

## Suivi des sites de restauration des terres dans les communes de Dan Kassari, de Matankari, de Dogon Kirya, de Allela et de Birnin Konni -Niger

Monitoring of land restoration zone in the communes of Dan Kassari, Matankari, Dogon Kirya, Allela and Birnin Konni -Niger.

Auteur 1 : MANSOUR Mahamane.

Auteur 2 : BAKO Mamane.

Auteur 3 : ABDOULAYE ABDOU Siradji.

Auteur 4 : ABDOUL-RAZAK Saidou.

Auteur 5 : BOUBACAR Toukal.

Auteur 6 : SOULEYMANE Agali Oulame.

Auteur 7 : RAOUL LOVE Nteziryayo.

Auteur 8 : MAHAMANE RABILOU Abdou.

MANSOUR Mahamane, Centre Regional AGRHYMET, Niamey, Niger

BAKO Mamane, Centre Regional AGRHYMET, Niamey, Niger

ABDOULAYE ABDOU Siradji, Université Abdou Moumouni de Niamey, Niger

ABDOUL-RAZAK Saidou, SWIDDAID, Niger

BOUBACAR Toukal, Centre Regional AGRHYMET, Niamey, Niger

SOULEYMANE Agali Oulame, SWIDDAID, Niger

RAOUL LOVE Nteziryayo, Concern Worldwide, Niger

MAHAMANE RABILOU Abdou, SWIDDAID, Niger

**Déclaration de divulgation :** L'auteur n'a pas connaissance de quelconque financement qui pourrait affecter l'objectivité de cette étude.

**Conflit d'intérêts :** L'auteur ne signale aucun conflit d'intérêts.

**Pour citer cet article :** MANSOUR .M, BAKO .M, ABDOULAYE ABDOU .S, ABDOUL-RAZAK .S, BOUBACAR .T, SOULEYMANE .A O, RAOUL LOVE .N & MAHAMANE RABILOU .A (2025)« Suivi des sites de restauration des terres dans les communes de Dan Kassari, de Matankari, de Dogon Kirya, de Allela et de Birnin Konni -Niger », African Scientific Journal « Volume 03, Numéro 31 » pp: 0349 – 0375.



DOI : 10.5281/zenodo.16738967

Copyright © 2025 – ASJ



## Résumé

La dégradation des terres est un phénomène réel qui a des répercussions sur la sécurité alimentaire, les moyens de subsistance, les services écosystémiques et la biodiversité. Depuis plusieurs décennies, des actions sont engagées pour restaurer les terres dégradées. Pourtant, l'absence d'un indicateur permettant de suivre et d'évaluer les terres restaurées a été observé au Niger. La présente étude a été conduite dans les sites de restauration des terres du programme de Systèmes Alimentaires Inclusifs et Résilients (communes de Dan Kassari, Matankari, Dogon Kirya, Allela et Birnin Konni). Elle vise à évaluer le niveau de dégradation des terres et de séquestration du carbone du sol dans les communes et à mener un suivi sur des sites de restauration des terres. La méthodologie adoptée a permis d'utiliser les relevés terrain et les données satellitaires grâce au logiciel QGIS et plugin Trend Earth pour analyser l'état des terres, des images Landsat 8 de 2022 et 2024 pour investiguer l'évolution de l'écosystème. Il ressort de l'analyse de la dégradation des terres et séquestration du carbone du sol qu'une stabilité considérable dans les communes est observée. L'indice de végétation a relevé un progrès de la couverture végétale dans certaines communes entre 2022 et 2024. Cela est dû principalement à des techniques de récupération des terres, la pratique de la régénération naturelle assistée et la sylviculture. Ces résultats pourraient être appliqués aux décideurs politiques pour la prise de décision pour une gestion durable des ressources naturelles.

**Mots clés :** dégradation des terres, séquestration du carbone, écosystèmes, restauration, Niger

## Abstract

Land degradation is a real phenomenon that impacts food security, livelihoods, ecosystem services, and biodiversity. For several decades, actions have been taken to restore degraded land. However, the absence of an indicator to monitor and evaluate restored land has been observed in Niger. This study was conducted in the land restoration sites of the Inclusive and Resilient Food Systems program (municipalities of Dan Kassari, Matankari, Dogon Kirya, Allela, and Birnin Konni). Therefore, the goal of this study is to assess the level of land degradation and soil carbon sequestration in the municipalities and to conduct monitoring on land restoration sites. The methodology used, it is the combination of the field surveys and satellite data applied into the QGIS software and Trend Earth plugin to analyze the state of the land, and Landsat 8 images from 2022 and 2024 to investigate ecosystem evolution. The analysis of land degradation and soil carbon sequestration shows that the municipalities were stable during the years of investigation. The vegetation index noted an increase in vegetation cover in some municipalities between 2022 and 2024. This is mainly due to land reclamation techniques, the practice of assisted natural regeneration, and forestry. These results could be applied to policy makers for decision-making on sustainable natural resource management.

**Keywords:** land degradation, carbon sequestration, ecosystems, restoration, Niger

## 1. INTRODUCTION

Dans la région du Sahel, les processus de dégradation des terres et de désertification sont accélérés par le changement climatique, notamment les événements météorologiques extrêmes et les activités humaines, entraînant une réduction de la productivité des cultures (Mahamane 2015).

Dans ce contexte régional marqué par une vulnérabilité croissant, le Niger, pays enclavé, fait face à des précipitations irrégulières qui affectent fortement les écosystèmes naturels et les moyens de subsistance des populations rurales (INS, 2022). La population, estimée à plus de 24 millions d'habitants, repose principalement sur des ressources naturelles fragiles comme l'agriculture pluviale, le pastoralisme extensif et le service écosystémiques (FAO, 2021).

Malgré des efforts soutenus de la part des autorités nationales et de la communauté internationale à travers divers programmes de développement, la pauvreté demeure structurelle (DREC, 2024 ; WFP, 2023).

Dans ce contexte critique, la restauration des terres se présente comme une priorité stratégique pour le Niger. Elle constitue une réponse durable à la fois aux défis environnementaux et aux impératifs socio-économiques. En réhabilitant les sols dégradés, en améliorant la productivité des terres et en renforçant la résilience des écosystèmes, ces actions peuvent sécuriser les moyens d'existence des populations rurales, atténuer l'insécurité alimentaire et contribuer à la stabilité (UNCCD, 2023).

Ces interventions visent non seulement à restaurer la fertilité des sols, mais aussi à renforcer les services écosystémiques, notamment la séquestration du carbone et la régénération de la biodiversité (FAO, 2021 ; Lal, 2004). Cependant, pour évaluer l'efficacité réelle de ces actions et capitaliser les acquis en vue d'un éventuel passage à l'échelle, il est essentiel de mener une étude d'impact rigoureuse d'où cette étude sur le suivi des sites de restauration des terres dans les communes de Dan Kassari, de Matankari, de Dogon Kirya, de Allela et de Birnin Konni ; Niger. La présente étude a pour objectif général de mener un suivi sur des sites de restauration des terres du programme de Systèmes Alimentaires Inclusifs et Résilients (communes de Dan Kassari, Matankari, Dogon Kirya, Allela et Birnin Konni). Il s'agit spécifiquement de : (i) : suivre le phénomène de la dégradation des terres à travers des données de Trend Earth de l'Objectif de Développement Durable (ODD) 15.3.1 à l'échelle des communes ; (ii) quantifier la biomasse végétale avec l'indice normalisée de la végétation dans les communes et les sites enfin (iii) : suivre l'évolution des écosystèmes de ces communes dans l'espace et dans le temps à travers les imageries satellitaires des années 2022 et 2024.

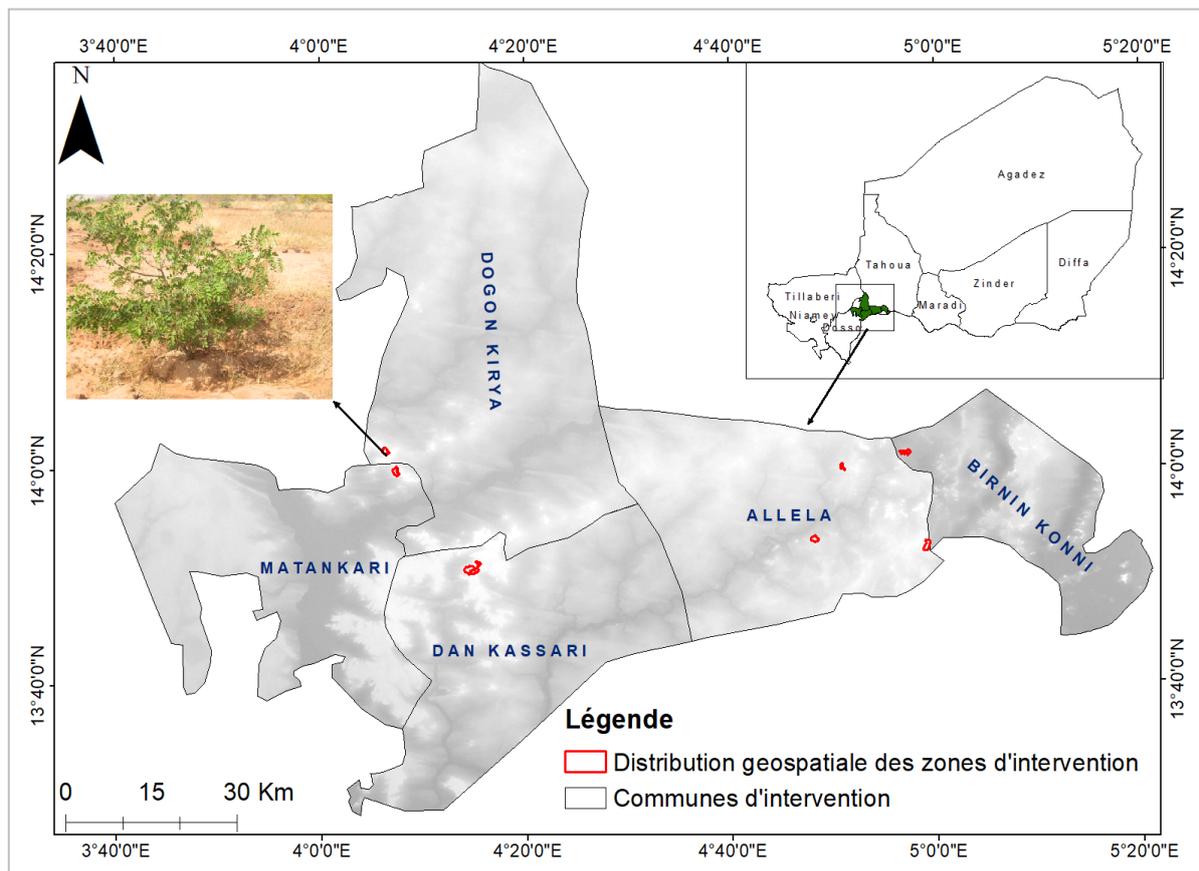
## 2. MATÉRIEL ET MÉTHODES

### 2.1. Présentation de la zone d'étude et les sites de restauration des terres

La Figure 1 illustre la carte de localisation des communes d'intervention. Celles-ci sont situées entre 13°20'0'' et 14°40'0'' de latitude Nord et entre 3°40'0'' et 5°20'0'' de longitude Est.

Ces communes se répartissent comme suit : trois communes dont la commune de Matankari, de Dan Kassari et de Dogon Kirya sont situées dans le département de Dogondoutchi, tandis que les deux autres, Allela et Birnin Konni relèvent du département de Birnin Konni. Au total, ces départements regroupent onze sites notamment les sites de Makera, de Salga, de Lougou, de Tougana, de Bawada Guida, de Dan Tamou, de Kadandame, de Kano tchire, de Gougui, de Doundaye et de Madagoule.

**Figure 1** : Distribution géospatiale des sites et des communes d'intervention



Source : IGNN

La dégradation des terres a été suivie dans les communes d'étude (Figure 1). Ces communes, situées dans une région sahélienne particulièrement vulnérable, sont fortement exposées aux processus de désertification et de dégradation des terres, s'étendant sur le continent africain, entre le désert du Sahara au nord et les savanes tropicales au sud (Herrmann, 2005). Le climat

est caractérisé par une longue saison sèche et une courte saison humide, ce qui aggrave la fragilité des écosystèmes (Mahamane 2015).

Selon, Herrmann (2005), la couverture végétale du saharien s'accroît vers les soudaniens et que les espèces sont constituées d'arbustes intercalés entre des graminées annuelles et pérennes au nord, puis se transformant en une végétation plus haute et plus arborée vers le sud. La production agricole est la principale activité dans les zones où la pluviométrie se situe entre 300 et 600 mm de précipitations annuelles (Mahamane, 2015). Le sol est principalement sablonneux et le phosphore et l'azote sont généralement déficitaires (Bationo et *al.*, 2014). Dans la région, la production végétale est plus diversifiée et le système agricole est dominé par le mil, le sorgho et le maïs. La majorité des agriculteurs sont des petits exploitants, confrontés à des défis croissants liés au changement climatique.

La dégradation des sols résulte principalement de l'érosion éolienne et hydrique, qui provoque une perte importante de nutriments, réduisant la productivité agricole et menaçant la sécurité alimentaire (Mahamane et *al.*, 2020, Mainguet et Chemin, 1991). À cela s'ajoute un taux d'évaporation élevé, favorisant la formation de latérites et accentuant les effets de la sécheresse, identifiée comme l'une des principales manifestations du changement climatique dans cette zone (GIEC, 2007). Selon les estimations de ; organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture (FAO, 2020), une grande partie des terres dans ces régions subit une dégradation progressive due à des facteurs climatiques, à la pression anthropique et à des pratiques agricoles non durables.

## 2.2. Méthodes

Lors de cette étude, la démarche méthodologique adoptée se résume dans la **Figure 2**. Deux types des données sont utilisés, il s'agit des données terrain et satellitaires. En effet, les données terrain et satellitaires ont subi d'abord un pré-traitement et un traitement à travers un logiciel QGIS dans le but de déterminer les superficies des différents sites, analyser ; évolution de l'écosystème et la valider les produits (NDVI, Distribution spatiale de la dégradation des terres, dégradation de trajectoire de productivité, Distribution spatiale du carbone organique du sol et cartes d'occupation des terres).

### 2.2.1 Données terrain

Les données de terrain comprennent des observation directes sur le terrain, comme les types de dégradation, leur étendue, les changement dans l'utilisation du sol, les modifications des communautés végétales, les limites, périmètres et superficies des onze sites, la description du site pour recueillir les données sur les aspects physiques (ouvrages réalisés), biologiques

(espèces plantées et semées), pourcentage de réussite des ouvrages et du traitement biologique, aussi d'autres informations ont été collectées en fonction des spécificités du site ;

- Les structures des sols, fertilité du sol, l'érosion ;
- Le niveau de la dégradation avant l'intervention et après l'intervention ;
- Des interviews semi structurées avec les points focaux dans le but de recueillir des informations sur l'historique du site : date de démarrage et conduite des activités, le système de gestion du site et le retour de la faune et de la flore.

Les 3 000 échantillons initiaux générés aléatoirement ont été sélectionnés, dont 10 % ont été volontairement répétés dans le cadre du mécanisme de contrôle qualité afin de garantir la cohérence de l'étiquetage de l'occupation du sol. Les 90% points d'échantillonnage supplémentaires, sélectionnés manuellement, ont été intégrés en fonction de l'expertise locale afin d'améliorer la représentativité des données. Les parties prenantes et les experts locaux ont été consultés, intégrant les savoirs autochtones pour affiner les données d'entraînement et de validation.

### **2.2.2 Données satellitaires**

Le jeu de données MOD13Q1 version 6 a été utilisé dans Trends.Earth pour l'extraction la dégradation des terres. Ce jeu de données est fourni par le spectroradiomètre imageur à résolution moyenne (MODIS) embarqué sur le satellite Terra tous les 16 jours à une résolution spatiale de 250 m, en tant que produit de niveau 3. Le produit MOD13Q1 fournit deux indices de végétation principaux : le NDVI (Normalized Difference Vegetation Index) et l'EVI (Enhanced Vegetation Index). Pour ce produit composite de 16 jours, l'algorithme sélectionne la meilleure valeur de pixel disponible parmi toutes les acquisitions de la période. Les critères utilisés sont une faible couverture nuageuse, un angle de vue faible et une valeur NDVI/EVI maximale.

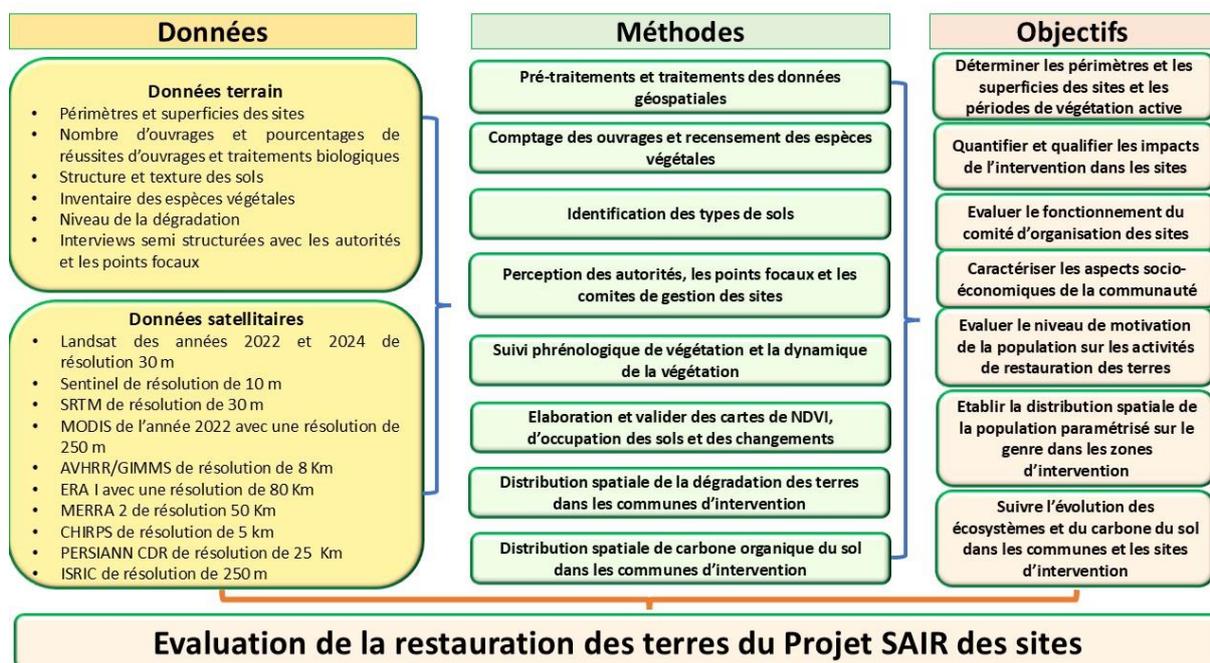
Le choix de cette source de données plutôt que de celle de l'AVHRR, également présente dans les jeux de données Trends.Earth, s'explique par la résolution spatiale (250 m au lieu de 1 km) et la période (2022-2024) qui couvre l'intégralité de la zone de surveillance.

Parmi les autres sources de données utilisées par Trends.Earth figure le jeu de données de l'Initiative sur les changements climatiques de l'ESA (ESA-CCI), couvrant la période 1992-2022 avec une résolution spatiale de 300 m. Ce jeu de données est utilisé pour le suivi de l'évolution de la couverture terrestre en reclassant les 22 classes en 7 classes nécessaires à la déclaration à la CNULCD (forêts, prairies, terres cultivées, zones humides, zones artificielles, terres nues et eaux) avec la contribution des parties prenantes et les experts locaux. La matrice

de reclassification de Trends.Earth a été définie par Les parties prenantes et les experts locaux au cours d'un atelier de validation. Pour l'évaluation de la couche initiale de carbone organique du sol (COS), le jeu de données mondial ISRIC SoilGrids de 250 m a été utilisé avec des prédictions spatiales pour certaines propriétés du sol à six profondeurs standard (SoilGrids). Les limites administratives naturelles de la Terre sont utilisées dans Trends.Earth.

Par ailleurs, la combinaison des données Landsat 2022 et 2024 et du terrain ont été utilisé pour le suivi de la dégradation des terres, de phénologie de la végétation (NDVI), suivi de l'occupation des terres et la dynamique des écosystèmes des communes.

**Figure 2 : Organigramme de la méthodologie**



### 3.1. Résultats

#### 3.1.1. Dérivé de l'ODD 15.3.1 dans les communes d'intervention

Le résultat du tableau 1 et de la figure 3, que du nous donne l'identification des terres dégradées sur la base de trois sous- indicateurs de L ODD 15.3.1 qui sont la productivité de la végétation, couverture terrestre et carbone organique du sol.

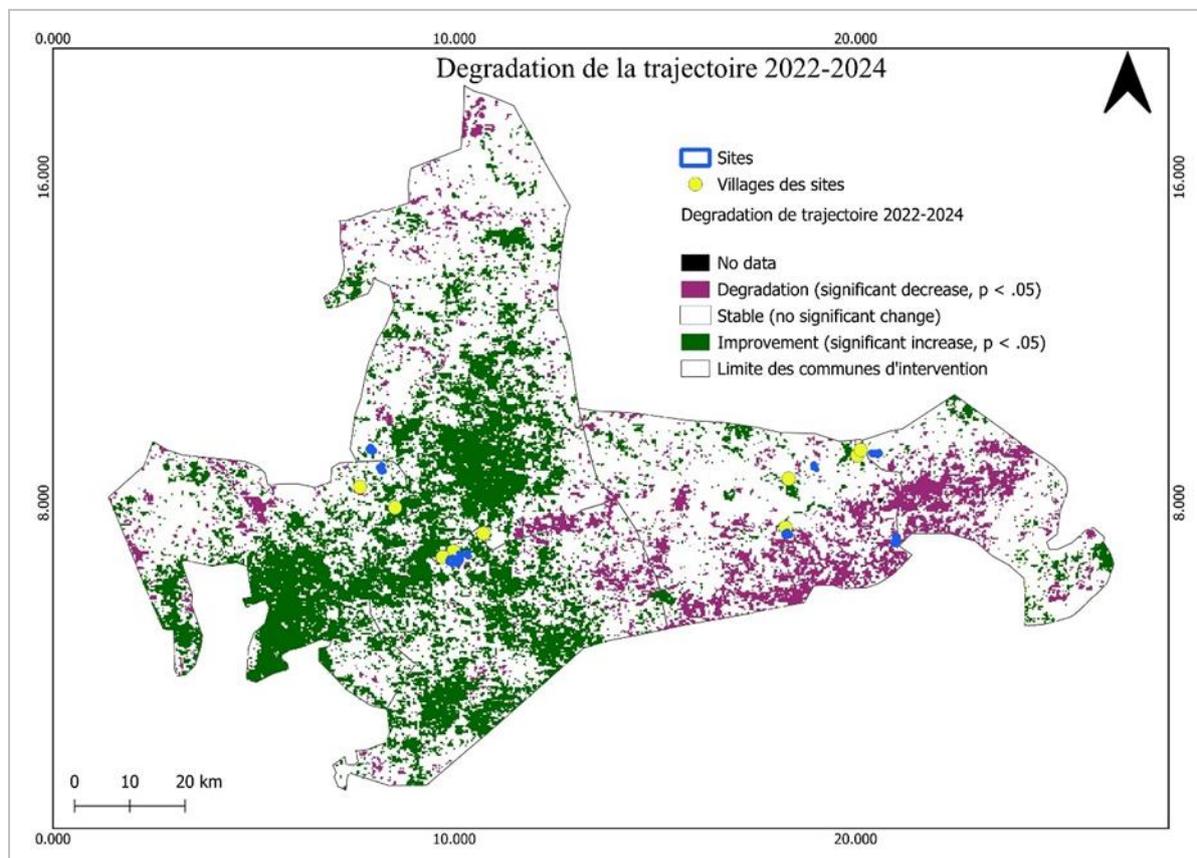
**Tableau 1:** Superficies de la dégradation des terres de l’ODD 15.3.1 des communes d’intervention 2022-2024

Superficies	2022-2024	
	Superficies ha	Pourcentages
Amélioration	317030	21,47
Stable	1003087	67,92
Dégradée	154325	10,45
Indisponibles	2363	0,16
<b>Totale</b>	<b>1476805</b>	<b>100,00</b>

Source : données terrain

D’après les superficies du Tableau 1, 67,92% de superficie des communes sont restées stables entre 2022-2024. Cependant, cette zone a subi une légère dégradation de 10,45% suivi d’une amélioration de 21,47% de leur superficie en 2022 et 2024.

**Figure 3 :** Distribution spatiale de la dégradation des terres de l’ODD 15.3.1 des communes et sites d’intervention 2022-2024



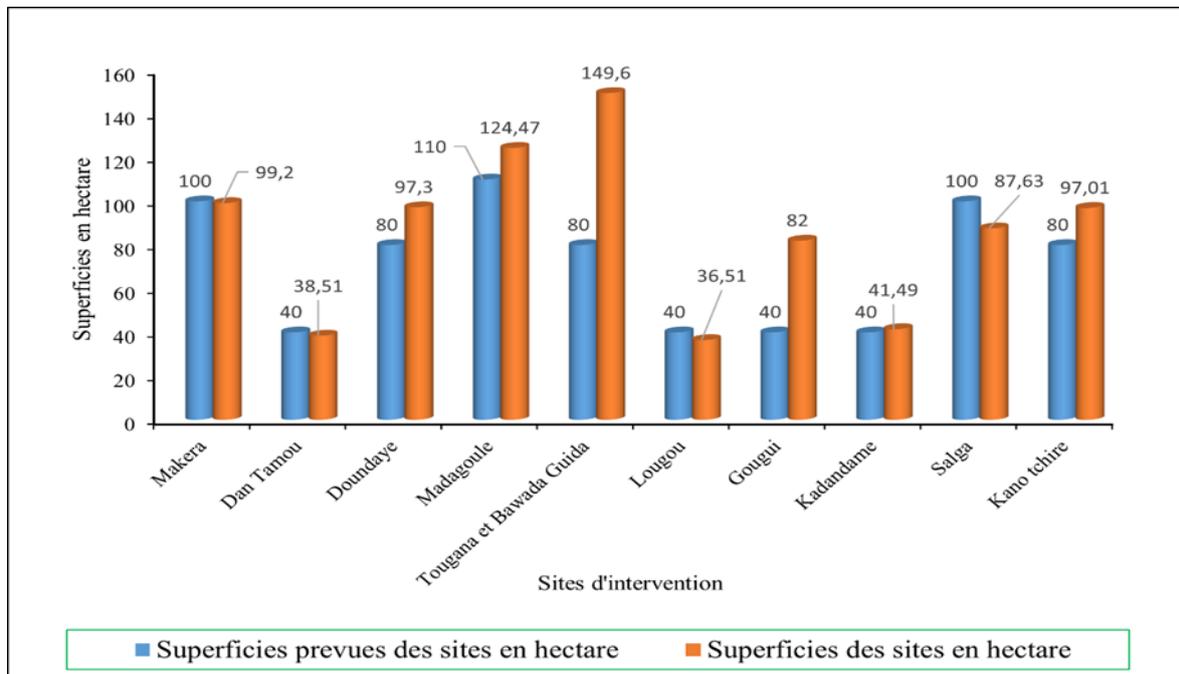
Source : données Trend Earth

Le Tableau 1 présente le résumé de Trend Earth pour l'ODD 15.3.1 entre 2022-2024. La Figure 3 correspond à la carte de distribution spatiale de dégradation des terres dans les communes. La distribution spatiale de la dégradation des terres est dominée par les condition stable. Aussi, la Figure 3 montre une importante stabilité dans la zone, localisée surtout vers le centre et au nord des zone d'intervention. On constate le phénomène d'amélioration dans l'est des communes et un peu vers le sud. Néanmoins, une dégradation est observée dans presque toute la zone particulièrement dans les sites. Il faut noter l'absence des données dans certaines zones.

### 3.1.2. Suivi de la restauration des terres dégradées les sites

Dans le souci de confirmer les informations sur les superficies prévues par l'activité et les superficies traitées ont été comparées. La Figure 4 révèle une différence entre les superficies prévues et les superficies réalisées par sites. Ainsi, les superficies réalisées dans les sites comme Doundaye, Madagoule, Tougana et Bawada Guida, Gougui, Kadandame et Kano tchire sont supérieures à celles prévues dans chaque site. Cependant, dans les sites de Makera, Dan Tamou, Lougou, et Salga, les superficies prévues sont supérieures à celles réalisées. Par ailleurs, le plus grand site est celui de Tougana et Bawada Guida avec 149,6 ha tandis que le site de Lougou occupe environ 36,51 ha de superficie. Ce site représente le plus petit site dans les zones d'intervention.

**Figure 4 :** Comparaison entre les superficies prévues et réalisées

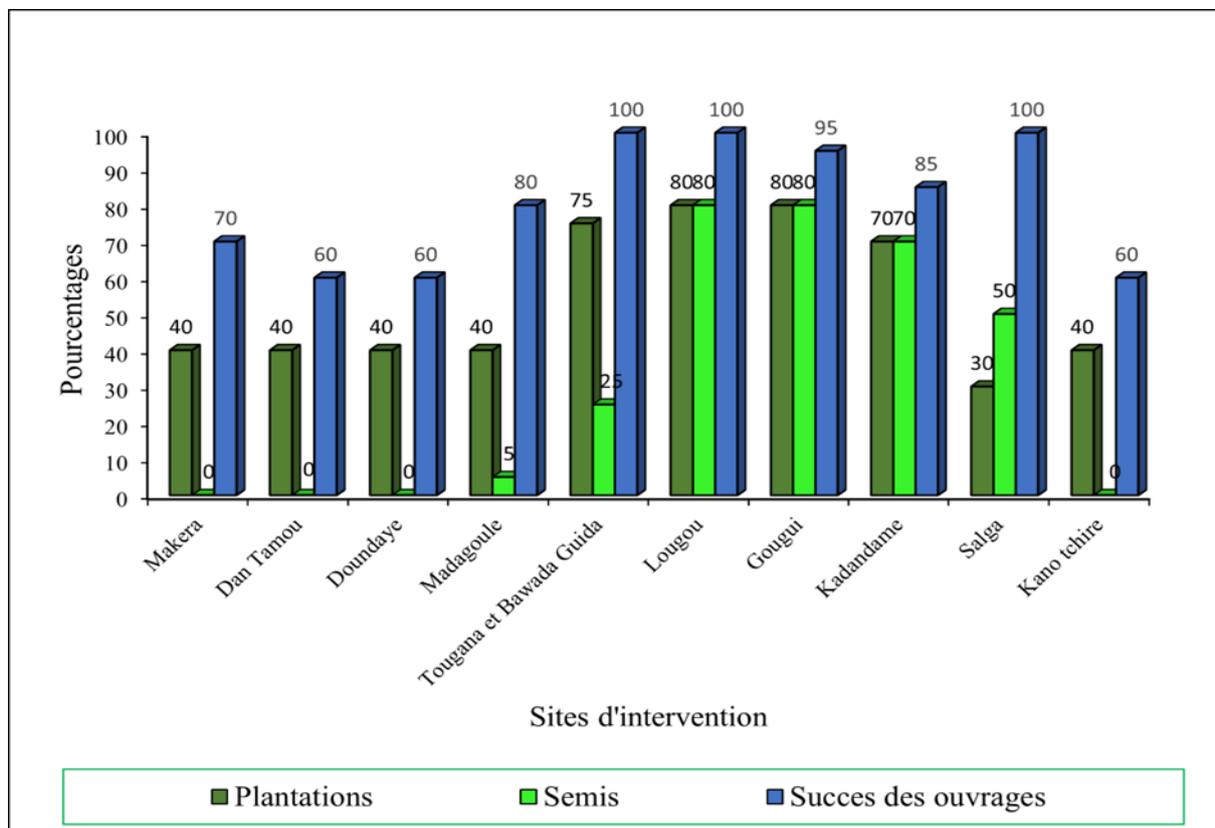


Source : données terrain

L'analyse des données collectée sur le terrain nous ont permis de détailler la description des superficies traitées (figure 4) et végétales dans les sites. Les sites sont couverts respectivement de sol latéritiques et sablonneux, les arbres plantés sont *Acacia nilotica*, *Acacia senegal*, *Ziziphus mauritiana*, *Bauhinia rufescens* et les herbacées traités sont *Alyzicarpus ovalifolius*, *Cenchrus biflorus*, *Andropogon gayanus*, *Penicetum pedicellatum*, *Cassia tora*. Au total 1000 Kg de semences d'espèces graminées (*Cenchrus biflorus*, *Eragrostis tremula* *Cassia tora*, *Alyzicarpus ovalifolius*, *Penicetum pedicellatum*) ont été semées à raison de 5 Kg de semence par ha. Cette activité vise un double objectif, à savoir réduire les pertes de sol par érosion et augmenter la production fourragère de qualité.

Le pourcentage sur l'état d'ouvrage, la bio-récupération des terres dégradées (réussite de la plantation et semis) ont été analyse. Aussi, le succès des ouvrages est entre 60 à 100% (voir figure 4). Nous avons constaté l'absence du semis sur les sites Makera, Dan tamou, Doundaye et Kano tchire. Pour les restes des sites la réussite des semis est entre 5 à 80% voir figure 5. L'analyse du statut de la plantation, montre un succès de 40 à 80% selon les sites (voir figure 5)

**Figure 5 : Bio-récupération des terres dégradées**



Source : données terrain

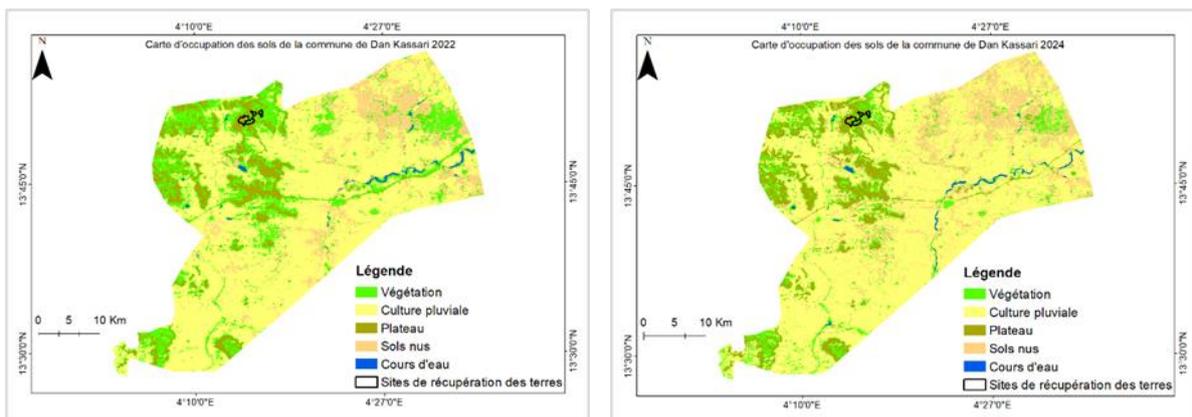
### 3.1.3 Dynamique des écosystèmes dans les communes et les sites

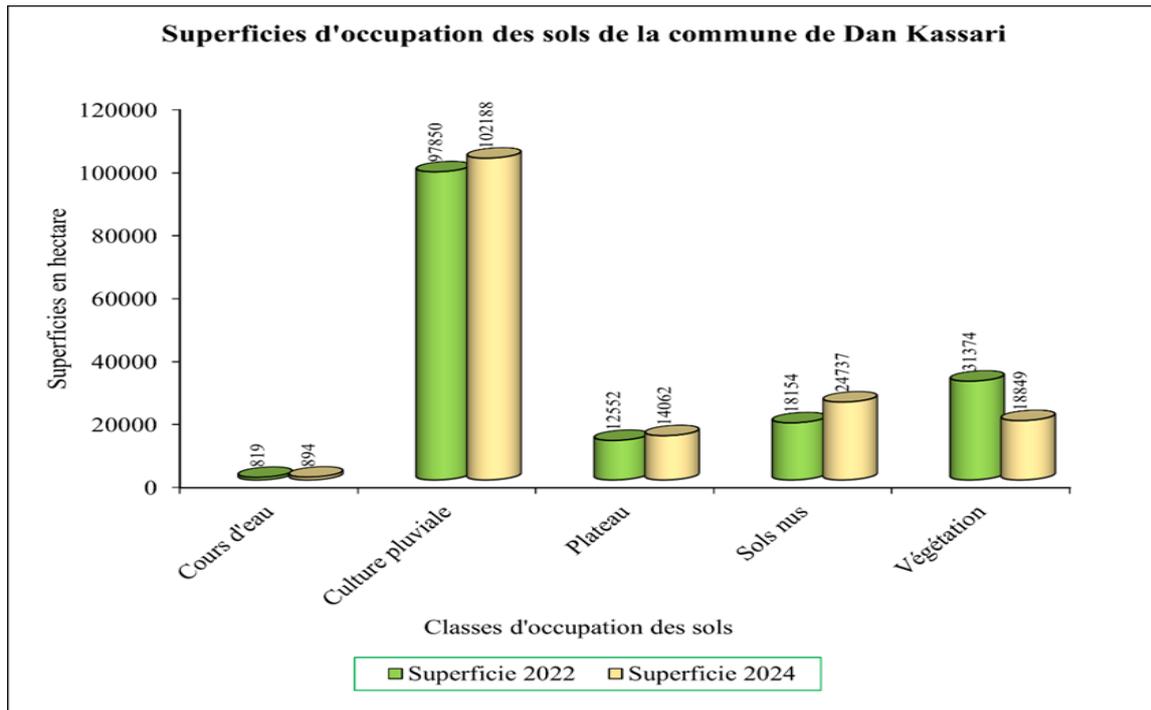
#### 3.1.3.1. Commune de Dan Kassari et les sites

L'analyse de la dynamique des écosystèmes de la commune de Dan Kassari entre 2022 et 2024 montre une régression du couvert végétal (Figure 6). Cette commune est dominée par la classe de culture pluviale. Entre 2022 et 2024, les classes de cours d'eau, de culture pluviale, de plateau, de sols nus ont subi un phénomène de progression à l'exception de la classe de végétation qui sa superficie s'est diminuée.

L'examen de l'indice de normalisée par différence de végétation dans la commune de Dan Kassari a fait ressortir une tendance évolutive de la végétation. Dans l'année 2022, l'indice varie de -0,22 à 0,5 tandis qu'en 2024, il varie de -0,3 à 0,65. Ce même constat a été signalé dans les différents sites (Figure 7).

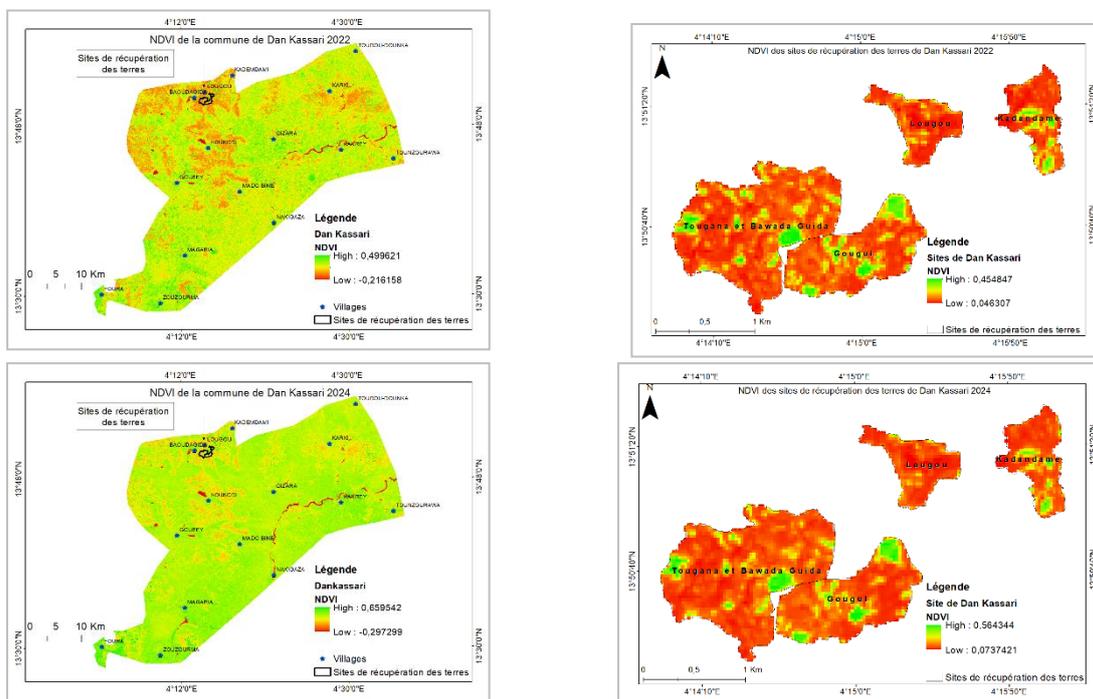
**Figure 6** : Carte d'occupation des sols et la statistique du changement de l'occupation de sol entre 2022 et 2024 de la commune de Dan Kassari





Source : NASA

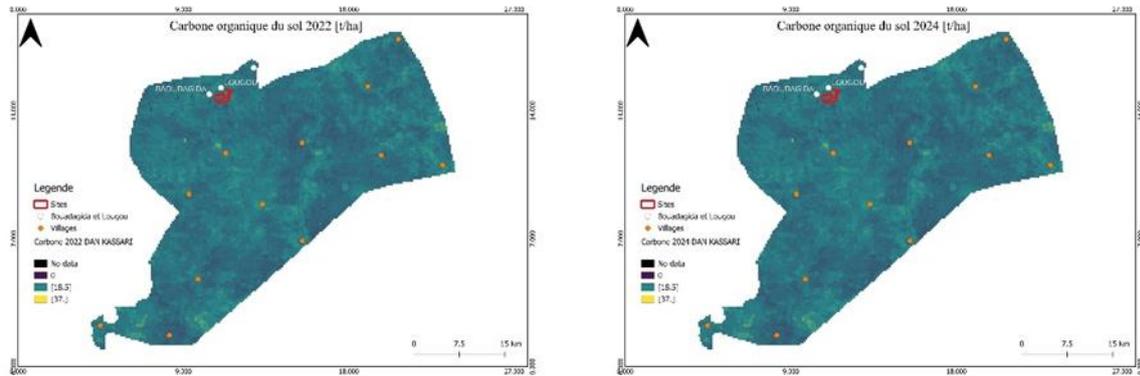
Figure 7 : Cartes de NDVI de commune de Dan Kassari et des sites des années 2022 et 2024



Source : NASA

La distribution spatiale de la séquestration du carbone du sol avant et durant l'intervention est représenté par la figue 8. Nous observons une stabilité de la distribution du Carbone du sol sur l'étendue de la commune durant les deux ans.

**Figure 8 :** Séquestration du Carbone du sol avant et durant l’intervention dans la commune de Dan Kassari.

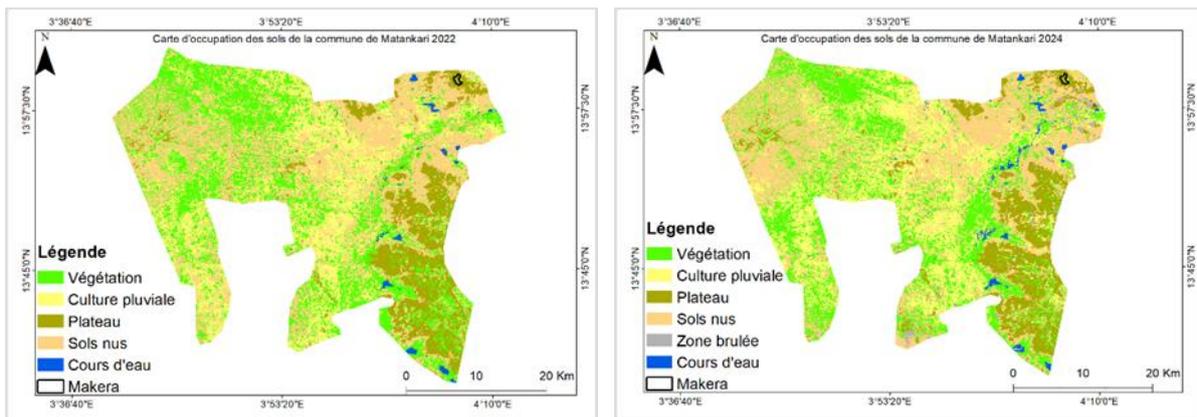


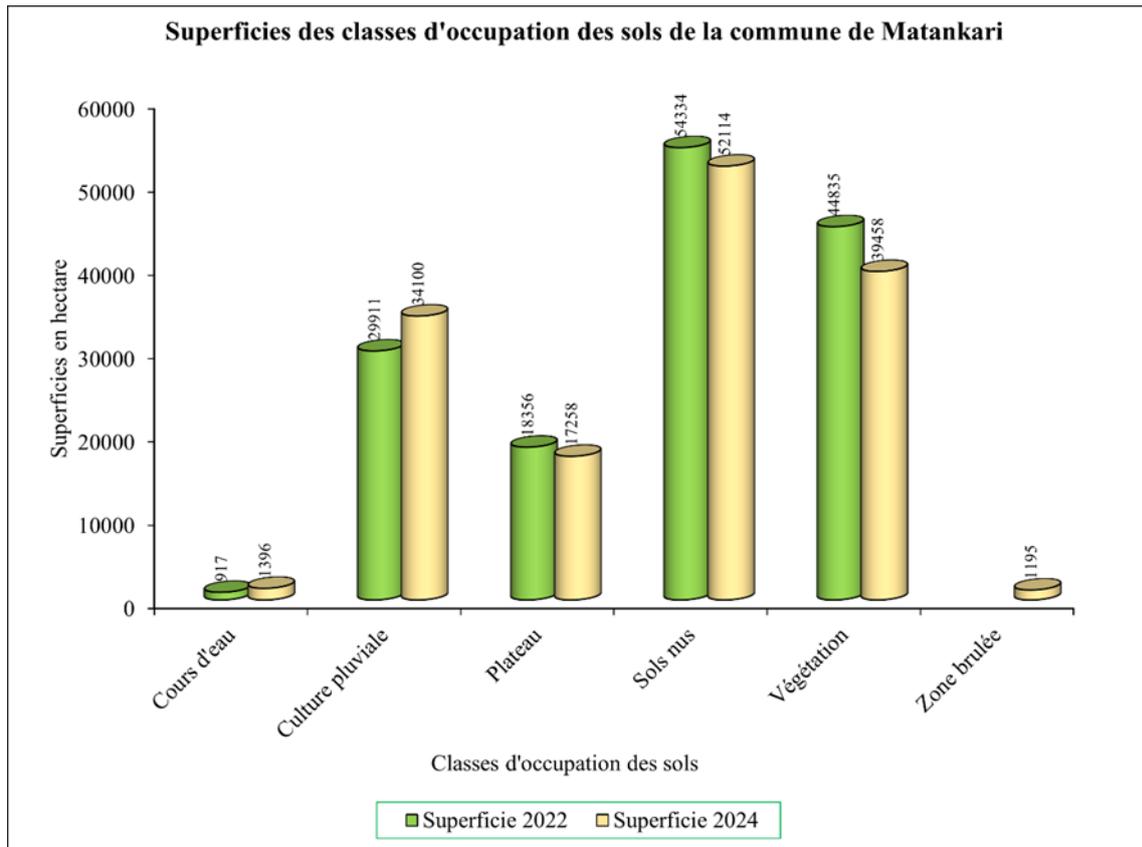
Source : données Trend Earth

### 3.1.3.2. Commune de Matankari et le site

Les écosystèmes de la commune de Matankari est dominée par la classe de sols nus de 2022 à 2024 (Figure 9). Cet écosystème regroupe les classes de cours d’eau, de culture pluviale, de plateau, de sols nus, de végétation et de zone brûlée. Cette dernière classe est absente dans les images de l’année 2022. De 2022 à 2024, les classes telles que le cours d’eau, culture pluviale sont augmentées suivie de la création de la classe de zone brûlée. Cependant, les classes de plateau, de sols nus, de végétation ont connu une tendance régressive de leur superficie.

**Figure 9 :** Carte d'occupation des sols et la statistique du changement de l’occupation de sol de la commune de Matankari entre 2022 et 2024.

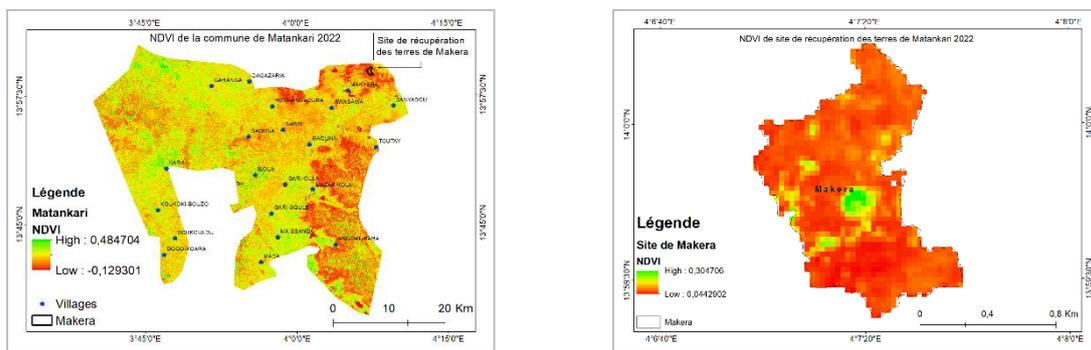


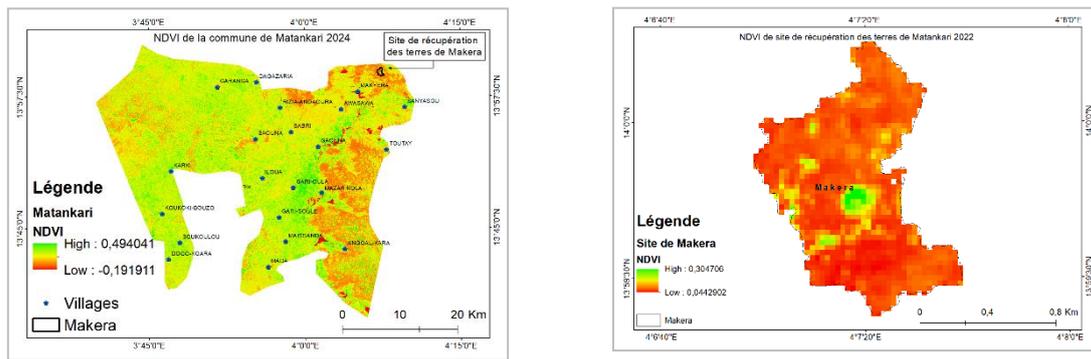


Source : NASA

La Figure 10 présente l'indice normalisé par différence de végétation dans la commune de Matankari et de site de Makera des années 2022 et 2024 calculés aussi à partir des images collectées par le satellite Landsat 8. Il ressort du résultat que cet indice varie de -0,13 à 0,48 pour l'année 2022 et de -0,19 à 0,49. Suivant les sites, on constate une légère variation.

**Figure 10** : Cartes de NDVI de commune de Matankari et de site des années 2022 et 2024

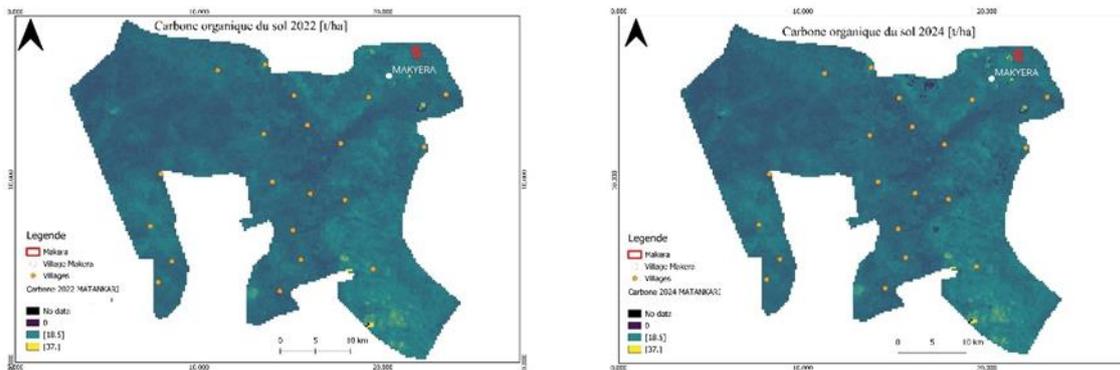




Source : NASA

La distribution spatiale de la séquestration du carbone du sol avant et durant l’intervention est représenté par la figure 11. Nous observons une légère amélioration de la distribution du Carbon du sol sur l’étendue de la commune.

**Figure 11** : Séquestration du Carbone du sol avant et durant l’intervention dans la commune de Matankari

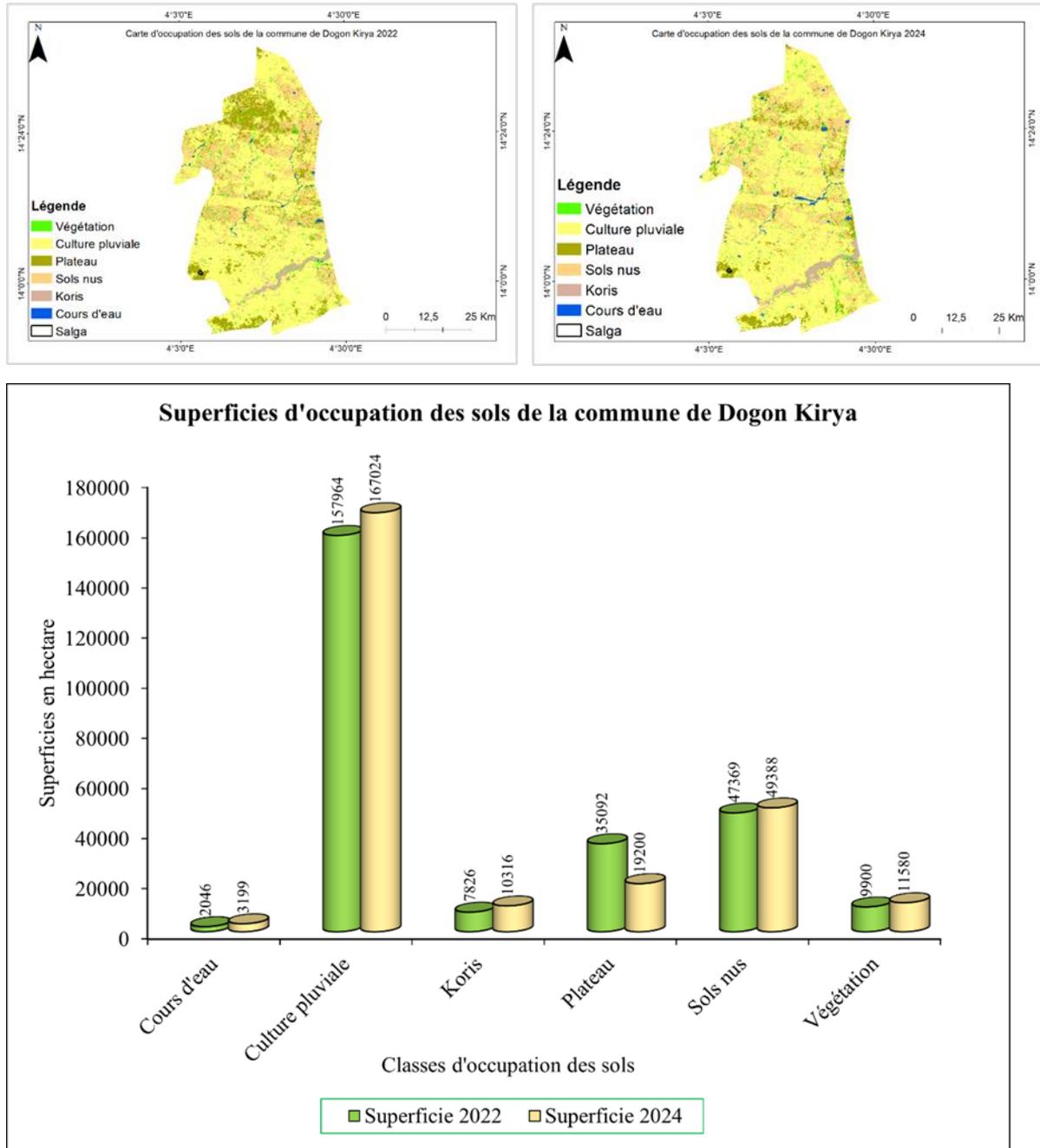


Source : données Trend Earth

### 3.1.3.3. Commune de Dogon Kirya et le site

La Figure 12 montre les cartes d’occupation des sols de la commune de Dogon Kirya entre 2022 et 2024. Six classes d’occupation des sols ont été identifiées. Il s’agit des classes de cours d’eau, culture pluviale, koris, plateau, sols nus et végétation. Ainsi, la commune est dominée par la classe de culture pluviale. Entre 2022 et 2024, le phénomène de progression a été relevé dans les classes de cours d’eau, de culture pluviale, de koris, de sols nus et végétation. L’effet contraire est observé dans la classe de plateau.

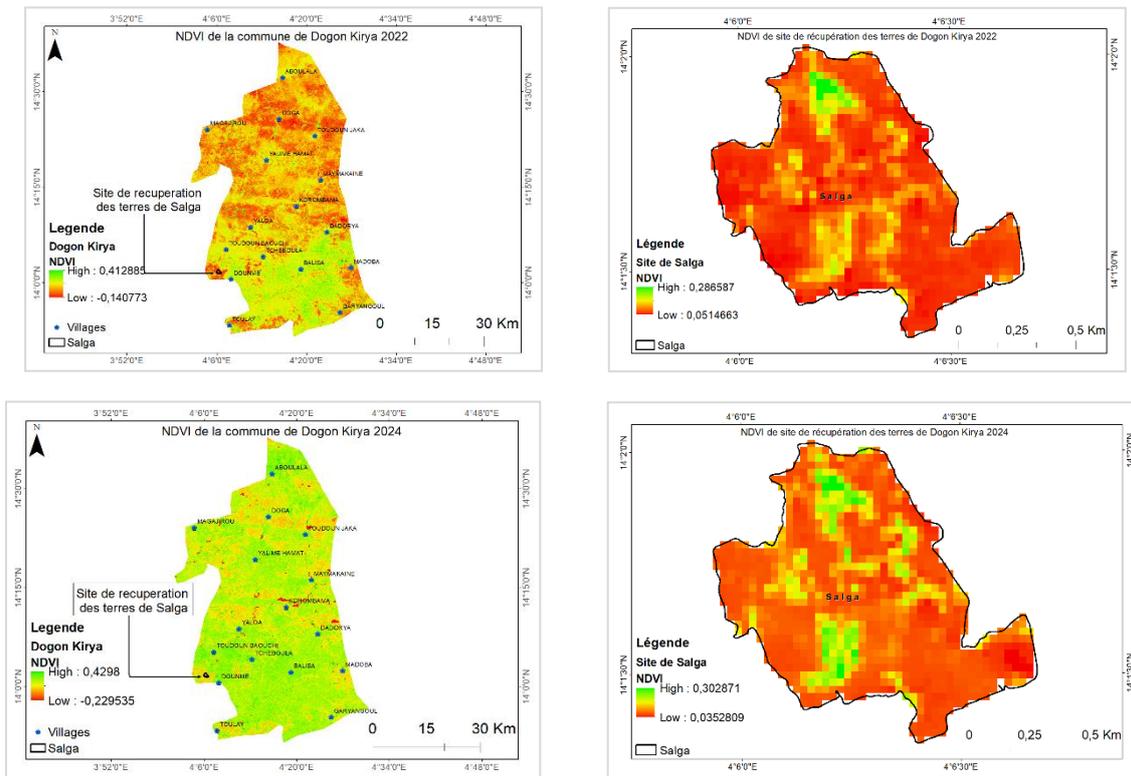
**Figure 12 :** Carte d'occupation des sols et la statistique du changement de l'occupation de sol de la commune de Dogon Kirya entre 2022 et 2024.



Source : données NASA

L'indice de végétation de commune de Dogon Kirya et du site de Salga révèle une tendance positive de la végétation entre 2022 et 2024 (Figure 13). En 2022, cet indice varie de -0,14 à 0,41 et de -0,22 à 0,43 dans la commune. Cette même variation a été observée dans le site de Salga.

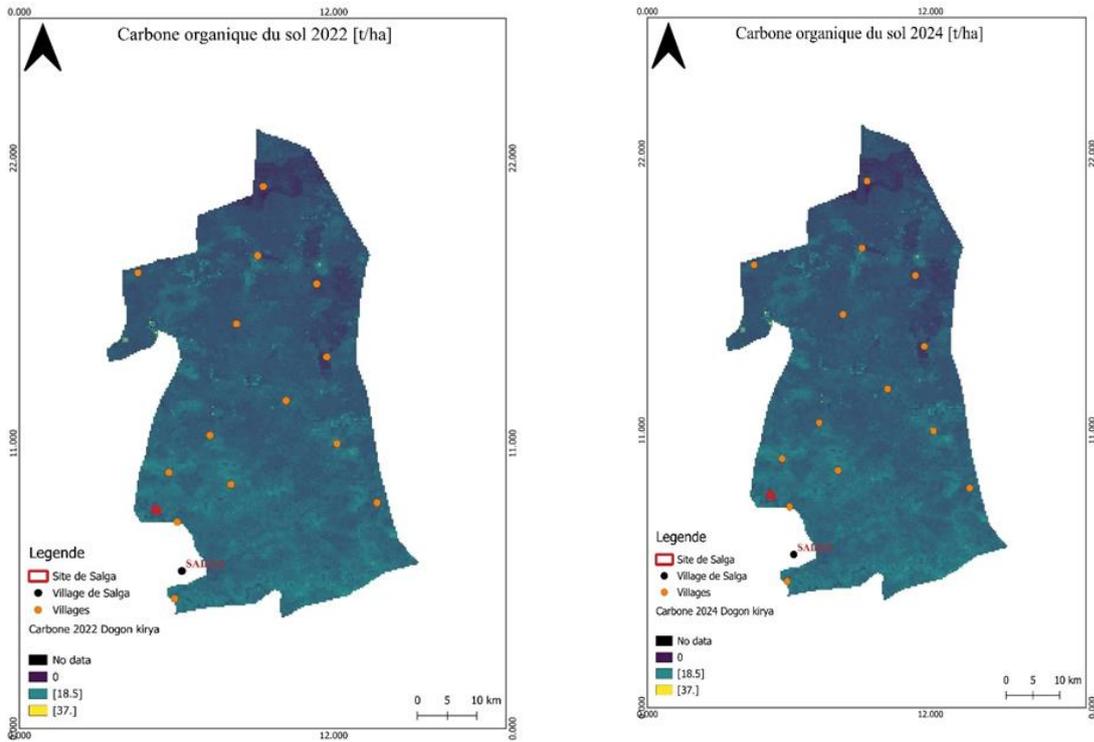
Figure 13 : Cartes de NDVI de commune de Dogon Kirya et de site des années 2022 et 2024



Source : NASA

La distribution spatiale de la séquestration du carbone du sol avant et durant l'intervention est représenté par la figure 14. Nous observons une stabilité de la distribution du Carbone du sol sur l'étendue de la commune.

**Figure 14 :** Séquestration du Carbone du sol avant et durant l'intervention dans la commune de Dogon Kirya.

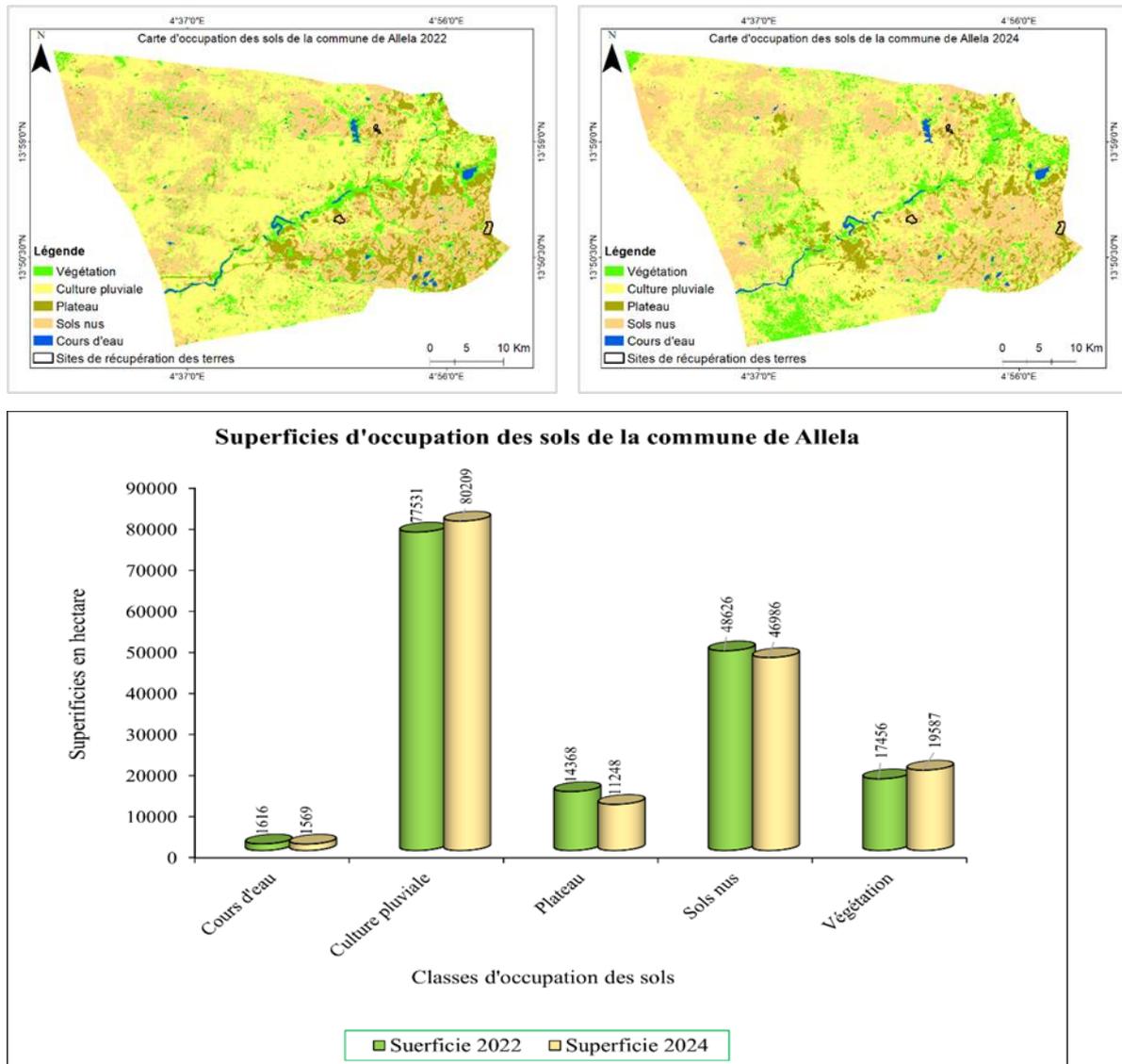


Source : données Trend Earth

### 3.1.3.4. Commune de Allela et le site

Cinq classes d'occupation des sols sont relevées dans la commune de Allela. Il s'agit des classes de cours d'eau, de culture pluviale, de plateau, de sols nus et de végétation (Figure 15). La commune est à dominance des champs. De 2022 à 2024, les classes de cours d'eau et de plateau ont subi une tendance régressive de leur superficie tandis que les autres connaissent une progression des superficies.

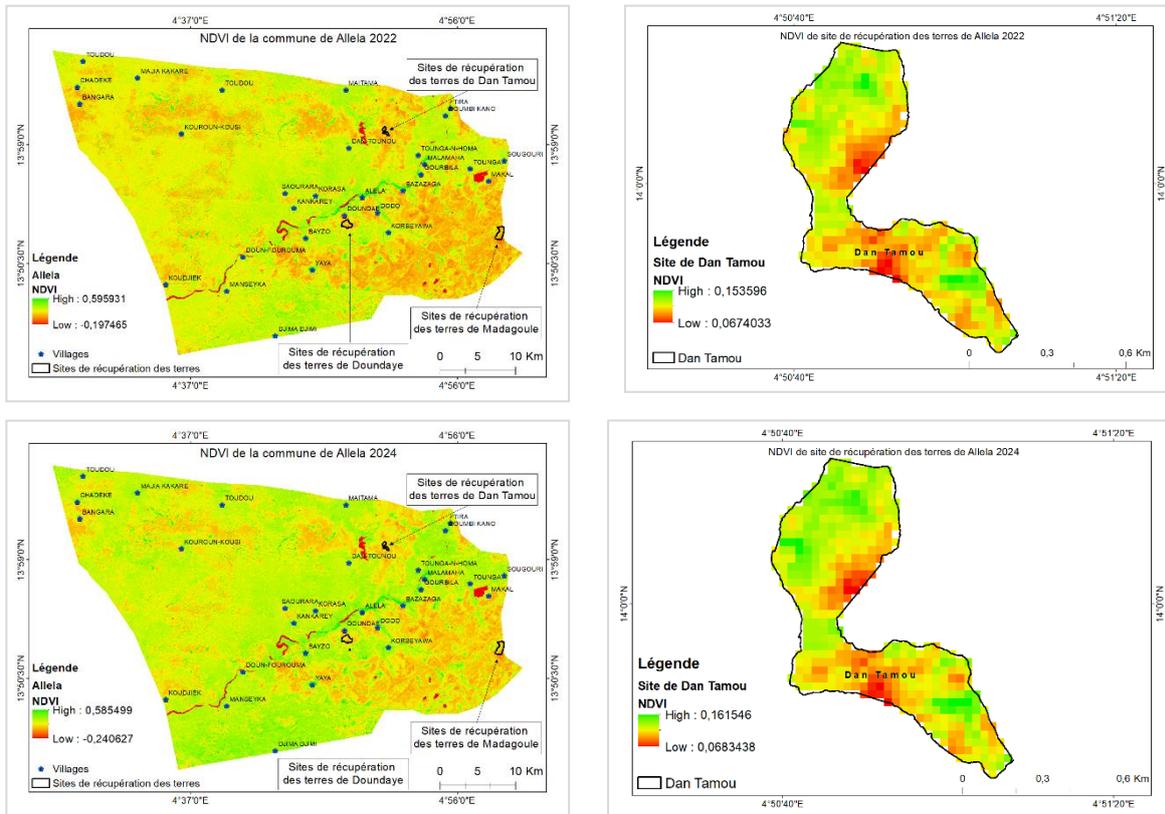
**Figure 15** : Carte d'occupation des sols et la statistique du changement de l'occupation de sol de la commune de Allela entre 2022 et 2024



Source : données NASA

Il ressort du résultat de l'indice de végétation de la commune de Allela une faible variation (Figure 16). La commune de Allela a subi une tendance régressive de la végétation. En 2022, l'indice varie de -0,2 à 0,6 tandis qu'en 2024, l'indice se situe entre -0,24 à 0,59. Cependant, le site de Dan Tamou a connu une revégétalisation car l'indice de végétation a augmenté de 2022 à 2024.

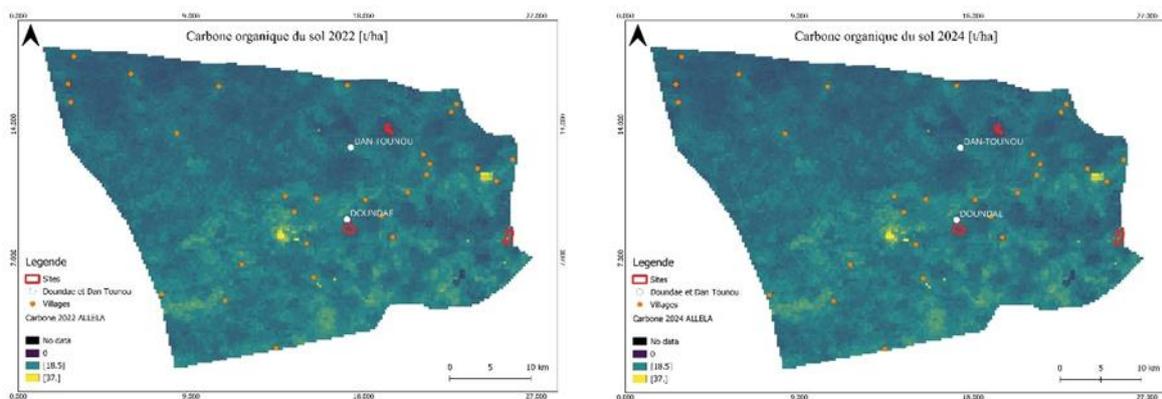
Figure 16 : Cartes de commune de Allela et de site des années 2022 et 2024



Source : NASA

La distribution spatiale de la séquestration du carbone du sol avant et durant l'intervention est représenté par la figure 17. Aussi, nous observons une stabilité de la distribution du carbone du sol avant et durant l'intervention.

Figure 17 : Séquestration du Carbone du sol avant et durant l'intervention dans la commune de Allela

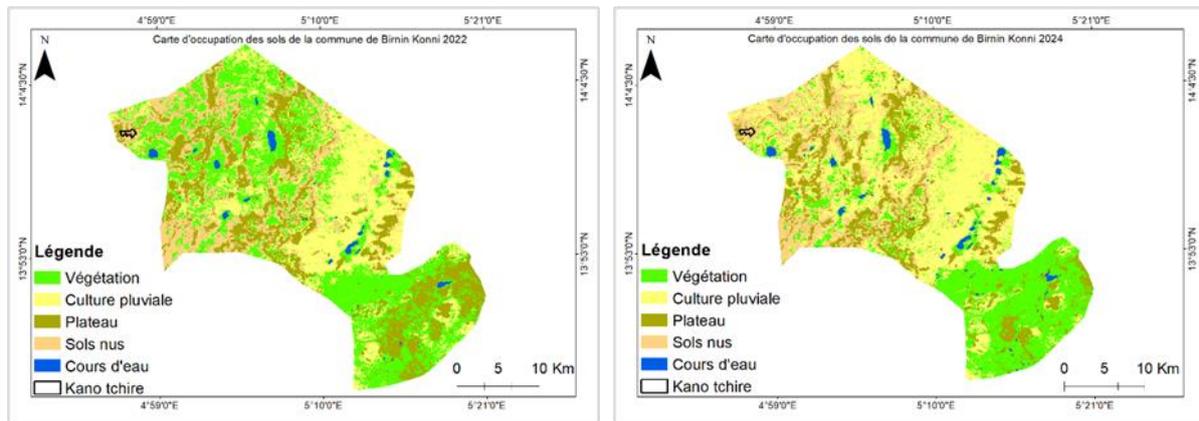


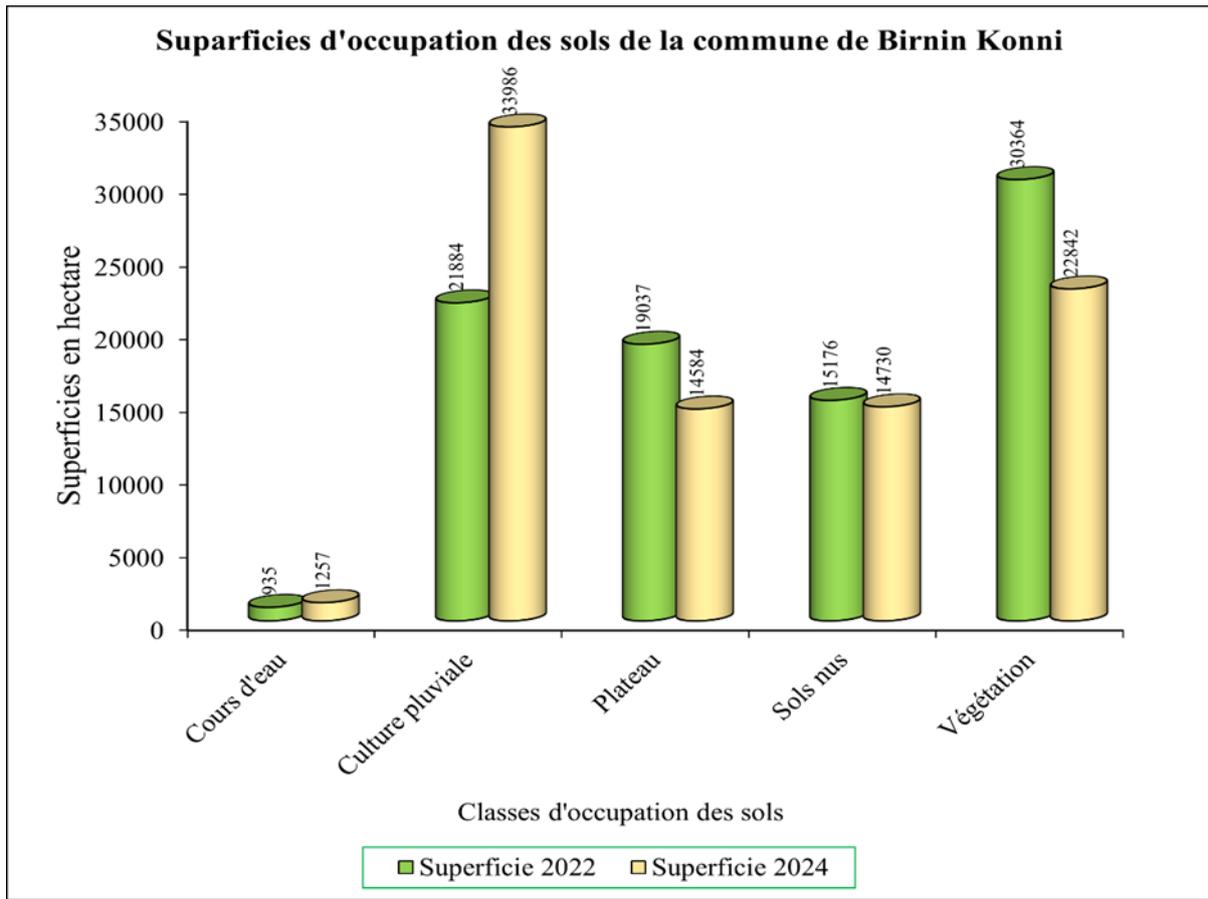
Source : NASA

### 3.1.3.5. Commune de Birnin Konni et le site

Dans la commune de Birnin Konni, les classes d'occupation des sols identifiées sont la végétation, les cultures pluviales, le plateau, les sols nus et les cours d'eau. Ainsi, la commune est dominée par des champs. Entre 2022 et 2024, une progression des classes des cultures pluviales et des cours d'eau ont été constatée alors que les autres classes comme la végétation, les sols nus et le plateau ont connu une régression de leur superficie (Figure 18).

**Figure 18 :** Carte d'occupation des sols et la statistique du changement de l'occupation de sol de la commune de Birnin Konni entre 2022 et 2024

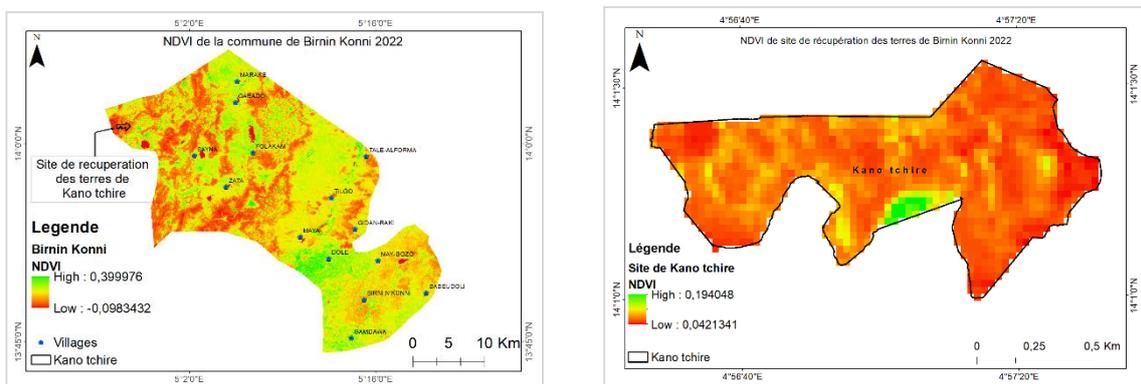


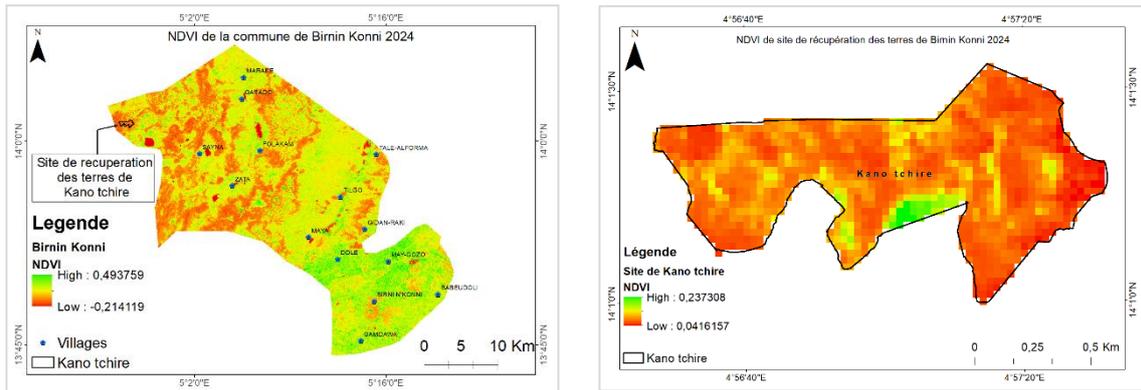


Source : NASA

La Figure 19 présente l'indice de végétation de la commune de Birnin Konni de site de Kano tchire. Entre 2022 et 2024, le phénomène de revégétalisation a été constaté dans la commune et également à l'échelle de site, car l'indice croit durant cet intervalle.

**Figure 19** : Cartes de NDVI de commune de Birnin Konni et de site des années 2022 et 2024

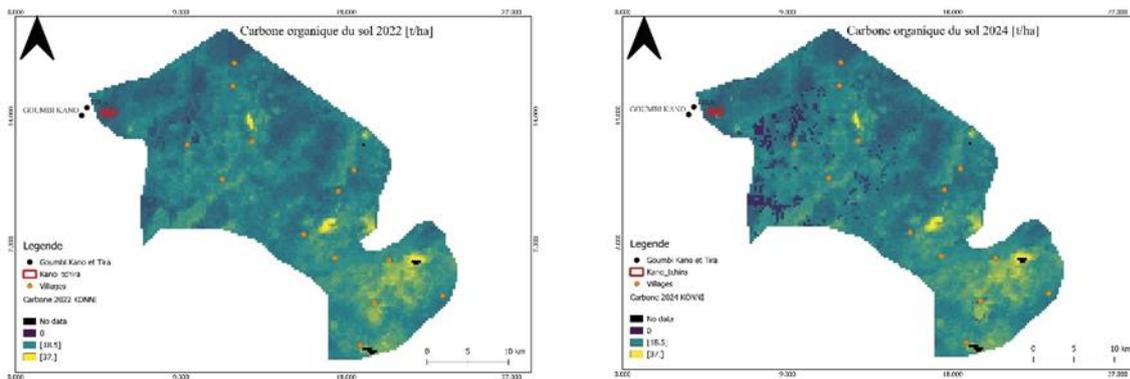




Source : NASA

La distribution spatiale de la séquestration du carbone du sol avant et durant l'intervention est représenté par la figure 20. Nous observons une amélioration de la distribution du Carbone du sol sur l'étendue de la commune.

Figure 20 : Séquestration du Carbone du sol avant et durant l'intervention dans la commune de Konni.



Source : données Trend Earth

### 3.2. Discussion

L'analyse du résultat de Trends.Earth pour l'ODD 15.3.1 entre 2009 et 2022 sur la dégradation des terres dans les différentes communes a révélé une stabilité importante suivi d'une dégradation faible remarquée particulièrement dans les sites. Cela s'expliquerait par le fait que durant cet intervalle de temps, aucune intervention de restauration n'a été menée dans ces sites. L'évaluation des sous indicateurs de l'ODD notamment l'indicateur de la dégradation de trajectoire de productivité et l'indicateur du carbone organique du sol présentent une stabilité très significative entre 2009 et 2022. Le phénomène de dégradation est très faible pour ces indicateurs.

Par ailleurs, on constate une distribution du carbone organique du sol élevée dans certaines zones. Cette distribution du carbone organique du sol est surtout liée à des pratiques comme la

sylviculture, la régénération naturelle assistée. Ces résultats sont similaires à ceux trouvés par (Larwanou et *al.*, 2006).

Le suivi de la restauration des terres entre 2022 et 2024 dans les communes de Dan Kassari et Birnin Konni ainsi que dans les sites a fait ressortir un retour de la végétation. La même tendance a été observée dans les communes de Matankari et Dogon Kirya et dans les sites de restauration des terres mais le retour de végétation est moindre. Le phénomène contraire a été constaté dans la commune de Allela tandis qu'un retour de végétation est détecté au niveau de sites. Le retour de la végétation observée dans certaines communes est principalement lié à des activités de restauration des terres. Ce même constat a été fait par (Moussa et *al.*, 2020).

L'évolution des écosystèmes dans les communes de Dan Kassari et Birnin Konni a montré un recul du couvert végétal suivie d'une extension des zones de cultures entre 2022 et 2022. Cependant, dans les communes de Allela et Dogon Kirya, on note une reforestation avec un recul de plateau. Dans la commune de Matankari, une dominance des sols nus a été décelée suivi d'une création des zones brûlées et un recul de la végétation. Le recul du couvert végétal dans les communes de Dan Kassari, Birnin Konni et Matankari est dû à des activités humaines comme la coupe du bois, les feux de brousse. Cela a été signalé par Abdoulaye (2022) et Idrissa et *al.* (2019) au Niger. On constate dans les communes de Allela et Dogon Kirya une reforestation qui est due toujours à des activités de récupération des terres, c'est pourquoi il y a une diminution de plateau et une augmentation de la végétation car le plateau cède place à la végétation. Ce résultat a été démontré par Inoussa (2011) dans le Parc W du Niger.

#### 4. CONCLUSION

La dégradation des terres avec l'indicateur ODD 15.3.1, a été évaluée dans les communes et les sites à l'aide du plugin Trends.Earth. La dégradation des terres est principalement affectée par la dynamique de la productivité des terres, tandis que la stabilité prévaut à la fois pour la couverture terrestre et le carbone organique du sol. L'investigation réalisées dans les communes de Dan Kassari, de Matankari, de Dogon Kirya, de Allela et de Birnin Konni a fait ressortir dans la majeure partie une grande stabilité avec une faible dégradation des terres.

Cette dernière est particulièrement accentuée dans les différents sites de restauration des terres. Dans certaines communes, un retour du couvert végétal a été observée grâce à des pratiques de restauration des terres. Néanmoins, dans la commune de Allela un recul de la végétation est relevé à cause des activités anthropiques comme la coupe abusive des bois, les feux de brousse. Ce phénomène entraîne une perte de la biodiversité. Ces résultats permettent de mettre en lumière le phénomène de la dégradation des terres dans les communes ainsi que dans les sites de restauration des terres.

**Financement** : Cette recherche a été menée dans le cadre de programme « Systèmes Alimentaires Inclusifs et Résilients (SAIR) » au titre de la Consortium SWISSAID-AGHYMET REGIONAL CENTER - CONCERN- NIGER- Code Projet AFD CZZ 3354.

**Déclaration de disponibilité des données** : Les données terrain ont été collectées par les auteurs avec l'appui du Centre Régional AGRHYMET et le programme SAIR - Systèmes Alimentaires Inclusifs et Résilients. Le jeu de données Landsat et Sentinel 2 ont été téléchargées dans la plateforme USGS Explorer pour Le NDVI et d'occupation des sols. Tous les autres jeux de données ont été téléchargés ou consultés via le plugin Trends.Earth (ISRIC SoilGrids, ESA-CCI, MODIS MOD13Q1, JRC Land Productivity).

**Conflits d'intérêts** : Les auteurs déclarent n'avoir aucun conflit d'intérêts

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Abdoulaye, A. S. (2022). *Analyse spatiale des écosystèmes de la zone de transition entre le Parc National W du Niger, la Réserve Totale de Faune de Tamou et la Réserve Partielle de Faune de Dosso (Sud-Ouest du Niger)*. Mémoire Master à l'Université de Niamey. 83p.
- DREC. (2024). *Évaluation de la sécurité alimentaire au Niger : Résultats de l'enquête nationale*. Direction du Renforcement de l'Économie et de la Coopération, Ministère du Plan du Niger. *Rapport*.
- FAO. (2020). *Global assessment of land degradation and restoration*. Food and Agriculture Organization of the United Nations
- FAO. (2021). *Analyse des systèmes agricoles au Niger : Vulnérabilités et pistes de résilience*. Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture. *Rapport*.
- Idrissa, A. K., Tougiani, A., Moussa, M., Rabiou, H., Idrissa, S., & Bogaert, J. (2019). Influence des pressions anthropiques sur la dynamique paysagère de la réserve partielle de faune de Dosso. *Int. J. Biol. Chem.*, 13(2);, 1094–1108. <https://doi.org/DOI://dx.doi.org/10.4314/ijbcs.v13i2.41>
- Inoussa, M. M. (2011). *Dynamique des forêts claires dans le Parc National du W du Niger*. Thèse de Doctorat à l'Université de Niamey. 137p.
- INS. (2022). *Annuaire statistique du Niger 2022*. Institut National de la Statistique, République du Niger. *Rapport*.
- Lal, R. (2004). *Soil carbon sequestration impacts on global climate change and food security*. *Science*.
- Larwanou, M., Abdoulaye, M., & Reij, C. (2006). *Etude de la régénération naturelle assistée dans la région de Zinder*. USAID/IRG-FRAME. *Rapport*.
- Moussa, A. S., Manssour, A. M., & Zoubeirou, A. M. (2020). Contraintes d'adoption des innovations technologiques de récupération des sols dans la production agricole : cas de Ouallam dans l'Ouest du. *Afrique Science*, 16(3), 186-199p.
- UNCCD. (2023). *Rapport national du Niger sur la neutralité en matière de dégradation des terres*. Convention des Nations Unies sur la lutte contre la désertification. *Rapport*.
- WFP. (2023). *Sécurité alimentaire au Niger*. Programme Alimentaire Mondial (PAM), Bureau du Niger. *Rapport*.
- ESA-CCI. European Space Agency, Climate Change Initiative, Land Cover. Available online: <https://www.esa-landcover-cci.org/> (accessed on 10 May 2025). SoilGrids. SoilGrids Dataset

by ISRIC—World Soil Information. Version 2. Available online: <https://www.soilgrids.org/> (accessed on 10 May 2025)

Mahamane M, Hochschild V, Schultz A, Kuma J, (2015). Monitoring Desertification in the Tillabery Landscape (Sahel Region) using Change Detection Methods and Landscape Metrics.

Herrmann, S.M., Anyamba, A. and Tucker, C.J. (2005). Recent trends in vegetation dynamics in the African Sahel and their relationship to climate. *Global Environmental Change* 15(4): 394-404 (PDF) Land degradation and agriculture in the Sahel of Africa: causes, impacts and recommendations. Available from:

[https://www.researchgate.net/publication/284364313\\_Land\\_degradation\\_and\\_agriculture\\_in\\_the\\_Sahel\\_of\\_Africa\\_causes\\_impacts\\_and\\_recommendations](https://www.researchgate.net/publication/284364313_Land_degradation_and_agriculture_in_the_Sahel_of_Africa_causes_impacts_and_recommendations) [accessed Feb 17 2025].

Mahamane M., Issaharou Matchi I., Vochschild H., et Mahamane A., (2020). Évaluation du risque d'érosion du sol au Sahel : cas du paysage de Tillabéry, Afrique *SCIENCE* 16(5) 235 - 248 235 ISSN 1813-548X

Bationo, A., Kihara, J., Waswa, B., Ouattara, B., Vanlauwe, B. (2014). Technologies for sustainable management of sandy Sahelian soils. In: *Management of Tropical Sandy soils for sustainable agriculture. A holistic approach for sustainable development of problematic soils in the tropics.* FAO Regional Office for Asia and the Pacific. Bangkok. Pp.: 414-429. (PDF) Land degradation and agriculture in the Sahel of Africa: causes, impacts and recommendations. Available from:

[https://www.researchgate.net/publication/284364313\\_Land\\_degradation\\_and\\_agriculture\\_in\\_the\\_Sahel\\_of\\_Africa\\_causes\\_impacts\\_and\\_recommendations](https://www.researchgate.net/publication/284364313_Land_degradation_and_agriculture_in_the_Sahel_of_Africa_causes_impacts_and_recommendations) [accessed Feb 17 2025].

IPCC, (2007). Summary for policymakers. In: Solomon, S., Qin, D., Manning, M., Chen, Z., Marquis, M., Averyt, K.B., Tignor, M., Miller, H.L. (Eds.), *Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change.* Cambridge University Press. Cambridge (PDF) Land degradation and agriculture in the Sahel of Africa: causes, impacts and recommendations. Available from:

[https://www.researchgate.net/publication/284364313\\_Land\\_degradation\\_and\\_agriculture\\_in\\_the\\_Sahel\\_of\\_Africa\\_causes\\_impacts\\_and\\_recommendations](https://www.researchgate.net/publication/284364313_Land_degradation_and_agriculture_in_the_Sahel_of_Africa_causes_impacts_and_recommendations) [accessed Feb 17 2025].