



International Journal of Research in Agronomy

E-ISSN: 2618-0618
P-ISSN: 2618-060X
© Agronomy
NAAS Rating: 5.20
www.agronomyjournals.com
2025; 8(4): 193-198
Received: 26-01-2025
Accepted: 02-03-2025

Moussa Abdou Ousseini
Institut National de la Recherche
Agronomique, B.P. 429 Niamey,
Niger

Harouna Seibou Abdoul-Salam
Faculté d'Agronomie, Université
Abdou Moumouni, B.P. Niamey,
Niger

ET Dan Guimbo Iro
Faculté d'Agronomie, Université
Abdou Moumouni, B.P. Niamey,
Niger

Corresponding Author:
Moussa Abdou Ousseini
Institut National de la Recherche
Agronomique, B.P. 429 Niamey,
Niger

Effets des ouvrages creusés (Demi-lunes, banquettes et tranchées) à vocation sylvo-pastorale sur l'amélioration de la fertilité du sol dans la commune de Simiri (Niger)

Moussa Abdou Ousseini, Harouna Seibou Abdoul-Salam and ET Dan Guimbo Iro

DOI: <https://www.doi.org/10.33545/2618060X.2025.v8.i4c.2765>

Abstract

In terms of restoring degraded land, the west of Niger has been characterised by major efforts for decades. The aim of this study, carried out on developed sites in the commune of Simiri (western Niger), is to assess the effects of structures on improving the physico-chemical characteristics of the soil in silvopastoral sites. The Satara plateau was the study site. On the plateau, a bench sub-site and a half-moon sub-site were selected. On the slope, two trench sub-sites were selected. In each site, structures were selected on transects to assess the various fertility parameters selected. The thickness of the particles accumulated in the structures was determined and a 10 cm core of soil was sampled for laboratory analysis. The parameters determined were particle size, pH, carbon, assimilable phosphorus and organic matter. The results showed that the average sediment thickness was 11.28 ± 3.51 , 11.66 ± 1.88 and 14.6 ± 4 cm in the half-moons, benches and trenches respectively. Soil texture varies from sandy-loam to sandy-loam. The pH values range from 4.58 to 4.30, implying that the soils are extremely acidic. The soils are relatively rich in phosphorus (14.57 to 16.067ppm) and organic matter (1.20 to 2.26%). The study thus helped to consolidate the impact of land restoration works on soil fertility.

Keywords: Restoration, fertility, soil, structures, Simiri

1. Introduction

Le Niger, pays sahélien est confronté depuis des décennies à l'amenuisement des ressources biologiques notamment la faune et la végétation ainsi qu'à la dégradation des terres (Larwanou, 2005) ^[1]. Ce phénomène de dégradation, a connu un développement spectaculaire depuis les années 1970 au Niger, suite à la disparition du couvert végétal qui protégeait jadis le sol (Zoubeirou et Karim, 1997) ^[2]. Cette dégradation intéresse surtout les terres cultivées non irriguées et irriguées, les parcours des animaux, les pâturages et les forêts et autres surfaces boisées (Ambouta, 2015) ^[3].

En effet, la dégradation des terres a fortement concerné la région de Tillabéri (ouest du Niger). Par le passé, cette région regorge d'énormes ressources forestières notamment les brousses tigrées. Mais, les sécheresses des années soixante-dix et quatre-vingt ont causé une réduction importante des ressources ligneuses, surtout celles des brousses tigrées (Vieri *et al.*, 2014) ^[4]. Cette problématique de dégradation accélérée des ressources naturelles de base de la région, est consécutive à la mise en œuvre de techniques d'exploitation sans restitution et peu conservatrices des ressources. C'est ainsi qu'on assiste à la dégradation du couvert végétal suivie de celle des sols notamment la dénudation (apparition des glakis) et l'ensablement des mares, des bas-fonds et du fleuve (Vieri *et al.*, 2014) ^[4]. L'une des conséquences du phénomène de la dégradation des ressources naturelles, sur l'agriculture et l'élevage, c'est la baisse des rendements dans un contexte de pression démographique (FAD, 2008) ^[5]. On assiste alors progressivement, à la baisse des revenus des ménages et à la persistance de l'insécurité alimentaire.

Face à cette situation, le pays a expérimenté plusieurs techniques de protection et de récupération des terres agro-sylvo-pastorales, communément appelées techniques de

Conservation des Eaux et des Sols/Défense et Restauration des Sols (CES/DRS), notamment celles de dissipation et de captage des eaux de ruissellement. Ces techniques favorisent l'infiltration des eaux, la reconstitution de la couverture végétale et l'amélioration de la fertilité des sols, pour ainsi réduire les risques d'érosion (Laminou *et al.*, 2020; Moussa *et al.* 2022) [6, 7]. Ainsi, plusieurs travaux de CES/DRS ont été réalisés à travers le pays, mais avec des résultats très variables d'un site à un autre (Douma *et al.*, 2011; Ayoub, 2018; Amani *et al.*, 2021) [8, 9, 10]. C'est dans ce contexte que la présente étude a été conduite dans le but d'investiguer sur les changements édaphiques induits, suite à la réalisation de demi-lunes, de banquettes et de tranchées sylvo-pastorales. Ainsi, l'objectif de cette étude est d'évaluer les effets des ouvrages sur l'amélioration des caractéristiques physico-chimiques du sol.

2. Matériel et méthodes

2.1. Zone et sites d'étude

Avec une superficie de 2 233 km², la commune rurale de Simiri est comprise entre 14°3' et 15°50' latitude Nord, et entre 1°52' et 2°34' longitude Est (Figure 1). Le chef-lieu de la commune est situé à 78 Km de Niamey, la capitale du Niger. La toposéquence représentative de la zone, se caractérise par une succession de quatre grands ensembles typiques des zones des plateaux du Sahel, à savoir le plateau cuirassé, la jupe sableuse, le glacis et les bas-fonds (Ambouta *et al.*, 1996) [11]. Des sols squelettiques de types régosols et lithosols formés sur grès argileux du Continental Terminal (CT), s'observent sur les plateaux (Ambouta, 1997) [12]. La jupe sableuse et le glacis portent des sols sableux de type ferrugineux tropical peu lessivé, auxquels font suite des sols alluviaux dans les bas-fonds (Moussa *et al.*, 2013) [13]. La commune rurale de Simiri est soumise à un climat tropical aride nord-sahélien (Ali *et al.*, 2016) [14]. Les cumuls annuels moyens des pluies varient de 260 à 561 mm.

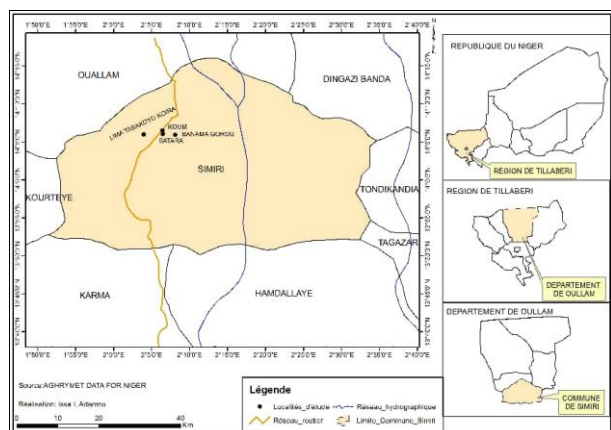


Fig 1: Localisation de la zone d'étude

Les sites de récupération des terres de Satara (Figure 1), objet de la présente étude sont situés à 8 Km au sud-ouest du village de Simiri. Il s'agit de deux (2) sous-sites que sont:

- Le sous-site à banquettes et à demi-lunes sylvo-pastorales, avec une superficie de 13,91 hectares (Figure 2), situé sur le plateau. Les banquettes et les demi-lunes ont été réalisées respectivement en 2013 et 2018;
- Le sous-site à tranchées sylvo-pastorales, aménagé sur le talus du même plateau, ayant une superficie de 11,31 hectares (Figure 3). Les ouvrages ont été réalisés en 2016 et en 2017.

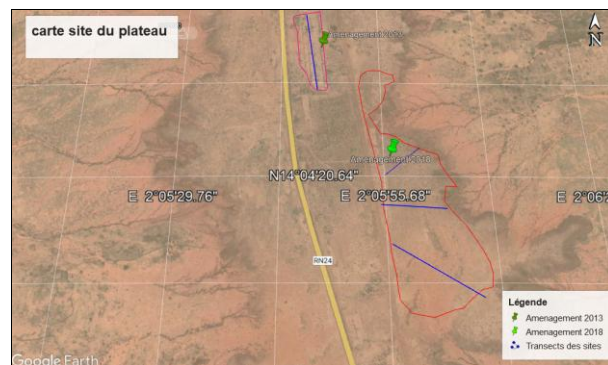


Fig 2: Localisation du sous-site situé sur le plateau

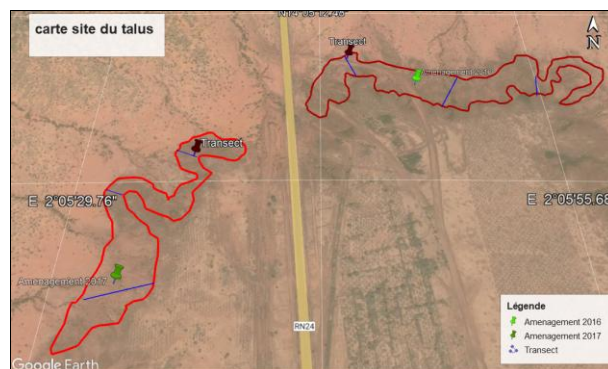


Fig 3: Localisation du sous-site aménagé sur le talus

2.2. Caractérisation du sol dans les ouvrages

L'échantillonnage a concerné dix (10) ouvrages retenus, régulièrement repartis sur des transects, pour constituer des échantillons composites. Au niveau de l'ouvrage, un prélèvement de sol a été effectué au milieu de la cuvette et sur un endroit de l'impluvium en piochant à une profondeur de 0 à 10 cm (Figure 4). Les prélèvements faits sur les impluviums ont été mélangés pour constituer l'échantillon composite de l'impluvium, qui constitue le sol non aménagé (témoin). Les prélèvements des cuvettes ont connu la même opération. Pour apprécier les propriétés morphologiques du sol dans les cuvettes, un profil cultural de 40 cm x 40 cm x 20 cm, a été ouvert puis décrit dans les ouvrages. Un profil pédologique a été également ouvert sur le plateau et le talus (sur une surface non aménagée), servant de témoin pour l'appréciation des caractéristiques morphologiques des sols.

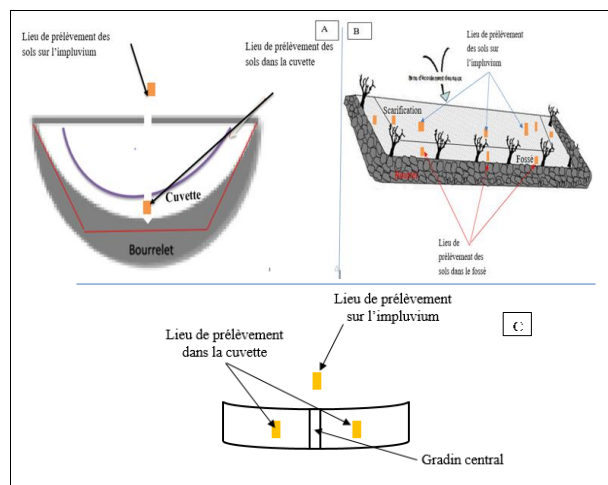


Fig 4: Points de prélèvement des échantillons des sols dans les demi-lunes (A), les banquettes (B) et tranchées (C)

Les échantillons des sols ont été conditionnés pour les analyses. Les paramètres et méthodes, retenus pour les analyses, (effectuées au laboratoire Science du Sol de la Faculté d'Agronomie de l'Université Abdou Moumouni de Niamey/Niger), sont résumés par le tableau 1.

Table 1: Paramètres et méthodes d'analyse des échantillons des sols

Paramètres	Méthodes
Granulométrie	Pipette de Robinson
pHeau	Rapport sol/eau 1/2,5
Carbone organique	Walkley et Black
Phosphore assimilable	Bray I
Humidité du sol	Etuve à 105°C

Le stock de carbone dans le sol a été calculé par la méthode, décrite par ST-Laurent *et al.* (1995) cité par Sylvie *et al.* (1999) [15].

$$Q = C \times D_b \times \bar{E}_e$$

Où Q = quantité de carbone organique dans un horizon ($t \cdot ha^{-1}$), C = concentration de carbone organique dans l'horizon (%), D_b = densité apparente de l'horizon ($g \cdot cm^{-3}$), $\bar{E}_e$ = épaisseur effective de l'horizon (cm), en excluant les pierres dont le diamètre est supérieur à 6 cm.

2.3. Détermination de la vitesse de sédimentation

Par type d'aménagement réalisé la même année, sur un transect (de l'amont vers l'aval), les dix (10) ouvrages retenus et bien répartis sur le transect ont été échantillonnés. Il consiste à creuser au centre et aux deux extrémités de la cuvette de l'ouvrage (demi-lunes et tranchées) et mesurer l'épaisseur des sédiments accumulés. Pour les banquettes, le creusage a été effectué à cinq (5) emplacements différents dans des carrés de

rendement. L'épaisseur du dépôt a permis de calculer la vitesse moyenne de sédimentation. La vitesse de sédimentation annuelle est calculée par la formule suivante:

$$V = E/NA$$

Avec E = épaisseur des sédiments accumulés dans l'ouvrage et NA nombre d'années de l'ouvrage.

2.4. Test d'infiltration

L'infiltromètre à simple anneau a été l'instrument utilisé pour déterminer l'infiltration de l'eau. L'infiltration est mesurée sur les sites témoins et dans la cuvette de l'ouvrage (retenu sur le transect). L'impluvium constitue le témoin et l'intérieur de la cuvette constitue le traitement.

2.5. Traitement des données

En dehors des logiciels Google Earth et ArcGis utilisés pour la localisation des différents sites, les données collectées, ont été regroupées puis classées par catégories. Elles ont été traitées à l'aide du logiciel SPSS.20 et du tableur Excel. Le logiciel SPSS et Excel ont servi à la détermination de corrélation (Pearson) et l'analyse de variance au seuil de 5%.

3. Résultats

3.1. Dépôt sédimentaire

Il ressort des résultats que l'épaisseur de la sédimentation est plus importante dans les tranchées que dans les demi-lunes et banquettes. Le colmatage total de la cuvette d'un ouvrage, est observé dans tous les sites à l'exception de celui des banquettes. Ainsi, le taux d'ouvrages colmatés par hectare est de 10%, 20%, 15% et 0%, respectivement dans les sites des demi-lunes, des tranchées de 2017, des tranchées de 2016 et des banquettes (Tableau 2).

Table 2: Epaisseur de la sédimentation et l'état des ouvrages

Ouvrages	Site du plateau				Site du talus			
	Demi-lunes 2018		Banquettes 2013		Tranchées 2016		Tranchées 2017	
Sédimentation (cm)	11,28 ± 3,51		11,66 ± 1,88		14,6 ± 3,34		14,65 ± 4,61	
Vitesse de sédimentation (cm/an)	2,23 ± 0,4				4,22 ± 0,6			
Ouvrages colmatés/ha	31	10%	0	0%	108	15%	139	20%
Ouvrages avec brèches/ha	0	0%	0	0%	35	5%	69	1 0%

3.2. Infiltration de l'eau

L'analyse de la figure 5 montre que pendant la durée du test, l'infiltration a progressé différemment d'un site à un autre. Cette infiltration s'est vite stabilisée sur les sites témoins comparativement aux sites aménagés. Généralement cette stabilisation est intervenue à 40 mn après le début de l'opération

dans les sites témoins. Les vitesses d'infiltration dans les banquettes et les demi-lunes, sont moins importantes que celles obtenues dans les tranchées. Les vitesses et les hauteurs d'infiltration, sont alors plus importantes dans les ouvrages que sur les sites témoins.

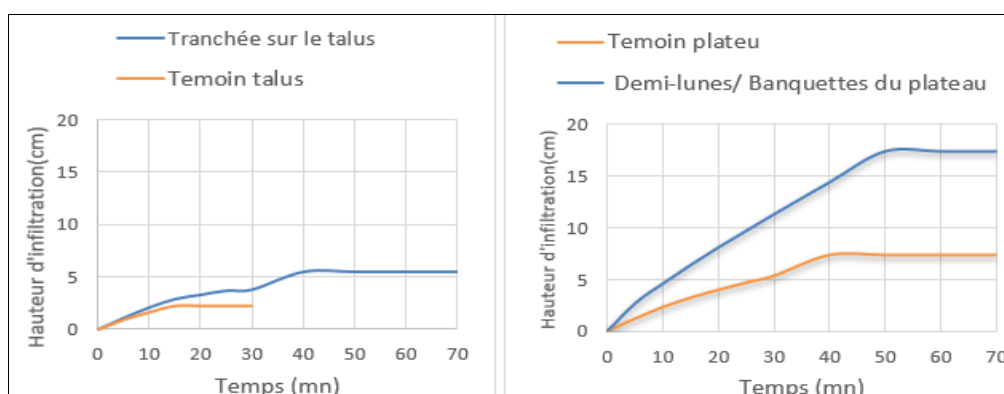


Fig 5: Infiltration moyenne dans les sites du plateau et talus

3.3. Caractéristiques morphologiques de la sédimentation dans les ouvrages

La structure du sol est massive tant en surface qu'en profondeur sur l'ensemble des sites (Tableau 3). S'agissant de la couleur, il a été observé une dominance de la couleur orange, suivie de brun terne en surface et brun rougeâtre en profondeur dans les

différents sites (Figure 6). La couleur du sol des sites témoins, est dominée par celle rougeâtre dans les horizons supérieurs et tend vers à une couleur jaunâtre en profondeur. Le nombre et la taille des racines, diminuent avec la profondeur des profils. Cependant, elles sont orientées dans tous les sens.

Table 3: Caractéristiques morphologiques de la sédimentation dans les ouvrages

Profondeur (cm)		Couleur	Texture	Structure	Consistance
Profil sur le plateau	0-14	Brun terne	Sablo-limoneux	Massive	Fragile à l'état sec
	14-20	Orange terne	Sablo-limoneux	Massive	Fragile à l'état sec
Témoin plateau	0-20	Brun rougeâtre	Sablo-limoneux	Massive	Dure
	20-30	Orange	Limono-sableux	Massive	Dure
	30-70	Rouge jaunâtre	Sablo-limoneux	Massive	Très dure
Profil sur le talus	0-8	Orange	Limono-sableux	Massive	Friable à l'état sec
	8-20	Brun rougeâtre	Limono-sableux	Massive	Peu dure
	7-24	Orange	Limono-sableux	Massive	Peu dure
Témoin talus	0-10	Rouge	Limono-sableux	Massive	Très dure
	10-50	Brun jaunâtre	Limono-sableux	Massive	Très dure

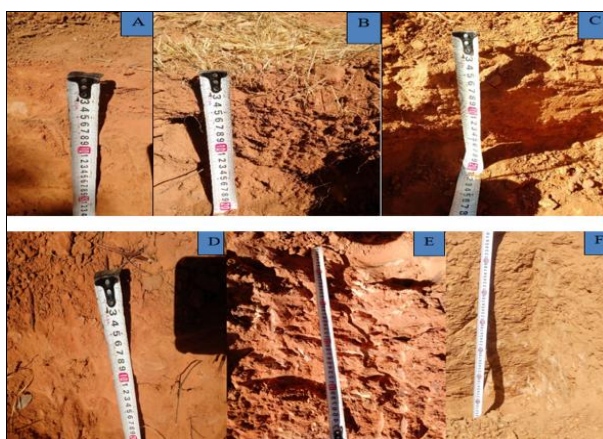


Figure 6: Profils culturaux du site sur le plateau (A, B), site du talus (C, D), témoin talus (E) et témoin plateau (F)

3.3.2. Composition granulométrique du sol

L'analyse de la composition granulométrique a relevé que les proportions de sable, d'argile et de limon varient d'un site à un autre et d'un impluvium à une cuvette. La proportion d'argile varie de 2 à plus de 3%, celle de limon total de 19 à 35% et celle du sable total de 69 à 77% (Tableau 4). Ainsi les taux de sable

dominent les taux des autres particules, tant sur les impluviums que dans les cuvettes. Cependant, les proportions des éléments fins sont plus importantes sur le talus que sur le plateau. Les teneurs en éléments grossiers sont plus élevées dans les impluviums que dans les cuvettes. Celles des éléments fins évoluent inversement.

Table 4: Composition granulométrique des sols échantillonnés sur le plateau et talus

Site	R	A (%)	LF (%)	LG (%)	SF (%)	SM (%)	SG (%)	L + A (%)	SS (%)	Texture
Plateau	C	3,02	11,10	13,60	31,07	34,70	6,50	27,73	72,27	SL
	I	2,52	11,08	8,90	29,19	38,50	9,81	22,49	77,51	LS à SL
Talus	C	2,52	11,46	24,42	25,73	31,46	4,40	38,40	61,60	LS
	I	3,02	10,61	15,09	32,44	33,38	5,47	28,71	71,29	LS

C = cuvette, I = Impluvium, R = Référence, A = Argile, LF = Limon fins, LG = Limons grossiers, SF = Sable fin, SM = Sables moyens, SG = Sables grossiers, SS = Sommes des sables, SL = Sablo-limoneuse, LS = Limono-sableuse.

3.3.3. Caractéristiques chimiques des sols

Le pH du sol dans les cuvettes des ouvrages, varie légèrement d'un site à un autre (4,30 à 4,58). Le pH du sol des impluviums est généralement inférieur à celui des sols des cuvettes (pH varie de 3,73 à 4,11). On constate une augmentation des taux du

carbone, du phosphore total, du phosphore assimilable et des matières organiques des sols des cuvettes par rapport à ceux des sols des impluviums (Tableau 5). Les proportions en carbone et en phosphore total et assimilable, sont moyennes au niveau des sites traités.

Table 51: Caractéristiques chimiques des échantillons du sol

Site	Référence	pH-eau 1/2,5	Carbone (%)	Matière organique (%)	Phosphore assimilable	Phosphore total
Site sur le plateau	Cuvette	4,30	1,32	2,26	14,57	28,91
	Impluvium	4,11	0,86	0,63	14,57	27,85
Site du talus	Cuvette	4,58	0,70	1,20	10,86	19,20
	Impluvium	3,73	0,61	1,06	16,06	21,49

3.3.4. Stock de carbone dans le sol

Il ressort de l'analyse des sols que la quantité de carbone stockée dans les dix (10) premiers cm du sol varie d'un site à un autre.

Ainsi, le stock de carbone dans les sites traités est plus important que celui des témoins. Le site situé sur le plateau présente la plus importante quantité de carbone (Tableau 6).

Table 6: Quantités de carbone et de matière organique stockées par le sol

Site	Profondeur	Carbone (%)	Matière organique (%)	Densité apparente (g/cm ³)	Quantité de C (t/ha)	Quantité de MO (t/ha)
Site 2013	0-10	1,32	2,26	1,4	18,48	31,86
Site 2016	0-10	0,7	1,2	1,5	10,5	18,10
Moyenne aménagés	0-10	1,01 ± 0,20	1,73 ± 0,35	1,45 ± 0,04	14,45 ± 2,54	25 ± 4,38
Témoin plateau	0-10	0,37	0,63	1,45	5,365	9,25
Témoin talus	0-10	0,69	1,19	1,4	9,66	16,65
Moyenne témoins	0-10	0,53 ± 0,1	0,91 ± 0,18	1,42 ± 0,04	7,51 ± 1,37	12,55 ± 2,37

4. Discussion

4.1. Sédimentation et infiltration

L'épaisseur des particules sédimentaires est plus importante dans les tranchées que dans les demi-lunes et banquettes. Cela est due en grande partie à la pente qui est forte sur le talus comparativement sur le plateau (pente faible). Ce qui entraîne une activité intense du ruissellement des eaux qui charriait plus de particules vers les cuvettes des tranchées. En effet, le colmatage total de la cuvette d'un ouvrage, a été observé dans tous les sites à l'exception de celui des banquettes. L'absence de colmatage dans les banquettes, serait liée aux effets combinés de la faible pente du sol et des caractéristiques des ouvrages. L'épaisseur de la sédimentation varie selon les sites, mais la tendance dégagée montre qu'elle augmente avec l'âge de l'ouvrage, comme illustrée par la vitesse de sédimentation qui est positive ($2,23 \pm 0,4$ et $4,22 \pm 0,6$ cm/an). Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Moussa *et al.* (2025) ^[16] dans la même zone. Ainsi, ils ont trouvé que l'épaisseur de la sédimentation est passée de $14,15 \pm 1,5$ cm dans la demi-lune de 3 ans à $19,37 \pm 6,04$ cm dans celle de 7 ans. Par ailleurs, les résultats de l'épaisseur de la sédimentation dans les banquettes de la présente étude (épaisseur = $11,66 \pm 1,88$ cm), sont consolidés par l'étude effectuée dans la commune de Simiri par Laminou *et al.* (2020) ^[6] qui ont trouvé une épaisseur de sédimentation comprise entre 8 et 15 cm dans la banquette pastorale. En dehors de l'âge, le dépôt des particules dans la cuvette des ouvrages, dépendrait des facteurs comme l'érosion éolienne, l'effritement du bourrelet suite à la battance des gouttes de pluie et la texture du sol (Moussa *et al.*, 2025) ^[16].

S'agissant de l'infiltration, les tests réalisés ont permis de constater qu'il y'a une stabilisation de l'infiltration plus rapide sur le site d'études que sur les sites témoins. Selon Lili *et al.* (2008) ^[17], la présence de la végétation est corrélée positivement avec l'infiltration. Cependant l'accumulation des particules fines (argile et limon) à l'intérieur des cuvettes reste un facteur qui favorise encore le ruissellement qui persiste et limite l'infiltration. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Moussa *et al.* (2022) ^[18] dans la même zone (Ouallam).

4.2. Caractéristiques physiques des sols

La couleur rougeâtre domine les horizons supérieurs et tend vers une couleur jaunâtre en profondeur sur les témoins. Selon CILSS (2001) ^[19], lorsque le drainage est ralenti dans les horizons profonds, le fer est alors partiellement à l'état réduit si bien que la couleur en surface devient de plus en plus jaune en profondeur. C'est le cas des horizons de profondeur des sols limono-sableux. Or, il existe dans les différents sites, une dominance de la couleur orange, suivie de brun terne en surface et brun rougeâtre en profondeur. La couleur brune, peut provenir de la matière organique. En effet la matière organique après humification, prend une teinte d'autant plus foncée que la

polymérisation des composés humiques est forte. L'humus ainsi obtenu, en contractant des liaisons avec la matière minérale, va conférer au sol une couleur plus ou moins sombre. La structure est massive tant en surface qu'en profondeur sur l'ensemble des sites traités et sites témoins. Les taux de sable dominant largement les taux des autres particules tant sur les impluviums que dans les cuvettes. Cependant, les proportions des éléments fins sont plus importantes sur le talus que sur le plateau. Les teneurs en éléments grossiers sont plus élevées dans les impluviums que dans les cuvettes. Celles des éléments fins évoluent inversement. Ainsi, les proportions des éléments fins ont augmenté au niveau des cuvettes. Ces résultats sont similaires à ceux obtenus par Ayouba (2018) ^[9] et Moussa (2018) ^[20] respectivement dans la zone de Bouza et Ouallam.

4.3. Caractéristiques chimiques des sols

En ce qui concerne les pH des sols, toutes les valeurs sont inférieures à 6,5 alors qu'il est généralement admis que la disponibilité en éléments est bonne lorsque le pH est compris entre 6,5 et 7,5 (CILSS, 2001). Ces pH varient d'extrêmement acide pour les sites témoins à acide (4,99). Ces résultats sont inférieurs à ceux obtenus par Ayouba (2018) ^[9] et Moussa (2018) ^[20], ayant observé des pH de 5,25 et 6,55 respectivement dans la zone de Bouza (Tahoua) et Tondikiwindi (Ouallam). Cependant, une augmentation des pH des sols prélevés à l'intérieur des cuvettes est constatée comparativement aux témoins. Cela implique une augmentation de la matière organique dans les cuvettes.

S'agissant du taux en matière organique, toutes les cuvettes ont leur taux compris entre 1 et 3%. Selon le guide d'interprétation des résultats d'analyse des sols (FAO, 1992) ^[21], la teneur en matière organique est moyenne dans les ouvrages. Cette teneur est supérieure à celle obtenue de l'impluvium (témoin), dans la totalité des sols étudiés. Cette amélioration chimique du sol associée à l'augmentation du taux de carbone à travers la minéralisation des débris d'origine végétale et animale par les micro-organismes, confirme que les ouvrages ont permis non le retour de la flore (notamment herbacée), mais aussi la création des conditions favorable à l'activité des micro-organismes. Ces résultats consolident ceux de Laminou *et al.* (2020) ^[6] qui ont obtenus des résultats similaires dans la même commune (Simiri) et d'autres études à l'échelle départementale notamment celles de Moussa (2018) ^[20], Ousseini (2018) ^[22] et Moussa *et al.* (2025) ^[16]. Par ailleurs, Ambouta et Dan Lamso (1996) ^[23] ont montré que les sols des plateaux sont pauvres en matière organique, en calcium et en capacité d'échange cationique (CEC).

Pour ce qui est du phosphore total, il ressort des résultats analytiques que les sols sont riches en phosphore avec des teneurs moyennes en phosphore comprises entre 28 et 19 ppm. Parmi les facteurs d'ordre chimique, limitant la productivité des

terres, la carence en phosphore représente la contrainte majeure pour en Afrique de l'ouest en général et au Niger en particulier (Roesch et Pichiet, 1985; cité par Dan Lamso, 2002) ^[24]. Ambouta et Dan Lamso (1996) ^[23] ont rapporté aussi que les sols des plateaux sont pauvres en phosphore.

5. Conclusion

Au terme de la présente étude, il ressort que les ouvrages ont impacté la fertilité des sols, appréciée à travers les caractéristiques physico-chimiques des sols. Les résultats montrent que la fertilité s'est améliorée à travers une accumulation de sédiments dans les ouvrages et une augmentation de teneurs en éléments chimiques. L'effet positif s'est manifesté par l'augmentation de l'infiltration de l'eau, du pH et des teneurs en matière organique, en carbone et en phosphore. Il est à souligner que cette évolution des paramètres physico-chimiques du sol, s'inscrit dans une dynamique de restauration écologique. Les résultats sont parfois caractérisés par une variabilité dans le temps et l'espace, mais les ouvrages contribuent de tout temps, à l'amélioration des services écosystémiques.

6. Références

- Laminou MO, Amani A, Dan Guimbo I, Rachidi AH, Mahamane A. Impacts des banquettes dans la récupération des terres dégradées au Niger. *J Appl Biosci*. 2020;(151):15510-29.
- Zoubeirou T, Karim L. Analyse des techniques de conservation de sols du Niger. 1997. p. 55.
- Ambouta JMK. Fondements de conservation des eaux et des sols/ défense et restauration des sols (CES/ DRS). Notes de cours Master I FA, UAM de Niamey-Niger. 2015. p. 19.
- Vieri MB, Abdourhaman D, Adamou A. Risque et adaptation climatique dans la région de Tillabéri, Niger: pour renforcer les capacités d'analyse et d'évaluation. 2014. 281 p. ISBN: 978-2336-3084-93-0.
- FAD. Projet de mobilisation des eaux dans le département de Tahoua: Rapport d'achèvement de projet. 2008. 47 p.
- Laminou MO, Amani A, Dan Guimbo I, Rachidi AH, Mahamane A. Impacts des banquettes dans la récupération des terres dégradées au Niger. *J Appl Biosci*. 2020;(151):15510-29.
- Moussa AO, Dan Guimbo I, Dan Lamso N, Rabiou H, Harouna SA. Impacts de la demi-lune sylvo-pastorale sur la revégétalisation des plateaux dans le département de Ouallam (Niger). *Eur Sci J*. 2022;18(36):119-223.
- Douma S, Idrissa S, Ali M, Saadou M, Ambouta K, Ichaou A, *et al*. Restauration de plages nues d'une brousse tachetée au Niger. *Afr Sci*. 2011;07(1):77-92.
- Ayouba I. Effets des demi-lunes sur le potentiel pastoral dans le secteur d'Allakaye, département de Bouza: Cas des sites de Karkara et Kaché. Mémoire de Master, Faculté d'Agronomie/UAM. p. 57.
- Amani A, Adam I, Barmo S, Abdourahman EM, Mahamane A. Impacts des banquettes et demi-lunes forestières sur les caractéristiques physico-chimiques du sol et la diversité végétale spontanée dans l'Ouest nigérien. *Int J Innov Appl Stud*. 2021;34(3):583-600.
- Ambouta JMK, Valentin C, Laverdière MR. Jachères et croûtes d'érosion au Sahel. *Sécheresse*. 1996;7:269-75.
- Ambouta JKM. Définition et caractérisation des structures de végétation contrastées au sahel: cas de la brousse tigrée de l'Ouest nigérien. In: d'Herbès JM, Ambouta JKM, Peltier R, editors. *Fonctionnement et gestion des écosystèmes forestiers contrastés sahéliens*. Paris: Libby Eurotext; 1997. p. 41-57.
- Moussa MB, Maman MI, Ambouta JMK, Ali M, Aagaard AJ, Yahou H, *et al*. Caractérisation de la végétation ligneuse et des organisations pelliculaires de surface des agroécosystèmes à différents stades de dégradation de la Commune rurale de Simiri (Niger). *Int J Biol Chem Sci*. 2013;7(5):1963-75.
- Ali A, Aboudou L, Doumma S, Mahamane A, Sadou M. Le ligneux alimentaires de soudure dans la commune rurale de Tamou et Tondikiwindi: diversité et structure des populations. *J Anim Plant Sci*. 2016;31(1):4889-900.
- Sylvie T, Roc K, Daniel H. Modèle simple pour estimer la quantité de carbone organique dans les horizons minéraux d'un sol forestier à partir de son relevé pédologique. Québec: Ministère des Ressources naturelles; 1999. 14 p. ISBN: 2-550-34119-8.
- Moussa AO, Dan Guimbo I, Oumarou INA. Caractérisation physicochimique du sol dans les sites sylvopastoraux aménagés sur les plateaux dans l'ouest du Niger. *Afr Sci*. 2025;26(2):12-24.
- Lili M, Bralts VF, Yinghua P, Han L, Tingwu L. Methods for measuring soil infiltration: State of the art. *Int J Agric Biol Eng*. 2008;1(1):22-30.
- Moussa AO, Dan Guimbo I, Dan Lamso N, Mahamadou MA. Sedimentation dynamics of soil particles in sylvopastoral half-moons on restored plateaus in the Ouallam department (Niger). *Int J Environ Agric Biotechnol*. 2022;7(5):129-39.
- CILSS. Les aptitudes agricoles et pastorales des sols dans les pays du CILSS. CILSS et MAEI; 2001. p. 173. ISBN: 88-900502-5-X.
- Moussa SD. Effets des demi-lunes agricole et forestière sur le potentiel agro-sylvo-pastoral dans le secteur de Kokaina (Tondikiwindi). Mémoire de Master. 2018. p. 90.
- FAO. Guide pour l'interprétation des analyses de sol. Document de travail 13. AG: DP/SEN/87/Q07. 1992. p. 86.
- Ousseini YA. Effet 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, Université Abdou Moumouni de Niamey. 2018. p. 146.
- Ambouta KJM, Dan Lamso N. Rapport d'étude des sols des terroirs des Nazey et Togom (Oualam). Faculté d'Agronomie, Université Abdou Moumouni de Niamey. 1996. p. 30.
- Dan Lamso N. Valorisation des eaux de ruissellement par des techniques traditionnelles d'aménagement des sols: Expérience en zone aride et semi-aride méditerranéenne et sahélienne: Exemple d'efficacité au Niger. Université Abdou Moumouni de Niamey (Niger) et Université de Tunis (Tunisie); 2002. p. 300.