contribution à l'adaptation au changement climatique et à la résilience des producteurs au Sahel. pp 20-54.
- [16]. Gubbels P. (2012) : Mettre fin à l'état d'urgence quotidien : Résilience et enfants au Sahel. Etude commanditée par World Vision et Save the Children. 63p.
- [17]. Harouna M., 2002. De la migration circulaire à l'abandon du territoire local dans le Zarmaganda (Niger) », Revue européenne des migrations internationales, 18 (2) : 1-23. DOI : <https://doi.org/10.4000/remi.1662>
- [18]. Hountondji Y. H., 2008. Dynamique environnementale en zones sahélienne et soudanienne de l'Afrique de l'Ouest : Analyse des modifications et évaluation de la dégradation du couvert végétal. Thèse de Doctorat, Université de Liège, Belgique, 131 p.
- [19]. Idrissa M., 2018. Impact du climat et des activités anthropiques sur les écosystèmes dans le Nord-Ouest de la région de Tillabéri au Niger. Thèse de doctorat Unique de l'Université Abdou Moumouni de Niamey, 139 p.
- [20]. Laminou M. O., Amani A., Dan Guimbo I., Rachidi A. H. et Mahamane A., 2020. Impacts des banquettes dans la récupération des terres dégradées au Niger. Journal of Applied Biosciences, 151 : 15510 – 15529. DOI : <https://doi.org/10.35759/JABs.151.1>
- [21]. Mahamane A., Saley K., Saadou M., Jauffret S., Wata I., Yacoubou B., Morou B., Diouf A., Mamane M. I., Issaka A., Zaman-Allah M., Ichaou A., Aboubacar I. et Tanimoune A., 2009. Variabilité climatique au Niger : Impacts potentiels sur la distribution de la végétation ». 14e Colloque international en évaluation environnementale – Niamey, 27 p.
- [22]. Mansour M., Issiaka I. M., Volker H. et Ali M., 2020. Évaluation du risque d'érosion du sol au Sahel : cas du paysage de Tillabéry. Afrique SCIENCE, 16 (5) : 235-248.
- [23]. Mohamed L. D., 2017. Etude des facteurs anthropiques de dégradation des ressources forestières de la CR de Lisso, préfecture de Boffa à l'ouest de la Guinée. Mémoire de Master, Centre Régional Agrhymet, 43 p.
- [24]. Moussa A. O., 2018a. Effets des travaux de récupération des terres sur la résilience des communautés dans le secteur de Darey, commune de Tondikiwindi/Ouallam. Mémoire de Master, Faculté d'Agronomie/UAM, 65 p.
- [25]. Moussa A. O., Dan Guimbo I. et Oumarou I. N. A., 2025. Caractérisation physicochimique du sol dans les sites sylvopastoraux aménagés sur les plateaux dans l'ouest du Niger. Afrique SCIENCE 26 (2) (2025) 12-24.
- [26]. Moussa A. O., Dan Guimbo I., Dan Lamso N., Rabiou H. et Harouna S. A., 2022a. Impacts de la demi-lune sylvopastorale sur la revégétalisation des plateaux dans le département de Ouallam (Niger). European Scientific Journal, 18(36) : 119-223. DOI : 10.19044/esj.2022.v18n36p199
- [27]. Moussa A. O., Dan Lamso N., Dan Guimbo I., Saidou S. et Gama Dadi H., 2022b. Etudes des facteurs influant la dynamique du paysage dans le département de Ouallam (Niger). International Journal of Innovation and Applied Studies, 37(4) : 735-751
- [28]. MOUSSA A.O., 2023. Etudes des impacts écologiques et socio-économiques des actions de restauration des terres des sites sylvo-pastoraux dans le nord-ouest nigérien. Thèse de Doctorat, Université Abdou Moumouni, Niamey/Niger, 179 p.
- [29]. Moussa H., Noma A. S., Amadou A. T. and Hassane B., 2017. Evaluate the socio-economic impact of the realization of half-

- moons and forest benches, their durability as well as their influences on the plantations of *Eucalyptus camaldulensis* at the village of Satara, commune of Simiri, department of Ouallam, region of Tillabery in Niger, west Africa. *International Journal of Agriculture and Environmental Research*, 3 (6) : 4307-4328.
- [30]. Moussa N. A., 2018b. Effets des travaux de récupération des terres dégradées sur la production agro-pastorale dans le secteur de Tondibia (Tondikiwindi). Mémoire de Master, Faculté d'Agronomie/UAM, 60 p.
- [31]. Ousseini Y. A., 2018. Effets des travaux de récupération des terres dégradées sur le potentiel agro-sylvo-pastoral dans le secteur de Darey (Tondikiwindi) ». Mémoire de Master, Faculté d'Agronomie/UAM, 72 p.
- [32]. Paul C., 1984. Ouallam : un petit centre urbain du Zarmaganda. Travail d'étude et de recherche, Institut de Géographie Alpine, Université Scientifique et Médicale de Crenoble, 87 p.
- [33]. REUNIR et PAM, 2020. Apports de la recherche pour un changement de paradigme dans l'opérationnalisation de l'approche résilience au Sahel. 217 p.
- [34]. Roose E., 2004. Evolution historique des stratégies de lutte antiérosive - Vers la gestion conservatoire de l'eau, de la biomasse et de la fertilité des sols (GCES). *Sécheresse*, 15 (1) : 9-18.
- [35]. Roose E., Albergel J., De Noni G., Sabir M. et Laouina A., 2008. Efficacité de la gestion de l'eau et de la fertilité des sols en milieu semi-arides. *Activité Scientifique*, AUF, EAC et IRD éditeurs, Paris, 402 p.
- [36]. Roose E., Kaboré V. et Guenat C., 1994. Le zaï, une technique traditionnelle africaine de réhabilitation des terres dégradées de la région soudano-sahélienne (Burkina Faso). John Libbey Eurotext, Paris © 1995, pp. 249-265.
- [37]. Sarr B. et Houngnibo M., 2015. Atlas agroclimatique sur la variabilité et le changement climatique au Niger. Travail effectué sous la tutelle du CILSS, de l'Alliance Mondiale contre le changement climatique (AMCC) et Global Climate Change Alliance (GCCA), 36 p.
- [38]. Sultan B., Roudier P. et Quirion P., 2013. Les bénéfices de la prévision saisonnière pour l'agriculture en Afrique de l'Ouest. *Sécheresse*, 24 (4) : 304-313. DOI : 10.1684/sec.2013.0398
- [39]. Tété A., 2017. Evaluation de la vulnérabilité des sols à l'érosion hydrique dans la préfecture de Tandjoaré au Nord du TOGO à partir des images satellitaires. Mémoire de Master, Centre Régional Agrhyment, 57 p.